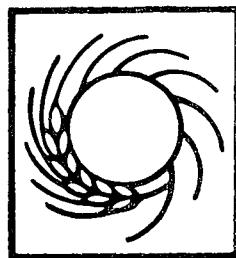


ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ



**Journal of Faculty of Agriculture
Uludağ University**

Cilt : 9
Volume :

İÇ İ N D E K İ L E R

Sayfa

I. ARAŞTIRMALAR

Porsuk (<i>Taxus baccata</i> L.) Çeliklerinin Köklendirilmesi Üzerinde Bir Araştırma <i>Aysun ÇETİN / Ahmet MENGÜC</i>	1
Doygun Koşullarda Hidrolik İletkenlik Belirleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması <i>K. Sulhi GÜNDÖĞDU / Atilla YAZAR</i>	13
Bazı Şeftali Çeşitlerinin Tomurcuklarında Dona Dayanım İle Makro ve Mikro Elementlerin Kapsamları Arasındaki İlişkiler <i>Atilla ERİŞ / Masum BURAK</i>	25
Bursa Yöresinde Yetişirilen Buğday Çeşitlerinin Verim Komponentleri Yönünden Değerlendirilmesi <i>Ramazan DOĞAN / Nevzat YÜRÜR</i>	37
Bursa İlinde Sözleşmeli Olarak Yapılan Sanayi Tipi Domates Yetiştiriciliğinde Üretim ve Pazarlama Sorunları <i>Bahattin ÇETİN</i>	47
Bursa İli Mustafakemalpaşa İlçesi Sulu Tarım İşletmelerinde Traktör ve Miber Kapasiteleri İçin Optimal İşletme Planlarının Saptanması <i>Bahattin ÇETİN</i>	55
Tarım Makinaları Şaftlarının Dizaynlarında Tekil Fonksiyonlarının Uygulanmaları <i>Rasim OKURSOY</i>	63
Entansif Besi Uygulanan Hindilerde Lasalosid'in Besi Performansı ve Kesim Özelliklerine Etkileri <i>İbrahim AK / İsmail FİLYA / Vecdi KIRGÖZ</i>	69
Entansif ve Yar Entansif Besi Uygulanan Kivircik Erkek Kuzuların Besi Performanslarının Karşılaştırılması <i>Veysel AKAY / İbrahim AK</i>	81

Bursa'da Tüketime Sunulan Kremali Pastaların Mikrobiyolojik Nitelikleri Üzerinde Bir Araştırma <i>Ahmet YÜCEL / B. Bilge İŞGÖZ / Duygu GÖÇMEN / Özlem TİRYAKİOĞLU.....</i>	91
Azot ve Potasyumlu Gübrelemenin Şeker Pancarının Verim ve Bazi Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri <i>Ahmet TURHAN / Ahmet ÖZGÜMÜŞ</i>	99
Bazı Ekmeklik Buğday (<i>Triticum aestivum L. em. Thell.</i>) Çeşitlerinin Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar <i>Nevzat YÜRÜR / İlhan TURGUT.....</i>	107
Azotlu Gübrelerin Domates Bitkisinin Bazi Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri <i>Ö. Utku ÇOPUR / A. Vahap KATKAT</i>	119
Piyasada Satılan Yağı-Tuzlu Sardalya Kutu Konservelerinin Kalite Kriterlerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma <i>Ahmet YÜCEL / Kader ÇETİN / Ozan GÜRBÜZ / Özlem TİRYAKİOĞLU.....</i>	131
Sanayi Domatesinin Meyve Verimi Üzerine Değişik Azotlu Gübrelerin ve Azot Dozlarının Etkisi Üzerinde Bir Araştırma <i>Haluk BAŞAR / Ahmet ÖZGÜMÜŞ / A. Vahap KATKAT</i>	141
Uludağ Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Arazisinin Drenaj Sorunları ve Çözüm Yolları Üzerinde Bir İnceleme <i>Hasan DEĞİRMENÇİ / Abdurrahim KORUKÇU.....</i>	151
Yalova ve Yöresinde Damla ve Mini Yağmurlama Başlıklarını İle Sulama Sistemleri Üzerine Bir İnceleme <i>Senih YAZGAN / Abdurrahim KORUKÇU</i>	163
Pektinin Bazi Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma <i>Ö. Utku ÇOPUR / Gülçin DÖNMEZ</i>	173
Bursa İlinde Domates Salçası Üretiminin Ekonomik Yapı ve Sorunları - <i>Çiğdem AKGÜL / Erkan REHBER</i>	183

II. DERLEMELER

Tarla Bitkilerinde Soğuğa Dayanıklılık Mekanizması ve Dayanıklılık İslahı <i>Sadık ÇAKMAKÇI / Esvet AÇIKGÖZ</i>	193
Çeşitli Et Ürünlerinde Kullanılan Starter Kültürler ve Kullanım Amaçları <i>Ahmet YÜCEL / Özlem TİRKAYİOĞLU.....</i>	205

Su Ürünlerinde Bulunan Parazitlerin Hijyenik Yonden Önemi <i>B. Bilge İŞGÖZ / Ahmet YÜCEL</i>	213
Eğrelti Üretiminde Doku Kültürlerinden Yararlanma İmkânları <i>Ahmet MENGÜÇ / Murat ZENCİRKIRAN</i>	221
Türkiye'de Yembitkileri Tohumculuğunda Karşılaılan Sorunlar ve Çözüm Yolları <i>Necmettin ÇELİK / Sibel BAŞBUG</i>	229
Doku Kültür Yöntemleri ve Bitki İslahında Kullanım Olanakları <i>Aydın TÜRKEÇ / Z. Metin TURAN</i>	237
Marmara Bölgesi'nde Son Beş Yıl İçerisinde Yurtdışından Getirilen Buğday Çeşitleri <i>Ramazan DOĞAN / Nevzat YÜRÜR</i>	247
Kurak ve Yarı Kurak Bölgelerde Biyolojik Azot Tesbiti ve Yararlanma Olanakları <i>Necmettin ÇELİK / Ayşen UZUN</i>	253
Gıda Zehirlenmelerinde Etkin Olan Mikroorganizmalar <i>Vildan UYLAŞER / Fikri BAŞOĞLU</i>	261

C O N T E N T S

	<u>Page</u>
I. RESEARCH PAPERS	
A Research on the Rooting of Yew (<i>Taxus baccata L.</i>) Cuttings <i>Aysun ÇETİN / Ahmet MENGÜÇ</i>	1
Comparison of the Methods for Determining Saturated Hydraulic Conductivity in Field <i>K. Sulhi GÜNDÖĞDU / Atilla YAZAR</i>	13
Relationships Between Frost Resistance and Macro and Micro Element Contents of Buds of Some Peach Cultivars <i>Atilla ERİŞ / Masum BURAK</i>	25
Yield and Yield Components of Wheat Varieties Grown in Bursa <i>Ramazan DOĞAN / Nevzat YÜRÜR</i>	37
Production and Marketing Problems in the Contract Tomatoes Growing for Industry in the Bursa Province <i>Bahattin ÇETİN</i>	47
An Investigation on the Optimal Farm Plans for a Tractor Capacity in the M. Kemalpaşa District of Bursa Province <i>Bahattin ÇETİN</i>	55
Applications of Singularity Functions For Designing Farm Machinery Shafts <i>Rasim OKURSOY</i>	63
Effects of Lasalocid on Fattening Performance and Slaughter Characteristics of Turkey Conducted to Intensive Fattening <i>İbrahim AK / İsmail FİLYA / Vecdi KIRGÖZ</i>	69
The Comparison of the Fattening Performance of Male Kıvırcık Lambs Conducted to Intensive and Semi-Intensive Fattening <i>Veysel AKAY / İbrahim AK</i>	81

A Research on the Microbiological Qualities of the Cream Puffies Presenting to the Consumption in Bursa <i>Ahmet YÜCEL / B. Bilge İŞGÖZ / Duygu GÖÇMEN / Özlem TİRYAKIOĞLU</i>	91
The Effects of Nitrogen and Potassium Fertilization on the Yield Some Quality Characteristics of Sugarbeet <i>Ahmet TURHAN / Ahmet ÖZGÜMÜŞ</i>	99
Researches on the Main Agronomic Characters of Some Common Wheat (<i>Triticum aestivum L. em. Thell.</i>) Cultivars <i>Nevzat YÜRÜR / İlhan TURGUT</i>	107
The Effects of Nitrogen Fertilizers on Some Physical and Chemical Characteristics of Tomato Plant <i>Ö. Utku ÇOPUR / A. Vahap KATKAT</i>	119
A Research on Determination of Quality Criterias of Oily-Salty Sardine Cans Consumed in Bursa <i>Ahmet YÜCEL / Kader ÇETİN / Ozan GÜRBÜZ / Özlem TİRYAKIOĞLU</i>	131
A Study on the Effects of Various Nitrogen Sources and the Levels of Nitrogen on the Yield of Processing Tomato C.V. Rio Grande <i>Haluk BAŞAR / Ahmet ÖZGÜMÜŞ / A. Vahap KATKAT</i>	141
A Study on Determination and Solution Methods of Drainage Problems in Uludağ University, Agricultural Research and Implementation Centre <i>Hasan DEĞIRMENCI / Abdurrahim KORUKÇU</i>	151
A Study on Irrigation with Drip and Mini Sprinkler Systems in Yalova an Region <i>Senih YAZGAN / Abdurrahim KORUKÇU</i>	163
A Research on the Determination of Some Properties of Pectin <i>Ö. Utku ÇOPUR / Gülcin DÖNMEZ</i>	173
Economic Structure and Related Problems of Tomato Paste Industry in Bursa Province <i>Ciğdem AKGÜL / Erkan REHBER</i>	183

II. REVIEW ARTICLES

Mechanism of Cold Resistance in Field Crops and Resistance Breeding <i>Sadık ÇAKMAKÇI / Esvet AÇIKGÖZ</i>	193
--	-----

Starter Cultures Used in Some Meat Product and Their Usage Purposes <i>Ahmet YÜCEL / Özlem TİRKAYİOĞLU</i>	205
The Hygienic Significance of Parasites in Marine Animals <i>B. Bilge İŞGÖZ / Ahmet YÜCEL</i>	213
Possibilities of Utilizing Tissue Culture in the Propagation of Fern <i>Ahmet MENGÜÇ / Murat ZENCİRKIRAN</i>	221
Problems Encountered in Seed Production in Forage Crops and Their Solutions in Turkey <i>Necmettin ÇELİK / Sibel BAŞBUG</i>	229
Methods of Tissue Culture and Their Usage Possibilities in Plant Breeding <i>Aydın TÜRKEÇ / Z. Metin TURAN</i>	237
Wheat Varieties Imported in Last Five Years into Marmara Region <i>Ramazan DOĞAN / Nevzat YÜRÜR</i>	247
Biological Nitrogen Fixation and Utilizing Possibilities in Arid and Semi-Arid Regions <i>Necmettin ÇELİK / Ayşen UZUN</i>	253
The Effective Microorganisms on Food Poisoning <i>Vildan UYLAŞER / Fikri BAŞOĞLU</i>	261

Porsuk (*Taxus baccata* L.) Çeliklerinin Köklendirilmesi Üzerinde Bir Araştırma

Aysun ÇETİN*
Ahmet MENGÜÇ**

ÖZET

Bu çalışmada, *Taxus baccata* L. (Porsuk) bitkisinin çelikle çoğaltılması incelenmiştir. Çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada 10 Ekim 1989 tarihinde dışarıya dikimi yapılan çeliklerde, % 0.8 IBA ve % 0.4 IBA (kontrol) dozlarının, çeliklerin kallus oluşumu ve köklenme yüzdeleri ile yaş kök ağırlığı ve kök uzunluğu üzerindeki etkisi saptanmıştır. İkinci aşamada ise; değişik dikim tarihleri (8 Aralık 1989 - 5 Şubat 1990) ve IBA dozlarının (% 0.8 ve % 0.4 (kontrol)) çeliklerin kallus oluşumu ve köklenme yüzdeleri ile yaş kök ağırlığı ve kök uzunluğu üzerindeki etkisi belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda; 10 Ekim 1989 tarihinde dışarıya yapılan dikimde; % 0.4 IBA (kontrol) kullanımı, çeliklerin kallus oluşum yüzdesinde % 0.8 IBA'ya göre daha etkili olmuştur. Çeliklerin köklenme yüzdesi, kök ağırlığı ve kök uzunluğu üzerinde ise IBA dozları arasında önemli bir farkın olmadığı görülmüştür. Sera içerisinde yapılan dikimlerde; çeliklerin kallus oluşum yüzdesi bakımından 5 Şubat ve 8 Aralık dikimleri arasında bir farkın olmadığı gözlenmiştir. Aynı şekilde IBA dozları arasında da bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Çeliklerde en yüksek kök yüzdesi ve kök uzunluğu, % 0.8'lik IBA kullanımıyla 5 Şubat dikiminde elde edilmiştir. Yine en yüksek yaş kök ağırlığı 5 Şubat dikiminden elde edilmiştir ancak, IBA dozları arasında önemli bir fark görülmemiştir.

* Zir. Yük. Müh.

** Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü.

Anahtar Kelimeler: Taxus baccata L. (Porsuk), çelik ile çoğaltım.

SUMMARY

A Research on The Rooting of Yew (*Taxus baccata* L.) Cuttings

In this research, the propagation of *Taxus baccata*, L. (yew) by cuttings was investigated. The study was achieved at two stage. At the first stage conducted with the cuttings planted outdoor on 10 October 1989 the effects of 0.8 % and 0.4 %. IBA (control) doses on the percentages of callus formation and rooting and on the root fresh weight and root length of cuttings were determined. At the second stage the effects of different planting dates (7 December 1989 - 5 February 1990) and IBA doses (0.8 % and 0.4 % - control) on callus formation and rooting percentages and on root fresh weight and root length of cuttings were determined.

As the results of the research, the use of 0.4 % IBA (control) with the outdoor planting on 10 October 1989 was more effective on the percentage callus formation of cuttings when compared with 0.8 % IBA. No significant difference was found between IBA doses with respect to rooting percentage, root fresh weight and root length of cuttings. With the greenhouse plantings, no difference was observed between 5 February and 8 December plantings by the percentage callus formation of cuttings. Similarly it was determined that no difference existed between IBA doses with this respect. The highest rooting percentage and root length of the cuttings were obtained from 5 February planting with the use of 0.8 % IBA. The highest root fresh weight was also obtained from 5 February planting however a significant difference was not observed between the IBA concentrations.

Key Words: *Taxus baccata* L., propagation by cuttings.

GİRİŞ

Süs ağaç ve çalılarının üretimi ayrı bir bilgi ve teknigi gerektirmektedir. Bu bitkiler tür ve çeşite göre değişmekte birlikte ancak belli boy ve büyülüğe eriştiğinde satılabilmektedir. Özellikle bu grupta yer alan *Taxus baccata* L. (Porsuk) bitkisinin üretiminde çeşitli sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu bitkinin tohum, aşı ve çelik ile yapılabilen üretiminde en avantajlı yol çelik ile üretimdir. Ancak bu durumda da köklendirme problemleriyle karşılaşılmaktadır.

Taxus baccata L. bitkisinin yaprakları iğne şeklinde yassı, yumuşak, 1-3 cm uzunlukta, ucu sıvı, üst yüzü koyu yeşil, alt yüzü açık yeşil renklidir. Yaprığın altında belirgin olmayan 2 beyaz şerit vardır. Yaprakları zehirli bir alkaloid

olan "taxin" ihtiwa eder. Meyve sert kabuklu olup, etli, kırmızı renkli bir örtü ile (Arillus) çevrilidir ve bu kısım yenilebilir. Bitkiler kireçli, nemli ve yarı gölge alanlardan hoşlanmaktadır (Menguç, 1988).

Porsuk çeliklerinin başarılı bir şekilde köklenmesinde; ana bitkinin kalitesi, çelik çeşidi, çeliklerin alınmış oldukları safha, çeliklerin hazırlığı ve köklenme esnasındaki şartların önemli rol oynadığı bildirilmektedir (Hovind, 1984).

Feykalade güç köklendikleri bilinen, bazı iğne yapraklı ve kışın yaprağını döken ağaç çeliklerinin köklenmesi konusunda yapılan bir araştırmada kök oluşumunu etkileyen en önemli faktörün, çeliklerin alındığı ağacın yaşı olduğu sonucuna varılmıştır. 1 yaşlı dallardan hazırlanmış çeliklerdeki köklenme kolaylığı, ağacın yaşıının artması durumunda devamlı olarak azalmaktadır (Kaşka ve Yılmaz, 1974).

Herdem yeşil bitkilerin köklendirilmesinde çeliklerin alınma zamanı, köklenmede son derece önemli rol oynamaktadır. Kaşka ve Yılmaz (1974), *Taxus baccata* L. çeliklerinin köklendirilmesinde, sonbahar sonundan kış sonuna kadar geçen süre içerisinde çeliklerin alınması durumunda iyi sonuçların elde edilebileceğini ve ana bitkinin bir veya daha fazla şiddetli soğuk görmesinden sonra alınacak olan çeliklerin de daha iyi köklendiklerini bildirmektedirler. Bell (1975) ise, Haziran ayında aldığı *Taxus baccata* cv. Fastigiata Aurea çeliklerini başarılı bir şekilde köklendirmiştir. *Taxus cuspidata*'nın köklenmesi üzerinde çalışan Kim ve Nam (1985), Nisan ayında alındıkları çelikleri Ekim ayında köklendirebilmişlerdir. Lanphear ve Meahl (1963), *Taxus cuspidata* Nana çeliklerinin köklenmesi üzerine yaptıkları çalışmada Kasım'dan Şubat'a kadar olan periyotta alınan çeliklerde kök teşekkül kapasitesinin en yüksek olduğunu bildirmiştir.

Porsuk çeliklerinin köklenmesi üzerine yapılan çalışmalarla, IBA uygulamalarının etkili olduğu bildirilmektedir. Kim ve Nam (1985), *Taxus cuspidata* çeliklerini 12 saat 20 ppm'lik IBA içerisinde tutmak suretiyle iyice islatmışlardır. Bir kısım çeliğe ise herhangi bir uygulama yapmamışlardır. Seraya dikimi yapılan bu çeliklerde, IBA uyulananlarda köklenmenin % 86 civarında olmasına karşın, IBA uygulanmayanlarda bu oranın % 23 dolayında olduğunu bulmuşlardır. Yine *Taxus cuspidata* çeliklerinin köklenmesi üzerine Chong ve ark. (1981) ve Chong (1982) yaptıkları çalışmalarda *Taxus cuspidata* çeliklerini 0, 1250, 5000, 10.000, 20.000 - 40.000 ppm dozlarındaki IBA ile 5 sn kadar muamele etmişlerdir. 10.000-40.000 ppm'lik IBA'nın köklenme yüzdesi, kök uzunluğu ve kök adedinde önemli artışlara yol açtığını bildirmiştirlerdir. Eccher (1988), IBA'nın genelde köklenme hızının artmasında etkili olduğunu bildirmiştir. Istan ve Meneve (1979), optimal büyütücü madde dozunun tüm koniferlerde % 0.4 olduğunu yüksek dozun olumsuz bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Çelik uzunluğunun da köklenme oranı üzerine etkili olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Bell (1975), 37.5 cm uzunlığında almış olduğu *Taxus baccata* cv. Fastigiata Aurea çeliklerini köklendirmeyi başarmıştır. Kim ve Nam (1985) ise, *Taxus cuspidata* çeliklerini 15-20 cm ve 25 cm uzunlığında al-

mışlardır. 15-20 cm uzunluğundaki çeliklerde köklenme oranının 25 cm uzunluğundakilerden daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Bunlara ilaveten, güç köklenen bitkilerde köklendirme ortamının sadece köklenecek çeliklerin % miktarı üzerine değil, aynı zamanda oluşacak kök sisteminin tipi üzerine de büyük ölçüde etki yaptığı, yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Porsuk, ardıç, mazı gibi herdem yeşil bitkilerin çelikleri için kum, kullanılacak en uygun köklendirme ortamıdır (Kaşka ve Yılmaz 1974). Kim ve Nam (1985)'da çeliklerin kumlu ortamda daha iyi köklendiklerini belirtmişlerdir. Istanbul ve Meneve (1979)'de köklendirme ortamı olarak 3 kısım torf + 1 kısım nehir kumunu kullanmışlardır. Bell (1975) ise, *Taxus baccata* cv. Fastigiata Aurea'da ticari bir üretim için köklendirme ortamı olarak Loamalite ve ayrıca % 25 peat'ın en iyi köklendirme ortamı olduğunu belirtmiştir.

Çeliklerin yaralanması köklerin miktar ve niteliğine etki yapmamakta, çeliklerin dip kısmında yaşı odundan bir ökçenin bulunması halinde ise köklenme daha çabuk olmaktadır (Bell, 1975). Buna karşın Kaşka ve Yılmaz (1974), ökçeli ve ökçesiz çeliklerle yapılan karşılaştırmalı testlerde, köklenmede önemli farklılıkların bulunmadığını bildirmiştir.

Taxus baccata, *Taxus cuspidata*, *Taxus media* çeşitleri mistpropagation'da (sisleme), 20-26°C'ler arasında değişen köklendirme yastığı sıcaklığında köklendiirmiştir. % olarak, en yüksek köklenme oranı apikal çeliklerle, en düşük köklendirme yastığı sıcaklığında elde edilmiştir (Eccher, 1988).

Köklenmemiş konifer çeliklerinin soğukta depolanmasıyla besin maddesi rezervi ile köklenme arasında bir korelasyon mevcuttur. Depolama sıcaklığı ve atmosfer de buna etkili olmaktadır. Behrens (1987) isimli araştırmacı, bu amaçla on adet farklı konifer tür ve varyetisinin çeliklerini Kasım ayından Mart ayına kadar dört ay boyunca -2°C'da depolamıştır. *Taxus x media* "Hicksii"'nin -2°C'de 56 gün depolanmasıyla, % 90 civarında en yüksek köklenme oranının elde edilmesine karşın, bu sürenin artmasıyla birlikte köklenme oranı düşmektedir.

MATERIAL VE METOT

Materyal

Bu araştırma, 1989-1990 yıllarında Yalova bölgesindeki Gardenia Çiçekçilik ve Tıdacılık İşletmesi'nde yürütülmüştür.

Denemede kullanılan *Taxus baccata* L. çelikleri Bursa Büyükşehir Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.

Metot

Taxus baccata L.'den 15 cm boyunda 2.1-3.2 mm arasında değişen çapa sahip 1 yıllık sürgünlerden toplam 360 adet çelik alınarak araştırma iki ayrı çalışma şeklinde yürütülmüştür.

Birinci aşamada, alınan 120 adet çeliğin 60 adedi, % 0.8'lik toz IBA, diğer 60 adedi % 0.4'lük toz IBA (kontrol) ile muamele edilerek, 10 Ekim 1989'da dışarıdaki yastıklara 1 kısım kum + 1 kısım yaprak karışımına dikilmiştir.

Deneme 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 çelik olacak şekilde Tesadüf Parselleri deneme deseninde kurulmuştur (Düzgüneş, 1963).

Denemenin son bulduğu tarihte söküm yapılarak, iki farklı IBA dozu % kallus oluşturma, % köklenme, kök uzunluğu (cm), yaş kök ağırlığı (g) yönünden değerlendirilmiştir.

Sonuçların değerlendirilmesi 0.01 ve 0.05 hata seviyesine göre yapılmış olup, farklı grupların tespitinde Duncan testi kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1983).

İkinci aşamada, iki farklı zamanda alınan her bir 120 adet çeliğin 60 adedi % 0.8'lik toz IBA, diğer 60 adedi % 0.4'lük toz IBA (kontrol) ile muamele edilecek sırasıyla 8 Aralık 1989 ve 5 Şubat 1990 tarihlerinde sera içerisindeki alttan ısıtmalı yastıklara (sisleme sistemi olan) 1 kısım kum + 1 kısım yaprak karışımına dikilmiştir.

Deneme, "2x2 faktöriyel" deneme düzende üç tekerrürlü ve her tekerrürde 20 çelik olacak şekilde kurulmuştur (Düzgüneş 1963).

Denemenin son bulduğu tarihte söküm yapılarak, her iki farklı zamanda alınan çelikler % 0.8 ve % 0.4 toz IBA (kontrol) uygulamaları gözönünde bulunurularak, % kallus oluşturma, % köklenme, kök uzunluğu (cm), yaş kök ağırlığı (g) yönünden değerlendirilmiştir.

Sonuçların değerlendirilmesi 0.01 ve 0.05 hata seviyesine göre yapılmış olup, farklı grupların tespitinde Duncan testi kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1983).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Birinci aşamada, 10 Ekim 1989 tarihinde dışarıya dikimi yapılan çeliklerde, kallus oluşturan çelik oranı üzerinde değişik IBA dozlarının etkisi 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo: 1).

Tablo: 1
Farklı IBA Dozlarının Kallus Oluşturan Çelik Oranı Üzerindeki Etkisi

Doz	Ortalama Kallus Oluşturan Çelik Oranı (%)
% 0.4 IBA (kontrol)	48.3 a
% 0.8 IBA	36.6 b

0.05 düzeyinde farklı gruplar, farklı harflerle gösterilmiştir.

Tablo 1'de de görüldüğü gibi, en fazla kallus oluşumu ortalama % 48.3 ile kontrolün kullanımında meydana gelmiştir.

Değişik IBA dozlarının köklenen çelik oranı üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur (Tablo: 2).

Tablo: 2

Değişik IBA Dozlarının Köklenen Çelik Oranı Üzerindeki Etkisi

Doz	Ortalama Köklenen Çelik Oranı (%)
% 0.4 IBA (kontrol)	0.00 a
% 0.8 IBA	0.57 a

Farklı IBA dozlarının kök uzunluğu üzerinde önemli bir etki yapmadığı görülmüştür (Tablo: 3).

Tablo: 3

Farklı IBA Dozlarının Çeliklerin Kök Uzunluğu Üzerindeki Etkisi (cm)

Doz	Ortalama Kök Uzunluğu (cm)
% 0.4 IBA (kontrol)	0.000 a
% 0.8 IBA	0.533 a

Değişik IBA dozları yaş kök ağırlığı üzerinde önemli bir etkide bulunmamaktadır (Tablo: 4).

Tablo: 4

Farklı IBA Dozlarının Çeliklerin Yaşı Kök Ağırlığı Üzerindeki Etkisi (g)

Doz	Ortalama Yaşı Kök Ağırlığı (g)
% 0.4 IBA (kontrol)	0.000 a
% 0.8 IBA	0.023 a

İkinci aşamada; sera içerisinde dikimi yapılmış çeliklerde kallus oluşturan çelik oranı üzerinde zamanın ve değişik IBA dozlarının önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür (Tablo: 5, 6).

Tablo: 5
Farklı Zamanlarda Yapılan Dikimin Kallus Oluşturan Çelik Oranı Üzerindeki Etkisi

Zaman	Ortalama Kallus Oluşturan Çelik Oranı (%)
5 Şubat 1990	99.86 a
8 Aralık 1989	97.20 a

Tablo: 6
Değişik IBA Dozlarının Kallus Oluşturan Çelik Oranı Üzerindeki Etkisi

Doz	Ortalama Kallus Oluşturan Çelik Oranı (%)
% 0.4 IBA (kontrol)	97.20 a
% 0.8 IBA	99.86 a

Köklenen çelik oranı bakımından zamanın etkisi 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo: 7).

Tablo: 7
Farklı Dikim Tarihlerinin Köklenen Çelik Oranı Üzerindeki Etkisi

Zaman	Ortalama Köklenen Çelik Oranı (%)
5 Şubat 1990	30.9 a
8 Aralık 1989	12.1 b

0.01 düzeyinde farklı gruplar farklı harflerle gösterilmiştir.

Tablo: 7'den anlaşılacağı gibi en fazla köklenen çelik oranı % 30.9 ile 5 Şubat dikiminde meydana gelmiştir. 5 Şubat'ta dikimi yapılan çelikler en az iki kez don olayını geçiren bitkilerden alınan çeliklerdir. Bu sonuç Lanphear ve Meahl (1963), Kaşka ve Yılmaz (1974) ile bir paralellik göstermektedir.

Değişik IBA dozlarının köklenen çelik oranı üzerindeki etkisinin ömensiz olduğu görülmüştür (Tablo: 8).

Tablo: 8
Farklı IBA Dozlarının Köklenen Çelik Oranı Üzerindeki Etkisi

Doz	Ortalama Köklenen Çelik Oranı (%)
% 0.4 IBA (kontrol)	24.2 a
% 0.8 IBA	23.4 a

Tablo: 8'de görüldüğü gibi, % 0.8 ve % 0.4 (kontrol)'luk toz IBA dozları arasındaki fark önemli değildir. Bu sonuç Istan ve Meneve (1979) ile benzerlik göstermektedir.

Dikim zamanları ile dozlar arasındaki interaksiyonun köklenen çelik oranını bakımından 0.01 düzeyinde önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo: 9).

Tablo: 9
**Farklı Zamanlarda Kullanılan, Değişik Dozdaki IBA'nın
 Köklenen Çelik Oranı Üzerindeki Etkisi**

Zaman x Doz	Ortalama Köklenen Çelik Oranı (%)
5 Şubat - % 0.8 IBA	43.30 a
8 Aralık - % 0.4 IBA (kontrol)	26.80 b
5 Şubat - % 0.4 IBA (kontrol)	19.90 b
8 Aralık - % 0.8 IBA	2.30 c

0.01 düzeyinde farklı gruplar farklı harflerle gösterilmiştir.

Tablo: 9'dan anlaşılacağı gibi buradaki en uygun kombinasyon 5 Şubat dikiminde % 0.8'lik IBA'nın kullanımıdır. Bu durum Kaşka ve Yılmaz (1974)'nun belirttiği ile benzerdir.

Değişik dikim tarihlerinin kök uzunluğu üzerine etkisi incelendiğinde, zamanın 0.05 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (Tablo: 10).

Tablo: 10
Değişik Dikim Tarihlerinin Çeliklerin Kök Uzunluğu Üzerindeki Etkisi

Zaman	Ortalama Kök Uzunluğu (cm)
5 Şubat 1990	5.00 a
8 Aralık 1989	2.30 b

0.05 düzeyinde farklı gruplar farklı harflerle gösterilmiştir.

Tablo 10'da görüldüğü gibi, ortalama en fazla kök uzunluğu 5.00 cm ile 5 Şubat dikiminde meydana gelmiştir.

Değişik IBA dozlarının kök uzunluğu üzerinde önemsiz olduğu görülmüştür (Tablo: 11).

Tablo: 11'den değişik IBA dozları arasında bir farkın olmadığı gözlenmesine karşın, Chong (1982) yüksek dozdaki IBA'nın (10.000 - 40.000 ppm) kök uzunluğu üzerine etkili olduğunu belirtmektedir.

Dikim zamanları ile dozlar arasındaki interaksiyonun, çeliklerin kök uzunluğuna 0.05 düzeyinde önemli etkide bulunduğu belirlenmiştir (Tablo: 12).

Tablo: 11
Değişik IBA Dozlarının Çeliklerin Kök Uzunluğu Üzerindeki Etkisi

Doz	Ortalama Kök Uzunluğu (cm)
% 0.4 IBA (kontrol)	3.73 a
% 0.8 IBA	3.58 a

Tablo: 12
**Farklı Zamanlarda Kullanılan, Değişik Dozdaki IBA'nın
Çeliklerin Kök Uzunluğu Üzerindeki Etkisi**

Zaman x Doz	Ortalama Kök Uzunluğu (cm)
5 Şubat - % 0.8 IBA	6.16 a
5 Şubat - % 0.4 IBA (kontrol)	3.85 a
8 Aralık - % 0.4 IBA (kontrol)	3.61 a
8 Aralık - % 0.8 IBA	1.00 b

0.05 düzeyinde farklı gruplar, farklı harflerle gösterilmiştir.

Tablo: 12'ye göre en uygun kombinasyon 5 Şubat dikiminde % 0.8'lik IBA'nın kullanımıyla elde edilmiştir.

Çeliklerin yaş kök ağırlığı üzerinde zamanın etkisinin 0.01 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Tablo: 13).

Tablo: 13
Farklı Dikim Tarihlerinin Çeliklerin Yaşı Kök Ağırlığı Üzerindeki Etkisi

Zaman	Ortalama Yaşı Kök Ağırlığı (g)
5 Şubat 1990	0.208 a
8 Aralık 1989	0.050 b

0.01 düzeyinde farklı gruplar, farklı harflerle gösterilmiştir.

Tablo: 13'den anlaşılabileceği gibi, ortalama olarak en fazla yaşı kök ağırlığı 0.208 g ile 5 Şubat dikiminde meydana gelmiştir.

Farklı IBA dozlarının, yaşı kök ağırlığı üzerindeki etkisinin önemsiz olduğu görülmüştür (Tablo: 14).

Dikim zamanları ile dozlar arasındaki interaksiyonun yaşı kök ağırlığına etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir.

Tüm bu faktörlerin etkileri Tablo: 15'de görülmektedir.

Tablo: 14
Farklı IBA Dozlarının Çeliklerin Yaş Kök Ağırlığı Üzerindeki Etkisi

Doz	Ortalama Yaş Kök Ağırlığı (g)
% 0.4 IBA (kontrol)	0.126 a
% 0.8 IBA	0.131 a

Tablo: 15
Değişik Zamanlarda, Farklı IBA Uygulamalarının, Gerek Sera İçerisinde ve Gerekse Dışarıda, Çeliklerin Kallus Oluşum ve Köklenme Yüzdesi İle Yaş Kök Ağırlığı ve Kök Uzunluğu Üzerindeki Etkileri

Dışarıya Yapılan Dikim	Dikim Zamanı	IBA Dozları	Ort. Kallus	Ort. Köklenen	Ortalama Kök	Ort. Yaş
			Oluşturan Çelik Or. (%)	Çelik Oranı (%)	Uzunluğu (cm)	Kök Ağırlığı (g)
Dışarıya Yapılan Dikim	10.10.1989	% 0.4 IBA (Kontrol)	48.3	0.00	0.00	0.00
		% 0.8 IBA	38.6	0.57	0.53	0.023
Sera İçerisine Yapılan Dikim	08.12.1989	% 0.4 IBA (Kontrol)	93.30	26.80	3.61	0.079
		% 0.8 IBA	99.43	2.30	1.00	0.021
Sera İçerisine Yapılan Dikim	05.02.1990	% 0.4 IBA (Kontrol)	99.43	19.90	3.85	0.174
		% 0.8 IBA	100	43.30	6.16	0.242

KAYNAKLAR

- BEHRENS, V. 1987. Cold Storage of Unrooted Coniferous Cuttings. Relationship Between Reserve Contents and Rooting. *Gartenbauwissenschaft*. Verlag. Eugen. Ulmer & GmbH Co., Stuttgart. 52(4): 161-165.
- BELL, J.H. 1975. Rooting Large Yew Cuttings. *Hort. Abst.* 46(5): 4862.
- CHONG, C., RICHER-LECLERC, C. and GONZALES, J.E. 1981. Research on Woody Plant Propagation at MacDonald College. *Hort. Abst.* 53(11): 8050.

- CHONG, C. 1982. Influence of High IBA Concentrations on Rooting. Hort. Abst. 53(12): 8753.
- DÜZGÜNEŞ, O. 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 30, İzmir, s. 375.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. ve GÜRBÜZ, F. 1983. İstatistik Metodları I. Ankara Üniv. Zir Fak. Yayınları, No: 861, Ankara, s. 206.
- ECCHER, T. 1988. Response of Cuttings 16 Taxus Cultivars to Rooting Treatment. Hort. Abst. 59 (6): 5133.
- HOVIND, J. 1984. Propagating Conifers From Cuttings. Hort. Abst. 56 (11): 9068.
- ISTAS, W. and MENEVE, I. 1979. Cuttings Trials with Various Root-Promoting Products. Verbondsnieuws voor de Belgische Sierplanten 23 (13). 509-511-512.
- KAŞKA, N. ve YILMAZ, M. 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği (Hartmann ve Kester'den Çeviri). Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yayınları No. 79. Ders Kitapları: 2, Adana, s. 601.
- KIM, C.H. and NAM, J.C. 1985. Effects of Some Environmental Factors on Japanese Yew (*Taxus cuspidata* Sieb. et. Zucc.). Hort. Abst. 57(5): 3591.
- LANPHEAR, F.O. and MEAHL, R.P. 1963. Influence of Endogenous Rooting Cofactors and Environment on the Seasonal Fluctuation in Root Initiation of Selected Evergreen Cuttings^{1,2} 811-817 (Ed. Magness, J.R. 1963). Proceedings of the American Society for Horticultural Science Vol: 83.
- MENGÜÇ, A. 1988. Süs Ağaç ve Çalıları Üretim Tekniği. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Ders Notları No. 34, Bursa, s. 126.

Doygun Koşullarda Hidrolik İletkenlik Belirleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

K. Sulhi GÜNDÖĞDU*
Attila YAZAR**

ÖZET

Arazide doygun koşullarda hidrolik iletkenliğin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan auger-hole, piezometre, dren verdisi yöntemleri ve laboratuvar yöntemiyle (Hollanda tipi permeametre) elde edilen sonuçlar karşılaştırılmış ve her bir yöntem uygunluk, güvenilirlik, ısgücü ve ekipman gereksinimi, zaman gereksinimi ve temsil edilen toprak hacmi yönünden irdelenmiştir.

Anılan yöntemlerle yapılan ölçümler sonucu elde edilen ortalama doygun hidrolik iletkenlik değerleri, sırasıyla 0.58 cm/h , 0.37 m/h , 0.67 cm/h ve 0.30 cm/h dir. Arazi koşullarında en uygun sonucu çok büyük bir toprak hacmini temsil eden dren verdisi yöntemi vermiştir. Bunu auger-hole yöntemi izlemiştir.

Anahtar Sözcükler: Hidrolik iletkenlik, Auger-Hole, Piezometre.

SUMMARY

Comparison of the Methods for Determining Saturated Hydraulic Conductivity in Field

Saturated hydraulic conductivity values determined in situ by augerhole, piezometer and drain-flow methods were compared with the laboratory method (Holland type permeameter) and the methods were eva-

* Uzman; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü.

** Doç. Dr.; Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü.

luated on basis of accuracy, reliability, labor and equipment requirement, time requirement and volume of soil represented.

Mean saturated hydraulic conductivities obtained from the utilization of the above mentioned techniques are 0.58 cm/h, 0.37 cm/h, 0.67 cm/h and 0.30 cm/h, respectively. The drain-flow method of hydraulic conductivity determination resulted in most reliable value in comparison to others due to the representing a large soil volume; Followed by the Auger-hole method.

Key Words: *Hydraulic Conductivity, Auger-hole, Piezometer.*

GİRİŞ

Drenaj sistemlerinin projelenmesi ve kontrol altına alınacak hidrolik eğim değerine göre gerekli akış hızının belirlenmesi herseyden önce toprakların doygun hidrolik iletkenlik değerlerinin doğru bir şekilde belirlenmesini gerektirir (Berkman, 1968). Darcy yasasının geçerli olduğu koşullarda, toprağın bünyesinden suyu iletme yeteneği doygun hidrolik iletkenlik ile karakterize edilir. Doygun hidrolik iletkenlik (K) değerinin kullanıldığı alanlar, sulama ve drenaj sistemlerinin projelenmesinden toprak suyunun hareketinin ve toprak profilinin gelişiminin karakterize edilmesine dek değişir (Bouwer and Jackson, 1974; Mein and Larson, 1973). Hidrolik iletkenlik değeri ayrıca doygun olmayan koşullardaki akışla ilgili çalışmalar da kullanılmaktadır.

Laboratuvara kullanılan hidrolik iletkenlik ölçüm yöntemleri ise K değerini yatay ve düşey yönde, taban suyu düzeyi altında veya üstünden alınmış, bozulmuş veya bozulmamış toprakörneğinde ölçümlerini esas almaktadır. Bu nedenle bu yöntem geniş bir uygulama alanına sahiptir. Ancak bu yöntemin kullanılmasını sınırlayıcı iki faktör vardır. Bunlardan birincisi yöntemin zaman alıcı olması, uygun laboratuvar koşulları istemesi ve dikkatli bir ölçme tekniği istemesi; ikinci sınırlama ise örneklenen hacmin çok küçük olmasıdır (Kessler and Oosterbaan, 1974).

Herman and Jackson (1974)'nın belirttiğine göre bu konuda çalışan çok sayıda araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar şu şekilde özetlenebilir. Johnson ve ark., Dren verdi ve Auger-hole yöntemleriyle benzer K değerlerini bulmuşlardır. Talsma, piezometre ve auger-hole yöntemlerini kullanarak (aynı burgu deliği için) benzer K değerlerini elde etmiştir. Kessler and Oosterbaan (1974) kovan burgu deliği yönteminde burgu deliği dibinden 20 cm. altına kadar ve 30 cm. yarıçaplı toprak kolonlarının hidrolik iletkenlik değerinin ölçülebildiğini belirtmişlerdir. Piezometre yönteminde ise dikey yönde oluşturulan boşluktan bir veya iki oyuk uzunluğundaki yarıçap içinde toprağın K değerinin ölçülebildiğini vurgulamışlardır.

Bu çalışmada, arazide Auger-Hole, Piezometre ve Dren Verdisi Yöntemleri ile belirlenen K değerleri ile toprak profilinden yatay ve düşey örneklemeye

alınan bozulmamış toprak örnekleri üzerinde laboratuvara ölçülen K değerlerinin karşılaştırılması ve yöntemlerin irdelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma, Köy Hizmetleri Tarsus Araştırma Enstitüsü M. Alap alt istasyonunda yürütülmüştür. Araştırma yeri, tuzluluk ve alkalilik ıslahı için drenaj laboratuvarı olarak düzenlenmiş olup burada yapılan çalışmalarдан elde olunan veriler Tarsus ovasında yeni kurulacak kaplı drenaj sistemlerinin projelenmesinde kriter olarak kullanılmaktadır (Yarpuzlu ve Doğan, 1986). Deneme yeri toprağının bazı fiziksel özelliklerine ilişkin veriler Tablo 1'de verilmiştir. Kil tipi 2:1 kristal yapıya sahip şişme özelliği gösteren montmorillonit'tir (Yarpuzlu ve Doğan, 1986).

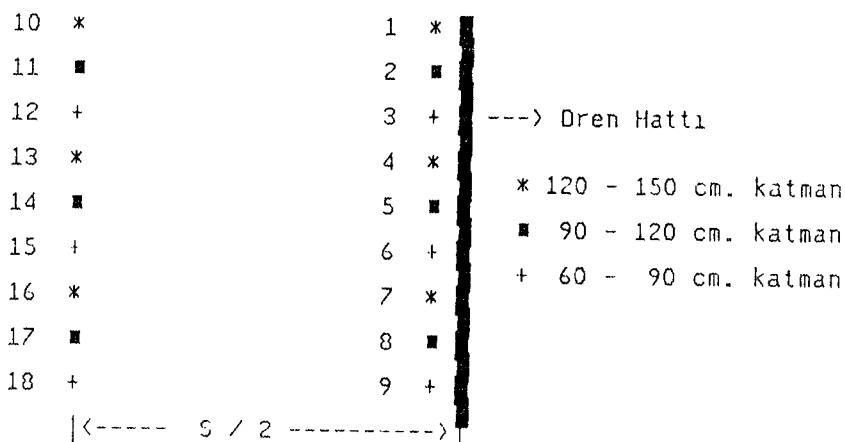
Tablo: 1
Araştırma Yeri Toprağının Bazı Fiziksel Özellikleri

Toprak Derinliği (cm)	Tari Kapas. (% PV)	Solma Noktası (% PV)	Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	Tane İril. Dağılımı			Bünye Sınıf.
				KUM (%)	SILT (%)	KİL (%)	
0 - 30	42.71	25.46	1.23	3.53	23.10	73.37	C
30 - 60	44.25	25.67	1.21	2.50	16.17	81.33	C
60 - 90	45.30	27.22	1.2	8.05	42.31	49.64	SC
90 - 120	45.73	27.42	1.14	4.29	32.61	63.10	C/SC
120 - 150	43.98	26.82	1.18	1.59	3.18	95.23	C

Kovan burgu ve piezometre deliklerinin açılmasında sırasıyla 10 cm ve 4.9 cm. çaplı augerler kullanılmıştır. Piezometre yönteminde boru olarak ucu keskinleştirilmiş 5 cm çapında çelik borular kullanılmıştır. Kovan burgu deliğindeki ve piezometre borusundaki su düzeyinin karşılaştırma noktasına göre yüksekliğinin ölçmesinde elektriksel iletkenlik ilkesine göre çalışan Ohm-Metre kullanılmıştır. Bozulmamış toprak örneklerinin alınmasında çapı 5 cm uzunluğu 5.1 cm. olan çelik silindirler kullanılmıştır.

Taban suyu altındaki toprak katmanlarının K değerinin farklı yöntemlerle belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada Auger-Hole (burgu deliği), Piezometre, Dren verdisi ve laboratuvar yöntemleriyle toprağın hidrolik iletkenlik değerleri belirlenmiştir. Araştırmada uygulanan yöntemler aşağıda açıklanmıştır. Auger-hole yöntemi, taban suyu düzeyi altındaki toprak katmanlarının K'nın belirlenmesinde çok yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Çalışmanın yürütüldüğü alan topraklarının ağır bünyeli olması nedeniyle burgu deliği açılmasında

açık tip (Hollanda tipi) 10 cm. çaplı auger kullanılmıştır. Bu amaçla toprak yüzeyinden itibaren 75, 105 ve 135 cm derinliklerde ve deneme alanında kurulu bulunan ve özellikleri (Yarpuzlu ve Doğan, 1986) tarafından verilen kapalı dren hattı üzerinde 10 metre aralıklarla 3 adet ve dren aralığının yarısında 3 adet olmak üzere toplam 6 konumda ölçüm kuyuları açılmıştır (Şekil: 1). Elde olunan veriler, Johnson and Ark., (1952)'nin geliştirdiği eşitlikte yerine konularak hidrolik iletkenlik değerleri hesaplanmıştır.



*Sekil: 1
Auger-Hole ve Piezometre yöntemleriyle
açılan kuyuların kapalı dren hattına göre konumları*

Piezometre yönteminde esas toprak içeresine çakılan piezometre borusunun hemen altına açılan 10 cm. derinliğindeki burgu deliği suyun yükselme hızının belirlenmesidir. Bu amaçla çapı 4.9 cm olan auger yardımıyla K değerinin belirleneceği katmanı katedecek şekilde burgu deliği açılmıştır. Anılan burgu deliğine 5 cm. çapındaki piezometre, altında 10 cm. boşluk kalacak şekilde çakılmıştır. Piezometre'ye dolan su burgu deliği boşluğunun çeperindeki gözeneklerin açılması amacıyla iki defa boşaltılmış ve daha sonra piezometre'deki su düzeyinin taban suyu düzeyine yükselmesi beklenmiştir. Karşılaştırma noktası ile piezometre borusundaki su seviyesi arasındaki uzaklık ölçülmüştür. Piezometre borusundaki su, bailer yardımıyla boşaltılarak değişik zaman aralıklarında suyun piezometre borusunda yükselme hızı ölçülerek kaydedilmiştir. Piezometre yöntemiyle hidrolik iletkenlik ölçümleri, Auger-hole (burgu deliği) yöntemiyle ölçüm yapılan noktaların hemen yakınında yapılmıştır.

Piezometre borusundaki suyun yükselmesi Boersma (1965)'nın belirttiği gibi taban suyu düzeyine 20 cm. yaklaşınca ölçümlere son verilmiştir. Her bir ölçüm noktasında Piezometrede suyun yükselme hızı en az üç zaman aralığında be-

lirlenmiştir. Arazide elde olunan veriler Luthin ve Kirkham (1948) tarafından geliştirilen eşitlikte yerine konularak K değerleri hesaplanmıştır.

Dren verdisi yönteminin esası; arazideki hidrolik yük ile drenaj çıkış ağzı su debisi arasındaki ilişkiden yararlanarak drenaj hattının temsil ettiği alanın K değerinin belirlenmesidir. Tarsus Köy Hizmetleri elemanları 1986 yılında aynı alanda dren verdisi yöntemiyle ilgili çalışma yapılmış olup burada çalışma yineLENMeyip önceki çalışmanın sonuçları (Yarpuzlu ve Doğan, 1986)'dan alınmıştır.

Laboratuvar yönteminde araştırma alanından çapı 5 cm., uzunluğu 5.1 cm olan silindirlerle 15, 45, 75, 105 ve 135 cm toprak katmanlarından yatay ve düşey örneklemeyle alınan bozulmamış toprak örneklerinde "Hollanda tipi permeametre" aygıtı ile K değeri ölçümleri yapılmıştır. Doyurulan bozulmamış toprak örneklerinde K değeri belirlemeleri değişken düzeyli yük altında yapılmış ve Hillel (1980)'e göre K değerleri (cm/saat olarak) saptanmıştır. Profil boyunca yatay ve düşey yönde K değerleri (Oğuzer ve ark., 1982) tarafından verilen eşitlikle hesaplanmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Auger-Hole Yöntemi: Bu yöntemde taban suyu düzeyi, arazide ölçüm derinliğini belirleyen en önemli etkendir. Ölçümlerin yapıldığı Şubat-1987 ve Ocak-1988 tarihlerinde taban suyu düzeyinin toprak yüzeyinden 42 cm aşağıda olması nedeniyle bu yöntemle ancak 60-90 cm., 90-120 cm ve 120-150 cm katmanlarının K değerleri belirlenebilmiştir. Taban suyu düzeyinin üzerindeki katmanlarda (0-60 cm) ise K değerleri belirlenmemiştir. Auger-Hole yöntemiyle değişik noktalarda ve farklı katmanlarda belirlenen K değerleri Tablo: 2'de verilmiştir. Toprak profilinein 60-90 cm. lik katmanlarında açılan burgu deliklerinden biri dışında diğerlerinde su yükselmesi gözlenmemiştir. Bu katmanda ölçüm yapılabilen tek burgu deliğinde burgu deliği tabanına çamur dolması nedeniyle sağlıklı bir ölçüm yapılamamış ve 1 adet ölçümle yetinilmiştir.

Tablo 2'de görüldüğü gibi burgu deliği yöntemi ile belirlenen K değerleri 60-90 cm lik katmanın K değeri 0.78 cm/h olarak belirlenmiştir. Toprak profilinein 90-120 cm lik katmanında K değerleri 0.08 ile 0.17 cm/h arasında, 120-150 cm.lik katmanda ise K değeri 0.38 ile 0.90 cm/h arasında değişmektedir.

Piezometre Yöntemi: Bu yöntemde piezometre boruları Auger-Hole yöntemiyle ölçüm yapılan noktalardan 2-3 m. uzaklıkta ancak drenden aynı uzaklıkta çakılmış ve her bir Piezometre kuyusu için Auger-Hole yöntemindeki kuyu numaraları verilmiştir. Piezometre yöntemiyle belirlenen K değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

Ölçümlerde toprak profilinein 60-90 cm lik katmanına çakılan piezometre borularından ancak ikisinde ölçüm yapılmıştır. Piezometre yöntemiyle 60-90 cm katmanda ortalama K değeri 0.07 cm/h; 90-120 cm. de ise 0.22 cm/h ve 120-150 cm. katmanda ise 1.14 cm/h olarak belirlenmiştir.

Tablo: 2
Auger-Hole Yöntemiyle Belirlenen Doygun Hidrolik İletkenlik Değerleri

Katman Derinliği (cm)	Kuyu No.	Hidrolik İletkenlik (K cm/saat)					Ortalama Hidrolik İletkenlik (cm/h)	Standart Sapma (cm/h)
		1.	2.	3.	4.	5.		
60-90	3	0.78					0.78	
90 - 120	2	0.17	0.16	—	—	—	0.17	0.01
	5	0.13	0.07	0.09	—	—	0.10	0.03
	8	0.11	—	—	—	—	0.11	—
	11	0.07	0.06	0.10	—	—	0.08	0.02
GENEL ORTALAMA							0.12	0.04
120 - 150	1	0.38	0.25	0.57	0.31		0.38	0.14
	4	0.47	0.39	0.36			0.41	0.06
	7	0.88	0.48	0.48			0.61	0.23
	10	0.97	0.92	0.58	1.00	0.93	0.98	0.16
	13	0.10	0.89	0.78			0.59	0.43
	16	0.07	0.79	0.83			0.56	0.43
	18	0.58					0.58	
GENEL ORTALAMA							0.58	0.17

Tablo: 3
Piezometre Yöntemiyle Belirlenen Doygun Hidrolik İletkenlik Değerleri

Katman Derinliği (cm)	Kuyu No.	Hidrolik İletkenlik (K cm/saat)					Ortalama Hidrolik İletkenlik (cm/h)	Standart Sapma (cm/h)
		1.	2.	3.	4.	5.		
60-90	15	0.03	0.01				0.02	0.01
90 - 120	18	0.11					0.11	
	GENEL ORTALAMA						0.07	0.06
	2	0.35	0.34	0.37	0.39	0.36	0.36	0.02
	11	0.07	0.07	0.12	0.07	0.29	0.12	0.10
120 - 150	14	0.31	0.30	0.37	—	—	0.33	0.04
	17	0.07	—	—	—	—	0.07	
	GENEL ORTALAMA						0.22	0.15
	1	1.53	1.53	1.44			1.50	0.05
120 - 150	4	1.14	0.94	1.10	1.12		1.08	0.09
	10	0.89	0.91	0.99	0.92	1.01	0.94	0.05
	13	1.08	1.03	0.98	0.97		1.02	0.05
	GENEL ORTALAMA						1.14	0.25

Dren Verdisi Yöntemi: Araştırma yerindeki yüksek taban suyu düzeyinin zaman içindeki düşüşü sırasında ölçülen hidrolik yük ve buna bağlı olarak bulunan dren verdileri Tablo: 4'de verilmiştir.

**Tablo: 4
M. Alap Deneme İstasyonuna İlişkin Zaman, Hidrolik Yük ve Dren Verdileri**

Zaman (Gün)	Hidrolik Yük (m)	Dren Verdisi	
		m ³ /gün	mm/gün
0.00	1.207	20.563	4.284
1.00	1.172	11.664	2.430
2.00	1.087	8.640	1.800
3.00	1.040	6.506	1.368
4.00	1.012	5.616	1.170
5.00	0.958	5.357	1.116
6.00	0.915	4.147	0.864
7.00	0.853	3.888	0.810
8.00	0.793	3.456	0.720
9.00	0.747	2.851	0.590
10.00	0.700	2.592	0.540
11.00	0.653	2.246	0.468
12.00	0.593	2.074	0.432
13.00	0.558	1.728	0.360
14.00	0.508	1.555	0.324

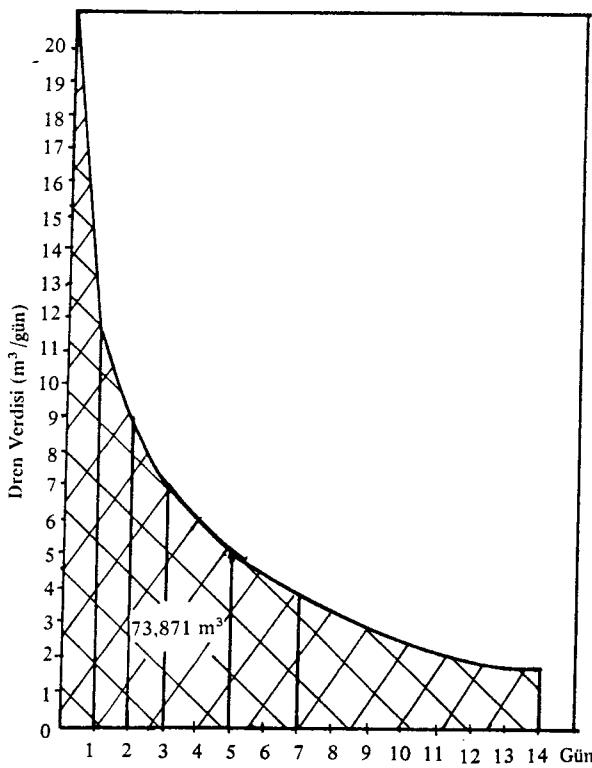
Tablo 4'teki zaman (gün) ve Dren verdileri (m³/gün) değerlerinden yararlanarak dren verdisi-zaman ilişkisini gösteren eğri Şekil 2'de çizilmiştir (Yarpuzlu ve Doğan, 1986).

Tablo 4'teki hidrolik yük (mm) ve dren verdisi (mm/gün) değerlerinden yararlanarak araştırma alanına ilişkin hidrolik yük (h)-dren verdisi (q) ilişkisi bulunmuştur.

$$K = (q/h \times s^2/2\pi)/d$$

Eşitlikte, q/h, Şekil 2'deki eğrinin eğimi, s, Dren aralığı (m), d, Hooghoud eşdeğer bariyer derinliği'dir (Yarpuzlu ve Doğan, 1986).

Araştırma alanında dren derinliği 1.37 m., dren çapı 0.16 m ve toprak yüzeyinden itibaren bariyer derinliği 10.0 m olduğundan Hooghoudt eşdeğer bariyer derinliği $d = 3.76$ m olarak hesaplanmıştır (Yarpuzlu ve Doğan, 1986). Buradan K değeri 0.67 (cm/saat) olarak bulunmuştur.



*Şekil: 2
Deneme alanı dren verdisi ($m^3/\text{gün}$)-Zaman (gün) ilişkisi*

Laboratuvar Yöntemi: Toprak profilinin 150 cm derinliğine dek her 30 cm lik katmandan yatay ve düşey yönde bozulmamış örnekler alınarak laboratuvara Hollanda Tipi Permeametre ile K ölçümleri yapılmış ve sonuçlar Tablo 5'de verilmiştir. Profil boyunca ortalama yatay ve düşey K değerleri (Oğuzer ve Ark., 1982) tarafından verilen eşitlikler yardımıyla bulunmuştur. Tablo 5'deki değerler kullanılarak yatay ve düşey ortalama K değerleri sırasıyla 1.26 cm/h ve 0.12 cm/h olarak hesaplanmıştır.

Profilin ortalama K değeri (Wu, 1976) tarafından verilen eşitlik yardımıyla 0.39 cm/h olarak bulunmuştur. Auger Hole yönteminde profil boyunca ortalama K değeri 0.58 cm/h'dır. Piezometre yöntemi yatay yöndeki K'yi temsil ettiği için ortalama iletkenlik değeri 0.48 cm/h olarak bulunmuştur. Dren verdisi yönteminde söz konusu değer 0.67 cm/h ve laboratuvar yönteminde ise 0.39 cm/h olarak bulunmuştur (Tablo: 6).

Araştırmada elde olunan bulgulardan auger-hole yönteminin, gerçeye en yakın değeri verebilen dren verdisi yöntemine oldukça yakın bir uygunluk gösterdiği anlaşılmıştır. Diğer taraftan dren verdisi yöntemi ile elde edilen K değerlerinin, bozulmamış örneklerde ölçüm yapılan laboratuvar yöntemiyle elde edilen

Tablo: 5
Laboratuvar Yöntemiyle Belirlenen Hidrolik İletkenlik Değerleri

Katman Derinliği (cm)	Kuyu No.	Hidrolik İletkenlik (K cm/saat)					Ortalama Hidrolik İletkenlik (cm/h)	Standart Sapma (cm/h)
		1.	2.	3.	4.	5.		
0 - 30	Yatay	0.02					0.02	-
	Düşey	0.08	0.56				0.32	0.34
	Yatay	0.42	0.12	2.79			1.11	1.46
	Düşey	0.05	0.03	0.16			0.08	0.07
0 - 60	Yatay	1.72					1.72	-
	Düşey	0.12	0.01				0.07	0.08
	Yatay	0.18	0.13	1.44			0.58	0.74
	Düşey	0.07	-	-			0.07	-
60 - 90	Yatay	0.61	0.24	0.12			0.32	0.26
	Düşey	0.38	0.03	0.27			0.23	0.18
	Yatay	0.24	1.70	0.14			0.69	0.87
	Düşey	0.10	0.03	-			0.07	0.05
90 - 120	Yatay	6.05	0.07	-			3.06	4.23
	Düşey	0.10	0.39	-			0.25	0.21
	Yatay	0.38	0.17	0.79	0.79	0.66	0.50	0.28
	Düşey	4.18	6.00	0.06			3.41	3.04
120 - 150	Yatay	1.81	0.02	-			0.92	1.27
	Düşey	0.02	0.03	-			0.03	0.01
	Yatay	2.04	11.13	0.72			4.63	5.67
	Düşey	0.05	0.11	0.08			0.08	0.03

değerlere oranı 1.72 gibi büyük bir orandır. Bu sonuç laboratuvar yöntemleriyle elde edilen ölçüm sonuçlarını arazi yöntem değerlerine çevirmek için bir katsayı ile düzeltilmesi gerektiği söylenebilir. Diğer bir deyişle, laboratuvara elde olunan sonuçların doğrudan drenaj sistemlerinin projelenmesinde kullanılması çok büyük hatalara neden olabilir.

Sonuç olarak aynı toprak özelliklerini taşıyan alanlarda drenaj sistemlerinin projelenmesinde dren verdisi yöntemiyle elde edilen değerlerin kullanılması

Tablo: 6
Dört Yöntemde Profil Boyunca Elde Edilen Hidrolik İletkenlik Değerleri ve Laboratuvar Yöntemi Değerine Oranları

Yöntem	Profilde Ortalama Hidrolik İletkenlik (cm/h)	Oran
Auger Hole	0.58	1.49
Piezometre	0.48	1.23
Dren Verdisi	0.67	1.72
Laboratuvar	0.39	1.00

en uygun olacaktır. Ancak, drenaj sisteminin bulunduğu yerlerde dren verdisi yönteminin en yakın değerleri veren auger-hole yöntemi değerlerinin kullanılması drenaj sistemlerinin planlanmasına sahaklı bir kriter oluşturacaktır.

Hidrolik iletkenlik ölçümlerinde arazinin ortalama K değerini en gerçekçi şekilde dren verdisi yöntemi vermektedir. Buna karşılık yöntemin işgücü, malzeme isteği fazladır ve arazide kurulu bir kapalı drenaj sistemi gerektirmektedir. Bu sebeple yönteme alternatif olarak auger-hole yöntemi önerilebilir. Auger-hole yöntemiyle elde edilecek K değerlerinin arazinin tümünü en iyi şekilde temsil edebilmesi ve gerekli istatistiksel analizlerin yapılabilmesi için arazide yeteri kadar örneklemenin yapılması önerilir.

KAYNAKLAR

- BERKMAN, İ., 1968. Toprak Fiziği Ders Notları. Atatürk Univ. Yay. Erzurum, s. 114.
- BOERSMA, L., 1965. Field measurement of hydraulic conductivity below a water table. In: *Methods of Soil Analysis* (ed. C.A. Black), Agronomy No: 9(1), 222-233.
- BOUWER, H. and JACKSON, R.D., 1974. Determining soil properties (611-672) s. *Drainage for Agriculture* (ed. J. Van Schifgaarde), 17. Am. Soc. Agr. Madison Wis. U.S.A.
- HERMAN, B. and JACKSON, R.D., 1974. Drainage for Agriculture. American Society of Agronomy, Madison, WI, USA, No: 17, 611-645.
- HILLEL, D., 1980. Fundamentals of Soil Physic. Academic Press, U.S.A.
- JOHNSON, H.P., FREVERT, R.K. and EVANS, D.D., 1952. Simplified Procedure for the Measurement and Computation of Soil Permeability Below the Water Table. Agr. Eng.: 33, 283-289.

- KESSLER, J. and OOSTERBAAN, R.J., 1974. Drainage Principles and Applications. International Institute for Land Reclamation and Improvement. The Netherlands.
- LUTHIN and KIRKHAM, D., 1948. "A piezometer method for measuring permeability of soil in situ below a water table", In: *Soil Sci.* Vol. 68, 341-358.
- MEIN, R.G. and LARSON, C.L., 1973. Modelling Infiltration During a Steady Rain. *Water Resour Res.*: 9, 384-397.
- OĞUZER, V., KUMOVA, Y., KIRDA, C., DİNÇ, G., TÜLÜCÜ, K., 1982. Drenaj Mühendisliği Seminer Notları. Topraksu Eğitim Merkezi, Tarsus.
- WU, T.H., 1976. Soil Mechanics. Ohio State University. Allyn and Bacon, Inc. London, s. 440.
- YARPUZLU, A. ve DOĞAN, D., 1986. Tarsus Ovası Kapalı Drenaj Projeleme Kriterleri, Tarsus Araş. Ens. Yay. 115, Tarsus, s. 37.

Relationships Between Frost Resistance and Macro and Micro Element Contents of Buds of Some Peach Cultivars

Atilla ERİŞ*
Masum BURAK**

SUMMARY

There was an important difference between the frost resistance ability of the tested cultivars. However, their frost resistance ability increased from December and reached to maximum in January and February, but decreased in March. Generally, Redhaven was found to be the hardiest cultivar and it was followed by J.H. Hale and Dixired.

Among the nutrients nitrogen, calcium and iron were higher in the winter, natrium was lower in the winter and higher in November and march. As a result, it is generally concluded that the high level of nitrogen, calcium, iron has a positive correlation with the ability of frost resistance of cultivar.

Key Words: Frost resistance, peach, macro and micro elements, buds.

ÖZET

**Bazı Şeftali Çeşitlerinin Tomurcuklarında Dona Dayanım İle
Makro ve Mikro Elementlerin Kapsamları Arasındaki İlişkiler**

Cardinal, Dixired, Redhaven, J.H. Hale ve H. Giant şeftali çeşitlerinin dona mukavemet kabiliyetleri arasında önemli farklar bulunmuştur.

* Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü.

** Dr. Zir. Yük. Müh.; Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.

Genel olarak çeşitlerin dona mukavemetleri Aralık ayından itibaren artmış ve Ocak, Şubat aylarında maksimuma ulaşmıştır. Çeşitler arasında Redhaven dona en dayanıklı olarak tespit edilmiş ve bunu J. Hale ile Dixie red izlemiştir. Çeşitlerin tomurcuklarında yapılan analizler itibariyle, kış aylarında azot, kalsiyum ve demir daha yüksek; sodyum ise kış aylarında düşük, Kasım ve Mart aylarında daha yüksek olarak belirlenmiştir. Genel olarak, kış aylarında yüksek miktarda bulunan azot, kalsiyum ve demir ile çeşitlerin dona mukavemet kabiliyetleri arasında pozitif bir korrelation görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Dona dayanım, şeftali, makro ve mikro elementler, tomurcuklar.

INTRODUCTION

Low temperature, including frost, represents one of the most important environmental constraints limiting the productivity and the distribution of the horticultural crops. Thus, it is essential to select the resistant types or cultivars for the critical zones, but further protection can be obtained by the application of some cultural practices, because, several other factors, also influence the extent of frost injury. Such factors as nutrient deficiencies or excesses, diseases and pests, previous crop density, irrigation, tree vigor, pruning, preconditioning temperatures, short term temperature variations and the time at which the freezing occurs all affect the extent of injury (Westwood 1970, Weiser 1970, Eriş 1985).

Meader and Blake (1943), investigated the frost resistance of buds of 6 peach cultivars by applying artificial freezing tests at -21.1°C and -22.1°C from November to March. They found that all tested cultivars were much more hardy in January and February, whereas very sensitive in March. For example, in January at -21.2°C, 58.3 % and 55.1 % bud survival rates were obtained from Triogem and Golden Jubilee cultivars respectively, whereas in March, at the same temperature, in the same cultivars, the bud survival rates were 0.6 % and 0.6 % respectively.

In a study, determining the frost resistance of Halehaven, Golden Jubilee and Elberta peach cultivars Edgerton (1954) indicated that the cultivars showed the highest resistance in the period of deep dormancy and found that there was an important relation between the frost resistance of the buds and the ambient air temperature. He concluded that even in the time when the buds were resistant, if weather temperature increases for a while, the resistance of the buds decreases very sharply.

Proebsting (1959) investigated the frost resistance of buds of Elberta peach cv. and temperature at which 50 % of the buds were killed (T50). In ge-

neral, he found that T50 points were as follows; in November 19.4°C, in December 20.0°C, in January -20.5°C, in February 15°C, in March 9.4°C in April -4.4°C respectively. He further stated that there was a very close relationship between air temperature fluctuations and buds frost resistance. His point of view is that "Increase in hardiness during the dormant period was always associated with decreasing temperature".

Campbell and Handle (1960) reported that a temperature of -23.3°C to -28°C caused the majority of the buds of 33 peach cultivars to die. Furthermore, a temperature below these points caused injury of wood of the tested cultivars.

The availability of nutrients essential for plant growth is also important for development of maximum resistance to cold and frost (Alden and Hermann 1971, Kozlowski 1979). Conflicting reports have appeared regarding the effect of nitrogen fertilization on peach fruit bud hardiness. For example, McMunn and Dorsey (1935) reported that high nitrogen application did not increase or decrease fruit bud hardiness.

Edgerton and Harris (1950) observed that a high nitrogen application to Elberta peach cv. before defoliation, increased the bud hardiness.

On the other hand, Proebsting (1960) reported that nitrogen application increased the bud hardiness of Elberta peach cultivar in either field or controlled conditions. Similar results were obtained by Solovieva (1974) in apples.

Pellet (1973), who worked on *Forsythia* and *Cornus*, found that nitrogen fertilization during the summer and fall had little effect on cold acclimation of roots or stem tissues. He observed that tissues N levels of roots decreased from August to September, but had increased again on October, and increased N and P fertilization affected tissue levels of N, P, K, Ca and Mg.

In a three years experiment Rybakov and Nazarov (1968) found that an NP fertilizer application or foliar application of B, Mn and Zn increased the frost resistance of some young peach cultivars.

Sucoff and Hong (1976), determining the effect on NaCl on cold hardiness of *Malus sp.* and *Syringia vulgaris*, observed that twigs receiving NaCl either from NaCl applications or from highway deicing salts, lost hardiness while NaCl free twigs remained hardy. Solutions of CaCl₂, and NaCl and Na₂ SO₄, which caused deficiencies of boron, magnesium and potassium as well as reduced growth, bronzing and chlorosis of grape fruit trees, also increased the severity of frost injury, but, Borate fertilizers improved the cold resistance of *Eucalyptus grandis* (Alden and Hermann 1971).

MATERIALS AND METHODS

One year old shoots of Cardinal, Dixired, Redhaven, J.H. Hale and H. Giant peach cultivars were taken from the collection orchard at Atatürk Central

Horticultural Research Institute in Yalova. All cultivars were at same age (6 years old at the beginning of the research) and treated in similar cultural practices.

Samples of one year old twigs were collected once a month (the 15th of each month) from November through March, and exposed to artificial freezing tests at -20°C and -15°C for the durations of 4, 8, 16, 24 and hours.

The twigs were put in a freezer which was automatically controlled by a temperature programmer-controller unit and then the temperature was lowered at the rate of 5°C per hour from 0°C to the desired freezing points.

Bud survival tests were made according to Eriş (1982) and Proebsting (1982). The twigs which completed the desired time in the freezer were taken and put in a refrigerator for one hour. Then they were planted in woody boxes which contained wet perlite and put in the glasshouse at $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ temperature with $80 \pm 5\%$ humidity. The bud sprouting observations were made during 8 weeks and after this time these buds which were not sprouted, were cross sectioned and rated alive or dead based on browning at the primordium. The experimental design was completely randomised block with three replicates. Each replicate consisted of at least 40 buds. Duncan's multiple range test was used in statistical analyses.

The analyses of nutrients were done once a month according to Kacar (1962 and 1972) and Lachica et al. (1968) during both experimental periods.

RESULTS

Freezing Tests

The bud survival, percentage after each freezing test, is summarised in the Table 1. The differences between the treatments and cultivars were significantly important.

In November, at -15 and -20°C there were significantly important differences between the durations of 4 and 8 hours, but in the case of 16 hours and longer exposures, since the buds were totally injured, there were not any significant differences. In this temperature (-15°C), again Redhaven were found to be the hardest cultivar and Cardinal, in spite of being in the same group with other cvs., showed the lowest bud survival rate.

In December, at -15 and -20°C , Redhaven showed the highest bud survival rates, and it was followed by Dixired; whereas H. Giant showed the lowest bud survivals.

Due to the improvement in hardiness in January, even at -20°C , in 4 and 8 hours treatments, all cultivars showed bud survivals, but there was also bud survivals in 16 hours in Redhaven. The differences were significantly important.

Table: 1
**Frost Resistance of 5 Peach Cultivars Exposed to Low
 Temperature in Different Times (As Bud Survival Percentage)**

MONTH	Cultivar	1985 - 1986 (-20°C)					1988 - 89 (-15°C)				
		TREATMENTS (HOURS)									
		0	4	8	16	24	0	4	8	16	24
NOVEM.	Cardinal	92.3	0.0 b	0.0 b	0.0	0.0	94.1	13.6 b	4.4 b	0.0 b	0.0
	Dixired	93.3	2.7 ab	1.3 b	0.0	0.0	94.7	13.7 b	8.0 b	0.0 b	0.0
	Redhaven	92.2	8.6 a	4.6 a	0.0	0.0	95.2	34.9 a	26.3 a	10.0 a	0.8
	J.H. Hale	94.9	4.5 ab	0.0 b	0.0	0.0	95.5	15.4 b	10.3 b	0.0 b	0.0
	H. Giant	-	-	-	-	-	96.1	13.9 b	10.7 b	0.0 b	0.0
		N.S.		N.S.		N.S.		N.S.			
DECEM.	Cardinal	90.8	0.0 b	0.0 b	0.0	0.0	96.5	21.7 b	13.4 b	6.1 bc	4.3 ab
	Dixired	92.2	2.0 b	0.0 b	0.0	0.0	96.2	33.0 b	29.3 a	11.6 b	5.8 a
	Redhaven	93.9	5.5 a	1.8 a	0.0	0.0	96.5	48.8 a	37.4 a	24.6 a	10.1 a
	J.H. Hale	94.5	0.0 b	0.0 b	0.0	0.0	97.3	28.0 c	19.5 b	6.4 bc	1.5 c
	H. Giant	94.7	0.0 b	0.0 b	0.0	0.0	96.3	18.0 d	16.1 b	5.3 c	3.3 bc
		N.S.		N.S.		N.S.		N.S.			
JANUA.	Cardinal	95.2	9.0 b	4.4 b	0.0 b	0.0	96.5	28.4 c	23.3 d	18.4 b	9.1 bc
	Dixired	92.9	7.4 b	0.0 c	0.0 b	0.0	95.6	45.3 b	30.0 c	16.5 b	11.3 b
	Redhaven	95.0	24.2 a	18.3 a	4.2 a	0.0	99.2	55.6 a	47.5 a	38.8 a	29.2 a
	J.H. Hale	93.6	18.7 ab	6.9 b	0.0 b	0.0	97.9	44.9 b	25.8 cd	22.8 b	13.7 b
	H. Giant	95.1	13.8 ab	0.0 b	0.0 b	0.0	98.1	36.7 b	36.8 b	10.7 c	4.2 c
		N.S.		N.S.		N.S.		N.S.			
FEBRU.	Cardinal	93.0	6.0 ab	5.2 ab	0.0 c	0.0	99.4	44.0 c	33.4 c	14.4 c	7.6 c
	Dixired	92.1	14.3 a	9.7 a	0.0 c	0.0	99.2	54.1 b	49.2 b	23.5 b	16.6 a
	Redhaven	93.8	14.4 a	13.8 a	4.2 a	0.0	99.9	73.0 a	61.5 a	38.8 a	33.9 a
	J.H. Hale	90.1	11.5 a	9.6 a	2.5 b	0.0	98.0	45.5 c	35.4 c	22.0 b	14.7 b
	H. Giant	95.9	3.5 b	2.3 b	0.0 c	0.0	99.2	46.3 c	37.6 c	18.8 bc	10.2 c
		N.S.		N.S.		N.S.		N.S.			
MARCH.	Cardinal	93.7	7.0 bc	2.1 b	0.0 c	0.0	99.2	3.7 b	0.0 b	0.0	0.0
	Dixired	93.5	12.7 ab	3.9 ab	0.0 c	0.0	99.9	4.3 b	0.0 b	0.0	0.0
	Redhaven	94.5	16.2 a	7.4 a	4.2 a	0.0	99.9	14.6 a	2.7 a	0.0	0.0
	J.H. Hale	95.2	10.4 ab	6.2 ab	2.7 b	0.0	99.9	3.4 b	0.0 b	0.0	0.0
	H. Giant	96.3	5.3 c	2.6 b	0.0 c	0.0	99.9	3.6 b	0.0 b	0.0	0.0
		N.S.		N.S.		N.S.		N.S.			

Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5 % level (N.S. Not Significant).

However, in 24 hours treatments the buds of all the cultivars were totally injured (Table: 1).

In this month (January) for all treatments, again, the highest bud survivals were obtained from Redhaven which seems to be the hardiest cultivar and it was followed by Dixired and J.H. Hale.

The highest bud survivals were also obtained in February from Redhaven at both (-20°C and -15°C) temperature regimes.

In March, at -15°C , despite higher temperature exposure comparing with March of 1986, lower bud survivals were obtained. Moreover, except Redhaven the other cultivars did not show any bud survival even for 8 hours treatment (Table 1). Even Redhaven showed only 2.7 % of bud survival rate.

As can be seen in the Table 1, in all periods and for all cultivars, as the exposure time increased, the bud survival rates decreased and thus the differences between the frost exposure times were significantly important.

The Seasonal Changes of Nutrient

The seasonal changes of macro and micro element contents of the buds of tested cultivars are shown in Table 2 and 3. The results of the analysis of macro and micro nutrients showed that, the level of nitrogen, potassium, calcium, iron and manganese were high in the winter months when the frost resistance of the cultivars was also high, but, the level of sodium, contrarily, was low in the winter, especially in January and February.

On the other hand, phosphorus and magnesium levels were low and did not show any important change during both experimental periods. The amount of zinc, copper and boron were inconsistent during the experimental periods and thus, there was not obtained any physiological relationship between these three elements and the frost resistance ability of the tested cultivars.

DISCUSSION

In general, frost resistance in peaches, varies greatly among the cultivars. Despite the differences, it has been shown that, their frost resistance increases throughout winter months (Meader and Blake, 1943, Edgerton 1954, Campbell and Handle 1960, Weaver et al. 1968, Quamme 1978, Proebsting and Andrews 1982).

The data obtained in this study are also in agreement with these inventions. According to the data obtained, all cultivars, for all treatments were found to be sensitive to -20°C and -15°C in November and March (Table: 1).

As the air temperature decreased in January and February, in spite of the differences between the cultivars, their frost resistance increased at -20°C as

Table: 2
The Seasonal Changes of Macro Element
Contents of the Buds of 5 Peach Cultivars (%)

CULT.	DATES	1985 - 1986					1988 - 1989				
		N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
CARDINAL	Novem.	1.35	0.16	0.46	1.76	0.26	1.53	0.24	0.57	3.05	0.25
	Decem.	1.55	0.17	0.44	1.83	0.24	1.57	0.23	0.59	3.09	0.23
	Janua.	1.55	0.15	0.45	1.84	0.28	1.99	0.22	0.58	2.34	0.22
	Febru.	1.84	0.23	0.55	1.68	0.27	1.99	0.25	0.61	2.18	0.23
	March	2.02	0.22	0.82	1.48	0.24	2.35	0.29	1.20	1.94	0.26
DIXIE RED	Novem.	1.39	0.15	0.46	1.60	0.24	1.35	0.21	0.59	3.10	0.24
	Decem.	1.41	0.13	0.45	1.64	0.20	1.36	0.23	0.67	3.23	0.25
	Janua.	1.55	0.15	0.45	1.76	0.24	1.49	0.23	0.58	2.96	0.25
	Febru.	1.96	0.24	0.62	2.01	0.29	1.53	0.24	0.68	2.68	0.22
	March	2.21	0.29	1.03	1.64	0.29	2.35	0.29	1.20	2.05	0.29
REDHAVEN	Novem.	1.18	0.22	0.36	1.23	0.21	1.26	0.18	0.57	2.75	0.22
	Decem.	1.23	0.18	0.40	1.42	0.22	1.26	0.17	0.56	2.84	0.21
	Janua.	1.54	0.15	0.43	1.30	0.24	1.46	0.22	0.57	2.70	0.23
	Febru.	1.59	0.22	0.52	1.75	0.24	1.66	0.23	0.63	2.39	0.22
	March	1.85	0.23	1.32	1.42	0.27	2.67	0.30	1.42	1.62	0.30
J.H. HALE	Novem.	1.25	0.15	0.48	1.71	0.25	1.32	0.15	0.57	2.76	0.19
	Decem.	1.27	0.14	0.46	1.73	0.21	1.36	0.18	0.61	2.99	0.23
	Janua.	1.64	0.14	0.47	1.78	0.24	1.50	0.23	0.55	2.85	0.23
	Febru.	1.68	0.18	0.51	1.75	0.22	1.68	0.23	0.66	2.33	0.21
	March	1.98	0.20	0.95	1.53	0.26	2.46	0.26	1.24	1.94	0.29
H. GIANT	Novem.	-	-	-	-	-	1.37	0.21	0.56	3.05	0.24
	Decem.	1.48	0.14	0.46	1.55	0.20	1.58	0.22	0.67	2.94	0.23
	Janua.	1.73	0.13	0.47	1.47	0.23	1.58	0.24	0.67	2.68	0.21
	Febru.	2.05	0.23	0.71	1.89	0.31	1.59	0.25	0.70	2.66	0.21
	March	2.09	0.23	1.12	1.54	0.29	2.41	0.27	1.24	1.78	0.28

well as at -15°C (Table: 1). These results are in agreement with those of Edgerton (1954), Weaver et al. (1968), and Weaver and Jackson (1969) that were obtained from other peach cultivars.

In March, however, as air temperature increased and the cultivars completed the true rest period, in general, their frost resistance decreased. Similar results obtained from some other peach and cherry cultivars (Meader and Blake 1943, Chaplin 1948, Weaver et al. 1968, Proebsting and Mills 1972).

Table: 3
The Seasonal Changes of Micro Element
Contents of the Buds of 5 Peach Cultivars (ppm)

CULT.	DATES	1985 - 1986				1988 - 1989				
		Fe	Mn	Cu	B	Fe	Mn	Zn	Cu	Na
CARDINAL	Novem.	211	20	35	31	220	11	27	18	500
	Decem.	237	21	24	52	291	19	40	31	500
	Janua.	580	25	38	44	561	21	34	30	450
	Febru.	510	32	40	55	443	23	47	23	400
	March	567	25	39	34	476	19	58	20	800
DIXIRED	Novem.	188	20	22	31	220	11	28	25	500
	Decem.	291	29	20	38	250	15	36	27	550
	Janua.	580	22	36	49	352	17	36	36	350
	Febru.	660	25	36	62	402	21	47	22	400
	March	546	30	40	60	392	16	55	18	800
REDHAVEN	Novem.	213	17	16	37	167	11	26	18	400
	Decem.	265	22	22	46	324	15	36	18	450
	Janua.	520	21	27	48	372	17	35	32	350
	Febru.	570	22	36	48	483	24	51	22	400
	March	567	38	30	43	476	20	62	18	750
J.H. HALE	Novem.	231	24	27	31	185	16	32	18	550
	Decem.	306	25	22	32	324	17	44	22	550
	Janua.	530	22	38	36	394	17	33	34	350
	Febru.	885	24	37	50	462	21	55	28	400
	March	601	27	36	49	448	19	64	25	850
H. GIANT	Novem.	-	-	-	-	290	20	34	18	500
	Decem.	256	27	24	40	250	19	34	26	550
	Janua.	570	19	32	48	566	23	35	24	550
	Febru.	820	33	39	45	508	24	41	16	500
	March	692	32	35	55	532	19	58	15	825

Redhaven was found to be the hardiest cultivar either at -20°C or at -15°C in all periods and it was followed by J.H. Hale and Dixired. These results are partially in agreement with the results obtained by Weaver et al. (1968). Also Weaver and Jackson (1969) found that Redhaven was harder than Dixired. The results show that Cardinal and H. Giant were more sensitive.

Among the macro nutrients the levels of nitrogen were high in January and February during both experimental periods. This results suggests that nitro-

gen has a positive effect on the frost resistance of the buds of tested cultivars. Edgorten and Harris (1950) and Proebsting (1960) obtained the similar results for Elberta peach cultivar. The levels of phosphorus were quite low and did not show any clear fluctuation regarding to the season, so, it may be concluded that the effect of phosphorus is not very important on frost resistance. Pellet (1973), also observed a very little effect of phosphorus on the frost resistance of *Forsythia* and *Cornus*.

Potassium levels were higher and increased in February in both experimental periods and it seems that there is a little effect of potassium on frost resistance of peaches. Alden and Hermann (1971) and Solovieva (1974) found the similar results for oranges and apples.

However, calcium seems to have an important effect on frost resistance of the buds of tested cultivars. Because, the levels of calcium were quite high in the winter months, in all the cultivars when frost resistance of the buds were also high. Magnesium levels, on the other hand, did not show any change during both experimental periods. Thus, the physiological relationship between the level of magnesium and frost resistance of the buds is not clear.

Among the micro nutrients Zn, Cu and B levels were inconsistent during experimental periods, therefore, it is difficult to evaluate the importance of these three elements on the frost resistance of the buds of peach cultivars. However, B seems to be promising, because the levels of B were high in February in the buds of all cultivars. This result is in agreement with those of Rybakov and Nazarov (1968).

Iron levels increased from December throughout the winter in both experimental periods, in the buds of all tested cultivars. This indicates that iron content has an important positive effect on the buds of tested cultivars. Contrarily to iron, sodium levels were low during winter, but high in November and March. The low levels of sodium coincide with the buds highest frost resistance. Thus it may be concluded that the high level of sodium has a negative effect on the frost resistance. This result is also in agreement with those of Alden and Hermann (1971) and Sucoff and Hong (1976).

The level of manganese, in all the buds of cultivars showed a steady and slight increase from December in both experimental periods. This may enhance the frost resistance of the buds. Rybakov and Nazarov (1968), also found a positive effect of manganese on the frost resistance of some peach cultivars.

For the future studies, it would be very valuable, to evaluate and search the seasonal changes of calcium and iron in detail regarding to frost resistance of fruit trees.

REFERENCES

- ALDEN, J. and HERMANN, R.K., 1971. Aspect of cold hardiness mechanism in plants. The Botanical Review. 37: 37-142.

- CAMPBELL, W.R. and HANDLE, F.B., 1960. Winter injury to peaches and grapes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 76: 332-337.
- CHAPLIN, C.E., 1948. Some artificial freezing test of peach flower buds. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 52: 121-129.
- EDGERTON, L.J. and HARRIS, R.W., 1950. Effect of Nitrogen and Cultural Treatments on Elberta Peach Fruit Bud Hardiness. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 55: 51-55.
- EDGERTON, L.J., 1954. Fluctuations in the cold hardiness of peach flower buds during rest period and dormancy. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 64: 175-180.
- ERİŞ, A., 1982. Researches on the determination of chilling requirements and frost resistance of some grape varieties grown in Ankara conditions (Turk. with Engl. and Germ. sum.) Ank. Univ. Fac. Agric. Publ.: 856/65 p.
- ERİŞ, A., 1985. The Physiology of Horticultural Crops. Uludağ Univ., Fac. Agric. Publ.: 11, 137 p, Bursa.
- KACAR, B., 1962. Plant and soil analysis. Univ. Nebraska, College of Agriculture, Dept. of Agronomy. Lincoln, Nebraska, U.S.A. 72 p.
- KACAR, B., 1972. Plant and Soil Analysis, II, Plant Analysis. Univ. Ankara, Agric. Fac. Publ: 453, Handbook 155, Ankara, 635 p.
- KOZLOWSKI, T.T., 1979. Complexity of Environmental Stresses and Tree Responses. The Growth and Environmental Stresses. Univ. of Washington Press, Seattle, 8-185.
- LACHICA, M., YANEZ, I. and AGUILER, A., 1968. Determination analitica de macro y micronutrientes en clíos. Ciclo vegetativo control de la fertilización de las plantas cultivadas. II. collique y mediterráneo, Spain.
- MCMUNN, R.L. and DORSEY, M.J., 1935. Seven years results of the hardiness of Elberta fruit buds in a fertilizer experiment. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 32: 239-243.
- MEADER, E.M. and BLAKE, M.A., 1943. Seasonal trends of fruit bud hardiness in peaches. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 43: 91-98.
- ORMROD, D.P. and LAYNE, R.E.C., 1974. Temperature and photoperiod effects on cold hardiness of peach scion-rootstock combinations. Hort. Science 9(5): 451-453.
- PELLET, N.E., 1973. Influence of nitrogen and phosphorus fertility on cold hardiness of plants. Hortic. Rev. 3: 144-171 (Ed. Janick, J. Avi. Publ. Co. Inc. Westport).
- PROEBSTING, Jr. E.I., 1954. An apparatus and methods of analysis for studying fruit bud hardiness. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 68: 6-14.

- PROEBSTING, Jr. E.I., 1959. Cold hardiness of Elberta peach fruit buds during four winter. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 74: 144-154.
- PROEBSTING, Jr. E.I., 1960. Cold hardiness of Elberta peach fruit buds as influenced by nitrogen level and cover crop. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 77: 97-106.
- PROEBSTING, Jr. E.I. and MILLS, H.H., 1972. A comparison of hardiness responses in fruit buds of Bing cherry and Elberta peach. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97(6): 802-806.
- PROEBSTING, Jr. E.I., 1982. Cold resistance of stone fruit flower buds. Cooperative Extention of Washington State Univ. Washington, PNW 221, USA.
- PROEBSTING, Jr. E.I. and ANDREW, P.K., 1982. Supercooling and Prunus flower bud, hardiness. Plant Cold Hardiness and Freezing Stress. Academic Press. Inc. p. 529-539.
- QUAMME, H.A., 1978. Mechanism of supercooling in overwintering peach flower buds. J. Amer. Hort. Sci. 103 (1): 57-61.
- RYBAKOV, A.A. and NAZAROV, K.K., 1968. Some agricultural practices for increasing frost resistance in peaches. (Nauc. Trudy Taškent, sel.-hoz. Inst. 19: 110-114) Hort. Abst (1): 444.
- SOLOVIEVA, M.A., 1974. Winter hardiness of fruit plants (Proceeding of the XIX. Int. Hort. Congr. 1974. Warsaw, Poland). Hort. Abst. 46 (5): 4198.
- SUCOFF, E. and HONG, S.G., 1976. Effect of NaCl on cold hardiness of *Malus* sp. and *Syringae vulgaris*. Can. J. Bot. 54: 2816-19.
- WEAVER, G.M., JACKSON, H.O. and STROUD, F.D., 1968. Assessment of Winter hardiness in peach cultivars by electric impedance Sciondiameter and artificial freezing studies. Can. J. Plant. Sci. 48: 37-47.
- WEAVER, G.M., JACKSON, H.O., 1969. Assessment of winter hardiness in peach by a liquid system. Can. J. Plant. Sci. 49: 459-463.
- WEISER, C.J., 1970. Cold resistance and acclimation in woody plants. Hort. Science 5(5): 403-410.
- WESTWOOD, M.N., 1970. Rootstock-Scion relationship in hardiness of deciduous fruit trees. Hort. Science, 5(5): 418-421.

Bursa Yöresinde Yetiştirilen Buğday Çeşitlerinin Verim Komponentleri Yönünden Değerlendirilmesi

Ramazan DOĞAN*
Nevzat YÜRÜR**

ÖZET

Bu araştırma Bursa çevresi için yüksek verimli, kaliteli, ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerini saptamak için yapılmıştır. Denemede 9 adet ekmeklik ve 3 adet makarnalık buğday çeşidi kullanılmıştır. Deneme 1983-84 ekim yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Görükle Tarımsal Araştırma Merkezinde Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yürütülmüştür. Denenen çeşitlerde verim ve önemli bazı verim komponentleri gözlenmiş ve ayrıca bu karakterler arasındaki ilişkiler tanımlamak üzere fenotifik korelasyonları da hesaplanmıştır. Elde edilen bulguları aşağıda olduğu gibi özetlemek mümkündür.

Ekmeklik buğday çeşitlerinde, deneme yılında uygun olmayan iklim şartlarından dolayı verim değerleri düşük bulunmuş ve verim bakımından önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Buna rağmen bölgede halen tarımı yapımakta olan Cumhuriyet-75 ve Lachis-line/81 çeşitleri diğerlerine karşılık daha ümitli görülmüşlerdir.

Makarnalık buğday çeşitleri içinde ise bölgede uzun yıllardan beri üretimi yapılan Gediz-75 makarnalık buğday çeşidinin daha verimli olduğu saptanmıştır. Kalite bakımından Gediz-75 çeşidinden daha iyi olan 7113 Sarı Bursa ve 5132 Kırmızı çeşitlerinin yatmaya dayanıklı olmadıkları saptanmıştır.

* Araş. Gör.; U.Ü. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü.

** Prof. Dr.; U.Ü. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü.

Anahtar Sözcükler: Makarnalık Buğday, Ekmeklik Buğday, Verim ve Verim Komponentleri.

SUMMARY

Yield and Yield Components of Wheat Varieties Grown in Bursa

In order to Choice the most suitable wheat cultivars for Bursa region this study has been conducted in Bursa. The experiment has been consisted of nine Common wheat and three durum wheat cultivars. Two different experiments for winter and spring wheats were made with three replications in a randomized block design. Yield and several yield components of wheat have been found and phenotypic correlation coefficients calculated among certain characters. These are summarized as follows:

No significant differences in yield among the Winter Wheat cultivars have been noted except two cultivars. Two cultivars named Cumhuriyet-75 and Lachis-line/81 have been found to be more suitable to this region than the others. In spring wheat study, it was found cultivar, Gediz-75 had the highest grain yield. This cultivars has been grown commercialy for a longtime, Sarı Bursa 7113 and 5132 Kirmizi cultivars with good quality characters produced taller plants and for that reason they have been found to be susceptible to lodging.

Key Words: Durum Wheat, Common Wheat, Yield and Yield Components.

GİRİŞ

İnsanların beslenmesinde önemli bir yere sahip olan buğday, ekili alanın bakımından dünya ekim alanının 1/7'sini kaplamaktadır. Ekmek ve diğer unlu yiyeceklerin yeryüzünde tüketilme alanı çok geniş olduğundan, dünya buğday üretiminde karşılaşılan anormal yılların ve buğday fiyatlarında yapılan değişiklıklar ülkeler üzerindeki etkileri önemli olmaktadır.

Dünya buğday üretimi 1890 yılında 51 milyon ton iken, 1922-26 yılları ortalaması 100 milyon tona, 1981 yılında ise 458.2 milyon ton yükselmiştir. 1948-52 yılları arasında ekim alanı 173.3 milyon hektar iken 1981 yılında 239.4 milyon hektara çıkmıştır. 1948-52 yılları arasında 99 kg/da olan dünya ortalama buğday verimi 1981 yılında % 93.3'lük artış göstererek 191.4 kg/da'a yükselmiştir. Bu durumda üretim artışı ekim alanın genişlemesi yanında daha çok verimin yükselmesinden ileri gelmektedir.

Türkiye'de buğday üretiminde 1923 yılından bugüne kadar büyük artışlar olmuştur. 1927 yılında 2.238 milyon hektar olan buğday ekim alanı, 1983 yılında

9.230 milyon hektara yükselmiştir. Buğday üretimi ise 1927 yılında 1.333 milyon ton iken, 1983 yılında 16.400 milyon tona yükselmiştir. Verim 1950-54 yılları arasında 104.8 kg/da iken, 1983 yılında 177.7 kg/da'a çıkmıştır. Birim alandaki bu artışın nedeni ticari gübrelerin ekim alanlarında daha çok kullanılmaya başlaması ile verimi yüksek yeni çeşitlerin ekim alanlarına girmesi ve bu konudaki bilgi birikiminin çiftçiye götürülmesindendir.

Tahillarda önemli olan tane verimidir. "Verim: Birim alanda başak sayısı x başakta tane sayısı x tane ağırlığı" ile formüle edilmiştir (Grafius, 1956). Bu üç etkenden birinin artması diğerinin düşmesine neden olmaktadır. Bu üç faktörün ortak noktası en yüksek verimi sağlar.

Verim komponentleri buğday verimi önemli derecede etkileyen faktörler olup, bazı araştırmalar tarafından konu ile ilgili araştırmalar aşağıda özetlenmiştir.

Locke ve ark. (1942), verim ile birim alandaki başak sayısı, tane sayısı ve bitki boyu arasında olumlu ve önemli ilişkiler bulmuşlardır. Aynı sonucu Stickler (1961), Fonseka ve Patterson (1968), Tipton ve ark. (1969), Baxa ve Simcak (1972), Cho ve ark. (1973), Aguilar ve Fisher (1975), Pace ve ark. (1977) ve Moreira (1978)'e bulmuşlardır.

Virk ve Anand (1970), ekmeklik buğdaylarda bitki verimi ile bitki boyu kardeş sayısı ve 1000 ta arasında olumlu ve önemli, başakçık sayısı ile tane sayısı arasında olumsuz ilişkiler bulmuşlardır.

Damish (1971), yaptığı çalışmada m^2 'deki fertil sap sayısı ile başaktaki tane sayısı arasında ($r: -0.84$) ve 1000 ta ağırlığı arasında ($r: -0.91$), birim alandan alınan tane sayısı ile 1000 ta arasında olumsuz ve önemli ilişkiler bulmuşlardır.

Willey ve Holliday (1971 b), başakları gölgeleyerek, bitkilerin ışıktan faydalananma oranlarını düşürmüşler, karbonhidrat yapımının azaldığını belirterek, başakların kısallığını, başakçık sayısının azaldığını, başakta tane veriminin ve sayısının, buna bağlı olarak 1000 tane ağırlığının düştüğünü bulmuşlardır.

Genç (1972-74), yerli ve yabancı 14 ekmeklik buğday çeşidinde tane verimi ile saphı ağırlık, saphı ağırlıktaki tane oranı, m^2 'deki tane bağlayan kardeş sayısı ve başakta tane sayısı arasında olumsuz ilişkiler bulmuştur. Aynı sonuca Walton (1972) varmıştır.

Yap ve Harvey (1972), Kanada'da arpa çeşitleri ile yaptıkları çalışmada bitki başına tane verimi ile tane ağırlığı başakta tane sayısı, bayrak yaprağı ve üst bogum arasının kinsız çiplak sap alanı gibi morfolojik karakterler arasında olumlu ve önemli ilişkiler bulmuşlardır.

Tosun ve Yurtman (1973), yapmış oldukları denemedede parsel verimi ile m^2 'deki bitki ve başak sayısı arasında olumlu ve önemli, başakta tane sayısı arasında ise olumsuz ve önemli; m^2 'deki bitki sayısı ile m^2 'deki başak sayısı arasında olumlu ve önemli, 1000 ta arasında ise olumsuz ve önemli: m^2 'deki başak sayısı

ile 1000 ta ve başaktaki tane sayısı arasında olumsuz ve önemli: 1000 ta ile bayrak yaprağı kını ve ayası uzunluğu arasında olumlu ve önemli: başaktaki tane sayısı ile başakçık sayısı arasında olumlu ve önemli: başak boyu ile başakçık sayısı arasında olumlu ve önemli: bayrak yaprağı kını uzunluğu ile bayrak yaprağı ayası uzunluğu arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptamışlardır...

MATERYAL VE YÖNTEM

1983-84 ekim yılında yapılan bu araştırmada, Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Prof. Dr. Osman Tosun'un elde ettiği ıslah çeşitlerinden bazıları ile bölgede ekilen bazı yerli ve yabancı buğday çeşitleri material olarak kullanılmıştır (Yürür, N., O. Tosun, 1981).

a) Ekmeklik Buğday Çeşitleri

Tosun-21, 22 ve Tosun 144, Cumhuriyet-75, Orso, Lachis-line/81, Libella çeşitleri ve 1435 hattı.

b) Makarnalık Buğday Çeşitleri

Gediz-75, 7113 Sarı BURSA VE 5132 Kırmızı.

Deneme yerinin toprağı; tınlı bünyeli ve orta geçirgenliktedir. Öte yandan toprak hafif alkali reaksiyonda, çok az kireçli yapıdadır. Orta derecede potasyum içeren bu toprak fosfor ve organik madde yönünden fakir bulunmuştur (% 1.4).

Aylar itibarıyle denemenin yapıldığı yıl ile uzun yıllar ortalama sıcaklık değerleri birbirine eş görülmektedir. Deneme yılında Nisan, Mayıs ve Temmuz aylarında düşük değerler vermiştir. Yağış açısından uzun yıllar ortalaması ile deneme yılı ortalaması birbirinden önemli derecede sapma göstermektedir.

YÖNTEM

Ekim, ekim ayının son haftasında yapılmıştır, m'ye 600 tohum ekilmiştir. Üç tekrarlamalı tesadüf bloklar deneme deseni kullanılmıştır. Tohumlar laboratuvar şartlarında çimlendirilmiş ve 1000 tane ağırlıkları saptanmıştır.

Gözlemler ve Ölçümler

Gözlemlere çıkıştan hemen sonra başlanmış ve hasata kadar devam etmiştir. Her parselden alınan 1 m'lik sıralardan seçilen her 10 köklü bitkide laboratuvara Tosun (1965)'un kullandığı yöntemlere göre aşağıdaki komponentler ölçülmüştür.

Dekara Tane Verimi, Sap Uzunluğu, Başak Uzunluğu, Başakçık Sayısı, Başakta Tane Ağırlığı, Başakta Tane Sayısı ve 1000 ta Ağırlığı.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Tablo: 1

Ekmeklik Buğday Denemesi Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	Dekar S.D.	Verimi	Sap Uzunl.	Başak Uzunl.	Başakçık Sayısı	Başakta Tane Ağrılı.	Başakta Tane Say.	1000 Tane Ağ.
Bloklar	2	728.1	11.4	1.5	4.5	0.1	99.1	6.9
Çeşitler	8	798.3	227.8 **	1.2 **	3.9 **	0.2 **	68.3 *	44.3 **
Hata	16	3003.5	4.5	0.2	0.5	0.02	12.4	4.9

* , ** : Sıra ile % 5 ve % 1 olasılık düzeylerinde sıfırdan farklı.

Tablo 1'in incelenmesinden anlaşılabileceği üzere çeşitlerin dekara tane verimleri arasında istatistikî önemli bir farklılık bulunamamıştır. Bunun yanısıra sap uzunluğu, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane verimi ve 1000 tane ağırlığı % 1 düzeyinde, yalnız başakta tane sayısı bakımından % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Tablo: 2

Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Ölçülen Karakterlerin Ortalama Değerleri

Çeşitler	Tane Verimi Kg/da	Sap Uzunl. cm	Başak Uzunl. cm	Başakçık Sayısı Adet	Başakta Tane Ağrılı.gr.	Başakta Tane Say. Adet	1000 Tane Ağırlığı gr.
Lachis-Line/81	289	70.4 d	7.0 b	14.9 bc	1.17 b	39.1 ab	30.2 c
Orso	288	72.6 d	7.3 b	16.1 b	1.19 b	39.1 b	31.0 c
Cumhuriyet-75	283	81.1 c	8.4 a	13.8 c	1.50 a	35.5 b	42.2 a
Tosun - 21	274	93.4 a	7.2 b	14.1 c	0.96 b	30.8 b	30.1 c
Tosun - 22	267	94.6 a	7.8 a	15.5 b	1.15 b	35.5 b	33.1 bc
Libellula	265	85.9 b	6.9 b	15.8 b	1.26 b	39.4 a	32.4 c
Kırkpınar - 79	264	81.9 c	8.6 a	17.7 a	1.61 a	44.5 a	36.3 b
Tosun - 144	246	89.0 b	7.6 b	15.6 b	1.08 b	32.2 b	33.1 bc
1435 Çeşit A.	245	90.6 a	7.7 ab	15.9 b	0.96 b	29.7 b	31.8 c
\bar{X}	31.6	1.22	0.23	0.41	0.08	2.04	1.28

Çalışmada yer alan 9 ekmeklik buğday çeşidine ait özellikler Tablo 1'de incelenen karakterler arasındaki bütün korelasyonlar, Tablo 2'de verilmiştir.

Araştırmada ele alınan 9 adet ekmeklik buğday çeşidine dekara tane verimleri beklenenden çok düşük çıkmıştır. 1983-84 yılındaki uygun olmayan iklim

koşulları, geç ve tavsız toprağa yapılan ekimden dolayı çıkış oranındaki azalma ve aşırı yabancı ot baskısı (özellikle yabani yulaf) verimde düşmelere neden olmuştur. Bu olumsuz faktörler çeşitlerin verimlerini düşürürken, diğer yandan da çeşitler arası verim farklılığını büyük bir olasılıkla ortadan kaldırmıştır. Tablo 1'den de anlaşılacağı üzere tane verimi açısından çeşitler arasında istatistikî olarak bir farklılık bulunamamıştır. Bununla birlikte halen 1984 yılında bölgenin en iyi çeşidi olan Cumhuriyet-75 çeşidi ile aynı düzeyde bulunan ekmeklik kalitesi daha iyi olan Lachis-Line/81 çeşidi de yüksek verimli olmuştur (283 kg/da ve 289 kg/da). En az değere ise 1435 çeşit adayında ulaşılmıştır. Ekmeklik buğday çeşitlerinden Tosun-22 ve Tosun-21 ile 1435 çeşit adayı genel olarak daha uzun sap oluşturmuşlardır (sıra ile 94.6 cm, 93.4 cm ve 90.6 cm). Cumhuriyet-75, orso ve Lachis-Line/81 çeşitlerinin sap uzunlukları ise daha kısalıdır (sıra ile 81.1 cm, 72.6 cm ve 70.4 cm). Başak uzunluğu açısından Kırkpınar-79, Cumhuriyet-75 ve Tosun-22 çeşitlerinin diğerlerine bakarak daha uzun başak verdiği saptanmıştır (Sıra ile 8.6 cm, 8.4 cm ve 7.8 cm). Önemli bir verim kriteri olan başak başına başakçık sayısı yönünden ise Kırkpınar-79 çeşidi ilk sırayı almaktadır (17,7 adet). Cumhuriyet-75 çeşidinde ise bu değer en az olup son sıradır yer almıştır (13.8 adet). Başakta tane ağırlığı açısından Kırkpınar-79 ve Cumhuriyet-75 çeşitlerinin daha yüksek değerler verdiği gözlenmiştir (1.61 gr ve 1.50 gr.). Çeşitlerin 1000 tane ağırlıkları da oldukça farklılık göstermektedir. Özellikle Cumhuriyet-75 çeşidinde taneler son derece iri olup 1000 tane ağırlığı 42.2 gr olarak bulunmuştur. En düşük 1000 tane ağırlığı ise (30.1 gr) ile Tosun-21 çeşidine saptanmıştır.

Sonuç olarak denilebilir ki, başak başına tane verimi, tane sayısı yüksek olan ve kısa sapları nedeniyle yatmaya daha dayanıklı olan Lachis-Line/81, Orso ve Cumhuriyet-75 buğday çeşitleri 1984 yılında bu bir yıllık deneme sonuçlarına göre bölge için diğerlerine bakarak çok daha umitli görülmektedir. Ayrıca Cumhuriyet-75 çeşidinde yüksek 1000 tane ağırlığı da bu çeşitin daha yüksek verim potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Tane kalitesi ve ekmeklik kalitesi açısından en yüksek değerlere sahip olan Lachis-Line/81 ve bazı komponentler yönünden diğer çeşitlere nazaran en yüksek değeri veren Kırkpınar-79 çeşidini adaptasyon kabiliyetinin yüksek olması nedeniyle, bölgede halen yetiştirilen ve ümitvar görülen çeşitlerin arasına dahil etmek mümkündür.

Tane verimi-sap uzunluğu arasındaki ilişki negatif, 1000 tane ağırlığı başak uzunluğu arasında pozitif, 1000 tane ağırlığı-başakçık sayısı arasında negatif ilişkiler saptanmıştır. Ayrıca başakta tane verimi-1000 tane ağırlığı ve başakta tane sayısı arasında da pozitif ve önemli ilişkiler saptanmıştır. Dekara tane verimi ile sap uzunluğu arasındaki bu negatif ilişki ($r = -0.68$), sap uzunluğu arttıkça tane veriminin düştüğünü göstermektedir. Benzer sonuçlar Pucridge ve Donald (1967), Moreira (1978) gibi araştırmacılar tarafından da bulunmuştur. Ancak tohum miktarı artırıldığında belli bir sınıra kadar verim ve bitki boyunda artış olduğunu Locke ve ark. (1942) gibi araştırmacılar da bulmuşlardır.

1000 tane ağırlığı ile başak uzunluğu arasındaki pozitif ilişki ($r = 0.79$) oldukça ilginçtir. Bu konu üzerinde iki araştırıcının yapmış oldukları araştırmada, başakların gölgelenmesiyle başakların kısa kaldığını, başakçık sayısının azaldığını, ışık etkisi kısıtlı olduğundan karbonhidrat yapımının azaldığını, dolayısıyla ciliz taneler meydana geldiğini bulmuşlardır. Buna bağlı olarak 1000 tane ağırlıkları da düşük bulunmuştur. Bu nedenle denemede elde edilen pozitif ilişki, Willey ve Holliday (1971 b)'in bulguları ile beraberlik göstermektedir.

1000 tane ağırlığı ile başakta tane sayısı ve verimi bakımından pozitif bir ilişki bulunmuştur ($r = 0.78$) ve ($r = 0.74$). Bu sonuçlar Willey ve Holliday (1971 b)'in bulmuş oldukları sonuç ile paralellik taşımaktadır.

1000 tane ağırlığı ile başakçık sayısı arasında negatif bir ilişki bulunmuştur ($r = -0.82$). Oysa bu sonuç Genç (1978), Willey ve Holliday (1971 b)'in bulgularına ters düşmüştür. Bu ters ilişkinin çıkışının nedeni anlaşılamamıştır (Tablo: 3).

Tablo: 3
Ekmeklik Buğday Çeşidine Verim ve
Diğer Karakterler Arasındaki Basit Korrelasyon Sayıları

Özellikler	1000 Tane Ağırlığı	Başakta Tane Say.	Başakta Tane Ağrl.	Başakçık Sayısı	Başak Uzunluğu	Sap Uzunluğu
Dekara Tane V.	0.05	0.42	0.29	-0.36	-0.18	-0.68 *
Sap Uzunluğu	-0.08	-0.62	-0.02	-0.12	0.14	-
Başak Uzunluğu	0.79 *	0.19	0.64	0.25	-	
Başakçık Sayısı	-0.82 *	0.58	0.33	-		
Başakta T. V.	0.74 *	0.78 *	-			
Başakta T. S.	-0.07	-				
1000 Tane Ağır.	-					

* , ** : Sıra ile % 5 ve % 1 olasılık düzeylerinde sıfırdan farklı.

b- Makarnalık Buğdaylar

Araştırmamızda ele alınan üç adet makarnalık buğday çeşitlerine ait kareller ortalamaları, Tablo 1a ve ölçülen karakterlerin ortalama değerleri Tablo 2a'da görülmektedir.

Araştırmamızda ele alınan üç adet makarnalık buğday çeşidine dekara tane verimleri ekmeklik buğday çeşitlerinde olduğu gibi beklenenden düşük çıkmıştır. Bu sonuca rağmen bölge çiftçisinin yetiştirdiği Gediz-75, diğerlerine nazaran daha yüksek verim değeri göstermiştir (217 kg/da).

Araştırmada, 1000 tane ağırlığı-başakta tane sayısı arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Diğer karakterler yönünden ise çeşitler arasındaki farklılıklar

Tablo: 1a
Makarnalık Buğday Çeşitleri Denemesi
Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	Dekara Tane Ver. S.D.	Sap Uzunl. Kg/da	Başak Uzunl.	Başakçık Sayısı	Başakta Tane Adet	Başakta Tane Ağırl.gr.	Başakta Say. Adet	1000 Tane Ağırlığı gr.
Bloklar	2	5702.1 *	152.1	0.2	2.5	0.1	29.8	12.2
Çeşitler	2	2062.1	2018.6 *	0.1	8.8 *	0.02	115.3	56.8
Hata	4	579.1	61.7	0.1	1.3	0.1	22.4	9.2

* , ** : Sırası ile % 5 ve % 1 olasılık düzeylerinde istatistikî olarak önemlidir.

Tablo: 2a
Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Ölçülen Karakterlerin Ortalama Değerleri

Çeşitler	Dekara Tane Ver. Kg/da	Sap Uzunl. cm	Başak Uzunl.	Başakçık Sayısı Adet	Başakta Tane Ağırl.gr.	Başakta Tane Say. Adet	1000 Tane Ağırlığı gr.
Gediz - 79	217	69.2 b	5.7	17.6 a	1.2	38.8	31.2
5132 Kırmızı	188	110.6 a	5.7	14.3 b	1.1	27.4	39.3
7113 S. Bursa	165	116.9 a	5.9	15.4 ab	1.2	28.8	31.0
\bar{x}	13.4	4.5	0.22	0.64	0.14	2.7	1.8

önemsizdir. Sap uzunluğu açısından 7113 Sarı Bursa ve 5132 Kırmızı çeşitleri yüksek değer göstermiştir (Sırası ile 116.9 cm ve 119.6 cm). Buna karşılık bölgenin önemli makarnalık buğday çeşidi Gediz-75 ise daha kısa sap oluşturmuştur (69.2 cm). Başak uzunluğu açısından 7113 Sarı Bursa (5.9 cm) başak başına başakçık bakımından Gediz-75 (17.6 ad.) çeşidi en yüksek değer göstermiştir. Başakta tane ağırlığı açısından Gediz-75 (1.2 gr.), başakta tane sayısı bakımından ise yine Gediz-75 çeşidi ilk sırayı almıştır (38.8 ad.). Çeşitler 1000 tane ağırlıkları yönünden ise 7113 Sarı Bursa diğerlerinden biraz daha fazla yüksek değer göstermiştir (31.2 gr.).

Makarnalık buğdaylarda verim ve gözlenen diğer verim komponentleri arasındaki tekli ilişkilerden yalnızca 1000 tane ağırlığı ile başakta tane sayısı arasında negatif fakat önemli bir ilişki olduğu saptanmıştır ($r = -0.998$).

Sonuç olarak dekara tane verimi, başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı, başakta tane sayısı bakımından en yüksek değere sahip olan, sap uzunluğu açısından da araştırmalarda elde edilen sap uzunluğu ile eşdeğer gösteren Gediz-75

buğday çeşidinin bölge için daha ümitvar olduğu söylenebilmektedir. Diğer çeşitler bazı karakterlerinin iyi olmamasından dolayı çiftçiye önerilebilecek çeşitler degillerdir.

KAYNAKLAR

- AGUILAR, M.I., R.A. FISCHER, 1975. Analysis of growth and yield in 30 wheat genotypes under optimal cultural conditions. Agrociencia. 21: 185-198.
- BAX, F., P. SIMCAK, 1972. Influance of plant density on winter wheat. Acta Fytotechnica, 23: 123-132.
- CHO, C.H., E.H. HONG, Y.W., M.W. PARK, 1973. Studies on the drilling method in wheat and barley cultivation. 2. The influence of different fertilizer levels and seeding rates on the growth and yield of wheat and barley in drilling culture. Research Report of the office of Rural Development, Crop, 15: 99-103.
- DAMISH, W., 1971. Some aspects of yield structure in cereals, as studied in spring barley varieties. Archiv für Acker-und pflanzenbau und Bodenkunde, 15(11): 913-925.
- FONSECA, S., and F.L. PATTERSON, 1968. Yield component heritabilites and interrelationships in winter wheat (*T. aestivum* L.) crop. sci. 8: 614-617.
- GENÇ, I., 1972. Yerli ve Yabancı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar, Doçentlik Tezi, Ank. Univ. Ziraat Fakültesi.
- _____, 1974. Yerli ve Yabancı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 82, Bitkisel İnceleme ve Araştırma Tezleri; 10.
- _____, 1978. Cumhuriyet-75 Buğday Çeşidine (T. *aestivum* L. em Thell), Bitki Başına Kardeş Sayısının Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Zir. Fak. Yayınları: 127, Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri, 21.
- GRAFIUS, J.E., 1956. Components of yield oats. A geometrical interpretation. Agron. J., 48(9): 419-429.
- LOCKE, L.F., O.R. ROUCHSCHWALBE and O.R. MATHEWS, 1942. In F.A.: Information Bulletin 1973, Vol. X-No: 3.
- MOREIRA, J., C.S. and E.A. OSORIO, 1978. Association of morphological characters of the wheat plant with grain yield. Centre. Nacional de Pesquisa de Trigo; Passe Funde; 706-707.
- PACE, C. De., E. OTTAVIANOV and G. PACWOOL, 1977. Genetic analysis

- of Yield components in durum wheat. *Genetica Agraria*, 31(1/2): 249-250.
- PUCKRIDGE, D. and C.M. DONALD., 1967. Competition among wheat plants sown at a wide range of densities. *Aust. J. Gari. Res.*, 18(2): 193-211.
- STICLER, F.C., 1961. Row width and seeding rate as factors influencing winter wheat yields and components of yield. *Kans. Acad. Sci.*, 64(1): 1-6.
- TIPTON, K.W., D.F. SAGRER and M.T. HENDERSON, 1969. Correlations between yield and yield components in soft winter wheat (*Triticum aestivum L.*) *Proc. Ass. 8 th. Agric Wkrs.*, 66: 83-84.
- TOSUN, O., 1965. Tarla Gözlemleri İle İlgili Not Alma Esasları (Basılmamış).
- TOSUN, O. ve N. YURTMAN, 1973. Ekmeklik Buğdaylarda (*Triticum aestivum L.* em Thell) Verime Etkili Başlıca Morfolojik ve Fizyolojik Karakterler Arasındaki İlişkiler. *Ank. Üniv. Zir. Fak. Yıl.* 23: 418-434.
- VIRK, D.S. and B.C. ANAND, 1970. Studies on correlations and their implications in wheat (*T. aestivum L.*) *Madras Agric. J.* 7: 13-17.
- WALTON, P.D., 1972. Factor analysis yield in spring wheat (*Triticum aestivum L.*) *Crop. Sci.* 12: 731-733.
- WILLEY and HOLLIDAY, 1971b. Plant Population, Shading and Thinning Studies in Wheat. *J. Agri. Sci.*, 77(3): 453-461.
- YAP, L.T.C. and B.L. HARVEY, 1972. Inheritance of yield components and morphophysiological traits in barley, *Crop. Sci.*, 12: 283-287.
- YÜRÜR, N., O. TOSUN, 1981. Serin İklim Tahılları Ders Notu, *Ank. Üniv. Zir. Fak. Teksir No:* 72.

Bursa İlinde Sözleşmeli Olarak Yapılan Sanayi Tipi Domates Yetiştiriciliğinde Üretim ve Pazarlama Sorunları

Bahattin ÇETİN*

ÖZET

Bu araştırmada 1990-1991 üretim döneminde tesadüfi örnekleme yöntemi ile belirlenen 67 tarım işletmesinden elde edilen verilerden harekete, Bursa ilinde yoğun olarak üretimi yapılan sanayi tipi domatesin birim maliyetinin hesaplanması yanısıra, üretilen ürünün pazarlanması aşamasında ortaya çıkan problemlerin ele alınması amaçlanmıştır.

İşletmeler ortalaması değerleri itibarıyle sanayi tipi domates yetiştiriciliğinde 99.24 saat insan işgücü, 2.55 saat makina çekигücü kullanıldığı saptanmıştır.

İncelenen işletmelerde işletmeler ortalaması değerlerine göre dekar başına 4748 kg ürün elde edildiği ve bir kg sanayi tipi domates maliyetinin 227.26 TL olduğu belirlenmiştir. Üretim masrafları içerisinde en önemli payı % 34.12'lik payı ile insan işgücü masrafları almakta, onu % 28.67'lik payı ile tarla kirası masrafları takip etmektedir.

Alici kuruluşların yaptıkları sözleşmeye uymamaları nedeniyle son beş yıllık üretim dönemlerinde çiftçi eline geçen kâr marjlarının reel olarak giderek azaldığı saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Sanayi Tipi Domates, Ürün Maliyeti, Sözleşmeli Tarım, Pazarlama.

* Yard. Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü.

SUMMARY

Production and Marketing Problems in the Contract Tomatoes Growing for Industry in the Bursa Province

The main aims of study were to determine the production costs, marketing structure and problems of tomatoes produced for industry in the Bursa Province, based on the data collected from 67 sample farms in 1991.

It was determined that 99.24 h. man power and 2.55 h. machine power were used as an average of all farms.

The production amount per decares were calculated as 4748 kg/da an average of all farms. According to this figures production cost per kg. tomatoes was determined as 227.26 TL. for the period of 1990-1991. Labor cost had the biggest share in the production cost with 34.12 % while land rent was in the second order with its 28.67 % share.

In the present time period, real value of the profit margin for the producers has been decreasing because of the breaking of contract rules by the customers.

Key words: Field tomatoes, Product Cost, Contract Farming, Marketing.

GİRİŞ

Günümüzde domates tüm dünya ülkelerince en çok üretilen ve tüketilen sebzelerin başında gelmekte ve 1987 yılı verilerine göre dünya toplam domates ekiliş alanları ve üretimi sırasıyla 2.7 milyon hektar ve 61 milyon ton değerlerine ulaşmaktadır (Anonymous, 1987).

Dünyadaki bu önemine benzer şekilde Türkiye'de de domates üretimi buğday, şekerpançarı ve arpadan sonra tarımı en fazla yapılan ürün durumunda olup dünya domates ekim alanları ve üretimi içerisinde sırasıyla almış olduğu % 5.12 ve % 8.15'lik payları ile de ayrı bir yere sahip bulunmaktadır.

Nitekim, yaklaşık olarak 6 milyon tonluk üretimi ile (Anonymous, 1989), ilk beş üretici ülke arasında yer alan ülkemiz A.B.D., B.D.T., Çin ve İtalya gibi ülkelerin ardından beşinci sırada yer almaktadır.

Öte yandan domates ürünlerinden özellikle domates salçası üretimi ve dışsatımı bakımlarından ülkemizin dünya salça üretimi ve dışsatımı içerisindeki payları sırasıyla % 5.87 ve % 16.23 gibi önemli değerlere karşılık gelmekte ve gerçekleştirilen salça ve diğer domates ürünleri dışsatım değerleri ise son beş yıllık ortalamalara göre 70 milyon dolar düzeylerinde bulunmaktadır.

Türkiye için üretim, tüketim ve dış ticaret yönlerinden bu derecede ekonomik ağırlığı bulunan bu ürünün yetiştirici düzeyinden başlayarak, işlenmesi, tüketimi ve pazarlanması aşamalarında bir dizi problem bulunmaktadır. Bu nedenlerle ülkemiz domates üretiminin yaklaşık dörtte birinin elde edildiği, sanayi tipi domates işleyen tesislerin % 65.6'sının ve tesis kapasitesinin % 78.7'sinin bulunduğu Marmara Bölgesinde, tek başına bölge domates üretiminin % 80'ini sağlayan Bursa ili (Anonymous, 1990)'nda sözleşmeli olarak sanayi tipi domates yetiştiren işletmeler ele alınarak bunların üretim ve üretim sonrasında karşılaşıkları sorunların incelenmesi ve bunlara çözüm önerilerinin getirilmesi çalışmanın amacını oluşturmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma materyalinin önemli bir bölümünü doğrudan sanayi tipi domates yetiştirciliği yapan işletmelerden anket yolu ile toplanan bilgiler oluşturmuş, bu bilgilere ilave olarak çeşitli çalışmalarla ortaya konulmuş bulgular ile istatistik verilerden de yararlanılmıştır.

Çalışmada araştırma alanı olarak ele alınan Bursa ilinde sanayi tipi domates yetiştirciliği ve sanayi tipi domatesi işleyen tesislerin yoğunluğu bakımından büyük ağırlığa sahip üç ilçede (Karacabey, M. Kemalpaşa, Yenişehir) bünyesinde sanayi tipi domates yetiştirciliğine yer veren tarım işletmelerini doğal, ekonomik ve tarım tekniği yönlerinden temsil edebilecek 67 işletme tesadüfi örnekleme yöntemine göre seçilirken, ürünü işleyen beş fabrika ise gayeli olarak ele alınmıştır. Çalışma esas itibariyle 1990-1991 üretim dönemini kapsamaktaysa da farklı yıllarda yine araştırma alanında yapılmış çalışmalar (Çetin, 1987-Çetin, 1990-Yücel ve Ergün, 1991) ve alandan geçmiş yıllara ilişkin olarak toplanan verilerde dikkate alınarak özellikle sanayi tipi domatesi üreten işletmeler ile domatesi işleyen tesisler arasında yapılagelen sözleşmeli tarım biçiminin bu taraflara sağladığı yararlar ile ortaya çıkan sakıncalar da tartışılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

İncelenen işletmelerden elde edilen bulgulara göre ortalama işletme bütçesinin 71.2 da ve parsel sayısının 6.7 civarında olduğu anlaşılmıştır. İşletmelerde ürün deseni içerisinde en büyük yeri tahlil grubu bitkilerin aldığı (% 34.6) onu % 25.6'lık payı ile sanayi tipi domatesin ve % 18.7'lik payı ile sebze grubu bitkilerin izlediği saptanmıştır. Ele alınan işletmelerde ortalama verim 4748 kg/da olarak belirlenmiştir.

Araştırma bulgularına göre, sanayi tipi domatesi yetiştirciliğinin fide yoluyla yapıldığı, sulama işleminin ortalama olarak 4-5 kez gerçekleştirilebildiği ve kimyasal gübre ile mücadele ilaç gibi girdilerin yoğun olarak kullanıldığı bir üre-

tim teknolojisi uygulama ortamında işletmeler ortalaması değerleri itibariyle bir dekar sanayi tipi domates üretimi için 99.24 saat insan işgücü, 2.55 saat makina çekigücü kullanıldığı saptanmıştır.

Üretimle ilgili çeşitli işlem gruplarının toplam insan işgücü ile makina çekigücü içerisinde aldığıları değerler ile kullanılan materyallere ilişkin fiziki değerler Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo: 1
Sanayi Tipi Domates Üretim Masrafları (Fiziki Değerler)

Üretim İşlemleri ve Sayısı	İşlem Tarihi	Sarf edilen İşgücü ve Çekigücü		Üretim İşleminde Kullanılan Ekipman
		İnsan Saat	Makina Saat	
TOPRAK İŞLEME				
1. Sürüm (1)	Eylül - Ekim	0.56	0.56	2'li - 3'lü pulluk
2. Sürüm (1)	Şubat - Mart	0.37	0.37	3'lü pulluk
3. Sürüm (1)	Mart - Nisan	0.20	0.20	Kült - Kazayağı
4. Sürüm (2)	Nisan	0.32	0.32	Diskaro - Tırmık
EKİM	Nisan	5.62	-	Elle
BAKIM				
Gübreleme (2)	Nisan - Haziran	0.49	0.25	Elle ve güb. dağıt.
İlaçlama (2)	Mayıs - Haziran	0.58	0.29	Sırt pulverizatörü
Sulama (5)	Nisan - Eylül	5.81	-	Elle
Seyretime ve Yeniden dikime				
Yeniden dikim (1)	Nisan	7.52	-	Elle
Ara Sürüm	Mayıs - Temmuz	0.56	0.56	Kült - Kazayağı
HASAT (3)	Ağustos - Eylül	77.21	-	Elle
MATERİYAL				
Fide		2250 Adet/da		
Gübre		N:52 kg/da		
		Kompoze: 36 kg/da		
İlaç		175 gr/da		
T O P L A M		99.24	2.55	
Tarla kirasi				
Masraflar Toplami				
Genel İda. Gid. (% 3)				
Faiz Masr. (% 17)				
Masr. Genel Toplami				
Dekara Verim (Kg)				
1 kg Ürün Maliyeti				

Üretimde sarfedilen toplam insan işgücü içerisinde en büyük payı % 77.80'lik değeri ile hasat işlemi almaktır, onu % 15.07'lik payı ile bakım işlemelere harcanan işgücü izlemektedir. Gerçekte araştırma alanında mekanizasyon düzeyi oldukça gelişmiş durumda bulunmasına rağmen hasat, bakım ve ekim gibi yoğun işgücü isteğiinin bulunduğu işlem gruplarında tarımsal mekanizasyon hemen hiç uygulanamamakta ve bu nedenle sözkonusu işlemler için ilgili dönemlerde önemli insan işgücü talebi ortaya çıkmaktadır (Tekeli ve Ergün, 1983 - Sermenli, 1985 - Çetin, 1987 - Çetin, 1990). Sözü edilen işlem gruplarında belirli düzeylerde mekanizasyona gidilmesi yoluyla birim maliyetlerde düşüşler elde edilebilmesi mümkündür.

Üretim için harcanan çekigücü içerisinde % 56.86'lık payı ile toprak işleme faaliyetleri en büyük yeri almaktır olup bir dekar sanayi tipi domates yetişiriciliği için 2.55 saat makina çekigücüne gereksinim duyulmaktadır.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, üretim masrafları unsurlarının toplam üretim masrafları içerisinde aldığı paylar Tablo 2'de özetlenmiştir.

**Tablo: 2
Masraf Unsurlarının Toplam Üretim Masrafları İçerisindeki Payları**

Masraf Unsurları	Toplam Üretim Masrafları İçerisindeki Payları (%)
- Tarla Kirası	28.67
- Makina Ücretleri	6.27
- İnsan İşgücü Ücretleri	34.12
- Materyal Masrafları	14.15
- M. Faizi ve Genel İda. Gid.	16.79
TOPLAM	100.00

Tablodan izlenebileceği gibi sanayi tipi domates yetişiriciliğinde toplam üretim masrafları içerisinde en önemli payı % 34.12'lik payı ile insan işgücü masrafları oluşturmaktır, onu % 28.67'lik payı ile tarla kirası masrafları takip etmektedir.

İnceleme konusu olan ürüne ait yan ürün bulunmadığından Tablo 1'de verilen fiziksel masrafların parasal olarak değerlendirilmesi ile bulunan değere tarla kirasının eklenmesiyle bulunacak masraflar toplamı üzerinden hesaplanacak genel idare ve faiz giderlerinin masraflar toplamına eklenmesi ile maliyete esas olacak toplam üretim masrafları elde edilir. Bu değer elde edilen ürün miktarına bölünerek farklı yıllar için bir kg sanayi tipi domatesin maliyeti hesaplanmaktadır. İşletmeler ortalaması değerlerine göre izlenen yıllar itibarıyle birim ürün

maliyetleri, sözleşme fiyatları ve çiftçi eline geçen ortalama fiyatlar Tablo 3'de özetlenmiştir.

Tablo: 3
Sanayi Tipi Domatesin Son Beş Yıllık Ortalama
Birim Maliyeti, Sözleşme Fiyatı ve Çiftçi Eline Geçen Ortalama Fiyat

Yıllar	Maliyet (TL/kg)	Sözleşme Fiyatı (TL/kg)	Çiftçi Eline Geçen Ortalama Fiyat (TL/kg)	Fark (TL/kg)
1987	23.04	35.00	25.16	2.12
1988	35.79	50.00	41.78	5.99
1989	78.86	90.00	81.25	2.39
1990	156.28	175.00	162.43	6.15
1991	227.26	250.00	231.17	3.91

Tablo 3'den görülebileceği gibi son beş yıllık dönemde sanayi tipi domatesi işleyen tesislerce sözleşme dönemlerinde verileceği duyurulan sözleşme fiyatlarına hiçbir yılda ulaşamama sözkonusudur. Tabloda verilen değerlere göre domates maliyet fiyatları ile çiftçi eline geçen ortalama birim fiyatlar arasında ise yıllar itibarıyle 2.12-6.15 TL arasında değişen farklar gözükmemektedir. Bu farklar pozitif olmasına karşın çiftçi maliyet fiyatlarının üzerine konulacak belirli bir kâr yüzdesi (% 25) sonucu ortaya çıkacak değerler çiftçi eline geçen ortalama fiyatları her zaman geçmektedir. Bu durumda üreticilerin kâr edemedikleri sadece işgüçlerini bu üretim faaliyeti ile değerlendirdiklerinden söz edilebilir.

Öte yandan üreticilerin eline eski yıllara nazaran mutlak olarak daha fazla para geçmekte ise de üretici maliyet fiyatları ile çiftçi eline geçen fiyatlar arasındaki gelir farklarının giderek azaldığı da gözlenmektedir.

Nitekim, 1987 yılında sözkonusu gelir farkı değerinin maliyete oranı % 9.2 iken (Çetin, 1990) bu oran 1991 yılı için % 1.7'ye gerilemiş, diğer bir deyişle üreticinin ürün maliyet fiyatının üzerinde elde edebildiği gelir farkının da reel olarak geçmiş yıllara göre azaldığı anlaşılmıştır.

Domates üreticileri açısından ortaya çıkan bu olumsuz durum büyük ölçüde domatesi işleyen ve onu üreten işletmeler arasında uygulanmakta olan sözleşmeli tarım biçiminin gerekli şekilde uygulanamamasından ortaya çıkmaktır ve yillardır üreticilerin önemli bir bölümü tarafından şikayet konusu yapılmaktadır.

Gerçekten de sanayi tipi domates üretiminde yaygın olan sözleşmeli tarıma ilişkin sözleşme şartları işleme tesislerince çiftçilere bildirilmekte ve anlaşma ekim alanı veya üretim miktarı dikkate alınarak üreticiden fabrikalara direkt satış şeklinde yapılmaktadır. Üretici örgütlerinin bulunmaması veya etkin-

liğinin olmaması nedeniyle ürünü alan fabrikalar karşısında toplu pazarlık günden yoksun kalan üreticiler çoğu kere tek başlarına ve tek yanlı sözleşmeler yapma durumunda kalmakta ve birçok olumsuzluklarla yüzyüze gelmektedir.

Domatesi işleyen tesisler tarafından gelen en büyük şikayet ise sözleşme yapan üreticilerden bazılarının ürün teslim zamanında taahhüt ettiklerinin çok altında ürünü fabrikalara getirdikleri şeklindeki. Bu durum da doğal olarak işleme tesislerinin kapasitelerini gereği gibi kullanamama, maliyetlerin yükselmesi ve pazara istikrarlı olarak mal verememe gibi birçok sorunla karşı karşıya getirmektedir.

Üretiminin büyük bir kısmı dış pazarlarda önemli bir yer tutmaya başlayan ve son beş yıldır, yaklaşık 70 milyon dolar düzeyinde dışsatım yapabildiğimiz sanayi tipi domates ürünleri üretimimizin ve dışsatımımızın arttırılması olanaklı görülmektedir. Ancak bunun gerçekleştirilebilmesi için herseyden önce kaliteli üretimin yanısıra geliştirilmiş bir üretim - pazarlama organizasyonuna gerek bulunmaktadır.

Alanda halen geçerliliğini büyük ölçüde devam ettiren sözleşmeli tarım uygulamasının hem üreticiler ve hem de ürünü işleyen tarafların yararlarını birlikte dikkate alacak biçimde hakkaniyet içerisinde uygulanması ile ülkemiz için özellikle beslenme ve dış satım yönlerinden önem arzeden bu tarıma dayalı sanayi ürün ve sektörünün sağlıklı bir şekilde gelişmesi sağlanabilir.

Bu bakımdan alınması gerekliliği önlemleri şu şekilde özetlemek mümkündür:

- Domates işleme sanayinin hammaddesini oluşturan domatesin yapılan tek taraflı sözleşmeler yerine üretici örgütleri (kooperatifler, ziraat odaları, üretici birlikleri) ile sanayiciler arasında yapılacak görüşmeler sonucunda sözleşme koşulları ortaya konulmalı ve bunlara azami düzeyde uyulmaya taraflarca dikkat edilmelidir.

- Sanayi tipi domates üretiminin, rekabet gücünün yetiştirilen diğer ürünlerle nazaran daha yüksek olması nedeniyle, yaygınlaşması üretimden gelen birçok hastalığı beraberinde getirmekte ve yoğun bir ilaç kullanımı görülmektedir. Üretimi daha sağlıklı gerçekleştirmek ve üretim fazlalarını aşağıye indirmek bakımından belirli bir üretim planı uygulaması ile kontrollü üretmeye gitmek yararlı olabilir.

- Üretim masrafları içerisinde önemli ağırlığı bulunan fide, gübre ve ilaç gibi girdileri üreticilere karşılıklı olarak veren işleme tesisleri girdi temininde ortaya çıkabilecek birçok sorunu bertaraf etmekte ise de, üretim dönemi sonunda verilen girdiler karşılığında talep edilen faizlerin yüksek olması üreticileri zor durumlarda bırakmaktadır. Bu nedenle faiz uygulamasının makul bir düzeyde tutulması üretimin istikrarı için önem arzettmektedir.

- Ürün bedellerinin üreticilere ödenmesi konusunda işleme tesislerinin daha duyarlı davranışları ürün ve fiyatlarını günün koşullarını dikkate alarak

saptamaları gerekir. Ürün bedellerinin zamanında ödenemediği hallerde cezai faiz uygulamasına şartlı sözleşmede bulunmalıdır.

– Domates üreten işletmelerin işleme tesislerine vermeyi taahhüt ettikleri ürün miktarından kabul edilemeyecek ölçülerdeki sapmalar dışındaki eksik teslimler için de cezai uygulama yapılmamalıdır.

– Domates işleme tesislerinin, özellikle dışsatıma yönelik istikrarlı ve istenilen özelliklerde domates ürünlerini piyasaya sunabilmeleri açısından kendi aralarında daha kapsamlı dışsatım organizasyonlarını kurmaları da sektörün kalıcı başarısı için önem taşıyan bir diğer konudur.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1987. FAO Production Yearbook 1987 Rome, FAO Yay. No: 82, s. 351.
- ANONYMOUS, 1989. DİE Tarımsal Yapı ve Üretim, DİE Yay. No: 1505, s. 6.
- ANONYMOUS, 1990. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bursa Tarım İl Md. Kayıtları, Bursa.
- ÇETİN, G., 1987. Karacabey Tarım İşletmelerinde Soğan ve Domates Yetiştiriciliğinde Fiziki Girdiler ve Maliyetlerin Tespiti Üzerine Bir Araştırma (Basılmamış Y. Lisans Tezi), Ankara, s. 51.
- ÇETİN, B., 1990. Bursa İli Karacabey İlçesinde Sanayi Tipi Domates Yetiştiriciliğinde Üretim Maliyetleri ve Pazarlama Sorunları, U.U. Zir. Fak. Dergisi, Cilt 7, s. 41-48.
- SERMENLİ, T., 1985. Bursa, Balıkesir ve Çanakkale İllerindeki Sanayi Domatesi Yetiştiriciliğinin Bugünkü Durumu, Sorunları ve Öneriler (Basılmamış Y. Lisans Tezi), Bursa, s. 76.
- TEKELİ, S. ve ERGUN, N., 1983. Girdi Fiyatlarının Bitkisel Üretim Düzeyi ve Bileşimi Üzerine Etkileri, MPM Yay. No: 290, Ankara, s. 173.
- YÜCEL, A. ve ERGUN, M.E., 1991. Ege ve Marmara Bölgelerinde Açıktı Sofralık ve Sanayi Domatesi Üretiminin ve Pazarlamasının Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi Üzerinde Bir Araştırma, Atatürk Bahçe Kültürleri Araş. Enst. Yalova, s. 33.

Bursa İli M.Kemalpaşa İlçesi Sulu Tarım İşletmelerinde Traktör ve Mibzer Kapasiteleri İçin Optimal İşletme Planlarının Saptanması

Bahattin ÇETİN*

ÖZET

Bu araştırmada 1991-1992 üretim döneminde tesadüfi örneklem yöntemi ile belirlenen 63 işletmeden elde edilen verilerden hareketle, Bursa ili M. Kemalpaşa ilçesi tarım işletmelerinde, planlı çalışma koşullarında yöre için bir traktör ve mibzer kapasitesine gerekli olan işletme genişliğinin saptanması amaçlanmıştır.

İşletmeler ortalamasında, üretim alternatifleri ve sınırlılıklar dikkate alınarak 55 BG ündeki bir traktör için, optimum koşullarda çalışıldığından 327.06 dekar arazinin gerekli olduğu doğrusal programlama yöntemi ile belirlenmiştir. Optimal organizasyonda buğday % 50.00, k. fasulye % 7.79, ş. pancarı % 22.21, biber % 10 ve bostan % 10 oranında yer almıştır.

Anahtar Sözcükler: Sulu Tarım, Doğrusal Programlama, Optimal Plan.

SUMMARY

An Investigation on the Optimal Farm Plans for a Tractor Capacity in the M. Kemalpaşa District of Bursa Province

The main aims of this study were to determine optimal farm plan for a tractor capacity in the M. Kemalpaşa district of Bursa pro-

* Yard. Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü.

vince. The research was based on the data collected from 63 sample farms in 1992.

Required acreage was determined as 327.06 decares (one decare is 1/10 th of an hectare) for a tractor capacity under optimal farming conditions, taking consideration available production possibilities and resource restrictions by linear programming method. Wheat, dry beans, sugar beets, pepper and melons took place with 50.00, 7.79, 22.21, 10.00, 10.00 percentages respectively in the optimal plan.

Key words: Irrigation Farming, Linear Programming, Optimal Plan.

GİRİŞ

Ülkemiz ekonomisi bakımından önemini halen korumakta olan tarım sektöründe planlı olarak üretim artışlarının sağlanması verimlilikle ilgili önlemlerin alınması ile mümkündür. Verimlilik düzeyinin yükseltilmesi yönünde etkili birçok faktör arasında tarımsal mekanizasyon ayrı bir yere sahip bulunmaktadır.

Tarımsal alanları geliştirmek, tarımsal üretim yapmak ve tarımsal ürünlerin temel değerlendirme işlemlerini yerine getirme amacıyla, her türlü enerji kaynağının, mekanik araç ve gerecin; tasarımcı, geliştirilmesi, dağıtım ve pazarlanması, yayımı ve eğitimi, işletilmesi ve kullanılması ile ilgili konuları içermekte olan tarımsal mekanizasyon (Yavuzcan, 1983), ülkemizin geleneksel yapısı içinde; işgücünün bol ve işgücü ücretlerinin düşük olması, sermaye yetersizliği ve tarım işletmelerimizin % 99'unun küçük işletme olması (Açılı ve Demirci) gibi nedenlerle oldukça geç başlamıştır. Ancak 1950'li yillardan itibaren bu alanda gelişmeler sağlanmış ve traktör ile bağlı ekipmanlarının sayısında önemli artışlar gözlenmiştir.

Bu gelişmeler işletmelerin yapılarında olumlu değişimler meydana getirdiği gibi özellikle işletmecilikle ilgili bazı olumsuz gelişmelerin de (gereğinden fazla alet-ekipmana sahip olma bunların işletmecilik kurallarına göre değerlendirilememesi, birim kullanım için makina masraflarının artması vb.) ortaya çıktığı gözlenmektedir.

Bu çalışma ile, Bursa ili M. Kemalpaşa ilçesinde sulu alanlarda tarım yapan işletmelerde 55 BG'de bir traktör ile kombine mibzere sahip tarım işletmelerinin sözkonusu ekipmanları için gerekli arazi miktarının hesaplanması yanısıra mevcut şartlar gözönünde tutularak optimal işletme organizasyonu belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERIAL VE METOD

Araştırmanın materyalini doğrudan Bursa ili M. Kemalpaşa ilçesinde sulu tarım yapan 63 işletmeden tesadüfi örneklemeye yöntemine göre seçilmiş işletme-

lerden elde edilen bilgiler oluşturmaktadır. Bu bilgilere ek olarak mevcut istatistiksel veriler ile konuya ilişkin araştırmalardan da yararlanılmıştır.

İşletmelerden anket yolu ile toplanan bilgiler 1991-1992 üretim dönemi verilerini kapsamaktadır.

Araştırma alanında bir traktör ve mibzer kapasitesine gerekli arazi miktarı ve bu mevcut şartlar için optimal işletme organizasyonunu saptamak için kurulan modelin çözümünde doğrusal programlama yöntemi kullanılmıştır.

$Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j$ şeklinde verilen amaç fonksiyonunda üretim faaliyetlerinin brüt kârlarını en yüksek düzeye çıkararak ve üretim faaliyetlerinin, $\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq b_i$ ($i = 1, 2, \dots, m$) formülü ile kısıtlanmış bulunan üretim kaynaklarına göre optimum plana gelmesi öngörmüştür. Eşitlikteki a_{ij} ler üretim faaliyetlerinin işletme kaynaklarından istekleri olup plana gelecek faaliyetleri ifade eden $x_j \geq 0$ dır (İnan, 1977 - Barnard and Nix, 1979 - Çetin, 1988).

Modelde traktör ile mibzer kapasitelerinin öncelikle işletmede değerlendirilmesi düşünülmüş ancak sözkonusu makinaların boş kaldıkları sürelerde ücretle işletme dışı tarımsal faaliyetlerde değerlendirilmesi öngördüğünden yörende yaygın olarak yetiştirciliği yapılan üretim faaliyetlerine ilişkin birinci sürme ve ikinci sürme ve ekim gibi faaliyetler modelde yer almıştır.

Öngörülen modelde faaliyetleri sınırlayan kaynaklar dönemler halinde verilen traktör çalışma kapasiteleri, mibzer kapasitesi ve münavebe ile pazar gereği ortaya çıkan yetişirme sınırlılıklarıdır. Arazi, optimum çözüm sonucu ortaya çıktığından üretimi kısıtlayan bir faktör özelliğinde değildir.

Toprak hazırlığı ve ekim, bakım ve hasat dönemleri olarak farlı üç dönemde halinde ele alınan traktör çalışma kapasiteleri (çalışılamayan günler ve tarım dışı işlerde çalışmalar düşüldükten sonra kalan kapasiteler) ile üretim faaliyetlerinin farklı çalışma dönemlerinde bu kapasitelerden olan talepleri ve münavebe-pazar gereği ortaya çıkan yetişirme sınırlılıkları (modelin çözümü için oluşturulan) Ek Tablo 1'de verilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Inceleme alanı iklim, toprak ve sulama faktörlerinin olumlu özellikleri nedeniyle polikültür tarımın oldukça entansif olarak yapıldığı yer konumundadır.

Ele alınan işletmelerde ortalama işletme arazisi genişliği 68.7 dekardır. İşletmelerin % 69.22'si sadece mülk arazilerini işlerlerken, % 18.23'ü mülk arazisi ilave olarak kiracılık veya ortakçılıkla arazi işlemektedirler.

İncelenen 63 işletmede toplam 75 adet traktör bulunmakta olup 6 işletme iki traktöre sahiptir. Bu değerlere göre işletmelerde traktörleşme oranının yaklaşık % 91 gibi yüksek bir düzeyde olduğu başka bir deyişle 1.09 işletmeye bir traktör isabet ettiği anlaşılmaktadır.

İşletmelerde ortalama parsel sayısı 9.4 ve parsel büyüklüğü 7.3 dekar olarak bulunmuştur. Yörede tarımı yapılan kültür arazisinin yaklaşık % 20.88'i su lanabilmekte ve bu alanlarda, rekabet gücü, yörede yetiştirilen diğer ürünlere göre yüksek olan ürünler (k. fasulye, ş. pancarı, biber, bostan, domates) üretilmektedir.

İncelenen işletmeler, yörede tarımsal faaliyeti tamamen sulu koşullarda yapan işletmeler arasından seçildiğinden optimal işletme planlarının hesaplanması için oluşturulan modelde sözü edilen üretim kollarına yer verilmiştir.

Temel modelden hareketle yapılan hesaplama sonucunda plana gelen üretim faaliyetlerinin miktarları, planın brüt kârı, kullanılmayan kaynaklar ve kaynakların marjinal değerleri Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo: 1
Bir Traktör Kapasitesine Gerekli
İşletme Arazisi ve Optimum İşletme Organizasyonu

Plana Gelen Faaliyetler ve Kullanılmayan Kaynaklar	Birim	Miktar
İŞLETME FAALİYETLERİ		
Bağday (S)	Dekar	163.5288
K. Fasulye (S)	Dekar	25.4976
Ş. Pancarı (S)	Dekar	72.6197
Biber (S)	Dekar	32.7057
Bostan (S)	Dekar	32.7057
Arazi	Dekar	327.0575
İŞLETME DIŞI FAALİYETLER		
Bağ. İlk Sürme	Dekar	114.8304
KULLANILMAYAN KAYNAKLAR		
K. Fas. Arazisi	Dekar	82.4314
Ş. Pan. Arazisi	Dekar	9.1447
S. T. Dom. Arazisi	Dekar	81.7644
Komb. Mibzer	Dekar	1036.471
PLANIN TOPLAM BRÜT KÂRI	TL.	132.665.600.-
Kit Üretim		
Kaynaklarının Marjinal Değerleri		
Bağday Arazisi	TL/da	200 886.60
Biber Arazisi	TL/da	395 245.00
I. Dönem Trak. Kapasitesi	TL/saat	22 567.57
II. Dönem Trak. Kapasitesi	TL/saat	73 110.20
III. Dönem Trak. Kapasitesi	TL/saat	71 347.44

Araştırma alanının mevcut koşulları dikkate alınarak yapılan hesaplamalara göre bir traktör kapasitesi için gerekli arazi miktarı 327.06 dekar olarak bulunmuştur.

Optimum işletme organizasyonunda buğday, bostan ve biber üretim faaliyetleri öngörülen en üst sınırları ile plana gelirlerken onları traktör kapasitesini daha iyi değerlendiren k. fasulye (25.5 dekar), ş. pancarı (72.6 dekar) izlemektedir. İşletme dışına yapılan işlerden ise buğdayda ilk sürüm 114.8 dekar olarak plana gelmiştir.

Planda tam olarak kullanılmayan kaynaklardan k. fasulye arazisi (82.43 dekar), ş. pancarı arazisi (9.15 dekar), sanayi tipi domates (81.76 dekar) ve kombine mibzer 1036.4 dekar olarak bulunmuştur.

I. Dönemdeki traktör kapasitesinin yeterli olmaması ve ilk sürme ile ikinci sürme faaliyetlerine nazaran rekabet gücünün düşük olması nedenleriyle mibzerin işletme dışında kullanılması mümkün olmamıştır. Çalışma dönemlerinde mevcut toplam 594 saat traktör kapasitesi de büyük ölçüde işletme faaliyetlerinin çekigücü gereksinimlerine cevap verebilmekte, işletme dışı tarımsal işlerde çalışma çok sınırlı olmaktadır. Mevcut şartlar için optimum işletme planının toplam brüt kârı 132.665.600 TL. olarak bulunmuştur.

Kit üretim kaynakları arasında en yüksek marjinal değere (gölge fiyat) biber üretim faaliyeti sahiptir. Traktör kapasitesi için ise en yüksek marjinal değer II. döneme aittir. Bu dönemde traktörün bir saat daha fazla çalıştırılması toplam brüt kârı 73.110 TL. artıracaktır.

Traktör kapasitesinin arttırılmasına bağlı olarak bir dekar ilave buğday arazisinin plana gelmesi ise işletmenin toplam brüt kârını 200.886.6 TL. artıracaktır.

İncelenen alanda işletmeler ortalaması itibariyle arazi genişliği 68.7 dekardır. Araştırma sonuçlarına göre 55 BG deki bir traktörün işleyebileceği alan ise 327.06 dekar olarak hesaplandığına göre, başkalarının tarımsal işleri ve tarım dışı işler için harcanan bölümü de dahil edilse bile, işletmelerde gereğinden fazla traktör çekigücü ve ekipman varlığından sözetsmek mümkündür. Bu durum daha önce yapılmış çalışmalarında da önemli bir sorun olarak ortaya konulmuştur. Nitekim sözkonusu çalışmalarla traktör çekigünün % 35-57 arasında değerlendirilebildiği anlaşılmaktadır (Çetin ve Rehber, 1989 - Yalçın, 1990 - Çetin ve Yüksel, 1992).

Ele alınan işletmelerin önemli bir bölümü işletme arazisi yönünden küçük ölçekli işletmeler durumundadırlar ve bu durum hem sahip olma ve hem de masrafları işletmeler için önemli külfetler getiren traktör ve ekipmanlarının kullanılmasında işletmecilik kurallarına (fayda-masraf analizleri) titizlikle uyulmasını gerektirmektedir.

Araştırma alanında yürütülen tarım şekli oldukça entansif ve buna bağlı olarak traktör ve ekipmanlarının istenildiği anda el altında bulundurulması arzu-

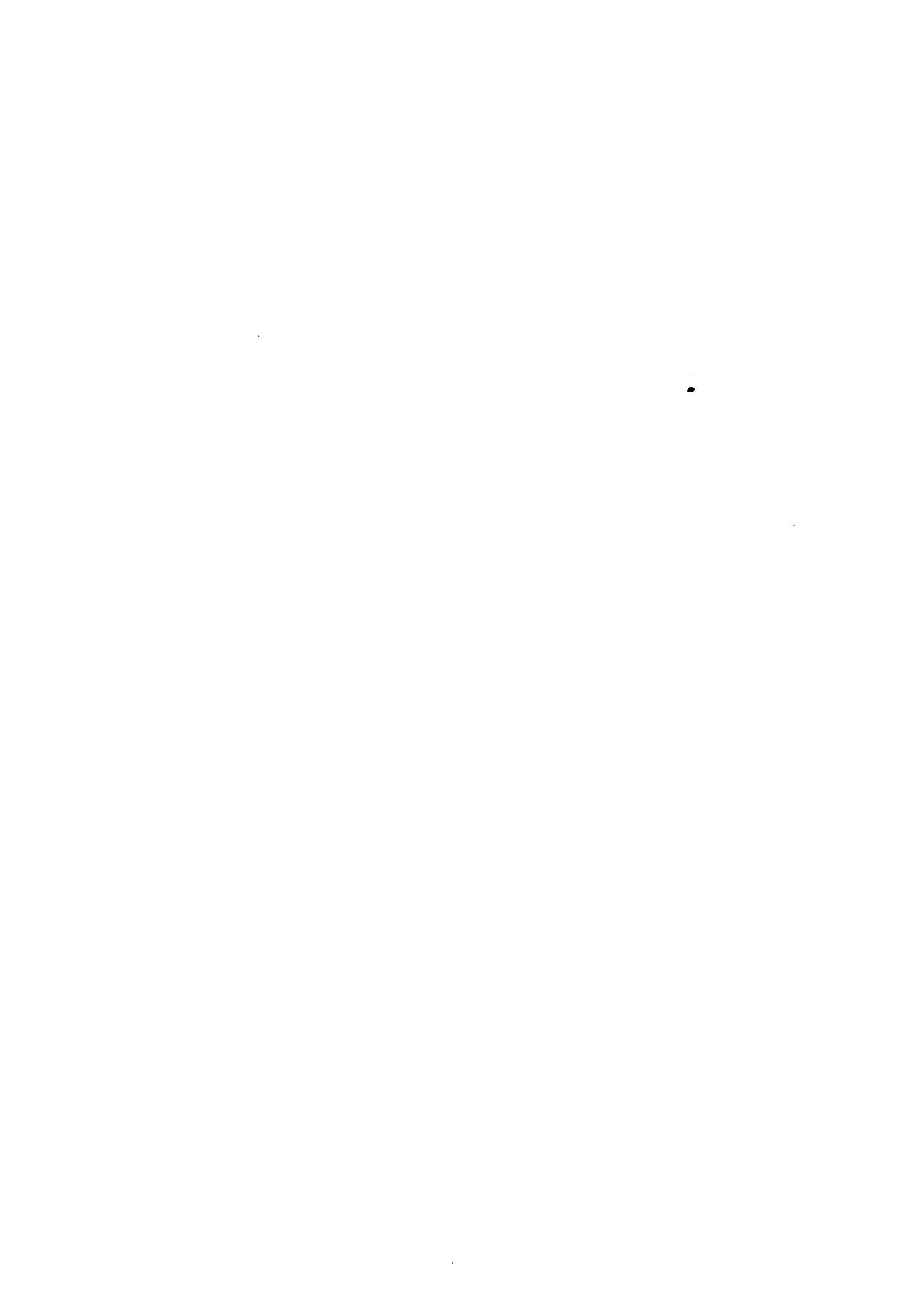
EK Tablo: 1
Doğrusal Programlama Temel Modelle İlişkin Matris

Amaç	192171	377218	577170	491098	832556	993923	0	2500	8350	8350	8350	8350	3575	3575	3575	3575
Fonksiyonu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Bug	K.Fas.	S.Pan.	S.I.Don.	Biber	Bostan	Bos	Mbz.	Bugday	K.Fas.	S.Pan.	S.I.D.	Biber	Bost.			
(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)
Arazi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bugday Ar. Δ 50	0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
K.Fas.Ar. Δ 33	-0.33	0.67	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33
S.Pan.Ar. Δ 25	-0.25	-0.25	0.75	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25
S.I.Don.Ar. Δ 25	-0.25	-0.25	-0.25	0.75	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25
Biber Ar. Δ 10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10
Bostan Ar. Δ 10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10
I.Dön.Tr.Kap.	0.71	0.44	0.68	0.70	0.66	0.55	0.19	0.37	0.38	0.41	0.42	0.37	0.40	0.21	0.22	0.25
II.Dön.Tr.Kap.	0.17	0.80	0.93	0.87	0.77	0.40										
III.Dön.Tr.Kap.	0.10	0.05	1.41	1.82	1.13	1.56										
Komb.Mih.Kop.		1														

sunu ortaya çıkarıyor ve işletmecilik kurallarının ikinci plana düşmesine yol açıyorsa da, işletmeler için yapılacak alternatif üretim desenli planlar ile alet-makinaların daha rasyonel olarak değerlendirileceği ortak makina kullanım modelleri (makina kooperatifleri, ringler vb.)nin geliştirilebilmesi ile traktör ve ekipmanlarının rasyonel kullanılamaması sorununun bir ölçüde çözümü sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- AÇIL, A.F., DEMİRCİ, R., 1984. Tarım Ekonomisi Dersleri, A.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 880, Ankara, 1984, s. 372.
- ALPKENT, N., 1986. Türkiye'de, Traktör ve Ekipmanları Kullanımında Verimlilik, MPM Yay. No: 347, s. 140.
- BARNARD, C.S., NIX, J.S., 1979. Farm Planning and Control, Cambridge University Press, Cambridge.
- ÇETİN, B., 1987. Tekirdağ İli Merkez İlçesinde Ayçiçeği Yetişiren Tarım İşletmelerinin Doğrusal Programlama Metodu İle Planlanması (Basılmış Doktora Tezi), Ankara, s. 142.
- ÇETİN, B., REHBER, E., 1989. Tekirdağ İli Merkez İlçesi Tarım İşletmelerinin Mekanizasyon Düzeyi ve Bir Traktör İçin Optimal İşletme Büyüklüğünün Saptanması Üzerine Bir Araştırma, U.Ü. Zir. Fak. Dergisi, Cilt: 6, Yıl: 1989, Bursa, s. 141-148.
- ÇETİN, B., YÜKSEL, G., 1992. Bursa İli Tarım İşletmelerinin Tarımsal Mekanizasyon Düzeyine Sosyo-Ekonomik Bir Yaklaşım, Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi, 14-16 Ekim 1992, Samsun.
- İNAN, İ.H., 1977. Eskişehir Alpu Ovası Tarım İşletmelerinde Yeter Gelirli İşletme Büyüklüğü ve Organizasyonun Linear (Doğrusal) Programlama Yöntemi İle Saptanması (Basılmamış Doktora Tezi), Ankara.
- YALÇIN, Ö.F., 1990. Ankara İlinde Traktör Mülkiyeti ve Rasyonel Kullanımı Üzerine Bir Araştırma, A.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 1179, Ankara, s. 96.
- YAVUZCAN, G., 1983. Ordu İli ve Yöresinin Tarımsal Mekanizasyon Sorunları ve Çözüm Yolları, Ordu ve Yöresinin Tarımsal Sosyo-Ekonomik Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Ordu 1983, s. 214-220.



Applications of Singularity Functions For Designing Farm Machinery Shafts

Rasim OKURSOY*

SUMMARY

The main purpose of this study is to demonstrate that the singularity function as an analytical method, beside the numerical analysis techniques like finite elements method, are easily applied to determine design parameters for power transmission shafts which are widely used in farm machineries. The step size is important to integrate singularity functions on computer. Because the T-Solver Plus software performs integration based on the iterations of the step functions, the shear force, moment and the deflection of the shaft at any chosen locations can be easily calculated due to the arbitrarily chosen step size. Depending upon the amount of loads on the shaft, calculated deflection values are used to find out the critical speed of the shaft.

Key Words: Singularity Functions, Shaft, Shear Force, Moment, Deflection, Critical Speed.

ÖZET

Tarım Makinaları Şaftlarının
Dizaynlarında Tekil Fonksiyonlarının Uygulanmaları

Bu çalışmanın temel amacı, tarım makinalarında yaygın olarak kullanılan güç iletim millerinin dizayn parametrelerin saptanmasında sonlu

* Öğr. Gör. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü.

elemanlar gibi sayısal analizlerin yanında, analitik bir metod olan tekil fonksiyonların kolaylıkla uygulanabilirliğini göstermektedir. Tekil fonksiyonların bilgisayarda integrallerinin alınmasında adım büyüklüğünün önemi vardır. Tk-Solver Plus yazılım paketi bu işlemi, adım fonksiyonlarının, iterasyonuna bağlı olarak gerçekleştirildiğinden, seçilen adım büyüklüğüne göre şaftın herhangi bir noktasındaki kesme kuvveti, eğilme momenti ve sarkım kolaylıkla hesaplanabilir. Şaftın kritik devir sayısının bulunmasında milin yüklenme durumuna bağlı olarak hesaplanan sarkım değerlerinden yararlanılır.

Anahtar Sözcükler: Tekil Fonksiyonları, Shaft, Kesme Kuvveti, Moment, Sarkım, Kritik Hız.

INTRODUCTION

Power transmission shafts in farm equipments are generally supported at each end and are powered by gear-gear, chain-gear, or belt-pulley systems. Because of their supported two end points, they are considered as simply supported beams. Designing for farm machinery shafts requires numerical or analytical calculation techniques. The finite elements method has been widely used for designing power transmission shafts based on numerical analysis in recent years. On the other hand, an analytical solutions can be carried out to calculate optimum design parameters of power transmission shafts.

MATERIAL AND METHODS

A simply supported and dynamically loaded transmission shaft generates shear force, bending moment, rotation and deflection throughout the beam. All these parameters can be described with mathematical functions using the strain energy model which is known Castigliano's theorem in literature (Shigley and Mitchell, 1983). The Castigliano's theorem is given as;

$$\delta_i = \frac{\partial U}{\partial F_i} \quad (1)$$

where, δ_i is the deflection of the beam with respect to the applied force (F_i), U is strain energy which is the potential energy stored into a elastic member due to the deflection. The amount of the strain energy for a deflected simply supported beam is also depend on the dimension and modulus of elasticity of the shaft. Starting with the strain energy concept, the loading function of the shaft can be obtained as a singularity function which is sometime called load intensity (Deutschman, 1975). In this case the loads and the loading functions of power trans-

mission members should be described precisely. Therefore, the solutions are in the form of concentrated moment, shear, step, ramp or parabolic singularity functions depending on the loads. Table 1 shows the common type of the singularity functions and their notations.

Table: 1
Notations and Meaning of Singularity Functions

Functions	Notation	Meaning
Con. Moment	$\langle x-a \rangle^{-2}$	if $x=a$ then $F(x)=1$ otherwise 0
Con. Shear	$\langle x-a \rangle^{-1}$	if $x=a$ then $F(x)=1$ otherwise 0
Step	$\langle x-a \rangle^0$	if $x < a$ then $F(x)=0$ otherwise 1
Ramp	$\langle x-a \rangle^1$	if $x < a$ then $F(x)=0$ otherwise $x-a$
Parabolic	$\langle x-a \rangle^2$	if $x < a$ then $F(x)=0$ otherwise $(x-a)^2$

The shear and the moment are always zero when $x \neq a$. Similarly, the step, the ramp and the parabolic functions generate zero only if $x < a$ according to the Table 1.

The power transmission shaft is cut with a imaginary plane for calculation moment and shear in order to have $x=x_1$ where the x_1 is the length of the segment. The analysis is carried out the right side of the shaft after the imaginary cut. The left handed side of the beam is usually ignored and the total force acting the beam is calculated by considering the equilibrium position at the cutting surface. Similarly, the total moment is the summation of the moment that acts on the shaft due to the total shear forces in equilibrium. From the results of these explanations for a given specific simply supported beam, the loading function is given as;

$$q = EI \frac{d^4y}{dx^4} = -F_1 \langle x-a \rangle^{-1} - F_2 \langle x-b \rangle^{-1} \quad (2)$$

where, F_1 and F_2 are loads on the beam. Using the load intensity function the shear and the moment equation can be obtained by integrating the load function one and two times over the segment length respectively. Therefore, the shear force and the moment equation as singularity functions are;

$$v = EI \frac{d^3y}{dx^3} = \int_{\infty}^x q dx = -F_1 \langle x-a \rangle^0 - F_2 \langle x-b \rangle^0 + c_1 \quad (3)$$

$$M = EI \frac{d^2y}{dx^2} = \int_{\infty}^x \int_{\infty}^x q dx = -F_1 <x-a>^1 - F_2 <x-b>^1 + c_1x + c_2 \quad (4)$$

where, E is the modulus of elasticity, I is the moment of inertia, y is the deflection of the beam with respect to applied loads. Using initial and the boundary conditions, integration constants, c_1 and c_2 , are calculated. In this system, initial and boundary conditions are; $M(0) = 0$, $M(l) = 0$, $y(0) = 0$, and $y(l) = 0$ respectively. Here, l denotes the length of the shaft. Boundary and initial conditions explain that there is no moment and deflections of the simply supported beam acting on supported points for this particular system. In Table 2., input parameters are given for a sample solid circular shaft in order to test calculations.

Table: 2
Input Parameters for a Power Transmission Shaft

Loads (N)		Location (cm)		Diameter d (cm)	Length l (cm)	M. Elasticity E (N/cm ²)
F ₁	F ₂	F ₁	F ₂			
30	120	20	70	3	100	20*10 ⁶

If the deflections on the simply supported power transmission shaft are precisely calculated at the point of the loadings, the next step is to calculate the critical speed (ω) of the shaft. The critical speed is the measure for minimum revolution per minute of the shaft to have no high vibration effects. The critical speed is given in literature (Spotts, 1978; Okursoy, 1988) according to the Rayleigh-Ritz method which is;

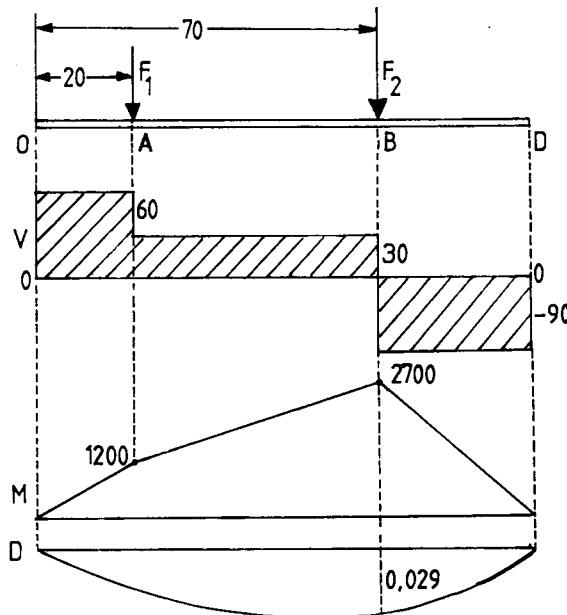
$$\omega = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g \sum_{i=0}^n y_i F_i}{\sum_{i=0}^n y_i^2 F_i}} \quad (5)$$

where F_i 's are applied forces, y_i 's are deflections due to these forces, and g is the gravitational acceleration.

DISCUSSION AND RESULT

The shear and the moment diagrams as well as the loadings of a simply supported power transmission shaft are given in Figure 1. Singularity functions of the moment and the shear equations were solved on computer using Tk-Solver Plus-programming package. The analysis were carried out in the application of the step functions for those equations. Calculations were able to performed in

any step size. As can be seen from the Figure 1., the maximum shear, moment and deflections were calculated for a particular shaft as 90 N, 2700 N.cm, 0.029 cm respectively. The critical rotation is 1920 rpm that the shaft should be allowed as minimum rotation per minute for safety reasons.



*Figure: 1
The calculated shear, moment and the deflection diagrams of the sample shaft using singularity functions*

As a result, like numerical techniques, singularity functions can be used for designing power transmission shafts. Singularity functions can be solved using Tk-Solver Plus programming package at any step size. Since the method are based on the computer iteration technique, increasing step size requires less calculations.

REFERENCES

- DEUTSCHMAN, A.D. and J.W. MITCHELS, 1975. Machine Design Theory and Practice. McMillan Publishing Co. London.
- OKURSOY, R., 1988. Tarım Makinalarında Kullanılan Millerin Sonlu Elemanlar Yöntemi İle Dizaynı, Tarım Makinaları Bilimi ve Tekniği Dergisi. Sayı: 2, Ankara.

SHIGLEY, J.E. and L.D., 1983. Mitchell, Mechanical Engineering Design.
McGraw Hill Book Co., New York.

SPOTTS, M.F., 1978. Design of Machine Elements. Fifth Edt. Prentice Hall.,
Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1978.

Entansif Besi Uygulanan Hindilerde Lasalosid'in Besi Performansı ve Kesim Özelliklerine Etkileri

Ibrahim AK*
İsmail FİLYA**
Vecdi KIRGÖZ***

ÖZET

Araştırma, entansif besi uygulanan BetinaxBronz melezini erkek hindilerin rasyonlarına yem katkı maddesi olarak 0, 50, 100, 150 ve 200 mg/kg lasalosid katmanın hindilerin besi performansı ve kesim özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla düzenlenmiştir. Besi 150 adet hindiyile 5 grupta ve 70 gün süreyle yürütülmüştür. Hindiler 3200 Kcal/kg ME ve % 15.4 ham protein içeren pelet formdaki rasyonla ad libitum olarak yemlenmiştir. Hindilerin besi başlangıç ağırlıkları 4.0-4.2 kg arasında olup, grupların besi sonu canlı ağırlıkları ve günlük ortalama canlı ağırlık artışı ise gruplara göre sırasıyla; 8.8, 9.0, 8.9, 9.0 ve 9.0 kg; 68.5, 70.2, 69.6, 63.9 ve 70.0 g olarak belirlenmiştir. Hindilerin besi süresince günlük ortalama yem tüketimleri gruplara göre sırasıyla; 412.3, 424.2, 421.5, 421.5, 385.1 ve 409.3 g yemden yararlanma oranları ise; 6.02, 6.04, 6.06, 5.63 ve 5.85 kg olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda hindi besi rasyonlarına yem katkı maddesi olarak lasalosid katmanın, hindilerde canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını artırdığı saptanmıştır. Ayrıca hindilerde kesimhane ağırlığı ve karkas ağırlığının artışı, abdominal yağlanması azaldığı belirlenmiştir. Ancak besi

* Yard. Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü.

** Araş. Gör.; U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.

*** Zir. Müh.; Roche Müstahzarları Sanayii A.Ş.

performansı ve kesim özellikleri bakımından gruplar arasındaki farklılıklar öneksiz bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Lasalosid, koksidiyostat, antibiyotik.

SUMMARY

Effects of Lasalocid on Fattening Performance and Slaughter Characteristics of Turkey Conducted to Intensive Fattening

The research was carried out to determine effects of diet supplied 0, 50, 100, 150 and 200 mg/kg lasalocid on fattening performance and slaughter characteristics of male BetinaxBronz cross-bred turkeys conducted to intensive fattening. The trial was carried out with 150 turkeys allotted to five groups for 70 days. Turkeys were fed ad libitum with pelleted rations including 3200 Kcal/kg ME and 15.4 % crude protein. Initial liveweight were between 4.0 and 4.2 kg. Final weight and average daily liveweight gain of the groups were; 8.8, 9.0, 8.9, 9.0 and 9.0 kg and; 68.5, 70.2, 69.6, 63.9 and 70.0 g respectively. Average daily feed consumption and feed conversion ratios of groups were determined as; 412.3, 424.2, 421.5, 385.1 and 409.3 g and; 6.02, 6.04, 6.06, 5.65 and 5.85 kg respectively. It has been determined that lasalocid increased daily liveweight gain, feed intake and feed efficiency. In addition, slaughter weight and carcass weight of the turkeys were decreased. However, there were no significant differences between groups statistically.

Key words: *Lasalocid, coccidiostat, antibiotic.*

GİRİŞ

Son yıllarda tüm dünya ülkelerinde ve ülkemizde kanatlı hayvan etleri tüketiminde önemli düzeyde artış olmuştur. Bu tüketimin büyük bir kısmını tavuk eti oluşturmakla birlikte, tavuk etinden sonra hindi eti de önemli bir yer tutmaktadır. Kanatlı etlerinin diğer etlere oranla daha ekonomik olarak üretilebilmesi, düşük yağ oranı ve doymamış yağ asitleri içeriği bakımından özellikle kalp ve damar hastaları için sağlıklı beslenme açısından daha uygun olması kanatlı eti tüketimini artırmaktadır. Yenilebilir karkas oranları içerisinde tavuklarda ve hindilerde yağ düzeyi, domuz, sığır ve koyun etlerinden oldukça düşüktür.

Türkiye'de mevcut hindi varlığı 3.000.000 adet civarında olup, bunun büyük bir kısmını Amerikan Bronzlar oluşturmaktadır. İhtiyaç duyulan palaz miktarının 900.000 adet kadarı hindi üretme istasyonları tarafından karşılanmakta, çok az bir miktar ise özel damızlıkçı kuruluşlar aracılığıyla yapılmaktadır. Geçtiye kalan önemli bir kısmı ise, yetiştirici tarafından doğal kuluçka yöntemleriyle

üretilmektedir. Resmi hindi üretme istasyonlarının tamamına yakını Amerikan Bronz üretimi yapmakta, birkaç üretme istasyonu ise 1987 yılında Fransa'dan getirtilen Betina üretimini gerçekleştirmektedir. Yetiştirici elinde zaman zaman dışardan getirilen Beyaz Hollanda hindisi, Amerikan Bronz ve yerli genotipin melezleri bulunmaktadır (Türkoğlu ve ark. 1991). Hindi yetiştirciliği özellikle ülkemiz koşullarında üzerinde önemle durulması gereken hayvancılık kollarından biri olarak görülmektedir. Hindi hem entansif hem de ekstansif yetiştirciliğe uygun bir hayvan türüdür. Hindiler, diğer çiftlik hayvanları gibi otlatılabildeği için belli bir dönemde sonra yem giderlerinden tasarruf sağlanabilmektedir. Nitekim ülkemizde hindi yetiştirciliği yillardır otlatmaya dayalı olarak yapılmaktadır (Koçak, 1984).

Hayvansal üretim ve tüketimin artırılmasında hayvan sayısından çok birim hayvan başına üretimin artırılması düşünüldüğü için hindi sayısı açısından önemli bir potansiyele sahip ülkemizde birim hayvan başına verimin yükseltilmesi için genotip ıslahı ile bakım ve besleme yöntemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Günümüzde besi performansını artırmak, çeşitli hastalıkları önlemek veya bunları tedavi etmek amacıyla birçok yem katkı maddesi kullanılmaktadır. Hormon ve antibiyotikler gibi büyümeyi hızlandıracı maddelerin çoğunun olumsuz yan etkileri görüldüğü için bugün kullanım dışı bırakılmışlardır. Ancak, günümüzde beside canlı ağırlık artışını hızlandırmada ve yemden yararlanma oranını artırmada tedavi amacıyla kullanılmayan iyonofor maddeler kullanılmaya başlanmış ve bunlardan lasalosid ve monensin geniş uygulama alanı bulmuştur. *Streptomyces lasaliensis* adı verilen bir küf tarafından üretilen lasalosidin kanatlılarda antikoksidiyal özelliği yanında besi performansını da olumlu yönde etkilemektedir.

Lasalosid ve monensin gibi iyonofor antibiyotiklerin kullanımı, hayvancılığı gelişmiş ülkelerde önemli düzeyde artmış olup, bu katkı maddeleri bazı ilaç firmaları tarafından ülkemizde de pazarlanmaya başlanmıştır. Literatürde bu yem katkı maddelerinin hindi besisinde kullanımına yönelik çalışmalar rastlanmadığı için, bu konuda broylerle yürütülen araştırma sonuçlarına yer verilecektir.

Besi rasyonlarına yem katkı maddesi olarak iyonofor antibiyotiklerin katılıması sonucu broylerlerin canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma düzeylerine etkileri konusunda yürütülen araştırmaların sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

Broyler rasyonlarına antikoksidiyal olarak iyonofor antibiyotiklerin katılıması yem tüketimini düşürürken yemden yararlanma oranını % 5-6 düzeyinde artırdığı, fakat antikoksidiyal uygulanan gruplar arasında büyümeye oranı ve yem tüketimi açısından önemli bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, rasyona antikoksidiyal katılması koksidiyoza karşı korumada etkili görülmekle birlikte enfeksiyona karşı tam etkili olmadığı ileri sürülmektedir (Kiiskinen ve Anderson, 1987).

Broyler rasyonlarına yem katkı maddesi olarak iyonofor antibiyotiklerin katılması, piliçlerin canlı ağırlık artışını, yem tüketimini ve yemden yararlanma oranını artırdığı bildirilmektedir (Smith ve Teeter, 1987; Damron ve ark., 1989). Ancak, rasyona katılan düzeye bağlı olarak bu etki değişmektedir. Nitekim, rasyona 75 mg/kg lasalosid katılması canlı ağırlıkta önemli bir artışa neden olurken, rasyona katılan miktar 125 mg/kg'a çıktığında canlı ağırlık artışında önemli düzeye düşüş meydana gelmektedir. Rasyona 125 mg/kg düzeyinde lasalosid katılması broylerlerde canlı ağırlıkta önemli düşüslere neden olurken, aynı miktar, leghornların rasyonlarına katıldığında canlı ağırlıkta önemli artışlar sağlandığı ve ölüm oranının düştüğü gözlenmiştir (Damron ve ark., 1989). Bununla birlikte, rasyona yüksek düzeyde koksidiyostat katılmasının, canlı ağırlık ve yem tüketiminde düşüslere neden olacağı için rasyona katılan miktarın koksidiyostatin çeşidine bağlı olarak 75-125 mg/kg'ı aşmaması gerektiği konusunda araştırcılar arasında görüş birliği bulunmaktadır (Damron ve ark., 1989; Harms ve ark., 1989). Broyler rasyonlarına monensin katılmasının, lisin ve arginin amino asitlerinin sindirim derecesini yükselttiği bildirilmektedir (Izquierdo ve ark., 1988). Rasyonda doymamış yağ ve protein oranının artırılması sonucu broylerlerde monensinin toksik etkisinin önlenebileceği öne sürülmektedir (Bartow, 1987).

Bu araştırma, hindi besi rasyonlarına yem katkı maddesi olarak farklı oranlarda lasalosid katmanın hindilerin besi performansı ve yem tüketimleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla düzenlenmiştir.

MATERIAL VE METOD

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümünün yarı açık tipteki Araştırma ve Uygulama Ağlığında Ekim-Aralık 1991 tarihleri arasında yürütülen araştırmmanın hayvan materyalini Bigadiç Hindicilik Üretme İstasyonu'ndan alınan yaklaşık 16 haftalık yaşındaki 150 adet BetinaxBronz melezî erkek hindi pa-lazı oluşturmuştur.

Araştırmacıların yem materyalini ise Yem Sanayii T.A.Ş. Bursa Yem Fabrikasından alınan pelet formdaki hindi besi yemi oluşturmuştur. Rasyona katılan lasalosid ise bir ilaç firmasından sağlanmıştır.

Denemedede kullanılan rasyonların hem besin madde içerikleri U.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Araştırma ve Uygulama Laboratuvarında Weende analiz yöntemine göre, kalsiyum ve fosfor analizleri ise Flame Fotometrik ve Klorimetrik yöntemeye göre belirlenmiş olup sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.

Araştırma materyali hindiler araştırmacıların yürütüleceği ağıla getirildikten sonra şansa bağlı olarak 30 adetlik 5 gruba ayrılmış ve bu grupların rasyonlarına fabrikada yemler hazırlanırken sırasıyla; 0, 50, 100, 150 ve 200 mg/kg düzeyinde lasalosid katılmıştır. Araştırmada kullanılan rasyonların maliyeti ise gruplara göre sırasıyla; 1272.00, 1282.67, 1293.34, 1304.10 ve 1314.68 TL olarak hesaplanmıştır.

Tablo: 1
Araştırmada Kullanılan Rasyonların Besin Maddeleri İçerikleri

Besin Maddesi	%
Kuru madde	90.1
Organik madde	84.3
Ham protein	15.4
Ham yağ	3.1
Ham sellüloz	4.9
Hal kül	5.8
N'siz öz maddeler	60.9
Ca	1.30
P	0.71
ME, Kcal/kg*	3200

* Yem fabrikası analiz sonuçlarından alınmıştır.

Araştırmada grup yemlemesi uygulanmış olup, hindiler yarı açık tipteki besi ağlında tahta izgara üzerinde alılsız olarak barındırılmıştır. Araştırma başlangıcında hindilerin, rasyona ve katılan yem katkı maddesine alıştırılması için 1 haftalık bir alıştırma dönemi uygulanmış ve bu dönemde gruplar arası bir farklılaşma olmaması için tüm grplardaki hindilere, farklı oranlarda lasalosid içeren rasyonların aynı oranda karıştırılması sonucu elde edilen bir karma rasyonla yemlenmişlerdir. Araştırma süresince hindilere yem, su ve grit serbest düzeyde verilmiş ve 24 saat aydınlatma uygulanmıştır. 70 gün süren araştırma süresince her iki haftada bir kontrol tartımı yapılarak hindilerin canlı ağırlıkları, canlı ağırlık artışıları ve yem tüketimleri belirlenmiştir. Araştırma sonunda her gruptan şansa bağlı olarak seçilen 10 adet hindi kesilerek bazı kesim özellikleri ile abdominal yağlanması düzeyi saptanmıştır. Abdominal yağ Deaton ve ark. (1981)'nın kullandıkları metoda uygun olarak alınmıştır. Metoda göre abdominal yağ, ischium'a doğru uzanan ve Bursa fabricus ve kloaka etrafındaki yağ tabakasıdır. Bu bölgenin yağ tabakası kazınmış ve tırtılmıştır. Abdominal yağ hem ağırlık olarak, hem de vücut ağırlığının yüzdesi olarak verilmiştir.

Deneme faktöriyel düzende deneme desenine göre yürütülmüş ve sonuçların istatistik değerlendirilmesinde varyans analizi, F testi ve Duncan testi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983). Ancak, araştırmada grup yemlemesi uygulandığı için hindilerin günlük ortalama yem tüketimi ve yemden yararlanma düzeyi ile ilgili verilerin istatistiki değerlendirilmesi yapılamamıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Entansif besiye alınan erkek hindilerin rasyonlarına yem katkı maddesi olarak farklı oranlarda lasalosid katılmasının hindilerde canlı ağırlık, canlı ağırlık

artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma ve bazı kesim özellikleri ile abdominal yağlanması üzerine etkilerine ilişkin olarak elde edilen bulgular aşağıda belirtilmiştir.

Tablo: 2
Grupların Çeşitli Besi Dönemlerinde
Canlı Ağırlık ve Toplam Canlı Ağırlık Artışları (kg)

Dönenm	1. Grup		2. Grup		3. Grup		4. Grup		5. Grup	
	n	$\bar{x} \pm Sx$	n	$\bar{x} \pm Sx$	n	$\bar{x} \pm Sx$	n	$\bar{x} \pm Sx$	n	$\bar{x} \pm Sx$
B. Baş.	30	4.0 ± 0.08	30	4.0 ± 0.08	30	4.1 ± 0.09	30	4.2 ± 0.08	30	4.1 ± 0.10
14. gün	30	5.0 ± 0.12	30	5.0 ± 0.12	30	5.1 ± 0.12	30	5.3 ± 0.11	30	5.1 ± 0.14
28. gün	30	6.1 ± 0.16	30	6.1 ± 0.16	30	6.1 ± 0.14	30	6.2 ± 0.15	30	6.2 ± 0.18
42. gün	30	7.0 ± 0.20	29	7.0 ± 0.20	29	7.0 ± 0.18	30	7.2 ± 0.18	30	7.1 ± 0.22
56. gün	30	8.0 ± 0.25	29	8.1 ± 0.25	29	8.0 ± 0.22	30	8.2 ± 0.24	30	8.2 ± 0.27
70. gün	30	8.8 ± 0.30	29	9.0 ± 0.30	29	8.9 ± 0.27	30	9.0 ± 0.28	29	9.0 ± 0.32
CAA	30	4.8 ± 0.23	29	4.9 ± 0.23	29	4.9 ± 0.20	30	4.8 ± 0.22	29	4.9 ± 0.23

Tablo 2'de de görüldüğü gibi hindilerin besi başlangıç ağırlıkları birbirine oldukça benzer olup 4.0 ± 0.08 - 4.2 ± 0.08 kg arasında değişmiştir. Hindilerin 70 günlük besi dönemi sonundaki canlı ağırlıkları ise 8.8 ± 0.30 - 9.0 ± 0.32 kg arasında değişmiş olup en düşük besi sonu ağırlığı 1. grupta, en yüksek besi sonu ağırlığı ise 4 ve 5. grupta bulunmuştur. Besi süresince toplam canlı ağırlık artışı en düşük 1. grupta (4.8 ± 0.23) ve en yüksek 2. grupta (4.9 ± 0.23) bulunmuştur. Hindi besi rasyonlarına 50 mg/kg düzeyinde lasalosid katılması hindilerin canlı ağırlıklarında % 2.9'luk bir artış sağlamakla birlikte rasyona katılan miktarın artması canlı ağırlık artısında ek bir artış sağlamamıştır. Yapılan istatistik analiz sonucunda grupların çeşitli besi dönemlerindeki canlı ağırlık ve besi süresince toplam canlı ağırlık artıları arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen bu sonuçlar Smith ve Teeter (1987) ile Damron ve ark. (1989)'nın araştırma sonuçlarına benzerlik göstermiştir. Fakat, bu araştırmalar farklı olarak, rasyona katılan lasalosid düzeyi artırıldığında canlı ağırlıkta önemli bir düşüş gözlenmemiştir. Bunun, araştırmaların hayvan materyalindeki tür farklılığından kaynaklanabileceğü düşünülmektedir. Nitekim, rasyona 50 ve 200 mg/kg lasalosid katılan grupların gerek besi sonu ağırlıkları, gerekse de besi deki toplam canlı ağırlık artıları birbirinden farklı bulunmamıştır.

Araştırmada, besiye alınan hindilerin çeşitli besi dönemlerinde ve besi süresince günlük ortalama canlı ağırlık artılarına ilişkin olarak elde edilen bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo: 3
Grupların Çeşitli Besi Dönemlerinde ve
Besi Süresince Günlük Ortalama Canlı Ağırlık Artışları (g)

Dönenm	1. Grup $\bar{x} \pm S\bar{x}$	2. Grup $\bar{x} \pm S\bar{x}$	3. Grup $\bar{x} \pm S\bar{x}$	4. Grup $\bar{x} \pm S\bar{x}$	5. Grup $\bar{x} \pm S\bar{x}$
Baş.-14. gün	72.2 ± 3.65	71.9 ± 3.18	72.6 ± 3.20	76.0 ± 3.17	74.0 ± 3.78
15-28. gün	74.8 ± 4.62	75.2 ± 3.97	70.5 ± 2.88	67.2 ± 3.45	72.9 ± 3.52
29-42. gün	63.8 ± 3.80	62.3 ± 3.19	64.0 ± 3.06	67.4 ± 3.11	70.2 ± 3.71
43-56. gün	73.6 ± 4.04	76.8 ± 4.80	72.7 ± 3.82	73.3 ± 4.72	74.5 ± 4.31
57-70. gün	58.3 ± 4.20	62.6 ± 4.29	69.0 ± 4.03	57.1 ± 4.20	60.3 ± 4.64
Besi boyunca	68.5 ± 3.29	70.2 ± 3.30	69.6 ± 2.88	68.4 ± 3.09	70.0 ± 3.30

Tablo 3'te de görüldüğü gibi besinin ilk dönemlerinde hindilerin günlük ortalama canlı ağırlık artışı 71.9 ± 3.18 - 76.0 ± 3.17 g arasında değişirken, besi sonlarına doğru günlük canlı ağırlık artışı düşerek besinin son döneminde 57.1 ± 4.20 - 69.0 ± 4.03 g'a düşmüştür. Besi süresince günlük ortalama canlı ağırlık artışı ise 68.4 ± 3.09 - 70.2 ± 3.30 g arasında değişmiş olup, besi süresince günlük ortalama canlı ağırlık artışı en düşük 4. grupta, en yüksek 2. grupta bulunmaktadır. Tablo 3'te de görüldüğü gibi rasyona 50 mg/kg düzeyinde lasalosid katılıması hindilerin günlük ortalama canlı ağırlık artışında % 2.44'lük bir artışa neden olmakla birlikte bu artış istatistik olarak öbensiz bulunmuştur. Rasyona katılan lasalosid miktarının artırılması ise hindilerin günlük ortalama canlı ağırlık kazancında ek bir artış sağlamamıştır. Rasyona katılan lasalosidin hindilerin günlük canlı ağırlık kazancını artırıcı etkisi bu konuda yapılmış araştırma sonuçlarına (Smith ve Teeter, 1987; Damron ve ark., 1989) benzer bulunurken, bu araştırmalardan farklı olarak rasyona katılan miktarın artırılmasının canlı ağırlık artışına olumsuz bir etkisi gözlenmemiş olup, hindilerin broyelerden farklı olarak, daha yüksek dozlardaki lasalosidden olumsuz yönde etkilenmediği gözlenmiştir.

Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma

Araştırma materyali hindilerin çeşitli besi dönemlerinde ve besi süresince günlük ortalama yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranlarına ilişkin olarak elde edilen sonuçlar Tablo 4 ve 5'te verilmiştir.

Tablo 4'te de görüldüğü gibi hindilerin besi başlangıcında 354.5-366.9 g arasında değişen günlük ortalama yem tüketimi, besinin sonuna doğru artarak, besinin son döneminde 397.4-582.0 g arasında değişmiştir. Besi süresince günlük ortalama yem tüketimi ise 385.1-424.2 g arasında değişmiş olup, besi süresince

Tablo: 4
Grupların Çeşitli Besi Dönemlerinde ve
Besi Süresince Günlük Ortalama Yem Tüketimleri, (g)

Dönemler	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup	5. Grup
Baş.-14. gün	366.9	391.7	354.5	356.4	362.9
15-28. gün	362.6	363.8	390.0	369.0	395.7
29-42. gün	395.7	355.5	388.9	384.5	360.5
43-56. gün	489.5	428.1	531.8	418.1	427.4
57-70. gün	446.7	582.0	442.4	397.4	499.8
Besi boyunca	412.3	424.2	421.5	385.1	409.3

en yüksek yem tüketimi 2. grupta, en düşük yem tüketimi ise 4. grupta gözlenmiştir. Rasyona 100 mg/kg düzeyine kadar lasalosid katılması kontrol grubuna oranla yem tüketiminde bir miktar artışa neden olurken, rasyona daha yüksek düzeylerde lasalosid katılması kontrol grubuna oranla günlük ortalama yem tüketiminde % 6.6 oranında bir düşüşe neden olmuştur. Rasyona 100 mg/kg'in üzerinde lasalosid katmasının yem tüketimini düşürücü etkisi Damron ve ark. (1989) ile Hams ve ark. (1989)'nın broyelerle yürüttükleri araştırma sonuçlarına benzerlik göstermiştir. Hindi besi rasyonlarına 100 mg/kg'a kadar lasalosid katmanın yem tüketimini artırıcı etkisi Smith ve Teeter (1987) ile Damron ve ark. (1989)'nın araştırma sonuçlarıyla uyum içerisindeidir.

Tablo: 5
Grupların Çeşitli Besi Dönemlerinde ve
Besi Süresince Yemden Yararlanma Oranları (kg)

Dönemler	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup	5. Grup
Baş.-14. gün	5.08	5.45	4.88	4.69	4.90
15-28. gün	4.85	4.84	5.53	5.49	5.43
29-42. gün	6.20	5.71	6.08	5.70	5.10
43-56. gün	6.65	5.57	7.31	5.71	5.74
57-70. gün	7.66	9.30	6.41	6.96	8.29
Besi boyunca	6.02	6.04	6.06	5.63	5.85

Tablo 5'te de görüldüğü gibi, hindilerin besi başlangıcında 1 kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimi 4.69-5.45 kg arasında değişirken, besi sonuna doğru

artarak 6.41-9.30 kg'a kadar yükselmiştir. Besi süresince 1 kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimi ise 5.63-6.06 kg arasında değişmiştir. Rasyona 100 mg/kg düzeyine kadar lasalosid katılması yemden yararlanma oranında bir değişiklikle neden olmazken, rasyona katılan miktar daha da artırıldığında yemden yararlanma oranında kontrol grubuna oranla % 6.5 düzeyinde bir artışa neden olmuştur.

Hindi besi rasyonlarına lasalosid katmanın yemden yararlanma üzerine olumlu etkisi bu konuda broylerlerle yürütülen araştırma sonuçlarına benzerlik göstermiştir (Smith ve Teeter, 1987; Damron ve ark., 1989).

Grupların 70 günlük besi süresince 1 kg canlı ağırlık artışı için yem gideri gruplara göre sırasıyla; 7657, 7747, 7838, 7342 ve 7691 TL. olarak hesaplanmıştır. Birim canlı ağırlık artışının yem tüketimi açısından maliyeti en düşük 4. grupta, en yüksek 3. grupta bulunmuştur.

Kesim Özellikleri ve Abdominal Yağlanması

Araştırmada hindi besi rasyonlarına yem katkı maddesi olarak farklı oranlarda lasalosid katmanın hindilerde bazı kesim özellikleri ve abdominal yağlanması üzerine etkilerine ilişkin olarak elde edilen bulgular Tablo: 6'da verilmiştir.

Tablo: 6
Hindilerde Kesim Özellikleri ve Abdominal Yağlanması

Kesim Özellikleri	1. Grup $\bar{x} \pm S\bar{x}$	2. Grup $\bar{x} \pm S\bar{x}$	3. Grup $\bar{x} \pm S\bar{x}$	4. Grup $\bar{x} \pm S\bar{x}$	5. Grup $\bar{x} \pm S\bar{x}$
Kesim. ağı., kg	8.7 ± 0.53	8.9 ± 0.54	8.9 ± 0.46	9.1 ± 0.44	8.9 ± 0.54
Karkas ağı., kg	6.9 ± 0.41	7.2 ± 0.45	7.2 ± 0.40	7.3 ± 0.38	7.2 ± 0.45
Randıman, %	79.4 ± 0.22	80.6 ± 0.39	80.7 ± 0.47	79.9 ± 0.53	80.4 ± 0.49
Ciğer ağı., g	108 ± 7.2	120 ± 3.6	118 ± 4.3	109 ± 3.6	108 ± 7.1
Yürek ağı., g	44.3 ± 3.58	46.5 ± 2.48	43.6 ± 1.95	43.9 ± 2.44	40.9 ± 3.65
Taşlık ağı., g	198 ± 8.9	188 ± 17.6	165 ± 7.6	179 ± 13.1	176 ± 13.8
Yen. iç. org., g	351 ± 17.6	354 ± 21.6	326 ± 8.59	333 ± 16.8	325 ± 23.1
Yen. iç. org., %	5.1 ± 0.12	5.1 ± 0.47	4.6 ± 0.26	4.6 ± 0.20	4.6 ± 0.34
Abdom. yağ, g	101 ± 12.5	83 ± 18.7	82 ± 11.5	69 ± 11.6	92 ± 15.7
Abdom. yağ, %	1.5 ± 0.23	1.1 ± 0.19	1.2 ± 0.25	0.9 ± 0.14	1.4 ± 0.34

Tablo 6'da da görüldüğü gibi hindi besi rasyonlarına yem katkı maddesi olarak lasalosid katılması sonucu kontrol grubuna oranla kesimhane ağırlığında % 4.0, karkas ağırlığında % 4.9'a varan oranlarda artış sağlanırken, taşlık ağırlığında % 17.0 ve abdominal yağlanması % 31.9'a varan oranlarda bir düşüş belirlenmiştir. Yapılan istatistik analiz sonucunda kontrol ve deneme gruplarının

kesim ve karkas özellikleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Ancak kanatlı rasyonlarına katılan lasalosidin kesim özellikleri ve abdominal yağlanması üzerine etkisi konusunda fazla bir çalışmaya rastlanmadığı için elde edilen sonuçları karşılaştırma olanağı bulunamamıştır.

SONUÇ

Araştırma sonucunda hindi besi rasyonlarına yem katkı maddesi olarak lasalosid katılması sonucu hindilerin canlı ağırlık kazancının, yem tüketiminin ve yemden yararlanma oranının arttığı gözlenmiştir. Ancak, rasyona katılan miktar 50 mg/kg'ı aşlığında yem tüketiminde bir miktar düşüş gözlenmeye birlikte yemden yararlanma oranında artış gözlenmiştir. Rasyona lasalosid katılması sonucu hindilerin kesimhane ağırlığı ve karkas ağırlıklarında artış sağlanırken, taşlık ağırlığı ve abdominal yağlanması azaldığı belirlenmiştir. Ancak, yapılan istatistik analiz sonucunda bu farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir. Bu araştırma sonucunda hindi besi rasyonlarına yem katkı maddesi olarak 200 mg/kg düzeyine kadar lasalosid katılmamasının, hindilerin besi performansı ve karkas özelliklerine olumsuz bir etkisi bulunmamakla birlikte rasyon maliyeti ve yem giderlerinin artması nedeniyle rasyona katılan düzeyin 150 mg/kg'ı aşmaması gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- BARTOV, I., 1987. Effect of dietary fat and protein levels on monensin toxicity in broiler chicks. *Poultry Science*. 66 (8): 1395-1391.
- DAMRON, B.L., CHRISTMAS, R.B., UNTAWALE, G., 1989. Lasalocid efficacy for white leghorn and broiler breeder replacements. *Nutrition Reports International* 39 (1): 91-98.
- DEATON, J.W., McNAUGHTON, J.L., REECE, F.N., LOTT, B.D., 1981. Abdominal fat of broilers as influenced by dietary level of animal fat. *Poultry Science*. 60: 1250.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., GÜRBÜZ, F., 1983. İstatistik Metodları, I.A.Ü. Yay. 861, Ders Kitabı 229, Ankara, 218 s.
- HARMS, R., RUIZ, N., BURESH, R.E., 1989. Influence of monencin and salinomycin on the performance of broiler chicks. *Poultry Science* 68 (1): 86-88.
- IZQUIERDO, O.A., PARSONS, C.M., BAKER, D.H., 1988. Research note: in vivo utilization of lysine and arginine in young chicks fed monensin. *Poultry Science* 67(2): 341-344.
- KIISKINEN, T., ANDERSSON, P., 1987. Efficacy of Sacox (salinomycine) and

- Elancoban (monensin) for the control of coccidiosis in broiler chicks. *Annales Agriculturae Fenniae*. 26(2): 151-156.
- KOÇAK, Ç., 1984. Hindi Yetiştiriciliği, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Proje ve Uyg. Gn. Md., Ankara, 143 s.
- SMITH, M.O., TEEETER, R.G., 1987. Response of broiler chickens to lacalocid and bacitrasin in the diet. Animal Science Research, Oklahoma Agricultural Experiment Station No MP-119, 188-190.
- TÜRKOĞLU, M., KOÇAK, Ç., AKBAY, R., EROĞLU, H., 1991. Türkiye'de hindi ıslahı için yeni bir yaklaşım, Uluslararası Tavukçuluk Kongresi 91, 22-25 Mayıs 1991, İstanbul, 52-58 s.

Entansif ve Yarı Entansif Besi Uygulanan Kıvırcık Erkek Kuzuların Besi Performanslarının Karşılaştırılması

Veysel AKAY*
İbrahim AK**

ÖZET

Araştırma, entansif ve yarı entansif besi uygulanan Kıvırcık erkek kuzuların besi performansının belirlenmesi amacıyla düzenlenmiştir. Araştırma her biri 10 baş kuzu içeren 2 grupta yürütülmüş ve deneme 56 gün sürmüştür. Kuzuların besi başlangıcındaki ortalama canlı ağırlıkları, günlük ortalama canlı ağırlık artıları ve toplam canlı ağırlık artıları sırasıyla; 19.9 ± 0.69 - 19.1 ± 0.38 kg; 253.6 ± 14.23 - 176.8 ± 7.88 g ve 14.2 ± 0.80 - 9.9 ± 0.44 kg olarak bulunmuştur. Günlük ortalama kesif yem tüketimi ile her kg canlı ağırlık artışı için tüketilen ortalama kesif yem miktarına ilişkin değerler ise sırasıyla; 1.308-0.641 kg ve 5.158 - 3.627 kg olarak saptanmıştır. Besi sonu ortalama canlı ağırlıklar arasındaki fark ve besi süresince günlük ortalama canlı ağırlık artıları bakımından gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

Anahtar Sözcükler: Kuzu besisi, entansif, yarı entansif.

* Zir. Müh.; U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.

** Yard. Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü.

SUMMARY

The Comparison of The Fattening Performance of Male Kıvırcık Lambs Conducted to Intensive and Semi-Intensive Fattening

The research was to determine the fattening performance of male Kıvırcık lambs conducted to intensive and semi-intensive fattening. The research was carried out in two groups each one consisted of 10 lambs. The fattening period was 56 days. Average initial live weight, average total live weight gain of the groups were; 19.9 ± 0.69 - 19.1 ± 0.38, 253.6 ± 14.23 - 176.8 ± 7.88 g and 14.2 ± 0.80 - 9.9 ± 0.44 kg respectively. The values related to average daily feed consumption and average feed consumption per kg of live weight gain were; 1.308 - 0.641 kg and 5.158 - 3.627 kg respectively. The differences between the groups which fed with two different diets, in respect to total and average daily live weight gains were found as statistically significant ($P < 0.01$).

Key words: Lamb fattening, intensive, semi-intensive.

GİRİŞ

Hızlı nüfus artışı, kentleşme ve sanayileşme hareketleri dünyada büyük boyutlara ulaşan beslenme sorununun ortayamasına neden olmuştur. Buna karşılık tarım alanlarının sınırlı olması nedeniyle hızla artan nüfusun gıda gereksinimlerinin karşılanabilmesi için tarımda entansitenin artırılmasını zorunlu hale getirmiştir. Nitekim 1970 yılında toplam nüfusun % 70.7'si tarım kesiminde çalışırken 1987 yılında bu oran % 51.1'e düşüğü halde tarımsal üretimin arttığı gözlenmiştir. Ancak gelişmiş ülkelerde toplam nüfusun yalnızca % 2-4'ünün tarım kesiminde çalıştığı gözönüne alınacak olursa ülkemiz tarımındaki entansifleşme düzeyinin çok yetersiz olduğu söylenebilir (Anonymous 1987, Bayındır ve ark. 1985, Okuyan ve Karabulut, 1976).

Kırmızı et üretiminin yaklaşık % 48.6'sını sağlayan koyun-kuzu eti üretimi, toplumumuzun beslenmesinde çok önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle gerek et üretim gücünün yüksek olması, gerekse halkımızın beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak koyun ve kuzu etine olan talep bizleri bu hayvan türünden daha fazla et üretmeye zorlamaktadır (Çapçı, 1983).

Kasaplık olarak değerlendirilen kuzu sayılarındaki sürekli artış, Türkiye'de kuzu eti üretimini artırma açısından büyük bir potansiyelin varlığını göstermektedir. Ancak bu potansiyel bugüne kadar yeterince değerlendirilememiştir. Nitekim kesilen kuzuların karkas ağırlığı ortalaması yillardan besi 8 kg dolayında kalmış olup, yaklaşık 30 yıldan beri bu rakam değişmemiştir. Son yıllarda yapılan çeşitli çalışmalar yeterli bakım-besleme koşullarının sağlanması halinde Tür-

kiye'de kasaplık kuzuların canlı ağırlığının kolayca bir misli artırılabileceğini göstermiştir (Karabulut ve ark. 1987, Özkan 1985).

Bölgemizde kuzu eti tüketimi fazla olmasına karşın geleneksel kuzu besleme yöntemleri halen terkedilmemiştir. Yetiştirici, yem fabrikalarınca hazırlanan kuzu besisi yemini ya çok az ya da hiç kullanmamakta, kendi işletmesinden sağladığı bazı tahlil karışımlarını ezerek ya da haşlayarak yedirmektedir. Besin maddelerince dengesiz bu tür rasyonlar büyümeye ve gelişmeye olumsuz yönde etkilediği gibi karkasın yağlanması da yol açmaktadır.

Okuyan (1976), entansif besi uygulanan Akkaraman kuzularının günlük kaba yem gerekliliklerinin saptanması üzerine yaptığı bir çalışmada, entansif besi uygulanan süttен kesilmiş kuzulara 0-300 g arasında değişen miktarlarda kaba yem olarak ot vermenin günlük ortalama canlı ağırlık artışı üzerine istatistik önemli etki etmediğini saptamıştır.

Akı (1978), kıvırcık kuzuların çeşitli büyümeye dönemlerindeki besi gücü, yem tüketimi, kesim ve karkas özelliklerini saptamak amacıyla yapmış olduğu çalışmada 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen kesif yem miktarının 6.868 - 7.977 kg arasında değiştiğini bulmuştur.

Cangır ve ark. (1983), Akkaraman erkek kuzularında, değişik oranlarda saman içeren rasyonların etkilerini inceledikleri araştırmada grupların tükettiği rasyonlardaki saman içeriği arttıkça günlük ortalama canlı ağırlık artıları azalmış, 1 kg canlı ağırlık artışı için yem ve kuru madde tüketimi artmış, besi süresi uzamıştır.

Bayındır ve ark. (1985), entansif besi şartları altında Kıvırcık ve Merinos erkek kuzuların besi performanslarını, bazı kesim ve karkas özelliklerini belirlemek amacıyla düzenledikleri bir çalışmada; kuzulara 100 g/gün/baş düzeyinde çayır otu ve ad libitum düzeyde de kesif yem verilmiş ve 56 günlük besi boyunca sağlanan toplam ağırlık artıları; 15.33 ± 2.49 ve 16.33 ± 2.68 kg, günlük canlı ağırlık artıları; 273.8 ± 44.8 ve 291.0 ± 47.9 g olarak tesbit edilmiştir. Gruplar arasında çeşitli özellikler bakımından ortaya çıkan farklılıklardan hiçbir istatistik önemli bulunmamıştır.

Karabulut ve Ak (1987), tarafından yürütülen, erken süttен kesilerek entansif besiye alınan ve kaşak besi uygulanan kuzuların besi performansı üzerinde çiftçi koşullarında yaptıkları bir çalışmaya göre, entansif ve kaşak besi uygulanan her iki gruptaki erkek ve dişi kuzuların 60 günlük besi süresince toplam ağırlık artışı sırasıyla; 19.5 - 15.1 kg; 19.7 - 16.4 kg ve besi süresince günlük ortalama canlı ağırlık artışı; 324.7 - 252.3 g; 328.4 - 274.0 g olarak saptanmıştır. Deneme süresince grupların günlük ortalama yem tüketimi sırasıyla; 0.919 ve 1.068 kg olarak saptanırken, gruplardaki erkek ve dişi kuzuların yemden yararlanma oranları sırasıyla; 3.113 - 4.351 kg ve 3.540 - 4.351 kg bulunmuştur.

Tuncel ve ark. (1987), tarafından yürütülen, Yem Sanayii yemi ve işletmede hazırlanan yem karışımıyla beslenen kıvırcık erkek kuzuların entansif besi-

deki performansını belirlemek amacıyla yürüttükleri deneme sonucunda oldukça iyi sonuçlar alınabileceğini, ayrıca geleneksel yöntemin aksine işletmede hazırlanan rasyona katılan dane yemlere haslama, kırma veya ezme gibi bir işlem uygulanmamasının ve yarı otomatik yemlik kullanımının işgücü ihtiyacını azaltıcı etkisi olduğunu bildirmiştir.

MATERİYAL VE METOD

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Ağılında yürütülen denemenin hayvan materyalini Türkgedi Tarım İşletmesi Kivircik sürüsünden şansa bağlı olarak seçilen 10-12 haftalık yaştaki 20 baş Kivircik erkek ku zu oluşturmuştur.

Kuzuların beslenmesinde kullanılan kesif yem karmasının yapısı ve besin madde içeriği Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo: 1
Araştırmada Kullanılan Kesif Yem
Karmasının Yapısı ve Besin Madde İçeriği (%)

Yapısı	Besin Madde İçeriği		
Yem Miktarı (%)	Besin Maddesi (%)		
Kırılmamış buğday	74.0	Kuru madde	89.0
Ayçiçeği tohumu küpsesi	24.0	Organik madde	81.8
Mermer tozu	1.4	Ham protein	16.0
Tuz	0.5	Ham sellüloz	6.0
Vitamin + Mineral karışımı	0.1	Ham yağ	1.4
		Ham kül	7.2
T o p l a m	100.0	N'siz öz maddeler	58.4

Araştırmmanın yem materyalini oluşturan selektör altı buğday ve buğday sa manı Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Görükle'deki Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nden sağlanmıştır. Rasyona katılan vitamin-mineral premixi ise İstanbul'da yem katkı maddesi üreten bir firmadan sağlanmıştır.

Yarı entansif besi uygulanan gruptaki kuzulara verilecek kesif yem karmasını oluşturan yemlere kırma, ezme vb. bir işlem uygulanmaksızın işletmede elle karıştırılarak hazırlanmış ve 1 kg yem 511.00 TL. ye malolmuştur. Entansif besi uygulanan gruptaki kuzulara verilecek kesif yem karması ise Yem Sanayii T.A.Ş. Bursa Yem Fabrikası'nda pelet formda yaptırılmış ve 1 kg yem 689.00 TL. ye malolmuştur. Her iki gruptaki kuzularda belirtilen kesif yem karmasıyla ad libitum ölçüde yemlenmiştir.

Kuzular işletmeye getirildikten sonra besi öncesi yer değiştirmeye ve nakilden dolayı meydana gelebilecek stresin olumsuz etkilerini önlemek amacıyla, tüm kuzulara antibiyotik uygulanmıştır. Ayrıca kuzular iç parazit olasılığına karşı ilaçlanmıştır. Kuzuların yeni yeme ve barınak koşullarına uyum sağlama için 1 haftalık bir alıştırma döneminden sonra kuzular bir gün öncesi akşamdan aç ve susuz bırakılarak tartılmış ve besi başlangıç ağırlığı belirlenmiştir. Araştırma malzemesi kuzular şansa bağlı olarak 2 gruba ayrılmış ve araştırmalar her biri 10 baş kuzudan oluşan 2 grupta yürütülmüştür.

Entansif besi uygulanan I. gruptaki kuzular tahta ızgara üzerinde alıksız olarak barındırılmıştır. Kuzular pelet formdaki kesif yem karışımıyla ad libitum düzeyde yemlenirken, sindirim bozukluklarını önlemek amacıyla kesif yeme ek olarak ayrıca 100 g/gün/baş düzeyinde buğday samanı verilmiştir. Yarı entansif besi uygulanan II. gruptaki kuzular yerde altlık üzerinde barındırılmış ve kuzular işletmede hazırlanan kesif yem karışımıyla ad libitum düzeyde yemlenmiştir. Bu gruptaki kuzular gündüz saatleri mer’aya çıkarılmış, gece ve havanın çok sıcak olduğu öğle saatlerinde ağında barındırılmıştır. Kuzular ağında bulundukları süre içerisinde ad libitum düzeyde yemlenmişlerdir.

Yarı entansif besi uygulanan kuzuların mer’ada tüketikleri kaba yem miktarı saptanmamıştır. Deneme süresince kuzulara grup yemlemesi uygulanmış ve yemleme yarı otomatik saç yemliklerle yapılmıştır.

Deneme süresince, her iki gruptaki kuzuların önlerinde sürekli temiz içme suyu bulundurulmuştur. Her iki haftada bir, bir gün öncesinden yemleri ve suları kesilerek yapılan kontrol tartımlarıyla hayvanların besi dönemleri süresince canlı ağırlık, günlük ortalama canlı ağırlık artışı, günlük ortalama ve 1 kg canlı ağırlık artışı için ortalama kesif yem tüketimleri saptanmıştır.

Grupların ortalama canlı ağırlık ve günlük ortalama canlı ağırlık artışı arasındaki fark "t" kontrol yöntemiyle test edilmiştir.

Yemlerin ham besin madde içerikleri Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarında "Weende" analiz yöntemine göre belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada entansif ve yarı entansif besi uygulanan Kivircik erkek kuzuların çeşitli besi dönemlerinde ve besi süresince ortalama canlı ağırlık, günlük ortalama canlı ağırlık artışı, günlük ve 1 kg canlı ağırlık artışı için ortalama kesif yem tüketimi, ayrıca grplarda günlük canlı ağırlık artışının kesif yem tüketimi açısından maliyetine iliskin bulgular aşağıda verilmiştir.

Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı:

Deneme başlangıcında grupların canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla; 19.9 ± 0.69 - 19.1 ± 0.38 kg olup gruplar arası farklılık istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ($P < 0.01$). 56 günlük besi dönemi sonunda grupların canlı ağırlık or-

talamaları sırasıyla; 34.1 ± 0.74 - 29.0 ± 0.60 kg olarak bulunmuş ve I. grup besi süresince 4.2 kg daha fazla canlı ağırlık kazanmıştır. Kuzuların çeşitli besi dönemlerindeki canlı ağırlıklarına ilişkin bulgular Tablo: 2'de verilmiştir.

Tablo: 2
Grupların Besi Başlangıcı, Besi Sonu ve
14 Gün Aralıklarla Saptanan Ortalama Canlı Ağırlıkları (kg)

Dönenmler	I. Grup (Entansif)		II. Grup (Yarı Entansif)	
	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Besi başlangıcı	10	19.9 ± 0.69	10	19.1 ± 0.38
14. gün	10	23.8 ± 0.67	10	21.8 ± 0.36
28. gün	10	27.0 ± 0.61	10	24.6 ± 0.54
42. gün	10	30.2 ± 0.65	10	26.8 ± 0.73
56. gün	10	34.1 ± 0.74	10	29.0 ± 0.60
Besi başlangıcı - Besi sonu	10	14.2 ± 0.80^a	10	9.9 ± 0.44^b

a - b ; P < 0.01

Tablo 2'de görüldüğü gibi deneme süresince grupların ortalama canlı ağırlık artışı sırasıyla; 14.2 ± 0.80 - 9.9 ± 0.44 kg olarak bulunmuş olup, I. grup 4.3 kg daha fazla canlı ağırlık kazanmıştır. Grupların besi süresince toplam canlı ağırlık artışları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Entansif besi uygulanan gruptaki kuzular yarı entansif besi uygulanan gruptaki kuzulardan daha fazla canlı ağırlık artışı sağlamışlardır.

Kuzuların çeşitli besi dönemlerinde günlük ortalama canlı ağırlık artışlarına ilişkin bulgular Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo: 3
Besi Süresince Groplara Göre Günlük Ortalama Canlı Ağırlık Artışı (g)

Dönenmler	I. Grup (Entansif)		II. Grup (Yarı Entansif)	
	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Besi başlangıcı - 14. gün	10	280.0 ± 17.10	10	197.2 ± 14.33
15. gün - 28. gün	10	225.7 ± 20.16	10	196.4 ± 19.69
29. gün - 42. gün	10	234.2 ± 16.97	10	156.4 ± 36.59
43. gün - 56. gün	10	274.3 ± 16.62	10	157.1 ± 12.22
Besi başlangıcı - Besi sonu	10	253.6 ± 14.23^a	10	176.8 ± 7.88^b

a - b ; P < 0.01

Tablo 3'te görüldüğü gibi besi süresince günlük ortalama canlı ağırlık artışı I. gruptaki kuzularda 253.6 ± 14.23 g bulunmuş olup, 176.8 ± 7.88 g olan II. gruptan 76.8 g daha fazla canlı ağırlık artışı sağlanmıştır. Gruplar arasındaki bu fark istatistik önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

Araştırmada entansif besi uygulanan gruptaki kuzuların canlı ağırlık artışına ilişkin olarak elde edilen sonuçlar Bayındır ve ark. (1985)'nin elde ettiği sonuçlara benzer bulunurken Karabulut ve Ak (1987)'in elde ettiği sonuçlardan düşük bulunmuştur. Yarı entansif besi uygulanan kuzuların canlı ağırlık ve günlük ortalama canlı ağırlık artışlarına ilişkin sonuçlar ise kuzu besisiyle ilgili yapılan diğer araştırma sonuçlarından düşük bulunmuştur.

Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Düzeyi:

Araştırmada kuzuların besi süresince günlük ortalama kesif yem tüketimleri I. grupta sürekli artış gösterirken, II. grubun yem tüketiminde dalgalanmalar gözlelmeyecektir. Yem tüketimindeki bu dalgalanmaya kuzuların mer'adan otladıkları yem miktarındaki değişmenin etkili olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca sıcak havalarda ıhlak üzerinde barındırılan kuzuların sıcaktan daha fazla etkilendiği ve kesif yem tüketiminin düşüğü gözlenmiştir.

Kuzuların besi süresince günlük ortalama yem tüketimleri Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo: 4
Grupların Günlük Ortalama Kesif Yem Tüketimleri (g)

Dönenmler	I. Grup (Entansif)	II. Grup (Yarı Entansif)
Besi başı - 14. gün	1022.86	688.31
15. gün - 28. gün	1216.43	662.34
29. gün - 42. gün	1355.00	759.74
43. gün - 56. gün	1637.90	454.50
Besi başlangıcı - Besi sonu	1308.04	641.22

Tablo 4'te de görüldüğü gibi besi süresince günlük ortalama kesif yem tüketimi I. grupta daha fazla bulunmuştur. II. gruptaki kuzular mer'ada kaba yem tüketikleri için daha az kesif yem tüketmişlerdir. Besi süresince I. gruptaki kuzular ortalama 1308.04 g, II. gruptaki kuzular ise ortalama 641.22 g kesif yem tüketmiştir. Aradaki 666.82 g farkın II. grubun mer'ada otlayarak karşıladığı düşünülmektedir. Fakat kaba yemin daha hacimli olduğu düşünülürse mer'adan otlanan yemin 666.82 g'in altında bir değer olduğu söylenebilir.

Kuzuların çeşitli besi dönemlerinde ve besi süresince 1 kg canlı ağırlık artışı için kesif yem tüketimlerine ilişkin sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir. Tablo

5'de görüldüğü gibi besi süresince 1 kg canlı ağırlık artışı için kesif yem tüketimi I. grupta ortalama 5.158 kg, II. grupta ise ortalama 3.627 kg olarak bulunmuştur. II. gruptaki kuzuların mer'ada otlatılmaları kesif yem tüketimini azaltmış ve I. gruptan 1.531 kg daha az kesif yem tüketmesine neden olmuştur. Kuzuların kaba yem tüketimleri dikkate alınmadığı için II. gruptaki kuzuların birim canlı ağırlık artışı için kesif yem tüketimleri daha düşük gözükmeektedir.

Tablo: 5
1 kg Canlı Ağırlık Artışı İçin Kesif Yem Tüketimi (kg)

Dönenler	I. Grup	II. Grup
Besi başı - 14. gün	3.653	3.490
15. gün - 28. gün	5.390	3.372
29. gün - 42. gün	5.786	4.858
43. gün - 56. gün	5.971	2.893
Besi başlangıcı - Besi sonu	5.158	3.627

Araştırmada kuzuların günlük ortalama yem tüketimi kuzu besisiyle ilgili olarak yürütülen diğer araştırma sonuçlarına benzerlik göstermiştir. Kuzuların birim canlı ağırlık artışı için kesif yem tüketimine ilişkin sonuçlar ise Ak (1978)'in elde ettiği sonuçlardan düşük, Bayındır ve ark. (1985) ile Tuncel ve ark. (1987)'nin elde ettiği sonuçlara benzerlik gösterirken Karabulut ve Ak (1987)'in elde ettiği sonuçlardan düşük bulunmuştur.

Besi Süresince Günlük Ortalama Canlı Ağırlık Artışının Yem Tüketimi Açısından Maliyeti:

Araştırmancın hayvan materyalinin oluşturulan kuzular besi sonunda kg fiyatı 13.500 TL'den satılmış olup, kuzuların besi süresince tükettiği kesif yem ve besi süresince sağladıkları canlı ağırlık artışı dikkate alınarak besi süresince günlük ortalama canlı ağırlık artışının yem tüketimi açısından maliyeti hesaplanarak hangi besleme sisteminin daha ekonomik olduğu belirlenmeye çalışılmıştır.

Besi süresince, I. gruptaki kuzuların günlük ortalama yem tüketim masrafı 901.24 TL/gün/baş, günlük ortalama canlı ağırlıklar artışının pazar fiyatı 3423.60 TL/gün/baş olup, bu gruptaki kuzular işletmeye günlük ortalama 2522.20 TL/gün/başlık kâr sağlamışlardır. Aynı sürede II. gruptaki kuzuların günlük ortalama yem tüketim masrafı 327.66 TL/gün/baş, günlük ortalama canlı ağırlıklar artışının pazar fiyatı 2386.80 TL/gün/baş olup, bu gruptaki kuzular işletmeye günlük ortalama 2059.14 TL/gün/baş kâr sağlamışlardır. Besi süresince I. grubun işletmeye günlük ortalama sağladığı kâr ile II. grubun işletmeye günlük ortalama

sağladığı kârı karşılaştırdığımızda, I. grubun 463.06 TL/gün/baş (% 22.49) daha fazla kâr sağladığı bulunmuştur. Bu değere II. grubun günlük ortalama mer'adan tüketikleri kaba yemin bedelini de eklersek farkın daha da büyük olacağı açıktır. Birim hayvan başına günlük ortalama 463.06 TL. ek gelir küçük bir değer olmadığı, özellikle büyük sürüleri olan işletmelerde bu değerin çok büyük rakamlara ulaşacağı açıktır.

Sonuç olarak; bugünkü yem ve canlı hayvan satış fiyatları dikkate alınlığında, kuzu besisinde entansif besinin yarı entansif besinden daha kârlı olduğunu söyleyebiliriz. Ağıl koşulları uygun olan işletmelerin, işletmelerinde ürettikleri dane yemlerle veya yem fabrikalarından aldıkları kesif yemlerle kârlı bir besi yapmaları mümkünür. Hatta çayır-mer'a alanları olan işletmelerin de entansif besi uygulamaları daha yararlarına olacaktır. Böylece zaten yetersiz ve verimi düşük olan çayır-mer'a alanlarında damızlık hayvanların kaba yem ihtiyaçlarının daha iyi karşılanması ve çayır-mer'alarında aşırı olatmadan dolayı zarar görmesi kısmen önlenmiş olacaktır. Böylece verim düzeyi nispeten iyileştirilmiş olan bu alanlar eldeki damızlık hayvanların kaba yem ihtiyaçlarının karşılanması kullanılabileceği gibi fazlası biçilerek işletmeye ek gelir sağlama da mümkün olabilecektir. Ayrıca entansif besi uygulanan hayvanlar besin maddelerince zengin besi rasyonlarıyla yemlendiği için besi süresinin kısaltılması ve kuzular daha genç yaşta kesim ağırlığına ulaştığı için daha yağısız ve tüketime daha elverişli, kaliteli et üretimi mümkün olacaktır. Bu tip bir besi sistemlerinin yaygınlaşması üreticinin gelir düzeyini artıracağı gibi ülke ekonomisine de önemli katkıda bulunacaktır.

KAYNAKLAR

- AKI, T.T., 1978. Kivircik Kuzularının Çeşitli Büyüme Dönemlerindeki Besi Gücü, Yem Tüketimi ve Karkas Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, TÜBITAK VI. Bilim Kongresi, Ankara.
- ANONYMOUS, 1987. FAO Production Year Book, Vol. 41.
- BAYINDIR, S., TUNCEL, E., OKUYAN, M.R., 1985. Kivircik ve Merinos Erkek Kuzularının İntensif Koşullardaki Besi Performansları İle Kesim ve Karkas Özellikleri, Yem Sanayii Dergisi, 47: 13-19.
- CANGIR, S., KARABULUT, A., APAYDIN, M., 1982. 1.5 ve 2.5 Aylık Yaşa Sütten Kesilmiş Erkek ve Dişi Kuzuların Besi Gücü ve Karkas Özellikleri, Ankara Çayır Mer'a ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayınları, No: 77.
- CANGIR, S., KARABULUT, A., DELDJÖVAN, B., ANKARALI, B., 1983. Değişik Oranlarda Saman İçeren Rasyonların Kuzu Besisinde Kullanılma Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Çayır-Mer'a ve Zootekni Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 82, s. 30, Ankara.

- ÇAPÇI, T., 1983. Kuzu Besisi İlke ve Yöntemleri. Koyun-Keçi Yetiştiriciliği ve Kuzu Besiciliği Semineri, 87-92, Ankara.
- KARABULUT, A., CANGİR, S., 1983. Türkiye'de Uygulanan Kuzu Besisi Teknikleri. Çayır-Mer'a ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayınları, No: 83.
- KARABULUT, A., AK, İ., 1987. Erken Sütten Kesilerek Entansif Besiye Alınan ve Kaşak Besi Uygulanan Kuzuların Besi Performansı Üzerinde Çiftçi Koşullarında Bir Araştırma, U.Ü. Zir. Fak. Dergisi 6: 185-194.
- OKUYAN, M.R., KARABULUT, A., 1976. Türkiye'de Kuzu Besisi ve Sorunları, Türkiye Koyunculuk Semineri Tebliği, Ankara.
- OKUYAN, M.R., 1976. Entansif Besi Uygulanan Kuzuların Günlük Kaba Yem İhtiyaçlarının Saptanması Üzerine Araştırmalar, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, 629; Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler, 372, s. 51, Ankara.
- ÖZKAN, K., 1985. Kuzu Besisi, T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Proje Uygulama Genel Müdürlüğü Yayınları, 13, Ankara.
- TUNCEL, E., YILDIRIM, Z., AK, İ., 1987. Yem Sanayii Yemi ve % 85 Dane Arpa + % 15 Ayçiçeği Tohumu Küspesi İle Beslenen Kıvırcık Erkek Kuzuların Entansif Besideki Performansı, U.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 6: 57-63.

Bursa'da Tüketime Sunulan Kremalı Pastaların Mikrobiyolojik Nitelikleri Üzerinde Bir Araştırma

Ahmet YÜCEL*
Banu Bilge İŞGÖZ**
Duygu GÖÇMEN**
Özlem TİRYAKİOĞLU***

ÖZET

Bu araştırmada, son zamanlarda üretimi ve tüketimi giderek artan kremalı pastaların mikrobiyolojik açıdan özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Kremalı pastaların üretiminde unun yanında yumurta, süt, krema ve kaymak gibi hayvansal kaynaklı ürünlerin de kullanılması konunun önemini daha da artırmaktadır.

Araştırmanın materyalini oluşturan kremalı pasta örnekleri, Bursa'nın çeşitli semtlerindeki pastanelerinden sağlanmıştır. 32 pastaneden toplam 41 adet kremalı pasta örneği; Salmonella, E. coli I ve II, Staphylococcus, B. cereus, Toplam Bakteri, Maya ve Küf içeriği bakımından incelenmiştir. Yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda örneklerin hiçbirinde B. cereus bulunamamış, fakat hijyenik durumun indikatörü olan mikroorganizmalara oldukça fazla rastlanmıştır. Bu durum gerek üretim ve gerekse de satış sırasında yeterli hijyenik şartlara uyulmadığını ve bu konuya

* Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

** Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

*** Zir. Müh.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

yeterli önemin verilmediğini göstermiştir. Bu nedenle daha kaliteli pasta ürünlerinin tüketime sunulması için etkili ve devamlı bir kontrolün zorunlu olduğu ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Sözcük: Kremalı pasta, mikrobiyolojik kalite.

SUMMARY

A Research on the Microbiological Qualities of the Cream Puffies Presenting to the Consumption in Bursa

In this research, it has been purposed to determine the qualities of cream puffies in point of microbiological which are increasing continuously their production and consumption recently.

In the production of cream puffies, using animal productions such as egg, milk, cream, beside flour, emphasizes the importance of the subject.

The samples of cream puffies have been provided from the pastry shops in different districts of Bursa. Total samples of 41 cream puffies from 32 pastry shops have been examined in point of content of Salmonella, E. coli I and II, Staphylococcus, Total Bacteria, B. cereus, Yeast and Mold. As a result of microbiological analysis, B. cereus has not been found in any samples, but the microorganisms which are indicators to hygienic conditions have been found mostly. So it indicates that, hygienic conditions were not obeyed during the production and the selling and for this subject enough importance was not given. Therefore, an effective and continuously hygienic control must be done in order to present more quality pastry productions to the consumption.

Key Words: Cream puffies, microbiological qualities.

GİRİŞ

Gıda üretimi ile ilgili tüm işletmelerin en önemli sorumluluğu; temiz, sağlıklı, tüketime uygun yiyecekleri üretmektir. Temizlik ve sağlık kuralları, diğer bir ifade ile sanitasyon birey ve toplumun sağlığına zararlı olabilecek tüm etmenlerin ortadan kaldırılmasını amaçlamaktadır. Yiyecek sanitasyonu ise; yiyeceklerin hastalıklara neden olabilecek her türlü mikroorganizmadan, zararlı maddelerden arınmış olmasıdır (Denizel, 1986; Kocaoğlu, 1986).

Kirlenme riski, gıda üretimi yapan bütün işletmelerde genel olarak vardır. Ancak, kullanılan malzemelerin mikroorganizma faaliyetine yatkınlığı ve üretim sırasında uygulanan işlemler bu riski azaltır veya çoğaltır (Buztaş, 1985). Gıda maddesi çeşitli yollardan kontamine olabilir. Bunlar; kullanılan ham madde ve

ambalaj malzemeleri, üretimde kullanılan alet, ekipmanlar, üretimi gerçekleştiren kişi (personel), haşarat ve zararlilar olarak gruplandırılabilir (Minifie, 1982; Topçuoğlu, 1986; Yücel, 1988).

Pasta üretiminde kullanılan un, şeker, nişasta, süt, yumurta, kakao vb. malzemeler mikroorganizmaların gelişimine uygundur. Unlardaki nem oranının % 13'ün altında olması halinde mikrobiyolojik aktivite engellenir. Nem oranı % 17'nin üzerine çıktıığında ise kükürt ve bakteri aktivitesi başlamaktadır. Bunun yanında, *Bacillus* cinsi bakteriler nişastayı hidrolize ederek bozar ve bu tip undan yapılan ürün içinde pişmemiş hamura benzer iplikçikler olur (Anonymous, 1985; Denizel, 1986; Ünal, 1991).

Şeker içeren gıda maddeleri, bozulma yapan mikroorganizmalar için elverişli bir ortam olup; bakteri, kükürt ve mayaların gelişmesi ile çabuk ve kolaylıkla bozulmakta pasta üretiminde şekerin de kullanılması bu riski artırmamaktadır (Buztaş, 1985).

Süt her türlü mikroorganizmanın gelişmesinde uygun bir ortam olduğu için özellikle kremalı pastalarda önem taşımaktadır. Üretimde çiğ sütün kullanılması durumunda, gıda zehirlenmelerini oluşturan mikroorganizmaların üzerinde bulunması her zaman mümkündür. Kremalı pasta üretiminde, pastanın kek kısmı ısı işlemeye (fırınlama) tabii tutulduğu için mikrobiyolojik açıdan sorun yaratmayıpabilir ancak bu keke krema sürüldüğünde gıda zehirlenmeleri görülebilmektedir. Bu durum dikkate alınarak üretimde kesinlikle çiğ sütün kullanılması gerekliliği olduğu önemle belirtilmektedir (Buztaş, 1985; Turantaş ve Ünlütürk, 1988).

Kremalı pasta üretiminde kullanılan çiğ yumurta sarısının, yumurta akıdan daha fazla mikroorganizma içeriği, özellikle *Salmonella*'lar yönünden ördedik yumurtalarının kullanılmasının bu tehlikeyi daha da artırmakta olduğu bildirilmektedir (Özer ve ark., 1968; Farral, 1976).

Kakaolu pasta üretiminde kullanılan toz kakao yaklaşık % 5 nem içermekte ve nem miktarı arttıkça küflenme görülmektedir. Kükürt gelişimi kakaoda bulunan kakao yağında değişimlere neden olmaktadır ve lezzetini bozmaktadır. Pasta üretiminde kullanılan yağlar ise, mikroorganizma faaliyetine en az uygun ürünlerdir (Buztaş, 1985).

MATERIAL VE METOD

Materyal

Araştırmannın materyalini oluşturan kremalı pasta örnekleri Bursa'nın çeşitli semtlerindeki pastanelerden temin edilmiştir. 32 adet pastaneden toplam 41 adet kremalı, çikolatalı, meyveli ve kakaolu pasta örneği incelenmiştir. Örnekler, orjinal pastane ambalajları içinde laboratuvara getirilerek incelemeye alınmıştır.

Metod

Kremalı pasta örneklerinin ortasından homojen olacak şekilde; kek tabakası, krema, meye, kaymak ve çikolatalı kısımları aseptik şartlarda alınarak dilisyonlar hazırlanıp özel besiyerlerine ekimleri yapılmıştır. Petri kutuları yeterli süre ve sıcaklıkta inkübasyona bırakılarak koloniler değerlendirilmiştir.

Toplam Bakteri Sayımı

Plate Count Agar (PCA-Difco) kullanılarak Agar-Plak Sayım metodu ile yapılmıştır (Matz ve Matz, 1978).

E. coli I ve II Sayımı

Violet Red Bile Agar (VRBA-Difco) kullanılarak 37°C (E. coli I) ve 44°C (E. coli II) de inkübasyondan sonra 0.5 mm çapındaki koloniler sayılmıştır (Gürgün ve Halkman, 1988).

Staphylococcus Sayımı

Medium 110 (Difco) besiyeri kullanılarak altın sarısı koloniler sayılmıştır (Alkış, 1982).

Salmonella Sayımı

Salmonella-Shigella (SS-Difco) Agar'a direkt inokülasyon metodu kullanılmıştır. Renksiz, opak ve yarı şeffaf görünümünde olan koloniler değerlendirilmiştir (Alkış, 1982).

Bacillus cereus Sayımı

Nutrient Broth (NB-Oxoid) besiyeri kullanılarak, saflaştırma ile ilgili biyokimyasal testler yapılmış ve parlak-donmuş cam görünümündeki bombeli koloniler değerlendirilmiştir (Sneath ve ark., 1986).

Maya ve Küf Sayımı

Patato Dextrose Agar (PDA-Difco) kullanılarak sayılmıştır (Başoğlu ve Şayan, 1988).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

41 adet kremalı pasta örneğinin mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo: 1'de verilmiştir.

Mikrobiyolojik analiz sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde örneklerin toplam bakteri sayıları genelde yüksek ve fekal kaynaklı bir kontaminasyonun olduğu görülmektedir.

Tablo: 1
Pasta Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (adet/gram)

Pastane - Pastalar	Toplam	E. coli	E.coli	Staf-	Salmo-	Maya	Küf	B.cereus
	Bakteri	I (37°C)	II (44°C)	lokok	nella			
1) muzlu-kremalı	8.5×10^3	6.3×10^4	2.7×10^4	1.0×10^5	—	9.8×10^4	5.0×10^1	—
2) vişneli-kremalı	6.4×10^4	3.8×10^2	2.7×10^2	2.5×10^4	—	3.0×10^5	1.0×10^1	—
3a) çikolatalı	1.9×10^4	—	—	3.9×10^2	—	1.6×10^3	2.4×10^2	—
3b) jöle-kremalı	1.5×10^3	—	—	1.3×10^2	—	1.9×10^2	1.0×10^1	—
4a) muzlu-kremalı	1.0×10^3	2.0×10^1	—	5.0×10^2	—	9.0×10^3	3.7×10^2	—
4b) muzlu-kremalı	1.4×10^4	4.0×10^1	—	8.1×10^2	—	1.1×10^4	—	—
5a) meyveli-kremalı	4.0×10^4	5.4×10^2	—	2.2×10^2	—	3.0×10^6	5.0×10^2	—
5b) çikolatalı	1.2×10^5	1.7×10^2	6.3×10^2	1.0×10^4	—	1.0×10^4	8.0×10^1	—
6) vişneli-kremalı	1.4×10^5	4.0×10^2	3.0×10^2	1.8×10^2	—	2.0×10^4	1.1×10^2	—
7a) muzlu-kremalı	3.1×10^3	1.7×10^2	2.1×10^2	4.4×10^2	—	1.5×10^5	1.0×10^1	—
7b) çikolatalı	4.1×10^5	1.3×10^2	4.2×10^2	3.1×10^2	—	1.2×10^4	1.0×10^1	—
8) vişneli-kremalı	8.4×10^5	6.9×10^2	—	4.8×10^2	1.0×10^1	4.0×10^2	—	—
9) kremalı	3.0×10^6	5.8×10^2	3.7×10^2	2.6×10^3	7.8×10^2	2.2×10^2	1.0×10^1	—
10) çikolatalı	2.8×10^4	2.4×10^3	1.2×10^3	7.2×10^2	1.8×10^2	2.3×10^4	—	—
11a) kremalı	3.0×10^6	4.0×10^1	—	1.1×10^2	—	1.4×10^2	—	—
11b) incir-kremalı	3.0×10^4	4.1×10^2	—	6.9×10^2	—	3.0×10^3	1.0×10^1	—
12a) çikolatalı	2.0×10^6	—	—	1.1×10^2	—	1.0×10^3	—	—
12b) muzlu-kremalı	3.7×10^4	1.1×10^2	—	5.2×10^3	—	4.6×10^3	2.0×10^1	—
13a) muzlu-kremalı	5.8×10^4	—	—	2.7×10^2	—	8.1×10^4	2.0×10^1	—
13b) muzlu-kremalı	1.6×10^3	4.0×10^1	—	1.1×10^2	—	7.0×10^3	7.0×10^1	—
14a) çikolatalı	3.0×10^4	6.0×10^1	—	1.9×10^2	—	7.0×10^1	1.0×10^1	—
14b) çikolatalı	5.2×10^3	4.5×10^2	—	6.0×10^1	—	3.0×10^1	2.0×10^1	—
15) ahududu-kremalı	6.2×10^3	3.7×10^2	—	1.0×10^3	—	1.3×10^3	4.0×10^1	—
16) kremalı	1.1×10^3	3.3×10^2	—	2.1×10^2	—	1.1×10^5	1.7×10^2	—
17) kakaolu-kremalı	4.6×10^4	2.0×10^1	—	4.0×10^3	3.0×10^1	8.2×10^4	1.2×10^2	—
18) çikolatalı	3.0×10^6	—	—	2.4×10^5	—	8.6×10^4	—	—
19) fistık-kremalı	2.7×10^3	3.4×10^2	1.9×10^2	2.5×10^2	—	6.1×10^2	3.7×10^2	—
20) muzlu-kremalı	2.0×10^3	3.7×10^2	—	6.0×10^1	—	$2.0 \sim 10^4$	1.0×10^1	—
21a) kakaolu	1.7×10^6	7.5×10^2	4.5×10^4	3.0×10^4	—	8.7×10^3	—	—
21b) çikolatalı	3.0×10^6	2.6×10^5	2.7×10^5	3.0×10^5	—	2.1×10^5	—	—
22) jöle-muz-krema	2.4×10^4	1.3×10^3	—	1.2×10^3	—	3.9×10^3	1.0×10^1	—
23) çikolatalı	1.8×10^2	2.0×10^1	—	3.3×10^2	—	2.7×10^2	—	—
24) kakaolu	9.6×10^5	1.0×10^1	9.0×10^1	5.0×10^1	—	1.8×10^5	5.1×10^2	—
25) jöle-muz-krema	3.7×10^5	1.3×10^1	2.0×10^1	2.0×10^2	—	7.5×10^4	—	—
26) çikolatalı	2.7×10^5	1.0×10^1	—	3.4×10^2	—	3.0×10^3	1.4×10^2	—
27a) çikolatalı	4.2×10^4	2.0×10^2	—	2.8×10^2	—	5.3×10^3	5.0×10^1	—
27b) muz-kremalı	7.2×10^3	5.4×10^2	—	4.0×10^1	—	6.0×10^3	1.0×10^1	—

Tablo: 1'in devamı

Pastane - Pastalar	Toplam Bakteri	E. coli I (37°C)	E.coli II (44°C)	Stafilocok	Salmonella	Maya	Küf	B. cereus
28) kremalı	3.0×10^6	8.4×10^4	1.7×10^2	1.7×10^4	1.4×10^3	6.4×10^5	2.3×10^2	—
29) kremalı	6.3×10^2	—	—	4.0×10^1	—	1.2×10^5	5.0×10^1	—
30) çikolatalı	3.0×10^6	—	2.1×10^3	1.0×10^1	—	3.0×10^6	3.0×10^1	—
31) çikolatalı	9.0×10^3	3.0×10^1	—	1.5×10^3	—	4.1×10^2	3.0×10^1	—
En az değer	1.8×10^2	0	0	1.0×10^1	0	3.0×10^1	0	—
En çok değer	3.0×10^6	2.6×10^5	2.7×10^5	3.0×10^5	1.4×10^3	3.0×10^6	5.1×10^2	—
Toplam örnekteki %'de oranı	%100	%82.92	%36.58	%100	%12.19	%100	%75.60	—

Yapılan mikrobiyolojik incelemede kremalı pasta örneklerinin toplam bakteri sayısı 1.8×10^2 - 3.0×10^6 adet/g, ortalama 1.5×10^6 adet/g; E. coli I sayısı örneklerin 7 adedinde 0 adet/g (% 17.08), 34 adedinde (% 82.92) 1.0×10^1 - 2.6×10^5 adet/g ortalama 1.3×10^5 adet/g; E. coli II sayısı örneklerin 25 adedinde (% 63.42) 0 adet/g, 16 adedinde (% 36.58) 2.0×10^1 - 2.7×10^5 adet/g, ortalama 1.35×10^5 adet/g; Stafilocok sayıları 1.0×10^1 - 3.0×10^5 adet/g, ortalama 1.5×10^5 adet/g; Salmonella sayısı 36 örnekte (% 87.81) 0 adet/g; 5 örnekte (% 12.19) 1.0×10^1 - 1.4×10^3 adet/g, ortalama 0.7×10^3 adet/g; Maya sayısı 3.0×10^1 - 3.0×10^6 adet/g, ortalama 1.5×10^6 adet/g; Küf sayısı örneklerin 10 adedinde 0 adet/g (% 24.4), 31 adedinde (% 75.60) 1.0×10^1 - 5.1×10^2 adet/g, ortalama 2.6×10^2 adet/g olarak belirlenmiştir. Örneklerin hiçbirinde B. cereus bulunamamıştır.

Özalp ve Özer (1970), krema üretiminde hijyen ve sanitasyon prensiplerine dikkat edilmediği ve çiğ kremanın pasta üretiminde kullanılması durumunda gıda zehirlenmelerinin meydana geldiğini, Özer (1970), kremalı ve meyveli pastalardan hemolitik stafilocokların izole edildiğini ve toksik etkisinin deneysel olarak ispatlandığını belirtmektedir.

Özer ve ark. (1968), Ankara'daki pastanelerde satılan kremalı pastaları mikrobiyolojik nitelikleri açısından incelemeler ve pastaların % 93.33'ünde koli-form, % 51.11'inde koagülaz (+) Stafilocok bulunduğunu tesbit etmişlerdir. Aran (1988), İstanbul'daki pastanelerde satılan kremalı pastaların % 76'sında fekal koliformların bulunduğu saptamıştır.

Elde olunan değerler araştırmacıların bulguları ile karşılaştırıldığında sonuçlar benzerlik göstermeyecektir ve örneklerin tümünde fekal bir kontaminasyon olduğu görülmektedir.

Augustine ve ark. (1984), depolama sırasında küflenmiş unlardan elde edilen ürünlerde (ekmek, pasta vb.) küflerin geliştiğini ve en çok rastlanan küfün *A. flavus* olduğunu belirlemişler; Sharmanov ve ark. (1984), pastalarda *A. flavus*, *A. niger* ve *A. nidulans*'ın bulunduğu saptamışlardır.

Yapılan çalışmada, kremali pastalarda küf miktarı 0.5×10^2 adet/g olarak bulunmuş ve örneklerin % 75.60'ının küf ile kontamine olduğu tespit edilmiştir. Özer ve ark. (1968), Ankara'da tüketime sunulan kremali pastalarda küf miktarını 0.9×10^1 - 1.5×10^6 adet/g olarak bulmuştur. Araştırmacıların bulduğu değerler araştırma bulguları ile karşılaştırıldığında örneklerin küf miktarının düşük olduğu görülmektedir. Bu durum kullanılan hammaddelerden, personelden ve bölge farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Yapılan araştırmada elde olunan sonuçlar; kremali pastaların gerek üretimi ve gerekse satışa sunulması sırasında yeterli hijyenik şartlara uyulmadığını; hijyen indeksi mikroorganizmalardan E. coli I (% 82.92), E. coli II (% 35.68) ve Salmonella'nın (% 12.19) yüksek oranlarda bulunması özellikle hayvansal kaynaklı hammaddelerin (süt, yumurta vb.) ve personelin bu mikroorganizmalarca kontamine olduğunu ve bu konuya gerekli titizliğin gösterilmediğini ortaya koymustur.

Sonuç olarak, daha kaliteli pasta ürünlerinin üretimi ve satışa sunulması sırasında devamlı bir kontrol mekanizması zorunludur. Kaliteli bir ürün, kaliteli hammaddelerin kullanılması ve üretim sırasında hijyenik şartlara uyulması ile elde edilmektedir. Bu konuda gıda işletmeleri hammaddelerin alımı, muhafazası ve kullanılması sırasında yeterli titizliği göstermeli, özellikle personel bu konuda eğitilmelidir.

Bu konu ile ilgili diğer önemli bir husus da, diğer ülkelerde uygulandığı gibi ülkemizde de gıda kaynaklı enfeksiyon ve zehirlenmelerin kayıtlarının düzenli bir şekilde tutularak, istatistiksel değerlendirmelere gidilmesidir. Ancak böyle bir yöntem izlendiği takdirde riskin boyutları hakkında kesin bilgiler sağlanabilecektir.

KAYNAKLAR

- ALKIŞ, N., 1982. Gıda Mikrobiyolojisi, Yeni İnci Matbaacılık, Ankara, s. 174.
- ANONYMOUS, 1985. Katkı Maddeleri, Pasta Dergisi, Sayı: 4, 22-24.
- ARAN, N., 1988. İstanbul Piyasasında Tüketilen Bazı Hazır Gıdaların Tüketici Sağlığı Yönünden Değerlendirilmesi, Gıda Sanayi Dergisi (2), 1, 36-41.
- AUGUSTINE, B., M. PARVATHI and I. KALYANASUNDARAM, 1984. Potential Mycotoxins in Wheat and Wheat Products. Journal of Food Science and Tech., 21: 5, 312-316.
- BAŞOĞLU, F., C., ŞAYAN, 1988. Gıda Mikrobiyolojisi I Uygulama Kılavuzu, U.Ü. Zir. Fak. Ders Notları No: 37, Bursa, s. 77.

- BUZBAŞ, N., 1985. Temizlik, Pasta Dergisi, Sayı: 4, 27-37.
- BUZTAŞ, N., 1985. Pasta Tehlikeli mi?, Pasta Dergisi, Sayı: 2, 48-49.
- DENİZEL, T., 1986. Gıda Mikrobiyolojisi, U.Ü. Zir. Fak. Ders Notları, No: 18, Bursa, s. 142.
- FARRAL, A.W., 1976. Food Engineering Systems (Volume: 1), The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, p. 615.
- GÜRGÜN, V., A.K. HALKMAN, 1988. Mikrobiyolojide Sayım Yöntemleri, Gıda Teknolojisi Derneği, Yayın No: 7, Ankara, s. 146.
- KOCAOĞLU, B., 1986. Yiyecek Üretiminde Sanitasyon, Pasta Dergisi, Sayı: 7, 16-22.
- MATZ, S.A., T.D. MATZ, 1978. Cookie and Cracker Technology (Second Edition). The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, p. 394.
- MINIFIE, B.W., 1982. Chocolate, Cocoa and Confectionary, Science and Technology (Second Edition), The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, p. 735.
- ÖZALP, E., İ. ÖZER, 1970. Süt ve Mamüllerimizin Hijyenik ve Teknolojik Standardizasyonu, Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi, 40: 10, Ankara, 22-31.
- ÖZER, Ö., E. ÖZALP, M. AÇIKGÖZ, H. AYTAÇ, T. ÜNAL, A. CERAN, İ. BURGU, 1968. Ankara Pastanelerinde Satılan Pastaların Bakteriyolojik Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar, A.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi (15), 3-4, 391-397.
- ÖZER, İ., 1970. Stafilokok İnfeksiyonlarından Zehirlenmelerin Yurdumuzdaki Durumu ve Alınması Gerekli Koruyucu Tedbirler, Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi, Sayı 10, Ankara, 40: 10, 32-39.
- SHARMANOV, T.S., P.S. NIKOV, L.M. FADEEVA, A.S. BUKHARBAEVA, 1984. Current Problems of Mycotoxins. Voprosy-Pitaniya, No: 1, 7-12.
- SNEATH, P.A., N.S. MAIR, M.E. SHARPE, J.G. HOLT, 1986. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology (Vol. 2). Williams and Wilkins, 428 East Preston Street Baltimore, MD 21202, p. 1599.
- TOPÇUOĞLU, N., 1986. Yiyeceklerin Bozulmasını Önleyecek Saklama Yöntemleri, Pasta Dergisi, Sayı: 7, 24-27.
- TURANTAŞ, F., A. ÜNLÜTÜRK, 1988. Süt ve Süt Mamullerinde *Staphylococcus aureus* Gelişmesi, Termostabil Deoksiribonükleaz ve Enterotoksin Üretimi, Gıda Sanayi Dergisi, Sayı: 1, 9-13.
- ÜNAL, S., 1991. Hububat Teknolojisi (III. Baskı), E.Ü. Müh. Fak. Gıda Müh. Böl., Çoğaltma Yayın No: 29, İzmir, 112-113.
- YÜCEL, A. 1988. İşletme Hijyenı, U.Ü. Zir. Fak. Ders Notları No: 36, Bursa, s. 85.

Azot ve Potasyumlu Gübrelemenin Şeker Pancarının Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri*

Ahmet TURHAN**
Ahmet ÖZGÜMÜŞ***

ÖZET

Bu araştırma azot ve potasyumlu gübrelemenin şeker pancarında verim ve kalite üzerine etkilerini aramak amacıyla yürütülmüştür. U.Ü. Ziraat Fakültesi'nin Görükle'deki Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nde yürütülen tarla denemesinde parsellere azot 0, 100, 150 ve 200 kg N/ha düzeylerinde (üre halinde); potasyum ise 0, 100, 150 ve 200 kg K₂O/ha düzeylerinde (potasyum sülfat halinde) uygulanmıştır. Değişik azot ve potasyum düzeylerinin şeker pancarında kök verimi, şeker verimi, yüzde kuru madde ve zararlı azot miktarı üzerine etkileri araştırılmıştır.

Azotlu gübrelemenin şeker pancarının kök ve şeker verimi üzerine etkileri istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Azot miktarı arttıkça şeker varlığı azalmış, ancak kök verimindeki artışa bağlı olarak toplam şeker veriminde de artış görülmüştür. En yüksek şeker verimi (ortalama 7.79 ton/ha), hektara 200 kg N ve 150 kg K₂O verilen parsellerde elde edilmiştir. Artan azot miktarları ile ilişkili olarak şeker pancarındaki zararlı azot miktarı da önemli düzeyde artmıştır.

* U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 24.4.1992 Tarih ve 92/12 Sayılı Kararı İle Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

** U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi.

*** Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü.

Potasyumlu gübrelemenin ise, şeker pancarında kök ve şeker verimi ile zararlı azot miktarı üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde herhangi bir etkisi saptanamamıştır.

Anahtar Sözcükler: Azotlu gübreleme, potasyumlu gübreleme, şeker pancarı.

SUMMARY

The Effects of Nitrogen and Potassium Fertilization on the Yield and Some Quality Characteristics of Sugarbeet

This research was conducted to investigate the effects of nitrogen and potassium fertilization on the yield and quality of sugarbeet. A field trial was established at the Experimental Farm of the Agricultural Faculty of Uludağ University in Görükle, Bursa. Nitrogen was applied at the rates of 0, 100, 150 and 200 kg N/ha as urea, and potassium was applied at the rates of 0, 100, 150 and 200 kg K₂O/ha as potassium sulfate. The effects of different rates of nitrogen and potassium fertilizers on the root yield, sugar yield, percent dry matter and harmful nitrogen (amino-N) were investigated.

The effects of nitrogen fertilization on the root and sugar yield of sugarbeet were found statistically significant at 0.01 level. Despite sugar content was decreased with the increasing amounts of N applied, total sugar yield was increased due to increasing root yield. The highest sugar yield (average 7.79 t/ha) was obtained at the level of 200 kg N/ha and 150 kg K₂O/ha. The amount of harmful nitrogen was increased significantly with the increasing rates of nitrogen.

There were no statistically significant effects of potassium fertilization on the root yield, sugar yield and harmful nitrogen of sugarbeet.

Keywords: Nitrogen fertilization, Potassium fertilization, Sugarbeet.

GİRİŞ

Şeker pancarı, ekiliş alanı olarak ülkemizde endüstri bitkileri arasında ilk sırayı alır. 1990 yılı istatistiklerine göre ülkemizde şeker pancarı ekim alanı 377.000 hektar, yıllık pancar üretimi ise 14 milyon ton dolayındadır.

Kullanılan gübre çeşidi ve miktarı ile gübre uygulama zamanı, şeker pancarında verim ve kalite özelliklerini yakından etkilemektedir. Özellikle azotlu gübrelemenin pancar verimini artırıcı belirgin etkisi, ülkemizin çeşitli yörelerinde aşırı miktarlarda azotlu gübre kullanımına yol açmış ve bu durum pancar kalitesini olumsuz olarak etkilemiştir. Dengesiz gübreleme ve özellikle azotlu gübrelerin aşırı miktarlarda kullanılması, pancarın şeker varlığında düşmelere ve

zararlı azot miktarında artışlara neden olmaktadır (Özkan ve Vanlı 1974, Erel 1980).

Titiz ve ark. (1973) Etimesgut yöresinde şeker pancarına verilecek azot ve potasyumlu gübre çeşit ve miktarlarını saptamak amacıyla yürütütlükleri çalışmada azotlu gübrelemenin pancar kök verimini önemli derecede artırduğunu ancak potasyumlu gübrelemenin herhangi bir etkisi olmadığını saptamışlardır. Araştırmacılar yüksek azot dozlarında pancarın zararlı azot kapsamının arttığını ve şeker veriminin düşüğünü bildirmiştir. Şiray (1974), Ankara yöresinde yürütütlüğü tarla denemelerinde azotun şeker pancarı kök verimini artırduğunu, potasyum ise özellikle şeker verimini artırarak kaliteyi yükselttiğini saptamıştır. Yavuz (1975) ise, Eskişehir yöresinde yürütütlüğü tarla denemeleri sonunda 20 kg N/da düzeyindeki azotlu gübreleme ile en yüksek kök ve şeker veriminin elde edildiğini, azot miktarı daha da artırıldığında hem kök veriminin hem de şeker veriminin düşüğünü bildirmiştir. Bu çalışma, azot ve potasyumlu gübrelemenin, U.Ü. Ziraat Fakültesi'nin Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nde yetiştirilen şeker pancarının verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOD

Tarla denemesi 1991 yılında U.Ü. Ziraat Fakültesi'nin Görükle'deki Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nde yürütülmüştür. Deneme alanından alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo: 1
Tarla Denemesinin Kurulduğu Alanın Bazı Toprak Özellikleri

Derinlik (cm)	Bünye Sınıfı	pH	Toplam Tuz(%)	CaCO ₃ (%)	Organik Madde(%)	Alınabilir P ₂ O ₅ (kg/da)	Alınabilir K ₂ O (kg/da)	Toplam N(%)
0 - 20	Killi tıç	7.6	0.10	1.6	1.4	5.3	58	0.13
20 - 40	Kıl	7.5	0.09	4.6	1.3	5.7	43	0.12
40 - 60	Kıl	7.7	0.07	3.9	1.3	4.7	29	0.08

Tarla denemesi tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parsel boyutları 5x2 m olup, bu parsellere *perla* çeşidi pancar tohumları 40 cm sıra arası ve 25 cm sıra üzeri olacak şekilde el ile ekilmiştir. Ekimden önce bütün parsellere 50 kg P₂O₅/ha hesabıyla triple süperfosfat verilmiş ve toprak altına karıştırılmıştır. Parstellere azot 0, 100, 150 ve 200 kg N/ha düzeylerinde olmak üzere ure (% 46 N) halinde uygulanmıştır. Azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte, diğer yarısı ise seyreltme amacıyla yapılan çapadan 2 hafta

sonra verilmiştir. Potasyum 0, 100, 150 ve 200 kg K₂O/ha düzeylerinde olmak üzere potasyum sülfat (% 50 K₂O) halinde bir defada (ekim sırasında) uygulanmıştır.

Gelişme süresince normal bakım, çapalama ve sulama işlemleri yapılmıştır. Parsel yanlarından iki sıra kenar tesiri olarak ayrılmış ve ortadaki iki sıra hasat edilerek kök verimleri belirlenmiştir. Ayrıca her parselden beşer adet pancar örnegi alınarak analiz için laboratuvara getirilmiştir. Pancar yıkama makinasında ykanarak temizlenen pancar örnekleri pancar kiyim makinasında kiyilarak analize hazır hale getirilmiştir. Pancar örneklerinde şeker yüzdesi, şeker dışı maddelerin kurşun asetat ile çözürlmesinden sonra şeker miktarının polarimetrede okunması yoluyla belirlenmiştir. Pancar örneklerinde zararlı azot miktarının belirlenmesinde Kubidanow-Weininger yönteminden yararlanılmıştır. Kuru madde oranları ise kurutma dolaplarında 105°C de sekiz saat kurutma sonucunda belirlenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulguların varyans analizleri Turan (1989) tarafından bildirildiği şekilde yapılmış ve farklı grupların saptanmasında LSD (Asgari Önemli Fark) testinden yararlanılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Azot ve potasyumlu gübrelemenin, şeker pancarının kök verimi üzerine etkileri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo: 2
**Azot ve Potasyumlu Gübrelemenin
 Şeker Pancarının Kök Verimi (Ton/Hektar) Üzerine Etkileri***

Potasyum Miktarları	Azot Miktarları				Ortalama
	N ₀ (0 kg N/ha)	N ₁ (100 kg N/ha)	N ₂ (150 kg N/ha)	N ₃ (200 kg N/ha)	
K ₀ (0 kg K ₂ O/ha)	40.14	41.25	44.87	54.56	45.21
K ₁ (100 kg K ₂ O/ha)	38.52	45.21	50.92	52.43	46.77
K ₂ (150 kg K ₂ O/ha)	35.00	42.41	48.40	54.05	44.97
K ₃ (200 kg K ₂ O/ha)	47.15	46.73	50.13	54.11	49.53
ORTALAMA	40.20 c	43.90 bc	48.58 b	53.78 a	

* Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

Tablo 2'nin incelenmesinden anlaşılabileceği gibi şeker pancarında en yüksek kök verimi ortalama 54.56 ton/ha olarak N₃K₀ (hektara 200 kg azot ve 0 kg potasyum) uygulaması ile elde edilmiştir. Toprağa uygulanan azot miktarı arttıkça pancar kök verimi de artış göstermiştir. Azotlu gübrelemenin şeker pancarının

kök verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Şeker pancarının kök verimi üzerine potasyumlu gübrelemenin etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz olmuştur (Tablo: 3).

Tablo: 3
**Azot ve Potasyumlu Gübrelemenin Şeker Pancarının
 Kök Verimi, Şeker Varlığı, Şeker Verimi, Kuru Madde ve
 Zararlı Azot Miktarları Üzerine Etkilerine Ait Varyans Analizi Sonuçları**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	KARELER ORTALAMASI					Zararlı Azot
		Kök Verimi	Şeker Varlığı	Şeker Verimi	Kuru Mad. Mik.		
Genel							
N miktarı	3	407.81 **	7.69 **	3.40 **	0.10	20.09 **	
K miktarı	3	44.48	1.52	1.76	3.61 *	0.22	
NxK int.	9	28.13	0.76	0.44	1.71	0.18	
Hata	30	39.31	0.45	1.02	1.17	0.14	

Azot ve potasyumlu gübrelemenin şeker pancarının şeker varlığı üzerine etkileri Tablo 4'de, şeker verimi üzerine etkileri ise Tablo 5'de verilmiştir. Tablo 4'ün incelenmesinden anlaşılabileceği gibi, azotlu gübre miktarındaki artış, pancarın şeker yüzdesini azaltturken, potasyumlu gübreleme pancarın şeker yüzdesini artırıcı yönde etki yapmıştır. Ancak, azotlu gübreleme, pancarın şeker verimini, kök

Tablo: 4
**Azotlu ve Potasyumlu Gübrelemenin
 Şeker Pancarının Şeker Varlığı (%) Üzerine Etkileri***

Potasyum Miktarları	Azot Miktarları				Ortalama
	N ₀ (0 kg N/ha)	N ₁ (100 kg N/ha)	N ₂ (150 kg N/ha)	N ₃ (200 kg N/ha)	
K ₀ (0 kg K ₂ O/ha)	15.21	15.40	14.60	13.08	14.57 b
K ₁ (100 kg K ₂ O/ha)	15.72	14.58	14.68	13.33	14.58 b
K ₂ (150 kg K ₂ O/ha)	15.75	16.52	14.52	14.35	15.28 a
K ₃ (200 kg K ₂ O/ha)	15.28	15.38	15.22	14.38	15.06 a
ORTALAMA	15.49 a	15.47 a	14.75 b	13.78 c	

* Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

verimindeki artışa bağlı olarak, istatistiksel olarak önemli düzeyde artırmıştır (Tablo: 3 ve 5). Potasyumlu gübrelemenin, pancarın şeker verimi üzerine etkisi ise önemsiz olmuştur.

Tablo: 5
**Azot ve Potasyumlu Gübrelemenin
Şeker Pancarının Şeker Verimi (Ton/Ha) Üzerine Etkileri***

Potasyum Miktarları	Azot Miktarları				Ortalama
	N ₀ (0 kg N/ha)	N ₁ (100 kg N/ha)	N ₂ (150 kg N/ha)	N ₃ (200 kg N/ha)	
K ₀ (0 kg K ₂ O/ha)	6.09	6.36	6.55	7.18	6.54
K ₁ (100 kg K ₂ O/ha)	5.92	6.58	7.48	6.99	6.77
K ₂ (150 kg K ₂ O/ha)	5.54	7.01	7.02	7.79	6.84
K ₃ (200 kg K ₂ O/ha)	7.16	7.20	7.64	7.78	7.44
ORTALAMA	6.18 b	6.78 ab	7.17 a	7.43 a	

* Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

Azotlu gübrelemenin şeker pancarının kuru madde yüzdesi üzerine istatistiksel olarak önemli herhangi bir etkisi görülmemiştir. Potasyumlu gübrelemenin etkisi ise düzensiz olmuştur. K₁ (100 kg K₂O/ha) düzeyinde, kontrola oranla pancarın kuru madde yüzdesi düşmüş, daha yüksek potasyum düzeylerinde ise yeniden yükselme görülmüştür (Tablo: 6).

Tablo: 6
**Azot ve Potasyumlu Gübrelemenin
Şeker Pancarının Kuru Madde Miktarı (%) Üzerine Etkileri***

Potasyum Miktarları	Azot Miktarları				Ortalama
	N ₀ (0 kg N/ha)	N ₁ (100 kg N/ha)	N ₂ (150 kg N/ha)	N ₃ (200 kg N/ha)	
K ₀ (0 kg K ₂ O/ha)	23.17	23.28	22.41	24.50	23.34 a
K ₁ (100 kg K ₂ O/ha)	22.02	21.64	22.59	22.10	22.08 b
K ₂ (150 kg K ₂ O/ha)	23.14	24.04	22.74	22.27	23.04 a
K ₃ (200 kg K ₂ O/ha)	23.21	22.11	22.94	22.21	22.61 ab
ORTALAMA	22.88	22.76	22.67	22.77	

* Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

Azotlu gübrelemenin şeker pancarının zararlı azot miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunurken, potasyumlu gübrelemenin etkisi önemsiz olmuştur (Tablo: 3). Uygulanan azot miktarı arttıkça şeker pancarının zararlı azot miktarı da artmıştır. Hiç azotlu gübre verilmeyen parsellerde ortalama 2.46 me N/100 g olan zararlı azot miktarı, hektara 200 kg azot verilen parsellerde ortalama 5.36 me N/100 g'a yükselmiştir (Tablo: 7).

Tablo: 7
Azot ve Potasyumlu Gübrelemenin
Şeker Pancarının Zararlı Azot Miktarı (me N/100 g) Üzerine Etkileri*

Potasyum Miktarları	Azot Miktarları				Ortalama
	N ₀ (0 kg N/ha)	N ₁ (100 kg N/ha)	N ₂ (150 kg N/ha)	N ₃ (200 kg N/ha)	
K ₀ (0 kg K ₂ O/ha)	2.14	3.78	4.36	5.35	3.89
K ₁ (100 kg K ₂ O/ha)	2.35	3.04	4.50	4.99	3.72
K ₂ (150 kg K ₂ O/ha)	2.59	3.11	4.78	5.59	4.01
K ₃ (200 kg K ₂ O/ha)	2.76	3.30	4.75	5.54	4.08
ORTALAMA	2.46 a	3.29 b	4.59 c	5.36 d	

* Değerler 3 tekkerrür ortalamasıdır.

U.Ü. Ziraat Fakültesi'nin Görükle'deki Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nde yürütülen bu araştırma sonucunda, azotlu gübrelemenin şeker pancarının kök verimini önemli derecede artırdığı, pancarın şeker varlığı üzerine ise azaltıcı yönde etki yaptığı saptanmıştır. Şeker pancarının toplam şeker verimi ise, kök verimindeki artış bağlı olarak, azotlu gübrelemenin etkisiyle artış göstermiştir. Ülkemizin çeşitli yörelerinde şeker pancarının gübrelenmesi ile ilgili olarak yürütülen çalışmalarında da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Nuh (1973) ve Yavuz (1974) şeker pancarında en yüksek şeker veriminin 200 kg N/ha düzeyindeki azotlu gübreleme ile elde edildiğini saptamışlardır. Genel olarak toprağa uygulanan azot miktarı 300 kg N/ha düzeyini aştiği durumlarda, kök verimindeki artış karşın toplam şeker veriminde azalmalarla karşılaşmaktadır (Nuh 1973, Titiz ve ark. 1973, Erel 1980).

Araştırma sonuçları, toprağa uygulanan azot miktarı arttıkça, şeker pancarının kalitesini olumsuz olarak etkileyen zararlı azot miktarının da arttığını göstermiştir. Zararlı azot miktarının 2-3 me N/100 gram değerini aşması, fabrikasyon sırasında şeker veriminin düşmesine neden olabilmektedir. Bu bakımdan, şeker pancarının gübrelenmesi sırasında azot miktarının dengeli tutulması oldukça önemlidir. Ülkemizin çeşitli yörelerinde yürütülen çok sayıdaki araştırma

sonuçları, şeker pancarında şeker verimini azaltıcı etkisi olan zararlı azot miktarını düşük tutabilmek için azotlu gübrelemenin aşırıya kaçılmaması gerektiğini göstermektedir (Titiz ve ark. 1973, Erel 1980, Turhan 1988).

Şeker pancarının kök ve şeker verimi üzerine potasyumlu gübrelemenin ise herhangi bir etkisi saptanamamış ve bu durum deneme topraklarının potasyumca zengin olmasına dayandırılmıştır.

KAYNAKLAR

- EREL, K., 1980. Azot ve potasyumlu gübrelemenin şeker pancarında verim ve kaliteye etkisi, *T.S.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı* 4: 114-119, Ankara.
- NUH, C., 1973. Azotlu gübrenin porsiyonlar halinde verilmesinin pancar verim ve kalitesine etkisi, *T.S.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı* 1: 159-161, Etimesgut-Ankara.
- ÖZKAN, M. ve VANLI, N., 1974. Pancara verilecek azot miktarları ve veriliş zamanı ile sulama adedi ilişkilerinin verim ve kaliteye etkileri, *T.S.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı* 2: 102-115, Ankara.
- ŞIRAY, A., 1974. Şeker pancarı ziraatında kullanılacak ticaret gübrelerinin çeşit ve miktarları üzerine bir araştırma, *T.S.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı* 3: 87-91, Etimesgut-Ankara.
- TİTİZ, S., CAĞATAY, M. ve EREL, 1973. K. şeker pancarında vejetaston süresince çeşitli NPK dozlarından yararlanma durumu, *T.S.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı* 1: 247-259, Ankara.
- TURAN, Z.M., 1988. Araştırma ve deneme metodları, U.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Notları, Bursa.
- TURHAN, M., 1988. Şeker pancarı verim ve kalitesine azotun etkisi, *T.S.F.A.Ş. Seminer Notları* 1-15, Ankara.
- YAVUZ, M.L., 1974. 1973 ve 1974 yıllarında şeker pancarında azot miktarlarını artırma denemeleri, *T.S.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı* 1: 221-225, Ankara.
- YAVUZ, M.L., 1975. 1975 yılında şeker pancarında azot miktarını artırma denemeleri, *T.S.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı* 3: 227-233, Etimesgut-Ankara.

Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L. em. Thell.) Çeşitlerinin Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar

Nevzat YÜRÜR*
İlhan TURGUT**

ÖZET

Bu çalışma 1991 ve 1992 yıllarında bazı Yugoslav ekmeklik buğday çeşitlerinin Bursa koşullarındaki verim potansiyelini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Materyal olarak 9 ekmeklik buğday çeşidinin kullanıldığı denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Çeşitlerin tane verimleri yanında vejetatif ve generatif gelişme durumları ile ilgili bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, metrekarede başak sayısı ve 1000 tane ağırlığı gibi verim komponentleri incelenmiştir.

İki yıllık bulgulara göre çeşitlerin tane verimi 486.5-577.4 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek tane verimleri Djerdanka, Osk 6.68/4, M.V.-17, Ana ve Zitarka ekmeklik buğday çeşitlerinden elde edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Ekmeklik Buğday, Verim, Verim Komponentleri, Adaptasyon.

* Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü.

** Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü.

SUMMARY

Researches On The Main Agronomic Characters of Some Common Wheat (*Triticum aestivum* L. em. Thell.) Cultivars

This study was made to determine the yield potential of some Yugoslavian common wheat cultivars in Bursa conditions in 1991 and 1992. Nine common wheat cultivars were tested in randomized complete block design with four replications.

Along with the seed yield of varieties, the plant height, spike height, spikelet number per spike, seed number/spike, seed weight/spike, spike number/m² and 1000 seed weight were all noted in the experiment.

According to the results of the study, grain yields of the cultivars ranged between 486.5-577.4 kg/da and the highest grain yields were obtained from common wheat cultivars Djerdanka, Osk 6.68/4, M.V.-17, Ana and Zitarka.

Key Words: Common Wheat, Yield, Yield Components, Adaptation.

GİRİŞ

Temel gıda maddelerini oluşturan tahıllar, gelişmekte olan ülkelerde yaşayan insanların önde gelen protein ve kalori kaynağını teşkil etmektedir. Ülkemiz tarımında buğday gerek ekim alanı gerekse üretim yönünden tahıllar içerisinde ilk sıralarda yer almaktadır. Nitelik, 1989 yılı verilerine göre ülkemizde ekilen alanın yarısında (% 49.9) buğday ekimi yapılmaktadır. Ancak ülkemizde buğday verimi 1989 yılında 176 kg/da'dır. Bu değer, dünya ortalama veriminden daha az, tarımı ileri ülkelerin verimi ile karşılaşıldığında da oldukça düşük olduğu görülecektir. Bursa ilinde tahıllar içerisinde buğday % 82'lik pay ile en fazla ekim alanına sahiptir. İlin verimi 273 kg/da'dır (Anonymous, 1992).

Ülkemizde 1960'lı yıllara kadar üretim artışı genellikle ekim alanlarının genişletilmesi ile sağlanmıştır. Günümüzde bu alanların son sınırlarına gelindiğinden, bundan sonra üretim artışı ancak birim alandan alınan verimin artırılması ile gerçekleştirilebilecektir (Yağbasanlar ve ark., 1990). Verimin artırılması için ise bölge koşullarına en uygun çeşitleri üretime almak ve kültürel önlemlerin zamanında ve yeterli ölçüde yerine getirilmesiyle sağlanacağı gözden uzak tutulmalıdır (Yürür ve Turgut, 1991 a).

Trakya-Marmara Bölgesinde üretimde olan buğday çeşitlerinin sayısı 40'a ulaşmıştır (Yürür ve Turgut, 1991 b). Bu çalışmanın amacı, yeni gelmiş olan ve Marmara Bölgesi için şanslı görülen Yugoslav ekmeklik buğday çeşitlerini ilimiz koşullarında standart çeşitlerle verim ve verim komponentleri yönünden karşılaştırmak ve en uygun çeşitleri bulmaya yönelikir. Konuya ilgili olarak yapılan araştırmalardan bir bölümü aşağıda özetlenecektir.

Borojevic ve Cupina (1968) tarafından Yugoslavia'da değişik kökenli dokuz ekmeklik buğday çeşidi ile yapılan bir çalışmada sap uzunluğu 61.4 - 117.2 cm, başak uzunluğu 6.7-10.9 cm, başaktaki başakçık sayısı 13.5-20.7 adet, başaktaki tane sayısı 27.7-55.0 adet, başaktaki tane ağırlığı 0.81-1.67 g ve bin tane ağırlığı 26.3-35.1 g arasında bulunmuştur.

Ankara koşullarında dördü yerli ve dördü yabancı sekiz makarnalık, altısı yerli sekizi yabancı ondört ekmeklik buğday çeşidi ile yapılan iki yıllık bir araştırmmanın sonucunda; ekmeklik buğdaylarda sap uzunluğu 51.4-115.9 cm, başak uzunluğu 7.57-12.05 cm, başaktaki başakçık sayısı 16.35-20.65 adet, başaktaki tane sayısı 27.9-54.6 adet, başaktaki tane ağırlığı 0.81-1.40 g, m^2 de başak sayısı 376-558 adet, bin tane ağırlığı 24.3-47.3 g ve tane verimi de 395-633 kg/da arasında bulunmuştur (Genç, 1974).

Bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin Bursa koşullarında verim ve adaptasyon yeteneği üzerine, 20'si ekmeklik ve 9'u makarnalık buğday çeşidi ile yapılan iki yıllık bir araştırmada ekmeklik buğday çeşitlerinde şu sonuçlar elde edilmiştir. Sap uzunluğu 73.0-95.6 cm, başak uzunluğu 7.5-9.3 cm, başakta başakçık sayısı 13.8-17.6 adet, başakta tane verimi 0.94-1.47 g, 1000 tane ağırlığı 31.3-44.3 g ve tane verimi de 257.5-317.0 kg/da arasında değişmiştir (Yürür ve ark., 1987).

Yürür ve Turgut (1991 a), Bursa koşullarında bazı Fransız ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimine etkili başlıca karakterleri üzerinde yaptıkları bir araştırmalarında başak uzunluğunu 6.73-9.58 cm; başaktaki başakçık sayısını 14.4-17.4 adet, başakta tane sayısını 27.7-39.6 adet, 1000 tane ağırlığını 35.5-47.2 g ve tane verimini 413.3-562.4 kg/da arasında bulmuşlardır.

MATERİYAL VE METOD

Materyal

Deneme Yeri, Toprak ve İklim Özellikleri

Araştırma, 1990-91 ve 1991-92 yıllarında Uludağ Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde yürütülmüştür. Deneme alanı toprağı killi yapıda, pH 7.3, organik madde yönünden fakir, fosfor ve potasyum yönünden zengindir. Tuzluluğu zararsız ve çok az kireçlidir.

Bursa ve çevresine ait 1928-88 ile denemenin yapıldığı iki yıldaki gözlenen toplam yağış, ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

1990-91 vejetasyon döneminde toplam yağış uzun yıllara göre 116.5 mm daha fazla, 1991-92 döneminde ise 140.7 mm daha az olmuştur. Araştırmmanın birinci yılında, ortalama sıcaklık özellikle Ekim, Kasım, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında uzun yıllara göre düşük, oransal nem biraz yüksek bulunmuştur. İkinci deneme yılında ortalama sıcaklık bazı aylar az farklı olmuş, oransal nem değerleri ise uzun yıllar ile yakın benzerlik göstermiştir.

Tablo: 1
Bursa ve Çevresine Ait 1928-1988,
1990, 1991 ve 1992 Yıllarının Önemli Meteorolojik Değerleri

Aylar	Toplam Yağış (mm)				Ortalama Sıcaklık (°C)				Oransal Nem (%)			
	1928-88	1990	1991	1992	1928-88	1990	1991	1992	1928-88	1990	1991	1992
Ocak	94.4	—	29.6	24.7	5.4	—	5.0	2.2	75	—	78	73
Şubat	76.3	—	49.6	77.6	6.2	—	5.1	1.1	73	—	74	78
Mart	69.3	—	17.1	81.1	8.3	—	8.2	7.1	72	—	81	70
Nisan	59.7	—	143.9	39.7	12.9	—	8.9	12.6	70	—	79	68
Mayıs	52.4	—	128.1	26.3	17.7	—	9.3	15.1	70	—	75	66
Haziran	30.6	—	25.0	67.5	22.1	—	11.6	21.9	61	—	73	64
Temmuz	24.8	—	16.7	14.9	24.5	—	23.8	22.0	59	—	69	65
Ağustos	17.6	—	—	—	24.1	—	—	—	60	—	—	—
Eylül	38.6	—	—	—	20.1	—	—	—	66	—	—	—
Ekim	56.3	79.6	90.8	—	15.6	5.2	15.2	—	72	76	79	—
Kasım	76.6	141.5	21.1	—	12.4	5.0	10.6	—	75	74	75	—
Aralık	102.2	128.0	58.2	—	7.6	8.3	3.6	—	74	79	77	—

Buğday Çeşitleri:

- Yugoslav Çeşitler: Aljmasanka, Ana, Djerdanka, Osk 6.30/19, Osk 6.68/4, Saraybosna ve Zitarka.
- Standart Çeşitler: Kate-A-1 ve M.V.-17.

METOD

Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Parsel alanı 12 m^2 'dir.

Kültürel Uygulamalar, Verilerin Elde Edilmesi ve Analizi

Ekim Ojort tipi deneme mibzeri ile 15 cm sıra aralığında yapılmıştır. Ekim sıklığı 600 tohum/ m^2 'dir.

Verilen azotlu gübre miktarı yaklaşık 15 kg/da, fosforlu gübre ise 6 kg/da'dır. Yabani yulafa ve yabancı otlara karşı ilaçlı mücadele yapılmıştır. Verim komponentlerini belirlemek için her parselin üç ayrı yerinden 1 m uzunluğunda alınan sıralardan ayrılan toplam 15 bitki üzerinde şu komponentler belirlenmiştir: bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı. Ayrıca m^2 'de başak sayısı, 1000 tane ağırlığı ile parsel tane verimleri bulunmuştur.

Parsel esasına getirilen verilerin deneme desenine uygun olarak varyans analizleri yapılmıştır (Turan, 1988). Ortalamalar, asgari önemli farklılık (AÖF=LSD) yöntemine göre karşılaştırılmışlardır. Farklı grupların tespitinde % 5 olasılık düzeyi kullanılmıştır. Varyans analizleri Basic programlama dilinde yazılan bir programla bilgisayarda yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Varyans Analizi Sonuçları

Denemenin teksel yıllara ve iki yıl üzerinden birleştirilmiş verilere ait varyans analiz sonuçları Tablo: 2a ve Tablo: 2b'de verilmiştir.

Çeşitler arası farklılıklar bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığında her iki yılda ve iki yılın beraber değerlendirilmesinde önemli, tane verimi 1991 yılında ve beraber değerlendirmede önemli bulunmuştur. Çeşit x yıl interaksiyonu bitki boyu ile tane veriminde önemlidir.

Verim ve Verim Komponentleri

Komponentlerin yıllar ve iki yıl üzerinden ortalama değerleri ve istatistikî farklı grupları ele alınarak sunulmuş ve tartışmaları yapılmıştır.

Bitki Boyu

Çeşitlerin ortalama bitki boyları Tablo 3'de verilmiştir. Standart olarak denemedede bulunan Kate-A-1 çeşidi 107.5 cm ve M.V.-17 çeşidi 102.0 cm ile en yüksek bitki boyunu oluşturmuştur. Yugoslav çeşitlerinin bitki boyları 91.9 cm'nin altındadır. Diğer bir deyimle standartlardan daha kısa boyludurlar.

Başak Boyu

Denemenin birinci yılında ortalama başak boyu 8.63 cm, ikinci yılda ise 7.52 cm'dir. M.V.-17 çeşidi 9.68 cm ile en yüksek değeri vermiştir. Kate-A-1 çeşidi ise 8.58 cm ile ikinci sırada yer almaktadır. Deneme materyali olan Yugoslav çeşitlerinin tamamında başak boyu standartların altındadır.

Başakta Başakçık Sayısı

1991 yılında başakta ortalama 19.9 adet başakçık bulunurken 1992'de 17.4 adet olmuştur. M.V.-17 çeşidi her iki yılda ve ortalama değerlendirmede başakçık sayısı/başak bakımından en yüksek değerde bulunmuştur. Diğer standart çeşit Kate-A-1 ise en düşük başakçık sayısını göstermiştir. Yugoslav çeşitleri bu iki standart çeşit arasında başakçık sayısı oluşturmuştur (Tablo: 3).

Tablo: 2ab
Dokuz Ekmeklik Buğday Çeşidinin Tane Verimi ve Verim Komponentlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması)

O Z E L L İ K L E R													
Varyasyon	SD	Bitki Boyu (cm)		Başak Boyu (cm)		Başakçık Sayısı (Adet)/Başak		Tane Sayısı (Adet)/Başak					
Kaynağı	(1)	(2)	1991 (1)	1992 (1)	1991-92 (2)	1991 (1)	1992 (1)	1991 (1)	1992 (1)	1991-92 (2)	1991 (1)	1992 (1)	1991-92 (2)
Bloklar	3	6	6.8	82.6 **	44.7 **	0.61	1.34 **	0.97 *	6.74 **	3.67 **	5.20 **	157.3 **	165.0 **
Yıllar	-	1	-	-	0.1	-	-	22.11 **	-	-	117.30 **	-	-
Çeşitler	8	8	259.9 **	496.0 **	725.0 **	3.21 **	1.35 **	4.16 **	8.03 **	4.49 **	11.80 **	163.0 **	82.6 **
ÇeşitxYıl	-	8	-	-	30.9 *	-	0.40	-	-	0.72	-	-	227.1 **
Hata	24	48	10.5	13.5	12.0	0.50	0.15	0.33	0.90	0.64	0.77	24.9	13.8

O Z E L L İ K L E R														
Varyasyon	SD	Tane Ağırlığı (g)/Başak		Başak Sayısı (Adet)/Metric ²		1000 Tane Ağırlığı (g)		Tane Verimi (kg/da)						
Kaynağı	(1)	(2)	1991 (1)	1992 (1)	1991-92 (2)	1991 (1)	1992 (1)	1991-92 (2)	1991 (1)	1992 (1)	1991-92 (2)			
Bloklar	3	6	0.533**	0.316**	0.424**	33332.4**	8630.7	21281.6	20.5*	1.9	11.2*	27934.3**	1692.0	14813.2**
Yıllar	-	1	-	-	0.262*	-	-	3113966.0**	-	-	17.4*	-	-	1705366.0**
Çeşitler	8	8	0.310**	0.070*	0.317**	9275.3	22113.3	16415.8	50.0**	31.6**	73.7**	25134.9**	4151.3	8638.8*
ÇeşitxYıl	-	8	-	-	0.062	-	-	14972.8	-	-	8.0	-	-	20647.4**
Hata	24	48	0.052	0.026	0.039	6296.0	18913.3	12607.2	5.0	2.6	3.8	4077.8	2301.1	3189.5

* , ** : Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistikti olarak öneMLİ.

(1) : Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, (2) : Birleştirilmiş verilere ait serbestlik derecesi.

Tablo: 3
Çeşitlerin Ortalama Bitki Boyu,
Başak Boyu ve Başakçık Sayısı/Başak Değerleri

Çeşitler	Bitki Boyu (cm)			Başak Boyu (cm)			Başakçık Say. (Ad.)/Başak		
			İki Yıl Ortal.			İki Yıl Ortal.			İki Yıl Ortal.
	1991	1992		1991	1992		1991	1992	
Aljmasanka	83.3c	79.1e	81.2e	7.90c	7.05c	7.48d	19.2bcd	17.7b	18.4b
Ana	83.5c	81.0e	82.2e	7.75c	7.23c	7.49d	20.1bc	17.8b	19.0b
Djerdanka	93.0b	90.8c	91.9c	9.00b	7.90b	8.45bc	20.1bc	17.5b	18.8b
Kate-A-1 (s)	103.7a	111.4a	107.5a	9.23b	7.93b	8.58b	17.8d	16.0c	16.9c
M.V.-17 (s)	100.5a	103.4b	102.0b	10.60a	8.75a	9.68a	23.0a	19.5a	21.2a
Osk 6.30/19	85.1c	87.3cd	86.2d	8.48bc	7.05c	7.76d	18.8cd	16.0c	17.4c
Osk 6.68/4	82.8c	84.0de	83.4de	8.25bc	6.95c	7.60d	20.5b	17.7b	19.1b
Saraybosna	83.7c	83.6de	83.6de	8.58bc	7.38bc	7.98cd	20.2b	17.6b	18.9b
Zitarka	85.6c	81.1e	83.3de	7.88c	7.45bc	7.66d	19.7bc	16.8bc	18.3b
Ortalama	89.0	89.1	89.0	8.63	7.52	8.08	19.9	17.4	18.7
$S\bar{x}$	1.6	1.8	1.2	0.35	0.19	0.20	0.5	0.4	0.3

NOT : Aynı harfi taşıyan gruplar istatistikî olarak farksızdır. (s) : Standart çeşitit.

Başakta Tane Sayısı

İki yıllık ortalamalara göre çeşitler arasında bir başakta ortalama tane sayısı 31.8-49.9 adet arasında değişmektedir (Tablo: 4). Başakta en fazla tane bulunduran standart M.V.-17 ile Yugoslav Ana çeşididir.

Başakta Tane Ağırlığı

Tablo 4'de çeşitlerin başakta tane ağırlığına ilişkin değerler verilmiştir. 1991 yılında başakta ortalama tane ağırlığı 1.58 g iken 1992 yılında 1.46 g olarak gerçekleşmiştir. M.V.-17 çeşidi 1.89 g ile en yüksek değeri vermiştir. Kate-A-1 çeşidi ise 1.23 g ile en düşük değere sahip olmuştur. Denemeye alınan çeşitler ise bu iki standart çeşidin değerleri arasında yer almışlardır.

Metrekarede Başak Sayısı

Tane verimini etkileyen önemli komponentlerden olan metrekarede başak sayısı yönünden yıllar arası fark önemli bulunmuştur. Denemenin birinci yılında 281.4 adet olan metrekarede ortalama başak sayısı, ikinci yılda 697.3 adet olmuştur (Tab- lo: 4). 1990-91 vejetasyon dönemindeki olumsuz çevre koşulları nedeniyle birim alanda istenilen bitki sıklığı sağlanamamıştır. Çeşitler arası farklılıklar her iki yılda da önemsiz çıkmıştır.

Tablo: 4
Çeşitlerin Ortalama Tane Sayısı/Başak,
Tane Ağırlığı/Başak ve Başak Sayısı/Metre² Değerleri

Çeşitler	Tane Sayısı (Ad.)/Başak			Tane Ağırlığı (g)/Başak			Başak Sayısı (Ad.)/m ²		
	İki Yıl			İki Yıl			İki Yıl		
	1991	1992	Ortal.	1991	1992	Ortal.	1991	1992	Ortal.
Aljmasanka	37.0cd	37.0cd	37.0d	1.27e	1.31cd	1.27d	360.2	745.0	552.6
Ana	48.4ab	44.9ab	46.6ab	1.66bc	1.49abc	1.57bc	266.7	773.3	520.0
Djerdanka	43.9bc	42.1abc	43.0bc	1.72b	1.51abc	1.61b	304.0	711.7	507.8
Kate-A-1 (s)	31.4d	32.1d	31.8e	1.24de	1.23d	1.23d	222.2	753.3	487.8
M.V.-17 (s)	52.9a	47.0a	49.9a	2.10a	1.68a	1.89a	221.6	590.8	406.2
Osk 6.30/19	42.0bc	37.3cd	39.7cd	1.73b	1.45abcd	1.59bc	244.5	760.0	502.3
Osk 6.68/4	46.5ab	41.0bc	43.7bc	1.62bc	1.43bcd	1.52bc	336.7	662.5	499.6
Saraybosna	42.2bc	43.3ab	42.8bc	1.85cde	1.46abc	1.41cd	291.7	709.2	500.4
Zitarka	38.8c	40.9bc	39.9cd	1.56bcd	1.55ab	1.56bc	285.0	570.0	427.5
Ortalama	42.6	40.6	41.6	1.58	1.46	1.52	281.4	697.3	489.4
$S\bar{x}$	2.5	1.9	1.6	0.11	0.08	0.07	39.7	68.8	39.7

NOT : Aynı harfi taşıyan gruplar istatistik olarak farksızdır. (s) : Standart çeşit.

Bin Tane Ağırlığı

Çeşitlerin ortalama bin tane ağırlığı 1991 yılında 35.7 g iken 1992 yılında 34.7 g olmuştur (Tablo: 5). Kate-A-1, Osk 6.30/19, M.V.-17 ve Djerdanka çeşitleri en yüksek bin tane ağırlığı değerini vermişlerdir.

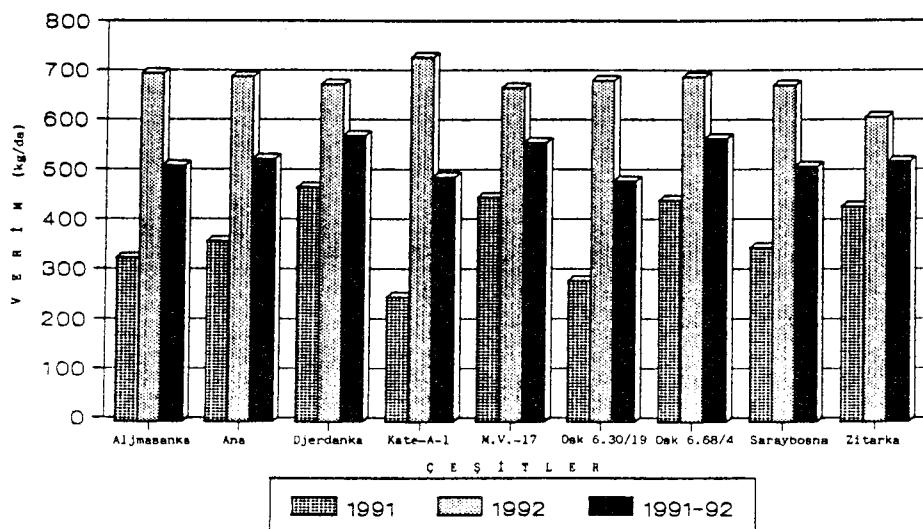
Tane Verimi

Yugoslav ekmeklik buğday çeşitleriyle 1991 ve 1992 yıllarında yapılan araştırmada çeşitlerin tane verimleri yıllara göre oldukça farklı bulunmuştur (Tablo: 5). 1991 yılında çeşitlerin ortalama tane verimi 377.3 kg/da olup en yüksek verim Djerdanka (473.9 kg/da), M-V.-17, Osk 6.68/4 ve Zitarka çeşitlerinden alınmıştır. Denemenin ikinci yılında ortalama tane verimi 685.1 kg/da'a yükselmiştir. Yıllar arası tane veriminin çok farklı olmasının başlıca nedeni birinci yıl daki metrekarede başak sayısının az olmasıdır. İki yıllık ortalamaya göre en yüksek tane verimi Djerdanka, Osk 6.68/4, M.V.-17, Ana ve Zitarka çeşitlerinden elde edilmiştir. Şekil 1'de çeşitlerin tane verimleri grafik halinde verilmiştir (Şekil: 1).

Tablo: 5
Çeşitlerin Ortalama 1000 Tane Ağırlığı ve Tane Verimi Değerleri

Çeşitler	1000 Tane Ağırlığı (g)			Tane Verimi (kg/da)		
	1991	1992	İki Yıl Ortalaması	1991	1992	İki Yıl Ortalaması
Aljmasanka	31.6 d	33.6 de	32.6 cd	331.5 de	702.7	517.1 bc
Ana	31.5 d	30.0 f	30.8 d	364.9 bcd	695.9	530.4 abc
Djerdanka	37.8 ab	37.5 ab	37.6 ab	473.9 a	680.9	577.4 a
Kate-A-1 (s)	38.5 ab	39.0 a	38.7 a	252.9 e	736.1	494.5 c
M.V. - 17 (s)	39.8 a	35.5 bcd	37.7 ab	453.4 ab	674.0	563.7 ab
Osk 6.30/19	39.7 ab	36.5 bc	38.1 a	285.0 de	688.1	486.5 c
Osk 6.68/4	33.8 cd	32.5 e	33.1 c	447.5 ab	695.1	571.3 ab
Saraybosna	31.7 d	32.5 e	32.1 cd	351.7 cd	678.7	515.2 bc
Zitarka	36.5 bc	35.0 cd	35.8 b	434.9 abc	614.5	524.7 abc
Ortalama	35.7	34.7	35.2	377.3	685.1	531.2
$S\bar{x}$	1.1	0.8	0.7	31.9	24.0	20.0

NOT : Aynı harfi taşıyan gruplar istatistikî olarak farksızdır. (s) : Standart çeşit.



Sekil: 1

*1991-1992 verilerine ve iki yıllık
ortalamalara göre buğday çeşitlerinin tane verimleri*

TARTIŞMA

Araştırmaya alınan ekmeklik buğday çeşitlerinde bitki boyu 81.2-107.5 cm arasında bulunmuştur. Yugoslav çeşitler standart çeşitlerden daha kısa boyduurlar. Başak boyu değerleri 7.48-9.68 cm arasında değişmiştir. 1991 yılında çeşitlerin başak boyu daha uzun olmuştur. Araştırcılar değişik çevre koşullarında ve değişik buğday çeşitleriyle yaptıkları çalışmalarında başak boyu değerlerinin 6.7-12.1 cm arasında değiştigini vurgulamaktadırlar (Borojevic ve Cupina, 1968; Genç, 1974; Yürür ve ark., 1987). Başakta başakçık sayısı 16.9-21.2 adet arasında bulunmuştur. Standart çeşit olarak kullanılan M.V.-17 çeşidi her iki yılda da en yüksek başakçık sayısı/başak değeri ile birinci sırada yer almıştır. Çeşitlerin başakta tane sayıları 31.8 adet ile 49.9 adet arasında değişmiştir. Başakta en yüksek tane ağırlığı M.V.-17 (1.89 g) çeşidinden elde edilmiştir.

Metrekarede başak sayısı ortalaması 489.4 adet bulunmuş olup yıllar arasında fark vardır. Nitekim birinci yılda metrekaredeki başak sayısı 281.4 adet iken ikinci yılda 697.3 adet olarak saptanmış olup, bu sonuç dekara tane verimini etkilemiştir.

Çeşitlerin bin tane ağırlıkları iki yıllık ortalamalara göre 30.8-38.7 g arasında değişmektedir.

Bursa koşullarında Fransız ekmeklik buğday çeşitleri ile yapılan denemelerde tane veriminin, 413.3-562.4 kg/da olduğu belirlenmiştir (Yürür ve Turgut, 1991a). İki yıllık ortalamaya göre çeşitlerin tane verimi 486.5-577.4 kg/da arasında olup, yıllara göre farklı verim potansiyeli göstermişlerdir. Bu durum çeşit x yıl interaksiyonuna neden olmuştur.

Sonuç olarak, incelenen çeşitlerin tane verimi ile diğer önemli özellikleri yönünden, denemeye standart olarak alınan M.V.-17 çeşidi ile benzer sonuçları verdiği söylenebilir. M.V.-17 çeşidi ile birlikte Djerdanka ve Osk 6.68/4 çeşitlerinin oldukça stabil çeşitler olduğu görülmektedir (Şekil: 1). Kate-A-1 çeşidinin ise olumsuz çevre koşullarından çok etkilendiği anlaşılmaktadır. Araştırmada ele alınan verim komponentleri değerleri yanında bu çeşitlerin kalite analizlerinin de yapılarak Marmara Bölgesi için yeni çeşit adaylarının belirlenmesi sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1992. Tarımsal Yapı ve Üretim 1989, DİE, Yayın No: 1505, Ankara.
- BOROJEVIC, S. and CUPINA, T., 1968. Phenotypic of Different *Vulgare* Wheat Genotypes Under the Same Environment, Third Int. Wheat Genetics Symposium. Aust. Academy of Science, Canberra: 388-396.

- GENÇ, İ., 1974. Yerli ve Yabancı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar, Ç.Ü. Ziraat Fak. Yay. 82, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- TURAN, Z.M., 1988. Araştırma ve Deneme Metodları, U.Ü. Zir. Fak. Ders Notu, Furkan Basımevi, Bursa, s. 302.
- YAĞBASANLAR, T., ÇÖLKESEN, M., GENÇ, İ., KIRTOK, Y., EREN, N., 1990. Çukurova ve Şanlıurfa Koşullarına Uygun Buğday Çeşitlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar, I. Ekmeklik Buğday (*T. aestivum* L. em. Thell) Çeşitleri, Ç.Ü. Zir. Fak. Dergisi, Cilt: 5, Sayı: 12, Adana.
- YÜRÜR, N., TURAN, Z.M., ÇAKMAKÇI, S., 1987. Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Bursa Koşullarında Verim ve Adaptasyon Yeteneği Üzerinde Araştırmalar, Türkiye Tahıl Simpozyumu, 6-9 Ekim 1987, Bursa.
- YÜRÜR, N. ve TURGUT, İ., 1991a. Bazı Fransız Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Bursa Koşullarında Verime Etkili Başlıca Karakterleri Üzerinde Araştırmalar, U.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, Cilt: 8, Bursa.
- YÜRÜR, N. ve TURGUT, İ., 1991b. Trakya-Marmara Bölgesinde Yetişirilen Buğday Çeşitleri ve Sorunları, U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 8, Bursa.



Azotlu Gübrelerin Domates Bitkisinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri

Ömer Utku ÇOPUR*
A. Vahap KATKAT**

ÖZET

Bu çalışmada Bursa yöresinde yaygın olarak yetişiriciliği yapılan Rio-Grande sanayi tipi domates çeşidine 4 farklı azot kaynaklı gübre, 4 farklı dozda verilerek domatesin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkileri 2 farklı yılda araştırılmıştır. Sonuç olarak uygulanan gübre çeşit ve dozlarının domatesin fiziksel özelliklerine istatistiksel olarak önemsiz bir etki gösterdiği ancak bazı kimyasal özellikleri üzerine ise % 1 düzeyinde önemli olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca gübre çeşit ve dozunun domatesteki nitrat birikiminde etkin rol oynadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar sözcük: Azotlu gübre, domates.

SUMMARY

The Effects of Nitrogen Fertilizers on Some Physical and Chemical Characteristics of Tomato Plant

In this study, fertilizers with 4 different nitrogen sources were applied at 4 different doses on processing tomato cv. Rio-Grande which is widely grown in Bursa region and their effects on some physical

* Yard. Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

** Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü.

and chemical characteristics of tomato were investigated in two different years. As a result, it was understood that the applied types and doses of fertilizers had an insignificant effect on the physical characteristics of tomato, but the effects on some chemical characteristicst were significant at 1 % level. Moreover, types and doses of fertilizers were determined to play and efficient role on the nitrate accumulation in tomato.

Key word: Nitrogen fertilizer, tomato.

GİRİŞ

Domates (*Lycopersicum esclentum* Mill) kendine özgü tad ve aroması olan, sevilerek tüketilen besleyici değeri yüksek bir sebzedir. Domatesin ana vatanı Güney Amerika veya Peru olarak bilinmektedir. İlk kez İtalya'ya getirilen domates meyveleri buradan Kuzey Avrupa'ya ve öteki ülkelere yayılmıştır. Ülkemizde 1. Dünya Savaşı sırasında tanınan domates hemen hemen her mevsim tüketilmektedir (Kütevin ve Türkeş, 1985).

Domates, Türkiye'de toplam sebze üretimi içinde % 33.99'luk bir oranla patatesten sonra ikinci derecede önemli bir sebzedir (Anonymous, 1988). Taze tüketimin dışında endüstride salça başta olmak üzere ketçap, sos, domates konservesi, püre, turşu, reçel vb.URNELERLE işlenerek değerlendirilmektedir (Bayraktar, 1970).

Domates kısa bir vegetasyon dönemi içinde önemli miktarda meyve ve biyomas üreten bir bitki olup optimum gelişme için çok fazla miktarda su ve mineral maddeye gereksinim duymaktadır. Bu nedenledir ki bu tip ürünlerde gübreleme, sulama gibi tarımsal girdiler, verim artışı ve sağlıklı bir ürün elde etme açısından son derece önemlidir (Korukçu ve Katkat, 1985). Seçilecek gübrenin çeşit ve miktarı gerek faydanın maksimuma çıkarılması, gerekse de ekonomik ve tüketici sağlığı yönünden dikkat edilmesi gereken bir konudur.

Bu çalışmada Bursa yöresinde yaygın olarak yetişiriciliği yapılan Rio-Grande sanayi tipi domates çeşidine 4 farklı azot kaynaklı gübre, 4 farklı dozda verilerek bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini üzerine etkileri araştırılmış ve elde edilen bulgulara göre bazı öneriler getirilmiştir.

Domates aylık ortalama sıcaklığın 21-24°C olduğu yerlerde en iyi yetişmesine karşın, sıcaklığın 10°C'nin altına düşmesi durumunda büyümeye yavaşlamakta, 4°C civarında ise tamamen durmaktadır (Eriş ve Şeniz, 1985).

Drenajı iyi, hafif tınlı ve pH derecesi 5-7 olan topraklar domates yetişirilmesi için en uygun zemini oluşturmaktadır (Korukçu ve Katkat, 1985).

Domatesin toplam su gereksinimi iklim ve çeside bağlı olarak tarla koşullarında 90-150 günlük gelişme dönemi için 400-600 mm arasında değişmektedir (Bayraktar, 1970).

Ekonominik bir gübreleme, toprakta bulunan besin maddeleri ile domatesin gereksinimi olan besin maddelerinin belirlenerek, aradaki farkın verilmesine bağlı olup, genellikle organik ve kimyasal gübreler bu amaçla toprak yüzeyine, toprak üzerine, sulama suyuna ve yapraklara püskürtülerek verilmektedir (Korukçu ve Katkat, 1985).

Domatesin bileşimi, çeşit, ekolojik şartlar, hasat öncesi uygulanan kültürel işlemler ve olgunluk seviyesi gibi özelliklere bağlı olarak değişmektedir.

Sumeghy (1978), 14 farklı domates çeşidi kullanarak yaptığı çalışmada domateslerin ağırlıklarının 43-113 g arasında değiştğini belirtmiştir.

Keskin (1981), domatesten % 94 su, % 3-3.5 invert şeker, % 0.35-0.40 toplam asit (sitrik asit cinsinden), 24 mg/100 g askorbik asit ve 0.35 mg/100 g karothen bulduğunu bildirmiştir.

Farklı domates çeşitleri kullanılarak yapılan bir araştırmada suda çözünür kuru madde (Briks) miktarı, 5.57-6.54; toplam şeker miktarı, % 2.5-2.87; toplam asit miktarı, % 0.39-0.53 ve askorbik asit miktarı 19-30 mg/100 g arasında değiştiği bulunmuştur (Gabuniya ve Esaiahsuili, 1971).

Cemeroğlu (1986), domatesten su miktarının % 93-95, karbonhidratların % 3-4.2, askorbik asit miktarı 20-30 mg/100 g oranında olduğu belirtilmiştir.

Joslyn (1970), rengin tüketici beğenisi açısından son derece önemli olduğunu belirtmesine karşın, Gould (1983), domates renk maddelerinin karothen ve karotenoitlerden meydana geldiğini ve mevcut karotenoid renk pigmentlerinin de yaklaşık % 83'ünün likopenden olduğunu bildirmiştir.

Şayan ve Yücel (1988), yaptıkları bir araştırmada 5 farklı domates çeşidine renk değerinin (a/b), 2.12-2.60 arasında; Çakır ve Kılıç (1989) ise, 8 farklı domates çeşidine söz konusu değerin 2.14-2.80 arasında değiştğini belirtmişlerdir.

Bitkilerde verimi yükseltmek amacıyla kullanılan azotlu gübreler özellikle nitrat akümülasyonunu artırmakta ve sebzelerde fazla biriken nitrat, toprak bakterilerinin etkisi veya intromoleküller solunumla nitrite indirgenmektedir. Bu indirgenme sebzenin yenilmesinden sonra bağışıklarda veya midede olabilmekte ve böylece nitrit özellikle çocukların methemoglobinemia hastalığına neden olabilmekte ve ayrıca kanser yapıcı bazı bileşikler oluşturmaktadır (Ekşi, 1975).

Lönberg ve ark. (1985), pazarlarda satılan bazı sebzelerin nitrat miktarlarının belirlenmesi üzerinde yaptığı bir çalışmada domateslerin 120-200 mg/kg oranında nitrat içerdiklerini belirtmiştir.

Nitrat, kalaylı konserve kutularda konserve edilen gıdalarda levhanın korozyonunu artırmakta ve özellikle de asitli gıdalarda sitrat-kalay kompleksi oluşması nedeniyle zehirlenmelere yol açabilmektedir (Ekşi, 1975).

MATERİYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırmmanın materyalini Bursa yöresinde yaygın olarak yetiştirciliği yapılan Rio-Grande domates çeşidi oluşturmaktadır.

Söz konusu çeşit Fakültemiz Uygulama Araştırma Çiftliğinde, 1990 ve 1991 yıllarında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak dikişlip, Amonyum Nitrat, Amonyum Sülfat, Üre ve Kompoze (25.5.0) gübre çeşitleri ile 0, 10, 14, 18 kg N/da. hesabıyla gübrelenerek sona hasat olgunluğunda üç farklı toplama zamanında hasat edilip Bölüm laboratuvarında fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır.

Yöntem

Hasat edilen domateslerden tesadüfi olarak seçilerek Bölüm laboratuvarına getirilen örneklerle, ağırlık, çap, yükseklik ve sertlik tayinleri Bayraktar (1970)'a, briks tayini Anonymous (1974)'a, pH, toplam asit ve askorbik asit tayinleri Regnel (1976)'e, nitrat tayini Ekşi (1975)'e göre yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Fiziksel Analizlere Ait Bulgular ve Tartışma

1990 ve 1991 yıllarına ait domates ürünlerinin bazı fiziksel analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi 1990 ve 1991 yıllarında domateslerin ağırlıkları sırasıyla 63.05-72.48 g ve 76.61-103.60 g arasında; çapları, 43.33-45.57 mm ve 46.93-56.80 mm arasında; yüksekliği, 59.73-64.40 mm ve 64.29-72.89 mm arasında; sertliği, 1.41-2.03 kg/cm² ve 2.38-10.29 kg/cm² arasında; briks değerleri ise 4.90-5.70 g/100 g ve 4.30-5.50 g/100 g arasında saptanmıştır. Söz konusu veriler arasında matematiksel olarak farklar bulunmasına rağmen gerek gübre çeşitlerinin gerekse de gübre dozlarının istatistikî olarak etkilerinin % 1 düzeyinde önemsiz olduğu yapılan istatistikî analiz sonucunda anlaşılmıştır (Tablo 2 ve 3).

Kimyasal Analizlere Ait Bulgular ve Tartışma

1990 ve 1991 yıllarına ait domates ürünlerinin bazı kimyasal analiz sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4'de görüldüğü gibi 1990 ve 1991 yıllarında domateslerin pH değerleri, sırasıyla 4.24-4.36 ve 4.09-4.35 arasında; toplam asit, 0.34-0.46 g/100 g ve 0.36-0.47 g/100 g arasında; askorbik asit, 11.71-18.96 mg/100 g ve 9.22-12.41 mg/100 g arasında; invert şeker, 3.21-3.77 g/100 g ve 2.93-3.56 g/100 g arasında;

Table: 1
1990 ve 1991 Yıllarına Ait Domates Ürünlerinin Bazı Fiziksel Analiz Sonuçları

Gübre	Azot Doz- çesiği İari kg/da	Ağırlık, g 1990	Çap, mm 1991	Çap, mm 1990	Yükseklik, mm 1991	Çap, mm 1990	Setlik, kg/cm ² 1991	Renk, Hunter 1990	Renk, Hunter 1991	Briks, E/100 g 1990	Briks, E/100 g 1991
N ₀	0	68.50	101.63	43.33	48.80	61.37	71.12	1.47	10.29	3.00	5.70
N ₁	10	66.92	88.01	44.13	49.13	61.37	71.90	1.69	5.05	2.98	5.30
N ₂	14	67.06	103.60	44.07	46.93	62.77	66.33	1.81	8.82	3.02	5.60
N ₃	18	66.98	76.61	44.50	46.46	62.80	65.58	1.43	3.96	3.09	5.30
Amonyum Nitrat											
N ₀	0	68.50	100.52	43.33	50.13	61.37	70.91	1.47	4.36	3.00	2.97
N ₁	10	66.19	100.05	44.07	49.83	62.23	68.40	1.63	5.78	2.90	2.99
N ₂	14	71.37	87.79	44.43	49.65	64.17	64.29	1.66	8.38	3.00	3.00
N ₃	18	64.01	84.49	43.33	47.52	60.20	65.68	2.03	6.51	2.99	2.96
Amonyum Sulfat											
N ₀	0	68.50	78.60	46.33	56.80	61.37	69.19	1.47	3.99	3.00	3.03
N ₁	10	66.19	96.95	45.57	48.96	62.50	66.83	1.75	6.07	2.87	2.95
N ₂	14	71.37	94.14	44.60	47.60	61.30	65.55	1.41	4.48	3.06	2.98
N ₃	18	64.01	86.86	43.80	50.87	62.73	65.65	1.86	5.59	2.96	3.07
Krompoze (25.5.0)											
N ₀	0	68.50	93.99	43.33	47.50	61.37	69.01	1.47	4.49	3.00	3.00
N ₁	10	71.56	87.44	43.63	49.11	61.50	70.15	1.72	6.67	2.92	2.94
N ₂	14	63.05	84.12	43.87	49.95	59.73	70.10	1.82	2.38	2.98	2.97
N ₃	18	72.48	95.84	44.10	50.23	64.40	72.89	1.92	5.71	3.00	3.04

N₀ : Hiç gübre ilave edilmemiş örnek

N₁ : 10 kg N'da hesabıyla verilen gübre dozu

N₂ : 14 kg N'da hesabıyla verilen gübre dozu

N₃ : 18 kg N'da hesabıyla verilen gübre dozu

Tablo: 2
Azotlu Gübre Çeşitlerinin 1990 ve 1991 Yıllarına Ait Domates Ürünlerinin Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkileri

Gübre Çeşidi	Ağırlık, g	Çap, mm	Yükseklik, mm	Sertlik, kg/cm ²	Renk, Hunter	Briks, g/100 g
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
Amonyum Nitrat	67.37	92.46	44.01	47.83	62.08	68.73
Amonyum Sülfat	67.52	93.21	43.79	49.28	61.99	67.32
Tire	69.30	89.14	44.33	51.06	61.98	66.82
Kompoze (25.5.0)	67.81	90.35	43.73	49.20	61.75	70.54

Tablo: 3
Azotlu Gübre Dozlarının 1990 ve 1991 Yıllarına Ait Domates Ürünlerinin Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkileri

Gübre Dozu	Ağırlık, g	Çap, mm	Yükseklik, mm	Sertlik, kg/cm ²	Renk, Hunter	Briks, g/100 g
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
N ₀	68.50	93.69	43.33	50.81	61.37	70.06
N ₃	68.37	85.95	43.93	48.77	62.53	67.45
N ₁	67.97	93.11	44.35	49.48	61.90	69.32
N ₂	67.15	92.41	44.24	48.53	61.99	66.57

N₀ : Hiç gübre ilave edilmemiş örnek
N₁ : 10 kg N/də hesabıyla verilen gübre dozu
N₂ : 14 kg N/də hesabıyla verilen gübre dozu
N₃ : 18 kg N/də hesabıyla verilen gübre dozu

nitrat miktarı ise, 4.38-16.30 mg/kg ve 13.43-26.79 mg/kg arasında saptanmıştır. Söz konusu değerlere gübre çeşitlerinin, gübre dozları ile bunların interaksiyonlarının etkileri istatiksel olarak araştırıldığından 1990 yılına ait verilerden; pH, toplam asit ve nitrat değerlerinin, 1991 yılına ait verilerden ise, toplam asit, askorbik asit, invert şeker ve nitrat değerlerinin % 1 düzeyinde önemli bulunmalarına karşın, 1990 yılına ait askorbik asit ve invert şeker değerleri ile 1991 yılına ait verilerden pH değerinin % 1 düzeyinde öneşiz olduğu uygulanan istatistik analiz sonucunda anlaşılmıştır (Tablo 5 ve 6).

Gübre çeşitlerinin pH değişimlerindeki etkilerine ait 1990 yılı verileri incelendiğinde en yüksek değeri 4.33 ile Amonyum Nitrat uygulamasının, en düşük değeri ise 4.28 ile Amonyum Sülfat uygulamasının gösterdiği, azot dozlarının etkileri incelendiğinde ise, en yüksek değeri 4.36 ile kontrol örneğinin, en düşük miktarı ise 4.27 ile N₃ gübre dozu uygulamasının gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca interaksiyon değerleri incelendiğinde en yüksek etki her 4 gübre uygulamasında da N₀ uygulamasında, en düşük etki ise, gübre çeşitlerine göre farklı dozlarda oluşturduğu saptanmıştır.

Örneklerin toplam asit değerleri üzerine gübre çeşitleri ve dozları ile bunların interaksiyonlarının etkileri, pH değerlerinde elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermiştir.

Domateslerin askorbik asit içeriklerine gübre çeşitlerinin etkileri istatistiksel olarak incelendiğinde, 1991 yılı değerlerine göre en yüksek etkiyi 11.88 mg/100 g ile Amonyum Sülfat uygulamasının, en düşük etkiyi ise, 10.34 mg/100 g ile Amonyum Nitrat uygulamasının gösterdiği, azot dozlarının etkileri incelendiğinde ise, en yüksek etkiyi 12.78 mg/100 g ile kontrol uygulamasının, en düşük etkiyi ise, 10.55 mg/100 g ile N₁ uygulamasının gösterdiği ve ayrıca N₂ uygulaması ile N₃ uygulamasının istatistiksel olarak N₁ uygulaması ile aynı grubu oluşturuğu saptanmıştır. İnteraksiyon değerleri incelendiğinde ise en yüksek değerin her 4 gübre uygulamasında da N₀ uygulamalarında, en düşük değerin ise N₁ uygulamalarında olduğu belirlenmiştir.

Örneklerin nitrat içeriklerine gübre çeşitlerinin etkileri incelendiğinde 1990 yılı için en yüksek etkiyi 14.70 mg/kg ile Amonyum Sülfat uygulamasının, en düşük etkiyi ise, 6.72 mg/kg ile Amonyum Nitrat uygulamasının gösterdiği 1991 yılı için ise, en yüksek etki Amonyum Sülfat uygulamasında (20.87 mg/kg), en düşük etki ise 17.09 ile Amonyum Nitrat uygulamasında saptanmıştır. Her iki yılda da kompoze gübre çeşidinin domatesin nitrat içeriğine etkileri en düşük düzeyde kalmıştır. Azot dozlarının etkileri incelendiğinde ise, 1990 ve 1991 yılı için en düşük etki 4.39 mg/kg ve 13.79 mg/kg ile N₀ uygulamasında, en yüksek etki ise, yine sırasıyla 16.06 mg/kg ve 23.45 mg/kg ile N₃ uygulamasında saptanmıştır. N₁ ve N₂ dozlarının etkileri incelendiğinde ise, doz konsantrasyonu arttıkça etki oranının da arttığı yani N₂ dozunun N₁ dozuna göre domateslerde nitrat birikimi üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca gübre çeşitleri ile azot dozlarının interaksiyonlarının etkileri incelendiğinde; her iki yıllık uygulamalarda

Tablo: 4
1990 ve 1991 Yıllarına Ait Domates Ürünlərinin Bazı Kimyasal Analiz Sonuçları

Gübə Çəşidi	pH	Toplam Asit, g/100 g	Aksorbiq Asit, mg/100 g	Invert Şekeri, g/100 g	Nitrat, mg/kg
	1990	1991	1990	1991	1990
N ₀	0	4.36	4.35	0.34	0.36
N ₁	10	4.26	4.32	0.44	0.37
N ₂	14	4.34	4.30	0.38	0.38
N ₃	18	4.33	4.28	0.37	0.40
N ₀	0	4.36	4.30	0.34	0.38
N ₁	10	4.24	4.09	0.46	0.47
N ₂	14	4.28	4.10	0.42	0.47
N ₃	18	4.25	4.11	0.46	0.47
N ₀	0	4.36	4.33	0.34	0.37
N ₁	10	4.32	4.28	0.40	0.40
N ₂	14	4.28	4.26	0.43	0.41
N ₃	18	4.29	4.26	0.42	0.42
N ₀	0	4.36	4.34	0.34	0.36
N ₁	10	4.30	4.19	0.42	0.43
N ₂	14	4.27	4.17	0.44	0.44
N ₃	18	4.25	4.16	0.45	0.45
Kompozit (25.5.0.)					
N ₀					
N ₁					
N ₂					
N ₃					

N₀ : Hiç gübre ilave edilməmiş örnək

N₁ : 10 kg N/də hesabıyla verilən gübre dozu

N₂ : 14 kg N/də hesabıyla verilən gübre

N₃ : 18 kg N/də hesabıyla verilən gübre dozu

Tablo: 5
Azotlu Gübre Çeşitlerinin 1990 ve 1991 Yıllarına Ait Domates Ürünlərinin Bazı Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri

Gübre Çeşidi	pH	Toplam Asit, g/100 g	Askorbik Asit, mg/100 g	Invert Şeker, g/100 g	Nitrat, mg/kg
	1990	1991	1990	1991	1990
Amonyum Nitrat	4.33 a	4.31	0.38 b	0.38 c	17.31
Amonyum Sülfat	4.28 c	4.15	0.42 a	0.45 a	16.43
Üre	4.31 b	4.28	0.39 b	0.39 c	17.40
Kompoze (25.5.0)	4.29 c	4.22	0.41 a	0.42 b	16.04
				11.71 a	3.66
					3.28
				11.09 b	3.70
					3.48 a
					16.06 a
					23.45 a

Tablo: 6
Azotlu Gübre Dozlarının 1990 ve 1991 Yıllarına Ait Domates Ürünlərinin Bazı Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri

Azot Dozları	pH	Toplam Asit, g/100 g	Askorbik Asit, mg/100 g	Invert Şeker, g/100 g	Nitrat, mg/kg
	1990	1991	1990	1991	1990
N ₀	4.36 a	4.33	0.34 b	0.37 b	18.96
N ₂	4.29 b	4.21	0.42 a	0.42 a	16.25
N ₁	4.28 b	4.22	0.43 a	0.42 a	17.99
N ₃	4.27 b	4.20	0.42 a	0.43 a	13.94
				11.09 b	3.70
					3.48 a
					16.06 a
					23.45 a

N₀ : Hiç gübre ilave edilmemiş örnek
N₁ : 10 kg N/də hesabıyla verilen gübre dozu
N₂ : 14 kg N/də hesabıyla verilen gübre dozu
N₃ : 18 kg N/də hesabıyla verilen gübre dozu

da hemen hemen en yüksek doz uygulanan örneklerde etkinin en fazla, en düşük doz uygulanan örneklerde ise etkinin en düşük olduğu saptanmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Zirai üretimde gübrelemenin önemi tartışılmaz bir gerçektir. Ayrıca kullanılacak gübrenin çeşit, miktar ve gübreleme şekli ile gübreleme zamanı, sağlıklı ve rantabl üretim için üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. Bilindiği gibi piyasada değişik ticari isimlerde azot kaynağı farklı, gübre çeşitleri bulunmaktadır. Bu gübre çeşitlerinin aynı dozlarının ürün üzerine etkileri, toprak, ekolojik şartlar ve ürünün biyokütlesine bağlı olarak farklılık göstermektedir.

Bu nedenledir ki söz konusu araştırma yaygın olarak piyasada bulunan azot kaynaklı gübre çeşitlerinin 0, 10, 14 ve 18 kg N/da uygulamalarının domatesin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkileri araştırılmış, sonuç olarak, domatesin fiziksel özelliklerinde gerek gübre çeşitlerinin gerekse de gübre dozları ile bunların interaksiyonlarının istatistiksel olarak fark yaratmadıkları, kimyasal kriterler açısından ise, bazı değerlerde istatistiksel olarak farklılık bulunduğu saptanmıştır.

Ayrıca sanayi tipi domateslerde başlangıçtaki nitrat miktarı, salça ithalinde nitrata getirilen sınırlama açısından son derece önemlidir. Bu yönden konu irdelendiğinde ise, kullanılan gübre çeşit ve dozlarının nitrat birikimi üzerinde farklı rol oynamaları nedeniyle ithalata uygun özellikle salça üretiminde kullanılacak domateslerin düşük azot dozu gübrelerle gübrelenmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1974. Domates Salçası Standardı (TS 1598), Türk Standartları Enstitüsü Yayıni, Ankara, s. 3.
- ANONYMOUS, 1988. Zirai ve İktisadi Rapor, Türkiye Ziraat Odaları Birliği, Yayın No: 155, Ankara, 110-111.
- BAYRAKTAR, K., 1970. Sebze Yetiştirme, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 169, İzmir, s. 435.
- CEMEROĞLU, B. ve ACAR, J., 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 6, Ankara, s. 507.
- ÇAKIR, M.D. ve KILIÇ, O., 1989. Domates Salçasında pH Yükselmesine Etki Eden Faktörler, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Bursa, s. 64.
- EKİSİ, A., 1975. Doğal ve Ticari Turunçgil Meyve Sularında Nitrat Miktarı ve Kalite Kontrolü Açısından Anlamı, Gıda Teknolojisi Derneği, 497-510.
- ERİŞ, A. ve ŞENİZ, V., 1985. Tarlada Domates Yetiştirme Tekniği, I. Domates Yetiştirme ve Değerlendirme Teknikleri Sempozyumu, Bursa, 11-20.

- GABUNIYA, N. ve ESAIASHVILI, L., 1971. Chemical Composition of Tomato, Trudy, Gruzinskii Nouchno-Issledovatel'skii Institute Phishchevoi Promyshlennosti, 5: 142-146.
- GOULD, W.A., 1983. Tomato Production, Processing and Quality Evaluation, Second Edition, AVI Publishing Company, Inc., Wesport, Connecticut, p. 445.
- JOSLYN, M.A., 1970. Acidimetry, Editor M.A. Joslyn, Methods in Food Analysis Academic Press, London, 404-439.
- KESKİN, H., 1981. Besin Kimyası, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2888, Kimya Fakültesi No: 47, Cilt 1, İstanbul, s. 658.
- KORUKÇU, A. ve KATKAT, V., 1985. Domates Yetiştiriciliğinde Sulama ve Gubreleme Teknikleri, I. Domates Yetiştirme ve Değerlendirme Teknikleri Sempozyumu, 31-37.
- KÜTEVİN, Z. ve TÜRKEŞ, T., 1985. Sebzecilik, İnkılap Kitabevi, İstanbul, s. 309.
- LONBERG, A.V., EVERITT, G. and MATISSON, P., 1985. Nitroti grönsaker, Var Föda 7/85, 316-322.
- RENGEL, C.S., 1976. İşlenmiş Sebze ve Meyvelerin Kalite Kontrolü İle İlgili Analitik Metodlar, Gıda Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Yayıń 2, Bursa, s. 156.
- SUMEGY, J.B., 1978. Report on Testing of Processing Tomato Cultivars 1978-1979, Food Technology in Australia, Vol. 31, No: 11, 480-483.
- ŞAYAN, C. ve YÜCEL, A., 1988. Bazı Domates Çeşitlerinin Konserveye Uygunlukları Üzerinde Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Bursa, s. 36.

Piyasada Satılan Yağlı-Tuzlu Sardalya Kutu Konservelerinin Kalite Kriterlerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma

Ahmet YÜCEL*
Kader ÇETİN**
Ozan GÜRBÜZ**
Özlem TİRYAKİOĞLU***

ÖZET

Bursa piyasasında tüketime sunulan çeşitli işletmelere ait yağlı-tuzlu sardalya balığı kutu konservelerinde, uygulanan teknolojik işleme ve muhafaza şartlarına bağlı olarak meydana gelen kalite kayıplarının saptanabilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, yasal tüketim süresi içinde oluşan mikrobiyolojik bozulmaların belirlenmesinin yanında çalışmaya alınan ömeklerin hijyenik yönden güvenilirliği araştırılmıştır.

Çalışma sonucunda, konserve balık ömeklerinde tuz miktarının oldukça yüksek düzeyde olduğu, tuz miktarının yüksek oranlarda tutulmasının bile bakteriyel bozulmayı önleyemediği ve buna bağlı olarak da kalite kayıplarının arttığı saptanmıştır.

Anahtar Sözcük: Sardalya kutu konserve, kalite.

* Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fak. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

** Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fak. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

*** Zir. Müh.; U.Ü. Ziraat Fak. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

SUMMARY

A Research on Determination of Quality Criterias of Oily-Salty Sardine Cans Consumed in Bursa

In this research oily-salty sardine cans, produced in different companies and consumed in Bursa, has been investigated with the aim of determining of the quality losses which occurred depending on the conditions of technological process and preservation, in addition these, samples analysed for microbiological deterioration occurring during the legal consuming period the point of view hygienic quality.

As the result of this research it has been determined that the salt content in the experimental canned sardine samples was quite high, inspite of the high salt content bacterial deterioration was not prevented and with the effect of this quality losses has increased.

Key words: Sardine cans, Quality.

GİRİŞ

Bugünün gelişmiş milletleri insan beslenmesinde önemli bir yer tutan biyolojik değeri yüksek, temini çok daha pahalı olan diğer etlerin önemli bir kısmının yerine kolaylıkla geçebilecek hayvansal orjinli gıda kaynaklarının artırılması, bunların bol ve ucuz olarak temini konularında gayretler sarfetmektedirler (Tetik, 1967).

Hayvansal ürünler yeterli ve dengeli beslenme açısından önemli bir gıda grubudur. Bileşimleri nedeniyle büyümeye, gelişme ve sağlığın devamlılığını sağlarlar (Anonym., 1989, Yücel ve ark., 1991). Su ürünleri, özellikle balık, yaşam için gerekli bulunan ve başta protein olmak üzere gıda değeri çok yüksek maddeler içermektedir. Ayrıca geniş yaşam alanı bulunmasından dolayı insanlığın en eski besin kaynağı olma özelliğini korumaktadır (Yücel, 1992).

Balık ve su ürünleri gıdalarımız arasında önemli bir grubu oluşturmaktadır. İyi kalite protein kaynağıdır. A, D, E, K vitaminleri ile Ca, P ve I bakımından zengin gıdalardır. Balıkların enerji değerleri yağ miktarlarına göre değişir. Yağlı balıkların enerji miktarları yağıslardan daha fazladır (Anonym., 1989, Yücel ve ark., 1991).

Balıklarda bulunan doymamış yağ asidi miktarı oldukça fazladır. Doymamış yağ asitleri vücut için gerekli maddelerdir. Özellikle balıklarda bulunan doymamışlık değeri yüksek yağ asitlerinin kandaki kolesterolü azaltıcı, ayarlayıcı, dolayısıyla kalp ve damar hastalıklarının önlenmesine yardımcı etkisi olduğu açıklanmaktadır. Balık proteinii iyi kalitede kolay sindirilebilir bir yapıdadır. Özellikle kış aylarında önemli bir protein kaynağıdır (Anonym., 1989, Yücel ve ark., 1991).

Balık etinin, değişik işleme teknolojileri uygulanarak, çeşitli katkı madde-leriyle birlikte konserve edilip onlara tat ve değişik özellikler kazandırılması, özellikle su ürünleri ulaşımının güç olduğu bölgelerde tüketime sunmak ve genel olarak balık eti tüketimini artırmak istenmektedir (Anonym., 1991).

Balık etinin düşük asitliği nedeniyle çok çabuk bozulması kaçınılmazdır. Bunun için çeşitli muhafaza yöntemleri geliştirilmiştir. Kutu konserve şeklinde tüketime sunma da ısı işlemi uygulanarak uzun süre dayanımının sağlandığı bir muhafaza yöntemidir (Göğüş, 1991, Yücel, 1992).

Konserve balıkların kemik ve kılçıkları eridiğinden bu kısımlar kolayca yenilebilmektedir. Bu durumda konserve balıklar Ca ve P bakımından oldukça zengin bir hal almaktadır (Anonym., 1989, Yücel ve ark., 1991).

Ülkemizde son yıllarda konserve sanayii oldukça gelişmiştir. Soslu, sos-suz, zeytinyağlı ve ayçiçeği yağlı balık konservesi çeşitlerini piyasada bulmak mümkün olmaktadır (Anonym., 1989). Balık kutu konserveleri çeşitli yöntemlerle hazırlanmakla beraber genel olarak;

- Soğutulmuş veya dondurulmuş ham materyal,
- Yıkama,
- Salamura veya kuru tuzlama,
- Kesme ve temizleme (Baş, iç, kılçık, pul, deri),
- Gril yapma - yerleştirme,
- Ön işlemler: Kurutma, dumanlama, ekzantrize, kızartmak, haşlamak gibi,
- Kurulama - yerleştirme, sos ve yağı ilavesi,
- Kutu kapama,
- Kutu yıkama,
- Sterilizasyon - pastörizasyon,
- Kutu temizliği,
- Etiketleme,
- Karton kutulara yerleştirme proseslerine dayanmaktadır (Göğüş, 1976, 1981, Tetik, 1967).

Hayvansal ürünler insan beslenmesinde önemli bir yer tuttuğu gibi, aynı zamanda mikroorganizmalar için de çok iyi bir besiyeri özelliği taşımaktadır. Bu nedenle bu ürünler gıda zehirlenmeleri açısından da önem taşıdıklarından bu tür ürünlerin üretilmelerinde hijyene büyük önem verilmesi gerekmektedir (Yücel ve ark., 1991).

Balık ve diğer su ürünleri doku yapısının özelliği, içerdikleri doymamış yağ asitleri, enzimler ve zengin besin öğeleri nedeniyle çabuk bozulabilir ürünlerdir (Anonym., 1989).

Ölüm sonrası belli düzeyde bulunan mikroorganizmalar önceleri yavaş, daha sonraları hızla çoğalarak balık etinde kötü tat ve koku oluşumuna ve doku bozulmasına neden olmaktadır (Jhaveri, 1982).

Deniz balıklarının dokularında bulunan TMA-0 işleme öncesi bekleme sırasında ortam koşullarına bağlı olarak gelişen bakteriyel artış paralel olarak bakterilerin etkinlikleriyle TMA-N'ye dönüştürmektedir. TMA-N niceliğini saptamak taze balığın bozulma düzeyi hakkında yararlı bilgi vermektedir, bunun duyusal ve dokusal testlerle desteklenmesi dondurma veya işleme öncesi bekletilen balığın tazelik düzeyini saptamada sağlıklı yaklaşımda bulunma olağanlığını vermektedir (Connell, 1975, Graninger, 1959).

İşleme öncesi iyi ve arzu edilir kalitedeki bir balık etinde TMA-N niceliği $1.5 \text{ mg}/100 \text{ gr}$ etten fazla olmamalıdır. $10 \text{ mg} \text{ TMA-N}/100 \text{ gr}$ et düzeyi soğutulmuş balıklar için bozulmuşluk ve yenilmezlik sınırını vermektedir (Connell, 1975).

Bozukluk amonyak, hidrojen sülfür, merkaptan oluşumu rengin değişmesi ve pelte kıvamı alma ile belli olur. Bu yüzden kaliteli hammadde yanında üretim sırasında hijyenik koşullara dikkat edilmelidir (Tetik, 1967).

Kutulanmış balıklarda bakteriyel bozulma iki türlüdür. Bakteriyel bozulmanın bir çeşidi spor yapan anaerob bakteriler tarafından oluşturulur. Bu tür kokuşmada, balık etinden karbondioksit ve hidrojen gazları meydana gelir. Bunalı kutunun şişmesine veya bombaj yapmasına neden olur. Eğer kutu içindeki basınç yüksek ise kutuya bastırılınca, basılan yerin içine çokmesine karşılık diğer bir yerden yeni bir bombaj meydana gelir. Diğer bir ifade ile iç basıncın düşük olduğu yumuşak şişmelerde, kutunun iki yönü de bombaj yapmıştır, ancak bu kabarıklık baş parmakla bastırılınca kaybolur. Buna karşılık sert şişmelerde iç basınç yüksektir ve parmakla basmak suretiyle bombajı kaybetmek mümkün değildir. Diğer bozulma türünde şişme yoktur fakat bu gibi konserveler açıldığında çok kötü bir koku duyulur ve bu tür etlerin tüketilmemesi gerekmektedir (Göğüş, 1981).

MATERİYAL VE METOD

Materyal

Bursa merkezinde değişik supermarketlerde satılan çeşitli işletmelere ait yağlı-tuzlu sardalya kutu konserveleri alınarak uygun koşullarda laboratuvara getirildi.

Metod

Laboratuvara getirilen örnekler 37°C 'da bir hafta süre ile inkübasyona bırakıldı. Süre sonunda çeşitli işletmelere ait örnekler aseptik şartlarda açılarak gerekli seyreltiler hazırlandı. Bu seyreltilerden petri kutularında özel besiyerle-

rine ekim yapılarak yeterli süre ve sıcaklıkta inkübasyona bırakıldı. Oluşan koloniler sayilarak değerlendirildi. Ayrıca pH, tuz, yağın kırılma indisi ve peroksit sayısı gibi fiziksel ve kimyasal analizler de yapıldı.

Mikrobiyolojik Analizler

Toplam Mezofil Aerob Bakteri Sayımı:

Sayım için Plate Count Agar (PCA-Oxoid) kullanıldı. Petri kapları 37°C'da 24 saat inkübasyona bırakıldıktan sonra agar-plak sayımları ile değerlendirme yapılmıştır (Harrigan and Cance, 1976).

Mezofil Anaerob Bakteri Sayımı:

Sayım için Sulphite Polimyxin Sulfadiazin (SPS-Difco) Agar kullanıldı. Rol-tüp teknigi ile 37°C'da 24 saat inkübasyona bırakıldıktan sonra oluşan siyah koloniler sayıldı (Angelotti ve ark., 1962).

Kimyasal Analizler

pH Tayini:

pH ölçümleri Orion 420/A dijital pH metre ile TSE-3136 ya göre yapıldı (Anonym., 1983).

Tuz Tayini:

TSE-1747'ye göre yapıldı (Anonym., 1983).

Peroksit Tayini:

TSE-2812'ye göre yapıldı (Anonym., 1983).

Fiziksel Analizler

Kutuda paslanma, bombaj, sızdırma durumu, salamurada ve balıkta renk, koku TSE-353'e, salamuranın kırılma indisi TSE-342'ye göre yapıldı (Anonym., 1983).

BULGULAR

Örneklerde yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçlarında Tablo 3'te görülebileceği gibi mikroorganizma sayısı toplam bakteri sayısı yönünden önemli düzeyde olmamasına karşın incelemeye alınan 20 örneğin 2'sinde sayılamayacak çoklukta sülfit indirgeyen anaerob mikroorganizmalara rastlanmıştır.

Kutuların dış görünüş ve içerikleri yönünden yapılan fiziksel analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre 20 örneğin 1'inde imal ve son kul-

Table: 1
Sardalya Kutu Konservelerinin İç ve Dış Görünüş Özellikleri

Örnek Kodu	İmal ve Son Kul.	Seri No.	Net (g) Ağırlık	Kutu ve Etiket	Bombaj Durumu	Sızdırma	Paslanma	Salamura'da		Balık'ta	
								Renk	Koku	Renk	Koku
1a	1992/1996	-	120	Oval. Litog. bas.	Kötü	-	-	-	-	-	-
1b	1992/1996	-	120	Oval. Litog. bas.	-	-	-	-	-	-	-
1c	1992/1996	-	120	Oval. Litog. bas.	-	-	-	-	-	-	-
2	1991/1993	36	257	Yuvarlak Kağıt	Kötü	-	-	-	-	-	-
3a	1989/1991	5566	180	Yuvarlak Kağıt	Kötü	-	-	-	-	-	-
3b	1990/1992	92	275	Yuvarlak Kağıt	Kötü	-	-	-	-	-	-
3c	- / -	45	100	Oval Kağıt	Çok Kötü	-	-	-	-	-	-
3d	1989/1994	45	100	Oval Kağıt	Çok Kötü	-	-	-	-	-	-
3e	1989/1991	3566	180	Yuvarlak Kağıt	Kötü	Çok Kötü	-	-	-	-	-
3f	1989/1991	356	180	Yuvarlak Kağıt	Kötü	Çok Kötü	-	-	-	-	-
4a	1992/1997	22	180	Oval Kağıt	-	-	-	-	-	-	-
4b	1992/1997	60	180	Oval Kağıt	-	-	-	-	-	-	-
4c	1992/1997	60	180	Oval Kağıt	-	-	-	-	-	-	-
4d	1992/1997	22	180	Oval Kağıt	-	-	-	-	-	-	-
5a	1991/1994	-	120	Oval Kağıt	-	-	-	-	-	-	-
5b	1991/1994	-	120	Oval Kağıt	-	-	-	-	-	-	-
5c	1991/1994	-	120	Oval Kağıt	-	-	-	-	-	-	-
5d	1991/1994	-	120	Oval Kağıt	-	-	-	-	-	-	-
6a	1991/1996	388	100	Yuvarlak Kağıt	-	-	-	-	-	-	-
6b	1991/1996	388	100	Yuvarlak Kağıt	-	-	-	-	-	-	-

Tablo: 2
Sardalya Konservesinde Yapılan
Fiziksel ve
Kimyasal Analiz Sonuçları

Örnek Kodu	Tuz (%)		pH		Perok. S. (meqO ₂ /kg)	Yağın Kir. İn. (25°C)
	Balık	Salamura	Balık	Salamura		
1a	3.80	3.30	6.26	5.75	22.0	74.60
1b	6.00	3.51	5.98	5.76	10.0	73.50
1c	6.00	2.30	5.92	5.71	7.0	73.50
2	16.80	6.00	5.94	5.88	21.0	74.20
3a	20.40	2.00	5.83	5.10	12.0	74.25
3b	22.00	1.70	5.82	5.79	7.0	74.10
3c	11.70	2.00	5.95	5.63	4.0	74.00
3d	11.70	3.10	6.26	5.60	6.0	74.50
3e	1.75	1.70	5.96	5.73	13.0	73.55
3f	1.75	2.30	6.02	5.78	13.5	73.95
4a	11.70	1.80	5.86	5.84	11.5	74.00
4b	11.70	0.80	5.91	5.81	7.0	74.50
4c	11.70	2.90	5.99	5.94	10.8	74.00
4d	11.70	5.85	6.02	6.27	10.5	74.25
5a	11.70	0.60	6.01	5.76	8.0	71.80
5b	7.00	0.60	6.38	6.37	9.5	71.00
5c	8.50	0.60	6.06	5.83	5.0	71.00
5d	6.00	0.60	6.13	5.61	6.0	71.25
6a	11.70	6.30	6.23	6.17	7.0	74.30
6b	11.70	6.00	6.13	6.08	9.0	74.30

Tablo: 3
Sardalya Kutu Konser-
velerinde Yapılan Mik-
robiyolojik Analizler

Örnek Kodu	Toplam Mikroor. Sayısı	Sülfür İndirgeyen Mik. Sayısı
1a	—	—
1b	—	—
1c	—	—
2	3×10^3	—
3a	—	—
3b	7×10^2	—
3c	—	—
3d	1×10^1	—
3e	1×10^1	*****
3f	1×10^1	*****
4a	—	—
4b	—	—
4c	—	—
4d	1×10^1	—
5a	—	—
5b	—	—
5c	1×10^1	—
5d	—	—
6a	1×10^1	—
6b	—	—

***** : Sayılamayacak kadar çok.

lanım tarihi bulunmadığı, 7 örneğin seri numarası olmadığı, kutu içi net ağırlıklarının standart olmadığı, 1 örnekte hafif bombaj olduğu, 7 örnekte hafif paslanma olduğu saptanmıştır. Salamuranın renk ve kokusuna bakıldığından 3 örneğin renk yönünden çok kötü, 3 örneğin kötü olduğu, koku yönünden 3 örneğin çok kötü, 2 örneğin kötü olduğu bulunmuştur. Balığın renk ve kokusu incelendiğinde ise 5 örneğin çok kötü, 5 örneğin de kötü durumda olduğu, koku yönünden 4 örneğin çok kötü, 1 örneğin kötü olduğu saptandı.

Kimyasal yönden ise Tablo 2'de görülebileceği gibi, pH açısından balık etinde 5.82-6.26 arasında değiştiği, salamurada 5.10-6.37 arasında olduğu; tuz miktarının balık etinde % 3.8-22 arasında, salamurada % 0.6-6.3 olarak bulunmuştur. Dolgu sıvısında yapılan peroksit sayısı 4-22 meq O₂/kg, kırılma indisi 25°C'da 71.0-74.5 arasında değişmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bakterilerin gelişmesi için çok elverişli bir ortam olan balık etleri konserve edildiğinde spor yapan mezofil anaerob bakterileri, özellikle *Clostridium* cinsi bakterileri içerdiginde, bunların neden oldukları ekonomik kayıplar yanında insan sağlığı yönünden de bu konservelerin tüketilmesi sonucu ölüme kadar giden gıda zehirlenmelerine sebebiyet vermeleri açısından ayrıca önem taşımaktadır.

Balık konservelerinin üretimi ve bunlara ait muayene yöntemleri henüz standardize edilmediğinden dolayı (Tetik, 1967) örneklerin fizikal ve kimyasal değerlendirmeleri kullanılan ürün bazında karşılaştırılmış ve genel olarak tuz oranlarında farklılıklar göstermesi ve 2 örnekte peroksit sayısının doğal zeytinyağı standardından bile yüksek bulunmasına rağmen diğer açılardan genelde normal sınırlar içinde olduğu saptanmıştır. Tuz oranlarında görülen farklılık, salamura da tüketim sınırında seyretmesine rağmen balık etinde yüksek oranda olması, kutu konservelemede tuzlanmış balığın kullanıldığını göstermektedir. Araştırmada göze çarpan diğer bir husus, kötü görünümlü kutu konservelerde balık eti ve salamuralarının mikrobiyolojik açıdan bozulmamış olsa dahi, renk ve koku yönünden iyi düzeyde olmamasıdır. Bu durumun uygun olmayan hammadde ve ambalaj materyali kullanımı ile ürünün tüketilene kadar hatalı depolama koşullarında muhafaza edilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Weiser (1962), Omurtag (1963), Hobbs ve ark. (1965), kutu balık konservelerinde bakteriyolojik çalışma yapmışlar ve *Bacillus* ile *Clostridium* cinsi bakterileri izole ve identifiye etmişlerdir.

Golicz (1969), Polonya'da 1963-67 yıllarında 21 çeşidi kapsayan toplam 6360 adet balık konservesini bakteriyolojik kontrole tabi tutarak, bunlardan 180 kutunun kullanılamaz olarak saptandığını belirtmiştir.

Osheroff ve ark. (1964), Amerika'da 1932-63 yılları arasındaki E tipi *Cl. botulinum* olaylarının en fazla işlenmemiş veya havada kurutulan gıdalardan olduğunu belirterek, 1963 yılında 15'i öldürücü olan 46 Botulinum olayının tütsülenmiş, ticari ve ev konserve balık ürünlerinden olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında Meisal (1964) balık konservelerinden Polonya'da zehirlenmelere neden olan E tipi *Cl. botulinum*'u izole etmiştir.

Toplam bakteri sayısının düşük düzeyde saptanmasına rağmen yaptığımız araştırmada 20 örneğin 2'sinde *Clostridium* cinsi bakterilere rastlanmıştır. Çalışma bu yönyle daha önce yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak, su ürünlerinde, et ve et ürünlerinin üretim, dağıtım ve satışında hijyenik şartlara uyulmasının halkın sağlığı açısından önemli olması nedeniyle, bu konuda yaygınlaşmış kanun ve yönetmeliklerin işbirliğinin sağlanması ve ilgili kuruluşlarca takibi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- ANGELOTTI, R., HALL, H.E., FOSTER, M.J., LEWIS, K.M., 1962. Quantitation of Clostridium perfringens in Foods. *Appl. Mic.* 10, 193.
- ANONYMOUS, 1983. *Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı*, T.O.K.B. *Gıda İşleri Gen. Md.* Yay. No: 65, Ankara.
- ANONYMOUS, 1989. *Et ve Balık Kurumu Yayınları*, Bursa.
- ANONYMOUS, 1991. *Süt ve Et Sanayicileri Birliği, SETBİR Haberler*, Mayıs 1991, Y: 2, Sayı: 22, Ankara.
- CONNELL, J.J., 1975. *Control of Fish Quality*. Fishing News Ltd. (Book) 23, Rose Mounth Avenue West by Fleet Surrey, England.
- ERTAŞ, A.H., KÖŞKER, Ö., 1980. Bozulmuş Bazı Balık Konservelerinden İzole Edilen Bazı Bakterilerin Karakteristikleri Üzerinde Araştırmalar, A.Ü.Z.F. Basımevi, s. 149.
- GOLICZ, K., 1969. Results of Bacteriological Examination of Canned Fish in 1963-1967. *Medycyna Weterinaryja*. 25, (1), 50-52.
- GÖĞÜŞ, A.K., 1976. *Konserve Balık Teknolojisinde Son Gelişmeler*, Gıda ve Fermentasyon Tekn. Der. Sayı: 2, s. 37.
- GÖĞÜŞ, A.K., 1981. *Balık İşleme Teknolojisi*, A.Ü.Z.F. Ders Notu 65, Ankara, s. 68.
- GRANINGER, S.H., 1959. The Occurange and Significance of TMA-0 in Marine Animals, U.S. Fish and Wildlife Service Special Scientific Reports, Fisheries No: 233.
- HARRIGAN, W.F., Mc CANCE, M.E., 1976. *Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology*, Whitstable Litho Ltd. W. Kent.
- HOBBS, G., D.C. CANN, B.B., WILSON and I.M. SHERWAN, 1965. The Incidence of Organizms of the Genus Clostridium in Vacum Packed Fish in the United Kingdom. *J. Appl. Bact.* 28 (2), 265-270.
- JHAVERY, S.N., LEU, S.S., CONSIANDINIDES, S.M., 1982. Atlantic Mackarel (*Scombrus*, L.) Shell Life Ice, *J. Food Sci.* 47(6): 1808-1810.
- MEISAL, N., 1964. Studies on *Cl. botulinum* Type E., L.A Strain of *Cl. botulinum* type F. isolated in Poland. *Medicina Dosw. Microbial.* 16 (3), 193-200.
- OMURTAG, A.C., 1963. *Türkiye Kutu Konserveleri Üzerinde Mikrobiyolojik ve Teknolojik Araştırmalar*, A.Ü. Eczacılık Fak. Yay. Ankara, s. 131.
- OSHEROFF, B.J., G.S. SLOCUM and W.M. DECKER, 1964. Status of Botulism in the U.S. Public Health Reports, 79, 871.
- TETİK, İ., 1967. *Türkiye'de İmal Edilen Çeşitli Balık Kutu Konservelerinin Kalori Değeri Üzerinde Araştırmalar*, T.V.H.D. Der. 37/4, Bursa, s. 181.

- WEISER, H.H., 1962. Practic Microbiology of Tech. The Avi Pub. Co. Inc.
Westport. Connecticut, s. 345.
- YÜCEL, A., K. ÇETİN, O. GÜRBÜZ, 1991. Bursa İlinde Satılan Hazır Kıymalarda Gıda Zehirlenmesine Neden Bazı Mikroorganizmaların Varlığı Üzerine Bir Çalışma, U.Ü.Z.F. Der. U.Ü. Basımevi, Cilt: 8, s. 93-100, Bursa.
- YÜCEL, A., 1992. Et ve Su Ürünleri Teknolojisi, U.Ü.Z.F. Ders Notları, No: 47, Bursa.

Sanayi Domatesinin Meyve Verimi Üzerine Değişik Azotlu Gübrelerin ve Azot Dozlarının Etkisi Üzerinde Bir Araştırma

Haluk BAŞAR*
Ahmet ÖZGÜMÜŞ**
A. Vahap KATKAT**

ÖZET

Bu araştırma, Bursa ovası ekolojik koşullarında yetiştirilen sanayi tipi Rio Grande domates çeşidine, değişik azotlu gübrelerin ve farklı azot dozlarının meyve verimi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla, 1990-1991 yıllarında iki yıl süreyle yapılmıştır.

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve dikimle birlikte bütün parsellere 10 kg P_2O_5 /da hesabıyla triple süperfosfat, 10 kg K_2O /da hesabıyla potasyum sülfat gübreleri verilmiştir. Dört azotlu gübre (amonyum nitrat, % 26 N; amonyum sülfat, % 21 N; üre, % 46 N; Kompoze (25:5:0)) üç farklı zamanda ve dört ayrı dozda (0, 10, 14 ve 18 kg N/da) uygulanmıştır.

Araştırmmanın 1991 yılı sonuçlarına göre, domatesin meyve verimi üzerine amonyum nitrat, amonyum sülfat ve 25:5:0 gübrelerinin etkileri aynı düzeyde gerçekleşirken, üre gübresinin etkisi bu gübrelerden daha az olmuştur. Domatesin meyve verimi üzerinde de en etkili azot dozlarının 14 kg N/da ve 10 kg N/da olduğu belirlenmiştir.

* Öğr. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü.

** Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü.

Anahtar Sözcükler: Azotlu gübreleme, domates.

SUMMARY

A Study on the Effects of Various Nitrogen Sources and the Levels of Nitrogen on the Yield of Processing Tomato C.V. Rio Grande

This research was implemented to investigate the effects of various nitrogen sources and different nitrogen doses on the yield of processing tomato c.v. Rio Grande in the years of 1990 and 1991 at the ecological conditions of Bursa region.

The field experiment was conducted in randomized block design with three replications. As base fertilization, 10 kg P₂O₅/da (triple superphosphate), 10 kg K₂O/da (potassium sulphate) were applied to each of the plots. Four different nitrogen fertilizers (ammonium nitrate, 26 % N; ammonium sulphate, 21 % N; Urea, 46 % N; Compound fertilizer (25:5:0)) were applied to the plots at four levels (0, 10, 14 and 18 kg N/da) at three stage.

According to the results of the experiment in 1991, the effects of ammonium nitrate, ammonium sulphate, and 25:5:0 on the yield were found to be similar. The effect of urea on the yield however, was lower than the upper mentioned fertilizers. As to the nitrogen levels 14 kg N/da and 10 kg N/da produced statistically more yield than the other levels.

Keywords: Nitrogen fertilization, tomato.

GİRİŞ

Domates (*Lycopersicum esculentum*) ülkemizin toprak ve iklim özelliklerinin uygun olduğu, hemen hemen tüm yörelerinde yetiştirilmektedir. Son yıllarda özellikle sanayi tipi domates yetişiriciliği de önem kazanmış, özellikle Yenisehir, Kemalpaşa ve Karacabey yörelerinde sanayi tipi domates yetişiriciliği oldukça yaygınlaşmıştır. Ülkemizin 5 milyon ton kadar olan domates üretiminin yaklaşık yarısını sanayi domatesi oluşturmaktadır. Sanayi domatesi üretimimiz 1980 yılında 53.000 ton iken 1985 yılında 156.000 tona, 1989 yılında 1.700.000 tona yükselmiştir (Kocakurt, 1989). Sanayi domatesi üretimimizin bu kadar yaygınlaşarak artmasını yanısıra, yeni çeşitlerin üretime alınması, bu tip domates yetişiriciliğinde, gübre gereksinimleri ile ilgili çalışmaların da yoğunlaştırılmasını gereklî kılmaktadır.

Dünyanın pek çok yerinde ve ülkemizde, farklı çeşitlerin gübreleme programlarını ortaya koyabilmek için çok sayıda araştırma yapılmış ve domatesin gübrelenmesinde, birçok faktörün etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle

araştırmacılar, domates için tek bir evrensel gübreleme rejiminin tavsiye edilmecisinin, çok sakıncalı olacağının sonucuna varmışlar, gübreleme ile verilmesi gereken bitki besin maddelerinin miktarı, gübre çeşitleri, verilme zamanları ve uygulama biçimlerinin; üretimin yapıldığı yörenin koşulları içinde araştırılması gerektiğini belirtmişlerdir (Cooke ve Gething, 1980).

Yüksek verim ve iyi kaliteli ürün almak için domates bitkisinin başta N ve K olmak üzere bitki besin maddesi ihtiyacı fazladır (Anonymous, 1981). Dünya üzerinde, domatesin gübre ihtiyacı üzerinde yapılan çalışmalar, çeşit, iklim ve toprak şartlarına bağlı olarak domates bitkisinde maksimum ürünü sağlayan azot dozlarının 6.0-34.5 kg N/da gibi çok geniş sınırlar içerisinde değiştiğini göstermektedir. Nitekim Rio Grande Domates çeşidi kullanılarak, ülkemizde yapılan gübreleme denemelerinde, Alan (1990), Bornova koşullarında en uygun azot dozunu, 12 kg/da Hakerlerler ve ark., (1990), Karacabey koşullarında ekonomik azot düzeyini 24 kg/da, olarak bildirmiştir. Özdemir ve Güner (1983), Çarşamba ve Bafra ovalarında, ES-58 domatesının azotlu ve fosforlu gübre isteğini belirlemek için yaptıkları bir çalışmada, ekonomik azot dozunu her iki bölge içinde 13 kg/da N olarak bildirmiştir.

Sofralık ve sanayi tipi domateslerin kalite özellikleri ve *Fusarium*, *Phytophtora* "Beyaz doku", "Çiçek burnu çürüküğü" gibi arazilerin ortaya çıkışının üzerinde azotlu gübreleme ile uygulanan NH_4^+ ve NO_3^- formlarının miktarları ve N, P, K arasındaki oranların çok etkili olduğu bildirilmektedir (Albasel ve ark., 1977, Rozek ve ark., 1984 ve Anonymous, 1989). Ülkemiz koşullarında yapılan çalışmaların, domatesin topraktan kaldığındı bitki besin maddeleri üzerinde yoğunlığı, ancak bitki besin maddesi formları veya gübre çeşitlerinin verim ve kalite üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik çalışmaların fazla olmadığı görülmektedir. Bursa bölgesi koşullarında yürütülen bu çalışmada yörede geniş üretim alanı bulan Rio Grande çeşidi domatesin azotlu gübre ihtiyacının belirlenmesinin yanı sıra, farklı form ve oranlarda azot içeren azotlu gübrelerin, sanayi domatesinin meyve verimi üzerine olan etkinliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERIAL VE METOD

Bu çalışma, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisinde 1990 ve 1991 yıllarında, iki yıl süreyle yürütülmüştür. Tarla denemesinin yürütüldüğü toprak Vertisol büyük toprak grubuna girmektedir. Deneme alanından her iki yılda da dikimden evvel, Jackson (1960), tarafından bildirilen ilkelere uygun olarak 0-20 cm derinlikten toprak örneği alınmış ve örneklerde kum, mil ve kil yüzdeleri hidrometre yöntemine göre belirlenmiştir. pH (1:2.5 toprak:su süspansiyonunda), organik madde (Walkley-Black yöntemi ile) ve değişebilir potasyum (1.0 N NH_4OAc ile ekstraksiyon yöntemi ile) Richards (1954) tarafından bildirildiği şekilde, kireç Scheibler kalsimetresi ile, bitki tara-

findan alınabilir fosfor ise Olsen ve ark. (1954), tarafından geliştirilen yönteme göre belirlenmiştir. 1990 ve 1991 yıllarında yürütülen denemelerin toprak örneklerinin analiz sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo: 1
1990-1991 Yıllarında Yürüttülen Deneme Alanından
Alınan Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri**

Toprak Özellikleri	1990	1991
Bünye	Kil	Kil
Kum, %	19.8	18.9
Mil, %	22.4	21.7
Kil, %	57.8	56.8
pH (1:2.5 su)	7.8	7.6
Tuz, %	0.07	0.05
CaCO ₃ , %	0.9	0.9
Organik madde, %	2.0	2.7
Alınabilir P ₂ O ₅ , kg/da	5.3	7.1
Alınabilir K ₂ O, kg/da	70	62

Denemedede bitki materyali olarak sanayi tipi Rio Grande domates çeşidi kullanılmıştır. Oval şekilli, salça sanayine elverişli, yüksek kuru madde içeren, sert dokulu, yola ve çatlamaya dayanıklı, verimli bir çeşit olan Rio Grande, son 10-12 yıl içinde giderek yaygınlaşmış ve sanayi domatesi üretiminde yurdumuzda ve bölgemizde en yaygın çeşit haline gelmiştir.

Tarla denemesi "Tesanüf Blokları Deneme Planı"na göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş olup, $4.4 \times 4.5 = 19.80 \text{ m}^2$ 'lik 48 parselden oluşmuştur. Bütün parsellere eşit olarak dikimden önce 10 kg P₂O₅/da hesabıyla triplesüper fosfat, 10 kg K₂O/da hesabıyla potasyum sülfat gübreleri verilmiştir.

Azotlu gübre çeşitleri olarak, % 21 N amonyum sülfat, % 26 N amonyum nitrat, % 46 N üre ve 25:5:0 kompoze gübreleri, N₀: 0 kg/da, N₁: 10 kg/da, N₂: 14 kg/da, N₃: 18 kg/da olmak üzere 4 ayrı düzeyde verilmiştir. Azotlu gübrelerin tamamı üçe bölünerek uygulanmıştır. Bütün dozlarda, 6 kg N/da dikimden önce, geri kalan kısımlar eşit miktarlarda olmak üzere, meyveler fındık büyülüğünde iken ikinci sulamadan önce ve birinci el hasada yakın sulamadan önce uygulanmıştır.

Parsellerde hastalık ve zararlara karşı ilaçlı, yabancı otlara karşı mekanik mücadele yapılmıştır. Her sulamada, parsellere eşit miktarda su verilmesine özen gösterilmiştir. Elde edilen bulguların analizi MSTAT-C paket programı yardımı ile bilgisayarda yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Değişik azotlu gübrelerin Bursa bölgesi ekolojik koşullarında yetiştirilen Rio Grande domates çeşidinin meyve verimi üzerine 1990 ve 1991 yıllarındaki etkileri sırasıyla Tablo 2 ve 3'te sunulmuştur.

Tablo: 2
1990 Yılında Uygulanan Değişik Azotlu Gübre ve
Dozlarının Domatesin Meyve Verimi Üzerine Etkileri (kg/da) *

Gübre Çeşitleri	Azot Düzeyleri				Ortalama
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	
Amonyum Sülfat	4639	4664	4647	4357	4577
Amonyum Nitrat	4542	4526	5009	4975	4764
Üre	4602	4436	5092	5246	4844
Kompoze (25:5:0)	4614	4667	4828	5251	4840

* Değerler üç tekerrür ortalamasıdır.

1990 yılında uygulanan değişik azotlu gübrelerin meyve verimi üzerine etkileri varyans analizi ile irdelenmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda, bu gübrelerin meyve verimi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bölgemiz, Yenişehir yöresinde Rio-Grande çeşidi domatesin azotlu gübre ihtiyacını belirlemek amacıyla 1990 yılında yürütülen çalışmalar da azotlu gübrenin domates verimine önemli etkisi görülmemiştir (Anonymous, 1990). Bu sonuçlar çerçevesinde, 1990 yılında elde edilen bulgular üzerine daha ziyade, iklim ve iklim ile toprak şartlarının birlikte etkilerinin, etkili olduğu düşünülmektedir.

Tablo: 3
1991 Yılında Uygulanan Değişik Azotlu
Gübrelerin Domatesin Meyve Verimi Üzerine Etkileri (kg/da) *

Gübre Çeşitleri	Azot Düzeyleri				Ortalama
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	
Amonyum Sülfat	4813	5335	5477	5488	5278
Amonyum Nitrat	4932	5737	5735	5225	5407
Üre	4608	4817	5653	4560	4909
Kompoze (25:5:0)	4772	5668	5570	5433	5361

* Değerler üç tekerrür ortalamasıdır.

1991 yılında bu gübrelerin meyve verimi üzerine etkileri varyans analizi ile değerlendirilmiş ve sonuçlar tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4'ün incelenmesinden de izlendiği üzere değişik azotlu gübrelerin ve farklı azot düzeylerinin meyve verimi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken, gübre x doz interaksiyonunda önemli olmadığı saptanmıştır.

**Tablo: 4
Değişik Azotlu Gübrelerin Domatesin
Meyve Verimi Üzerine Ait Varyans Analiz Sonuçları (1991)**

VK	SD	KT	KO	F
Genel	47	15168697.92		
Bloklar	2	1352344.72	676172.39	3.47
Muameleler	15	7968814.58	531254.30	2.72 **
Gübreler	3	1838803.36	612934.45	3.14*
Dozlar	3	4472708.18	1490902.73	7.65 **
Gübre x Doz	9	1657303.04	184144.78	0.94
Hata	30	5847538.54	194917.95	

Gübre çeşitleri ve azot düzeylerinin verim üzerindeki ayrımlı etkilerini ortaya koyabilmek amacıyla, grup ortalamaları Duncan testi ile % 5 olasılığında gruplandırılmış ve sonuçlar Tablo 5 ve 6'da gösterilmiştir.

**Tablo: 5
Azotlu Gübre Çeşitlerinin Verime Olan Etkileri**

Gübre Çeşitleri	Ortalama Meyve Verimi, kg/da
Amonyum Nitrat	5407 a
Kompoze	5361 a
Amonyum Sülfat	5278 a
Üre	4909 b

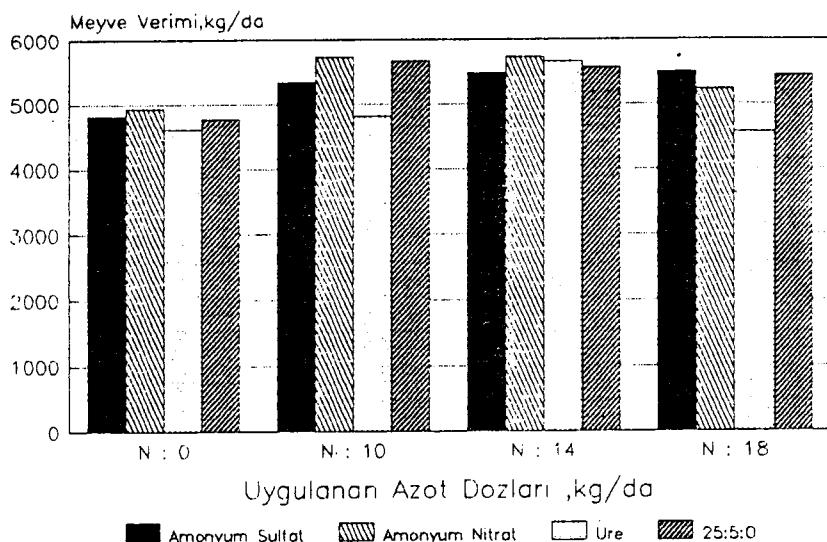
Tablo 5'in incelenmesinden görüleceği üzere, azotlu gübre çeşitlerinin verime etkileri bakımından amonyum nitrat, 25:5:0 ve amonyum sülfat gübreleri sırasıyla verim üzerinde en yüksek etkiye göstererek aynı grupta yer alırken, üre gübresinin verim üzerinde bu gübreler kadar etkili olmadığı istatistiksel olarak belirlenmiştir.

Her bir azotlu gübrenin dört ayrı dozunun ortalaması olarak elde edilen meyve verimleri Şekil 1'de verilmiştir. Şekil 1'den de görüldüğü gibi üre gübresi-

nin bilhassa 10 kg N/da ve 18 kg N/da dozlarındaki etkisinin diğer üç gübreden daha az olduğu çarpıcı bir şekilde izlenmektedir.

Tablo: 6
Rio Grande Domates Çeşidine
Uygulanan Azot Dozlarının Verim Üzerine Etkileri

Azot Miktarları kg N/da	Ortalama Meyve Verimi, kg/da
14	5608 a
10	5389 ab
18	5176 b
0	4781 c



Şekil: 1

*Değişik azotlu gübrelerin, dört farklı azot seviyesinde
 Rio Grande Çeşidi Domatesin Meyve Verimi Üzerine Etkisi (1991)*

İstatistiksel olarak aynı grupta bulunan amonyum nitrat gübresi, 25:5:0 gübresinden 46 kg/da, amonyum sülfat gübresinden ise 129 kg/da daha fazla bir verim artışı göstermiştir. Azotun, amonyum ve nitrat formlarının domatesin verimi üzerine etkilerini belirlemek için yapılan çok sayıda araştırmada, amonyumun verim azalmasına sebep olduğu, toprakta nitrifikasiyon koşullarının uygun olmadığı durumlarda yapılan amonyumlu gübrelemenin Ca ve Mg eksikliğine neden

teşkil ettiği, azotun % 50'den fazlasının NH_4^+ formunda uygulanmasının *Fusarium* hastalığının ortaya çıkışını hızlandıracığı ifade edilmiştir (Kafkaři ve ark., 1971, Valershtein ve ark., 1969, Ikeda ve ark., 1984, Anonymous, 1989). Dene memizin 1991 yılında elde edilen sonuçları ve bu bilgiler çerçevesinde, güncel ekonomik analizler de dikkate alınarak Bursa yöresinde Rio Grande domates çeşidinin gübrelenmesinde azotlu gübre olarak amonyum nitratın uygulanmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Tablo 6'nın incelenmesinden anlaşılabileceği üzere, 1991 yılında meyve verimi üzerinde en yüksek artışı 14 kg/da N dozunun sağladığı, ancak 10 kg/da azot uygulaması ile istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığı, sırasıyla 18 kg N/da ve 0 kg N/da düzeylerinin verim üzerindeki etkileri yönünden, N_2 ve N_1 dozlarının ardından geldiği saptanmıştır. N_0 ve N_4 dozlarına oranla, N_2 ve N_1 dozlarının üstünlüğü her bir gübre çeşidine meydana getirdiği artışlar ile Şekil 1'den de çarpıcı bir şekilde izlenmektedir. Alan (1990), Ege Bölgesi koşullarında Rio Grande domates çeşidi için en uygun azot seviyesini 12 kg/da, Barker (1989), nemli iklim bölgelerinde domatesin azot gereksiniminin 4-12 kg/da arasında değiştiğini, Özdemir ve Güner (1983) Orta Karadeniz şartlarında yaptıkları çalışmada, ES-58 domates çeşidi için 13 kg N/da dozunun en uygun azot dozu olduğunu rapor etmişlerdir.

Elde edilen bulgular ve yapılan hesaplamalar neticesinde istatistiksel olarak verim üzerindeki etkilerinin benzer olduğu belirlenen N_2 ve N_1 dozlarının seçiminde, 10 kg N/da azot seviyesinden sonra uygulanan her 1 kg N/da verimi 55 kg/da arttığına dikkate alınarak, 1 kg saf azotun güncel fiyatı gözönünde bulundurularak en uygun N seviyesinin seçimi yapılmalıdır.

Domates kısa sayılabilecek bir vejetasyon döneminde topraktan çok fazla miktarda bitki besin maddesi, özellikle de N, P, K kaldırılmaktadır. Kaliteli ve bol ürün alabilmek ancak bitkinin ihtiyaç duyduğu dönemde yeterli miktarlarda bitki besin maddesinin bitkiye verilmesi ile mümkündür. Domatesin bılıhassa azot ihtiyacı çeşit, iklim ve toprak koşullarına bağlı olarak da geniş sınırlar içerisinde değişmektedir. Bu nedenle çok sayıda çeşit ve geniş bölgeler için evrensel bir gübre tavsiyesi yapılması çok yanlıltıcı olabilir. Bu durum gözönünde bulundurularak domates yetiştirilen bölgeler için belirlenen standart çeşitler de dikkate alınarak, bu çeşitlere yönelik çok yıllık gübre denemelerinin yapılması suretiyle, gübre tavsiyesinde bulunulması tercih edilmelidir.

KAYNAKLAR

- ALAN, N., 1990. Domatesin Kaldırılmış Olduğu Bitki Besin Maddeleri, Bunların Taşınması ve Azot ve Potasyumun Verime Olan Etkileri Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi), E.U. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova.
ALBASEL, N., NAVROT, J., KAFKAŘI, U., 1977. Effect of nitrogen source on

- Tomato growth on a desert soil containing 95 % carbonates. *Plant and Soil.* 48: 537-540.
- ANONYMOUS, 1981. Tomato Production, Part 3, Growing Media and Nutrition. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food Booklet No: 2246.
- ANONYMOUS, 1989. Agronomy and Marketing Information Centre, Items Catalog. Haifa Chemicals Ltd. Haifa-Israel.
- ANONYMOUS, 1990. Sanayi Domatesi Üretimini Geliştirme Projesi Çalışma Raporu 1990. Türkiye Salça İhracatçıları ve İmalatçıları Derneği Yayıni.
- BARKER, V.A., 1989. Tomato, Detecting Mineral Nutrient Deficiencies in Tropical and Temperate Crops. Westview Tropical Agriculture Series, No: 7, p: 241-251.
- COOKE, G.W. and P.A. GETHING, 1980. Changing concepts on the use of potash. Potassium fertilization in agricultural practice. IPI Research Topics, No: 8, Switzerland.
- HAKERLERLER, H. ve ark., 1990. Sanayi domatesine verilecek en uygun N, P₂O₅ ve K₂O'nun belirlenmesi, sanayi domatesi üretimini geliştirme projesi çalışma raporu-1990. Türkiye salça ihracatçıları ve imalatçıları Derneği yayını.
- JACKSON, M.C., 1960. Soil Chemical Analysis. Printice Hall Inc. Englewood Cliffs, N.J.
- KAFKAFI, U., WALERSTEIN, J., FEIGENBAUM, S., 1971. Effect of potassium nitrate and ammonium nitrate on the growth, cation uptake and water requirements of tomato grown in sand culture, *The Israel Journal of Agricultural Research.* 21: 13-20.
- KOCAKURT, S.B., 1989. Türkiye'nin Domates Salçası Üretim ve İhracatı, "Türkiye'nin Tarımsal Üretimi ve Bu Üretimin 1992 Yılından Sonra Avrupa Topluluğuna Sürüm Şansı" Semineri. E.U. Ziraat Fak. Tarım Ekonomisi Bölümü. 2-3 Ekim 1989. İzmir.
- OLSEN, S.R., COLE, C.V., WATANABE, P.S. and DEAN, L.A., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. *U.S. Dept. of Agr. Cir.* 939, Washington D.C.
- ÖZDEMİR, O. ve GÜNER, S., 1983. Bafra ve Çarşamba ovalarında domates ve biberin azotlu ve fosforlu gübre isteği, Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Rapor Yayın No: 9, Samsun.
- RICHARDS, L.A., 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. U.S. Dept. Agr. Handbook, s. 105-106.
- ROZEK, S., SADY, W., MYCZKOWSKI, J., WOJTASZEK, T., 1984. Certain aspects of nourishment of tomatoes grown by the N.F.T. *Acta Phisiologiae Plantarum,* 6, 4, 203-214.

VALERSHTEIN, V. KAFKAFI, U., FAIGENBAUM, S., 1969. The Effect of ammonium ion and Nitrate on the growth of plants. Agronomy and Marketing information Centre, items catalog. Haifa Chemicals Ltd. Haifa-Israel.

Uludağ Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Arazisinin Drenaj Sorunları ve Çözüm Yolları Üzerinde Bir İnceleme

Hasan DEĞİRMENCI*
Abdurrahim KORUKÇU**

ÖZET

Bu çalışma ile Uludağ Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi arazisinin drenaj sorunları belirlenmeye çalışılmıştır. İnceleme alanında karşılaşılan sorunlar, düşen yağış miktarının fazlalığı, toprak geçirgenliğinin çok düşük olması, dere ve doğal hendeklerin yeterli kapasitede bulunmamasıdır. Bu durum, alanın düz ve düzeye yakın bölgelerinde drenaj yetersizliğine neden olmaktadır. Çalışmada karşılaşılan sorunların çözümü için önerilerde bulunulmuş, yüzey drenaj kanal kapasiteleri hesaplanmış ve uygun kanal kesitleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar sözcükler: Yüzey drenaj, taban suyu, hidrolik geçirgenlik.

SUMMARY

**A Study on Determination and Solution Methods of Drainage Problems in
Uludağ University, Agricultural Research and Implementation Centre**

In this study, the drainage problems in Uludağ University, Agricultural Research and Implementation Centre were determined. The main

* Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü.

** Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü.

problems encountered in the study area were high amount of rainfall, low permeability of the soil and inadequate capacity of streamlet and natural ditches. Proposals were introduced for the solution of these problems and surface drainage capacities were calculated and canal sections were designed.

Key words: Surface drainage watertable, hydraulic permeability.

GİRİŞ

Optimum bitki gelişiminin sağlanmasında sulama ve drenaj teknikleri, bitki kök bölgesindeki toprak nemini yapay olarak kontrol ederler. Maksimum tarımsal üretim için sulama ve drenaj birlikte düşünülmelidir. Toprakta su içeriğini optimum düzeyde tutmak için, sulama ile eksik olan suyun verilmesi, drenaj ile de fazla olan suyun uzaklaştırılması gereklidir (Fukuda, 1976).

Yağışlı ve yarı yağışlı bölgelerde drenajın amacı; havadar bir kök bölgesi ile gereksinim duyulduğu herhangi bir anda tarım alet ve makinalarının kullanılmasına olanak verecek derecede yaşılığı giderilmiş, nispeten kuru bir üst toprak meydana getirmektir. Yağışlardan ileri gelen topraktaki fazla suyun atılması ve taban suyu düzeyinin, toprak, kültür bitkisi ve iklim bakımından en elverişli bir düzeyde tutulması gerekmektedir (Van Beers, 1965).

Araştırma alanı olarak seçilen Uludağ Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi arazisinde bulunan drenaj sorunlarının bir bütün halinde ele alınması amacı ile drenaj etüdleri yapılmış ve drenaj sorunları belirlenmeye çalışılmıştır. Arazinin tarım ve ekonomi açısından en iyi biçimde kullanılmasını sağlamak ve ileride yapılacak çok yönlü çalışmalara ışık tutmak için bu sorunlara çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

LİTERATÜR ÖZETİ

Dünyadaki ülkelerin hemen tümünde, toprağın verimliliğini korumak ve üretim kapasitesini artırmak için tarımsal önlemler alınmaktadır. Yağışı bol iklimlerde bu önlemlerin başta geleni, kanallarla yapılan yüzey drenaj ve yüzey drenajın toprak içinde devamı olan kapalı drenajdır (Eggelsmann, 1987).

Toprak ve su kaynaklarından en etkin bir biçimde yararlanılabilmesi için bitki-toprak ve su arasında belirli bir dengenin kurulması gereklidir. Bu denge kurulmamış ve yüksek ürün sağlayabilmek için toprakta su eksikliği söz konusu ise, eksik olan suyun dışarıdan sağlanarak uygun bir sulama yöntemiyle araziye verilmesi gereklidir. Eğer toprakta gereğinden fazla su var ise, bir yandan birim alandan sağlanan ürün miktarında azalma, diğer yandan da toprakta tuzluluk ve alkalilik gibi sorunların ve drenaj gereksiniminin ortaya çıkması söz konusu olabilir (Tekinel, 1979).

Tarımsal alanların islah edilmesinde ve drenaj projelerinin hazırlanmasında gerekli en önemli verilerden biri toprağın hidrolik iletkenlik değeridir. Toprak etüdleri sırasında yapılan değerlendirmede belirtilen "iyi drenaj", "yetersiz drenaj" vb. biçimindeki belirlemeler ön değerlendirmeler için yardımcı bir durum ise de, ekonomik verimlilik tahminlerinde, sulama ve drenaj çalışmalarının projelendirilmesinde, toprak hidrolik iletkenliğinin sayısal değerinin bilinmesi gereklidir (Oğuzer ve ark., 1982).

Balaban ve ark. (1989), drenaj sistemlerinin projelenmesinde önemli bir parametre olan optimum verim azamasına neden olmayacağı taban suyu düzeylerini, buğday için 140 cm, patates ve yonca için 100 cm, mısır ve pamuk için 90 cm ve şeker pancarı için de 80 cm olarak belirlemiştir.

MATERIAL VE YÖNTEM

1. Materyal

1.1. İnceleme Alanının Tanıtımı

İnceleme alanı, Marmara iklim bölgesinin Bursa İli Merkez Görükle Nahiyesi arazisi içerisinde, Bursa-İzmir Karayolunun 15. Kilometresinde, Nilüfer Çayı'na kadar uzanan şeritvari bir alanı kapsamaktadır. İnceleme alanı ile Görükle arazileri arasındaki sınırı Görükle Deresi oluşturmaktadır. Bu dere inceleme alanının drenaj kanalı niteliğindedir. Yamaç arazileri, bodur çalılarla kaplıdır. Arazi Göbelye Köyü sınırlarında 150 m. kotuna ulaşmaktadır. Yamaç arazileri genellikle % 8-10 eğimlidir. Arazide yer yer toprak keson kuyular ile üçpinar olarak adlandırılan bir kaynak bulunmaktadır. Sulama mevsiminde bu kaynaklar yetiştirdiğimiz ürünlerin su gereksinimini karşılayamamaktadır.

1.2. İklim Özellikleri

Bursa Meteoroloji istasyonunun iklim verilerine göre; yörenin yıllık yağış ortalaması 713.1 mm'dir. Yılın en yağışlı ayları Aralık, Ocak, Şubat; en kurak ayları ise Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül'dür. Toplam yağışın % 39.2'si kış aylarında düşmektedir. Uzun yıllar ölçümüne göre yıllık buharlaşma 1048.4 mm'dir. En fazla buharlaşma, 164.7 mm ile Temmuz ayında olmaktadır (Anonymous, 1974; Anonymous, 1989).

1.3. Toprak Özellikleri

İnceleme alanında yapılan toprak analizleri sonucunda, toprak örneklerinin % 91.4'ü killi, % 6.9'u kumlu-killi tınlı ve % 1.7'si de tınlı bünyede oldukları belirlenmiştir. Toprak örneklerinin % 96.6'sı tuzsuz, % 1.7'si de çok tuzlu olarak belirlenmiştir. Hafif eğimli arazilerde bulunan orta derin ya da derin profilli, ince bünyeli vertisol, hafif ya da orta-ince bünyeli profile sahip, orta-siddetli derecede erozyona uğramış rendzina ve orta eğimli yerlerdeki çok sıç derinlikte, or-

ta-ince bünyeli ve şiddetli derecede erozyona uğramış kalkersiz kahverengi topraklardan oluşmuştur (Katkat ve ark., 1984).

2. Yöntem

2.1. Taban Suyu Seviyelerinin Belirlenmesi

İnceleme alanının drenaj sorunlarını belirlemek amacıyla, inceleme alanının Görükle deresi ile tarla yolu arasında kalan alana 150 cm derinliğinde 7-8 cm çapında 20 gözlem kuyusu açılmıştır. Bu kuyulara 200 cm uzunluğunda, 4 cm çapında sert plastik (PVC) borular yerleştirilmiştir. Bu boruların toprak içinde kalan 100 cm'lik kısmına 3 mm çapında yaklaşık 80-100 adet delik açılmıştır. Gözleme kuyularına borular yerleştirilmeden önce, her kuyunun tabanına 1-2 cm kum-çakıl malzemesi serilmiştir. Borunun delikli kısmının toprak tanecikleri tarafından tikanmaması için çapı 3-4 cm'den büyük kum çakıl filtre malzemesi boru etrafına yerleştirilmiştir.

İnceleme alanında bulunan 20 gözlem kuyusundaki taban suyu yükseklikleri haftada bir kez Elektronik Kuyu Hidrometresi yardımıyla ölçülmüştür.

2.2. Yüzey Akışının Hesaplanması

İnceleme alanının yüzey akışının belirlenmesinde Tülücü (1987)'de esasları belirtilen eşitlik kullanılmış, alana 10 yılda gelmesi olası maksimum tekerrürler kullanılarak, aşağıdaki bağıntı ile belirlenmiştir.

$$Q = 0.0023 C I s^{1/5} A^{4/5}$$

burada;

Q = Yüzey akış miktarı, m^3/s

C = Su toplama havzasının özelliğini içeren bir katsayı

I = Tekerrür ve konsantrasyon süresi için yağış hızı, mm/h

S = Ana kanal eğimi, binde

A = Su toplama havzası, ha.

Konsantrasyon süresi Tülücü (1987)'de esasları belirtilen aşağıdaki Kirschich denkleminden bulunmuştur.

$$Tc = 0.0195 \frac{L^{1.15}}{H^{0.385}}$$

Tc = Konsantrasyon süresi, dakika

L = Maksimum akış uzunluğu veya drenaj alanının uzunluğu, m

H = Çıkış noktası rakımı ile drenaj alanının en uzak noktası arasındaki ortalama düşey yükseklik, m.

2.3. Hidrolik İletkenliğin Hesaplanması

İnceleme alanına ilişkin hidrolik iletkenlik ölçümleri, Ters Kuyu Yöntemine göre yapılmıştır (Oğuzer, 1981). Hidrolik iletkenliğin belirlenmesi için 1.20 m derinliğinde, 5 cm yarıçapında 4 farklı toprak grubunda 4 Auger-Hole kuyusu açılmıştır.

Belirlenen zaman aralıklarında verilen su miktarları ölçülmüş ve Oğuzer (1981)'de verilen nomoograflardan yararlanılarak inceleme alanının hidrolik iletkenliği belirlenmiştir.

2.4. Drenaj Suyu Analizleri

İnceleme alanından alınan drenaj suyu örnekleri Ayyıldız (1983)'de belirtilen esaslardan yararlanılarak bulunmuştur.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

İnceleme alanının topografik durumu, çıkış ağzı, mevcut dere ve doğal hendeklerin durumu, arazinin eğimi ve toprak yapısı gözönüne alındığında düşen yağışlar, alanın güney ve kuzey-batı bölgelerinde yüzey su birikintilerine neden olmaktadır. Topografik etüdlerden alanın eğim bakımından hangi drenaj yöntemine uygun olduğu belirlenir (Balci, 1982). İnceleme alanında drenaj sorunu olan, eğimi % 1-5 arasındaki alanlarda yüzey drenaj sorunları bulunmaktadır. Eğimi % 2-4 arasında olan alanların yüzey drenajında çapraz eğimli hendek sistemi önerilir (Sönmez ve ark., 1984).

İnceleme alanının kuzeyinden geçen Nilüfer çayı, alanın boşaltma ağzını oluşturmaktadır. Alanda drenaj sorunu bulunan noktaların kotu boşaltma ağzı kotundan yüksektir. Boşaltma ağzının kotu 60 m ve boşaltma ağzına en yakın drenaj sorunu bulunan nokta ile arasındaki kot farkı ise 2.00-3.00 m dir. Çıkış yeri olarak topografik harita üzerinde belirlenen noktaların kotu drenaj alanı kotundan düşük olmalıdır. Bu kotun en fazla 1.80-3.00 m arasında olması önerilmektedir (Oğuzer, 1981).

Boşaltma ağzında karşılaşılan en önemli sorun, şiddetli yağışlardan sonra oluşan yüzey akışları ile zaman zaman Nilüfer Çayı üzerinde bulunan barajlardan bırakılan suyun boşaltma ağzı kapasitesini aşmasıdır.

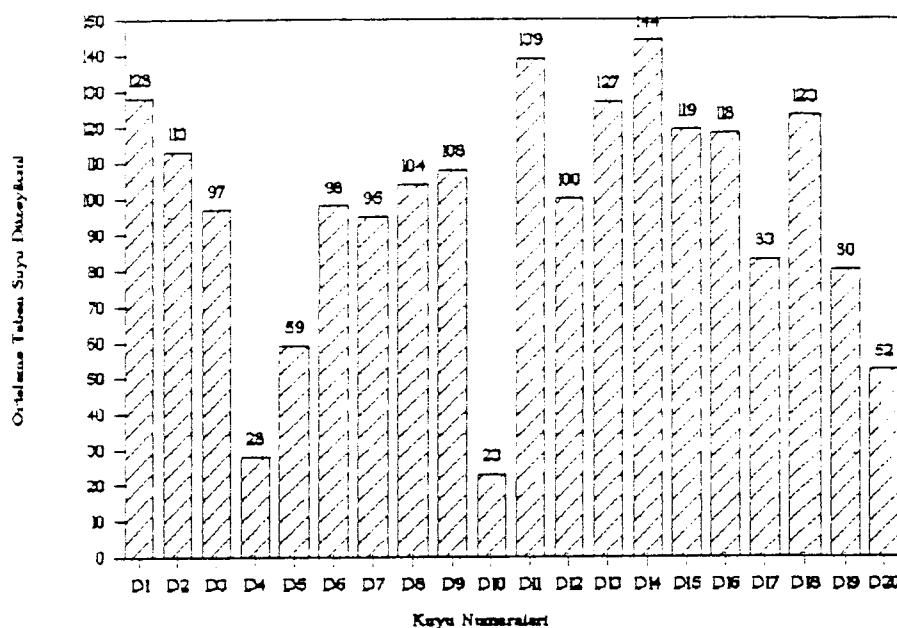
Alanın taban suyu gözlemlerinde ölçümler bütün kuyularda su düzeyi sıfıra düşünceye kadar devam edilmiştir. Gözlem kuyularında haftalık yapılan taban suyu düzeyi ölçümüne ek olarak, haftalık toplam yağış değerleri de ölçülmüş ve Tablo 1'de verilmiştir.

İnceleme alanındaki 20 gözlem kuyusunun ortalaması taban suyu düzeyleri grafiğlerek Şekil 1'de verilmiştir. Şekil 1 ve Tablo 1'de görüldüğü gibi taban suyunun en düşük olduğu D14 nolu kuyuda Nisan ayı sonunda kuyuda suyun bulunmadığı ve Mart ayı içinde ise taban suyu düzeyi 23 cm'ye, Şubat ayı sonunda

Tablo: 1

Araştırma Alanının Taban Suyu Gözlem Verileri ve Haftalık Toplam Yağış Değerleri

Gözleme Pürübü Yağış[mm]	KUVVETLİ HUMARALAR																				
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	
6/2/1990	-	-	115	2	-	118	-	-	-	25	-	140	132	100	138	136	-	140	-	68	
12/2/1990	-	-	124	5	-	122	-	-	-	24	-	133	140	106	137	134	-	141	-	73	
19/2/1990	41,7	138	121	20	8	13	18	145	19	50	7	132	32	96	30	108	53	18	79	7	1
26/2/1990	-	-	110	84	1	-	63	32	113	128	14	-	65	120	72	103	99	48	107	45	38
5/3/1990	25,7	122	93	35	7	8	18	63	8	30	9	145	24	121	23	94	96	29	98	18	14
12/3/1990	6,5	-	90	98	3	17	67	-	110	121	14	-	71	133	74	96	112	62	111	57	46
19/3/1990	0,2	-	98	121	13	52	107	-	130	-	28	-	95	147	103	106	123	89	119	87	59
27/3/1990	-	-	106	135	16	64	117	-	135	-	28	-	105	-	120	113	132	105	124	104	66
2/4/1990	-	-	114	-	29	77	122	-	139	-	34	-	113	-	132	120	140	122	129	116	71
9/4/1990	4,3	-	123	-	38	87	131	-	112	-	33	-	120	-	145	128	-	135	133	129	76
17/4/1990	36,6	-	131	-	4	22	119	-	127	123	37	-	124	-	-	134	-	-	131	122	71
1/5/1990	35,4	-	142	-	2	-	98	-	102	136	11	-	128	-	-	-	-	-	136	131	63
7/5/1990	40,2	135	111	112	4	19	74	141	55	132	10	-	82	-	106	131	127	145	117	21	13
14/5/1990	-	-	129	39	92	121	-	131	144	26	-	126	-	141	136	143	-	132	91	53	
21/5/1990	-	-	-	-	57	137	141	-	145	-	38	-	135	-	-	-	-	-	140	110	68
Ortalama	-	128	112,6	97	15,2	59	98	95	104	108	22,5	138,5	99,5	127	144	119	118	83	123	80	52



*Şekil: 1
Gözlem noktalarının ortalama taban suyu düzeyleri*

ise 30 cm'ye yükseldiği görülmektedir. Bu kuyunun ana drenaj kanalına 5 m ve yan drenaj kanalına ise 3 m uzaklıkta olduğu gözönüne alınırsa, suyun kanala sızdığı açıkça görülmektedir. Taban suyunun en yüksek olduğu D4 nolu kuyunun ise ortalama taban suyu düzeyi 15.2 cm ölçülümustür. Tablo 1 ve Şekil 1'de görüldüğü gibi, bu kuyuda taban suyu düzeyi bütün ölçüm zamanlarında yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni, kuyunun inceleme alanının düşük kotlu noktasında ve yüzey akış yolu üzerinde bulunmasıdır. Alana düşen toplam yağış değerleri dikkate alındığında, yağışlardan 2-3 gün sonra kuyularда su düzeyinin yükseldiği görülmektedir.

Bir alanın drenaj gereksinimi ve sulama gereksiniminin belirlenmesinde yağış, buharlaşma, yüzey akış ya da derine sızma gibi hidrolojik devre unsurları arasındaki ilişkilerden yararlanılmaktadır (Erözel, 1987). Bursa Devlet Meteoroloji İstasyonu'ndan alınan 42 yıllık yağış ortalamalarının aylara göre dağılımları incelendiğinde en fazla yağış Aralık, Ocak ve Şubat aylarında düşmektedir. Yıllık 713.1 mm düşen yağışın % 39.2'si kış aylarında düşmektedir.

Diğer taraftan yaz yağışlarının, toprak yüzeyinden olan buharlaşma ile kaybolan su miktarından daha düşük düzeylerde bulunmasından dolayı taban suyunun beslenmesine olan etkisi yok denenecek kadar azdır.

İnceleme alanında hidrolojik etüdler (Erözel, 1987)'de belirtildiği gibi iki aşamada yapılmıştır. Birinci aşamada Ayıcı Deresi havzası ile Ayıcı Pınar Dere-

si havzalarında kanal kapasitelerini belirlemek için yüzey akış debileri hesaplanmıştır. Ayıcı Deresi havzasının yüzey akış debisi 37 yıllık 10 yıl tekerrürlü $17.86 \text{ m}^3/\text{s}$ dakika süreli en büyük yağış değerine göre McMath metodu yardımıyla $1.32 \text{ m}^3/\text{s}$ dir. İkinci aşamada ise, inceleme alanının ana drenaj kanalı kapasitesini belirlemek amacıyla inceleme alanının yüzey akış debisi hesaplanmıştır. Drenaj alanında oluşacak yüzey akış debisinin belirlenmesi için proje yağış değeri olarak, 1.19 saatlik konsantrasyon süresinde, 10 yılda bir tekerrür edecek yağış seçilmiştir. Bu değer, bölgede yapılan çalışmalar sonucu hazırlanan standart zamanlarda gözlenen en büyük yağış değerleri cetvelinden 42.10 mm olarak bulunmuştur.

Çalışma alanında oluşan yüzey akış debisi, McMath metoduna göre 37 yıllık 10 yıl tekerrürlü 1.19 saat süreli en büyük yağış değerine göre $6.4 \text{ m}^3/\text{s}$ bulunmuştur.

İnceleme alanında ters kuyu yöntemiyle yapılan test sonuçları Tablo: 2'de verilmiştir. Tablo 2'de görüldüğü gibi alanın % 1'ini kapsayan aluviyal grubu toprakların hidrolik geçirgenlik değeri, diğer alanlara oranla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Drenaj alanındaki toprakların hidrolik geçirgenlikleri Korkut (1983)'de belirtilen geçirgenlik sınıflama göre "çok yavaş" bulunmuştur.

Tablo: 2
İnceleme Alanında Ters Kuyu
Yöntemi İle Bulunan Hidrolik Geçirgenlik Değerleri

Test Alanları	Geçirgenlik Değerleri (K) cm/h
Aluviyal Grubu Topraklar (A)	0.04
Rendzina Grubu Topraklar (R)	0.020
Vertisol Grubu Topraklar (V)	0.015
Kahverengi Orman Grubu Topraklar (m)	0.0025

Kültürteknik çalışmalarında toprağın geçirgenliği 0.042 cm/h den az ise bu toprak geçirimsiz olarak kabul edilir (Balci, 1982).

İnceleme alanında Katkat ve Ark. (1984) tarafından yapılan bir çalışmada, bozulmuş toprak örneklerinde yapılan geçirgenlik testleri sonucu bulunan değerlere göre örneklerin % 6.9'u yavaş geçirgen, % 39.6'sı orta yavaş geçirgen, % 48.3'ü orta geçirgen ve % 5.2'si orta hızlı geçirgen olarak belirlenmişlerdir. Etüd alanında bulunan toprakların, bünyelerine bağlı olarak geçirgenlikleri fazla değildir.

Drenaj suyunun sulamada kullanılabilmesi amacıyla drenaj kanalları ve Görükle deresinden su örnekleri alınmış ve sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Analiz sonuçlarına bakıldığından, 1 ve 2 nolu su örneklerinin tuz içeriği yüksektir. Yörede yıllık ortalama yağışın 713.1 mm ve alanda drenaj sistemi ol-

Tablo: 3
İnceleme Alanı Drenaj Suyu Kimyasal Analiz Sonuçları

Suyun Örnekləri- nin Alındığı Yer	pH	Elektriksel İletkenlik ECx106,25°C	Kationlar (mc/L)				Top- lam	Anyonlar (mc/L)				Top- lam	SAR	Toprakta Oluştu- rabileceği		
			Na	K	Ca	Mg		CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄			Tuzluluk	Alkalilik	
Görükle Deresi (1)	7.6	1000	1.91	0.50	3.4	6.1	11.91	—	8.4	3.51	—	11.91	0.88	Yüksek	Az	
Ana Drenaj Kanalı I	(2)	7.2	880	3.10	0.017	1.9	6.1	11.11	—	6.5	2.8	1.18	1.11	1.55	Yüksek	Az
Ana Drenaj Kanalı II	(3)	7.6	670	1.98	0.023	1.7	5.0	8.70	—	6.7	1.9	0.1	5.70	1.08	Orta	Az
Yan Drenaj Kanalı	(4)	8.3	650	1.72	0.023	1.8	5.6	9.14	0.4	5.8	2.0	0.41	9.14	0.89	Orta	Az

duğunda sulamada kullanılmasında herhangi bir sakınca yoktur. Çünkü, elektriksel iletkenlik değeri 750 ile 2250 micromhos/cm arasında olan sulama suları geniş çapta kullanılmakta, uygun bir drenaj ve işletme koşulları altında yeterli bir ürün elde edilmektedir. Ancak, yeterli yıkamanın yapılması elverişsiz drenaj koşullarında tuzluluk sorunları ortaya çıkmaktadır (Ayyıldız, 1983).

Topografik etüdler bölümünde de belirtildiği gibi, inceleme alanının güney kesiminde yer alan topraklar hafif eğimli olup, ortalama eğim % 3 civarındadır. Bu bölümün güney sınırında % 5-6 olan eğim, kuzeye doğru giderek azalmakta ve Nilüfer Çayı sınırında % 0.5-1'e kadar düşmektedir. İnceleme alanının ana drenaj kanalı görevini yapan Görükle Deresinin ortalama eğimi % 0.85'dir. Bu dereye paralel olan düz ve hafif eğimli alanlar toplam alan içerisinde önemli yer tutmaktadır.

Yapılan hidrolik geçirgenlik denemelerinde elde edilen sonuçlara göre, toprakların hidrolik geçirgenlikleri 0.04-0.0025 cm/h arasında değişmektedir. En yüksek hidrolik geçirgenlik değeri, aluviyal grubu toprakların bulunduğu 50 dekarlık alanda bulunmuştur. Aluviyal toprakların dışındaki alanın toprakları ise genel olarak geçirimsiz topraklar sınıfına girmektedir.

İnceleme alanında drenaj sorununun nedenlerini, yağışlar ve yağışlardan akışa geçen yüzey akış suları oluşturmaktadır. Alanın bir kısmının düz ve düzeye yakın bir topografyaya ve toprakların "Çok Yavaş" geçirgen sınıfında olması nedeni ile kış yağışları ya da normal mevsimlik ortalamasının üzerine çıkan yağışlar, alanın güney ve kuzey-batosundaki düzliklerde su birikmesine ve tarımsal faaliyetlerin gecikmesine neden olmaktadır.

İnceleme alanının taban suyu etüdlerinden elde edilen sonuçlara göre, dört aylık ölçüm periyodu içerisindeki gözlemlerde taban suyu düzeyleri taban arazilerde, yamaç arazilere göre daha yüksek bulunmuştur. Alanda taban suyu

düzeyinin düşey hareketlerine örnek olarak D20 no'lu gözlem kuyusunun ortalaması su düzeyi 98 cm'dir. Bu değer Erözel (1987)'de belirtilen taban suyunun bulunduğu derinliğe göre "sıg" sınıfına, Kızılkaya (1983)'e göre ise "fena" grubuna girmektedir.

Alanın doğal boşaltımını, güney-kuzey doğrultusunda akan Görükle Dere-si ile doğu-batı yönünde Görükle Deresi'ne akan dere ve doğal hendekler yapmaktadır. Ancak Görükle Deresi ile Görükle Deresi'ne dökülen yan dere ve doğal hendeklerin yeterli kapasitede ve derilikte olmaması, doğal boşaltımı engellemektedir. İnceleme alanında yüzey akış ve derine sızan suları toplayan kanallarda, otlanma ve dolma sorunları bulunmaktadır. Kanallarda oluşan otlanma ve dolma, bir taraftan kanalların su taşıma kapasitesini azaltmakta öte yandan kanala sızan suları engellemektedir. Bu durum, ayrıca kanalların görevini yapamamasına ve su birikimine neden olmaktadır.

İnceleme alanında karşılaşılan diğer bir sorun da, şiddetli yağışlardan sonra oluşan yüzey akışlarının ya da Nilüfer Çayı üzerinde bulunan barajlardan bırakılan suyun, zaman zaman boşaltma ağzını etkilemesidir.

Bu bölümde belirtilen faktörlerin etkisi ile inceleme alanında ortaya çıkan drenaj sorunlarının düzeltilmesi açısından bazı önlemlerin alınması gerekmektedir.

1. Dere ve doğal hendeklerin su taşıma kapasiteleri, buralarda meydana gelen akışları taşıyacak duruma getirilmesi gereklidir. Yapılan hidrolojik etüdlere göre derelerin su taşıma kapasiteleri ya da debileri, Görükle Deresinde $6.4 \text{ m}^3/\text{s}$, Ayıcı Deresi $1.32 \text{ m}^3/\text{s}$ ve Ayıcı Pınar Deresi $1.2 \text{ m}^3/\text{s}'ye$ çıkarılmalıdır.

2. Şiddetli yağışlardan sonra, Görükle Köyü yolu ile işletme binaları arasındaki tarla parsellerinde (ortalama eğim % 3), tesviye eğrilerine paralel drenaj kanalları açılmalıdır.

3. Dere yataklarının ve alanda yüzey akış sularını toplayan doğal hendeklerin su taşıma kapasitelerini azaltan otlanma ve dolma gibi durumlara engel olunmalıdır. Otlanmanın önlenmesinde iki yol vardır; birincisi, çalı ve otların biçilmesidir. İkincisi ise, yabancı ot mücadeleşini ilaçla yapmaktadır.

4. Görükle Deresine paralel biçimde uzanan dar ve uzun bir şeritte oluşan ıslaklığın önlenebilmesi için Görükle Deresine dökülen dere ve doğal hendeklerin, toprak yapısı, topografya ve hidrolojik koşullar dikkate alınarak islah edilmesi gerekmektedir.

İnceleme alanında drenaj sorunu yağışlardan, toprakların geçirimsizliğinden ve topografyanın çok değişken olmasından kaynaklanmaktadır. İnceleme alanına yağış, derelerin yüzey akış debileri ve toprak özelliklerine göre yüzey drenaj kanalları açılmalıdır. Yüzey drenaj kanalları genellikle geçirimsiz tabakanın yüksek olduğu durumlarda, geçirgenliği düşük olan killi ve ağır killi alanlarda, yükselti çukurların bulunduğu yerlerde, yüzey akış (taşkınlar) altında kalan alanlarda uygulanır (Oğuzer, 1981).

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1974. Ortalama ve Ekstrem Kiyemetler Meteoroloji Bülteni, Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- ANONYMOUS, 1989. İlden İle Tarım, Bursa, TOK Dergisi, Sayı 41, s. 41-43.
- AYYILDIZ, 1983. Sulama Suyu Kalitesi ve Tuzluluk Problemleri, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No: 879, Ankara.
- BALABAN, A., GÜNGÖR, Y., ERÖZEL, Z., YILDIRIM, O., TOKGÖZ, A., 1989. Bazi Kültür Bitkilerinde Tabansuyu Düzeyi-Verim İlişkileri, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No: 1119, Ankara.
- BALCI, A., 1982. Drenaj ve Arazi İslahı Ders Notları, E.Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 40, İzmir.
- EGGELSMANN, R., 1987. Kapalı Drenaj, Çeviren: Secaettin Demirbaş, T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bak. Köy Hiz. Gen. Müd. Yay., Ankara.
- ERÖZEL, Z., 1987. Drenaj ve Arazi İslahı, Basılmamış Ders Notları, A.Ü. Zir. Fak., Ankara.
- FUKUDA, H., 1976. Irrigation in the World, University of Tokyo Press, UTP 3061-77087-5149, Tokyo.
- KATKAT, V., AYLA, F., GÜZEL, İ., 1984. U.Ü. Zir. Fak. Uygulama ve Araştırma Çiftliği Arazisinin Toprak Etüdü ve Verimlilik Durumu, U.Ü. Zir. Fak. Dergisi, cilt: 3, Bursa.
- KIZILKAYA, T., 1983. Sulama ve Drenaj, D.S.İ. Genel Müd. Yay. No: 924, Ankara.
- KORKUT, H., 1983. Toprak, Topraksu Gen. Müd. Yay., No: 728, Ankara.
- OĞUZER, V., 1981. Drenaj Mühendisliği, Ç.Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 24, Adana.
- OĞUZER, V., KOMOVA, Y., KIRDA, C., DİNÇ, G., TÜLÜCÜ, K., 1982. Drenaj Mühendisliği Seminer Notları, Topraksu Eğitim Merkezi, Tarsus.
- SÖNMEZ, N., BALABAN, A., BENLİ, E., 1984. Kültürteknik, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No: 911, Ankara.
- TEKİNEL, O., 1979. Drenaj Mühendisliği Seminer Notları, DSİ. Yayınları, Teksis, Adana.
- TÜLÜCÜ, K., 1987. Hidroloji, Ç.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No: 52, Adana.

Yalova ve Yöresinde Damla ve Mini Yağmurlama Başlıkları İle Sulama Sistemleri Üzerine Bir İnceleme

Senih YAZGAN*
Abdurrahim KORUKÇU**

ÖZET

Bu çalışmada toprak ve su kaynakları sınırlı, buna karşın ekolojik koşulları bitki yetiştirmeye uygun olan Yalova ve yöresindeki damla ve mini yağmurlama sulama yöntemlerinin uygulamaları incelenmiştir.

Yörede 978.643 dekarı açık, 6.465 dekarı kapalı alanda olmak üzere damla sulama yöntemi, 36.4 dekarlık alanda ise mini yağmurlama sulama yöntemi uygulanmaktadır. Damla sulama yöntemi en çok elma, armut, erik, ayva, kiraz, şeftali ve karanfilde, mini yağmurlama yöntemi ise kesme çiçek yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır.

Her iki yöntemin uygulanmasında karşılaşılan başlıca sorunlar; damlatıcı ve yağmurlayıcıların tıkanması, özellikle örtü altı yetiştiriciliğinde farklı bitki yetiştirilmesinin yöntemle sınırlanmasıdır.

Anahtar Sözcükler: Yalova ve yöresi, damla sulama, mini yağmurlama, seralarda sulama.

SUMMARY

A Study on Irrigation With Drip and Mini Sprinkler Systems in Yalova and Region

The aim of this study was to evaluate the trickle and mini sprinkler irrigation systems in Yalova region. Total area in which trickle

* Ögr. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü.

** Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü.

and mini sprinkler irrigation applied is 985 decar and 36 decar respectively. These systems are used irrigation both greenhouse and outdoor horticultural crops. The main problem faced in trickle irrigation was clogging of the drippers and it was also found that mini sprinkler irrigation is not suitable in growing different crops under greenhouse conditions.

Keywords: Yalova and region, drip irrigation, mini-sprinkler irrigation, irrigation in greenhouse.

GİRİŞ

Bitkilerin normal gelişmelerini sürdürbilmeleri için, büyümeye mevsimi boyunca, toprakta yeterli düzeyde nemin bulunması gereklidir. Bu nemin ilk ve en önemli kaynağı doğal yağışlardır. Nemli bölgelerde doğal yağışlarla bitkinin su gereksinimi hemen hemen karşılanabilmektedir. Ancak kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde, büyümeye mevsimi boyunca düşen yağışla bitki su gereksinimi karşılanamamakta, dolayısıyla eksik olan su miktarı sulama ile bitki kök bölge sine verilmektedir. Bu anlamda sulama; bitkinin normal gelişmesini sürdürbilmesi için gerekli olan ancak doğal yağışlarla karşılanamayan suyun toprağa verilmesi biçiminde tanımlanmaktadır (Balaban, 1986).

Sulama yapılmayan alanlarda yetişirilen bitki türlerinin oldukça sınırlı kalması, bunun yanında sulama yapılan alanlarda ise diğer tarımsal girdilerin kısıtlanması, sulamanın önemini açıkça ortaya koymaktadır (Güngör ve Yıldırım, 1987).

Sulamada amaç, bitki gelişmesi için gerekli olan suyun, olanaklar ölçü sünde, alanın her tarafına eşit olarak, bitki kök bölgesinde depolanmasıdır. Bu amaca ulaşmak için, suyun bitki kök bölgesine koşullara en uygun bir biçimde verilmesi gereklidir. Suyun bitki kök bölgesine veriliş biçimini sulama yöntemi olarak tanımlanmaktadır. Kuru tarım alanlarının sulamaya açılmasında, önce koşullara en uygun sulama yöntemi seçilmekte, daha sonra bu sulama yönteminin gerektirdiği sulama sistemi planlanmaktadır, kurulmakta ve işletilmektedir. Sulama sistemi, suyun kaynaklarından alınıp tarla parşellerine iletilmesinde ve dağıtılmamasında kullanılan yapıların bütünüdür (Korukçu, 1980).

Kıt olan su ve toprak gibi iki doğal kaynağın en iyi kullanımının zorunlu hale gelmesi, kimi kültür bitkilerinin yüzlek köklü olmaları nedeniyle sık aralıklarla sulamaya gereksinim duymaları, örtü altı yetişiriciliğinin hızla gelişmesi ve geleneksel sulama yöntemlerinin bu koşullara yeterince uygun olmaması sulamaya yeni boyutlar getirmiştir (Korukçu ve Öneş, 1979). Böylece konuya ilişkin çalışmalar özellikle az su kullanımı ile en uygun bitki gelişim ortamını sağlayıcı, aynı zamanda su ile birlikte bitki besin maddelerini veren damla sulama ve küçük yağmurlama başlıklar gibi yeni araçların geliştirilmesi yönünde olmuştur (Korukçu, 1980).

Damla sulaması, bitki gelişimi için gerekli olan suyun, kısa aralıklarla ve basınç altında iletildiği yan borular üzerindeki damlatıcılarından, hemen hemen basınçsız olarak bitki kök bölgesinin yakınında, toprak yüzeyine damlatılarak verildiği yöntemdir. Mini yağmurlama sulama yönteminde ise su, çok küçük damlatıcılar biçiminde belirli bir yükseklikten bitkilere verilir. Bu yöntemde yağmurlama hızı, olağan yağmurlama yönteminden daha düşüktür.

Ülkemizde gelecekte oldukça yaygın bir kullanım alanı bulacak her iki yöntemin değerlendirilmesi ve karşılaştığı sorunların çözümü için su ve toprak kaynaklarının sınırlı, buna karşın ekolojik koşulların bitki yetişiriciliğine oldukça uygun olduğu Yalova ve Yöresi inceleme alanı olarak seçilmiştir.

LİTERATÜR ÖZETİ

Damla Sulama Yönteminin Genel Özellikleri

Damla sulama yönteminde sulama suyu, düşük basınç altında, bir boru sistemiyle damlatıcılara kadar iletılır. Bu yöntemde temel ilke, bitkinin günlük olarak kullandığı suyu, istenirse bitki besin maddeleriyle birlikte, aşırı bir su isteği yaratmadan vermektir. Su, belirli çaptaki borularla önce sulanacak alanın yakınına getirilir. Daha sonra, birincil boru hattına, buradan da ikincil ana borulara verilir. İkincil ana borular suyu yan borulara iletir. Yan borulara gelen su, damlatıcılar aracılığı ile bitkiye verilir. İşletme basıncı 1 atmosfer, damlatıcı verdileri 2-8 L/h arasında olan bir damla sulama sistemi; denetim, birincil ana boru, ikincil ana boru, yan boru hattı ve damlatıcı birimlerinden oluşur (Korukçu, 1975).

Damla sulama yönteminde en önemli birim damlatıcılardır. Çünkü bu yöntemde en büyük sorun, damlatıcıların tıkanmasıdır. Bu nedenle bir damlatıcıda şu temel özellikler aranır (Finkel, 1982).

1. Ucuz olmalı,
2. Üretimi, değiştirilmesi ve bakımı kolay olmalı,
3. Standart çalışma basınçlarında fazla sorun oluşturmamalı,
4. Düşük oranda su sağlamalı, basınç değişimlerinde önemli ölçüde değişmeyen verdi değerleri vermelidir.

Damla sulamanın yararları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Shoji ve Korukçu).

1. Damla sulama yönteminin en büyük yararı, bitkilere gereksenen miktarда suyun, istenen zamanda verilebilmeye olanlığını sağlayabilmesidir. 2. Bitkinin yalnızca kök bölgesi ıslatıldığından buharlaşma kayipları ve yabancı ot gelişimi oldukça azdır. 3. Toprakta nem düzeyi aynı kaldığından bitkide gerilim yaratması söz konusu değildir. 4. Tuz konsantrasyonu yüksek suların sorun yaratmadan kullanılabilir. 5. Alandaki bitkilere eşit miktarda su verildiğinden eş bir bitki büyümesi elde edilmekte böylece makinalı hasat olanakları artmaktadır. 6. Yüzey

akışı gibi bir sorun olmadığından eğimi % 20-60 arasında değişen engebeli arazilerde rahatlıkla kullanılabilir. Bu durum bir erozyon kontrol aracı olması ve arazideki yüzey drenaj sisteminin korunması yönünden önemlidir. 7. Sulama sistemi ile birlikte gübreleme yapılabilmesi hem işçilik hem de gübre kullanımında tasarruf sağlar. 8. Toprak yüzeyinin büyük bir kısmı kuru kaldığından yüzeye manzari hastalık sorunları ortadan kalkar.

Damlalı sulama yöntemini sınırlayan etmenler ise şu şekilde özetlenebilir (Finkel 1982, Korukçu, 1975).

1. Toprağın belirli yeri ıslatıldığından kök gelişimi sınırlı kalmakta bunun sonucunda rüzgardan bitkiler kolayca devrilebilmektedir. 2. Damlaticılar kum parçacıkları ve organik gelişmeler sonucu tıkanmaktadır. 3. Tuzlu suların kullandığı ortalamada yıllık yağış 300 mm'den az olan yerlerde drenaj sistemine gerek duyulmasıdır. 4. Eğimli arazilerde suyun dağıtımında iyi bir teknik bilgi ve deneyime gerek vardır. 5. İlk yatırım giderleri oldukça fazladır.

Mini Yağmurlama Yönteminin Genel Özellikleri

Son yıllarda, özellikle meyve bahçeleri ve seraların sulanmasına uygun, yağmurlama ve damla sulama yöntemlerinin olumlu yanlarını yapısında toplayan mini yağmurlama başlıklarını geliştirmiştir (Korukçu ve Öneş, 1981).

Bugün özellikle İsrail'de meyve ağaçlarının sulanmasında görülen mini yağmurlama başlıklarını ilk kez 1975 yılında kullanılmıştır (Benami, 1978). Bu başlıklar meyveliklerden başka, bağlarda ve seralarda yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Mini yağmurlama başlıklarını 1.0-3.0 Atm. işletme basınçında çalışır ve 20-240 L/h bir verdi sağlar. Bunların ıslatma çapı meme çapına bağlı olarak 5 m'ye kadar çıkabilir (Benami ve Ofen, 1984).

Döner ve sabit olmak üzere iki tipte olan mini yağmurlama başlıklarını, başlık, yükseltici ve yan boru bağlantısı olmak üzere üç kısımdan oluşur (Armoni, 1986).

Mini yağmurlayıcılar yağmurlama hızlarına göre; yağmurlama hızları 11.0-5.0 mm/h arasında olanlar düşük, 6-15 mm/h arasında olanlar orta, 15-50 mm/h arasında olanlar yüksek olmak üzere üç kümeye ayrırlar.

Mini yağmurlama sulama yönteminin yararları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Armoni, 1986).

1. Sulama sırasında arazinin tümü ıslatılmadığından sudan tasarruf sağlanır. 2. Islatma çapı, başlık memelerinin değiştirilmesi ya da dağıticılarla düzenlenebilir. 3. Mini yağmurlama başlığındaki kelebeğin değiştirilmesi ile çok amaçlı olarak kullanılabilir. 4. Sisteme damlaticılar ilave olunarak iki yöntemin uygulanmasına olanak sağlar. 5. Yalnızca ağaç altı sulandığından yabancı ot kontrolü kolaydır. 6. Bitki yaprakları ıslanmadığından günün her saatinde sulama yapabilme olanağının yanında tuza karşı hassas bitkilerin sulanmasında rahatlıkla uygulanabilir. 7. Toprak işleme oldukça azaltılır. 8. Sulama işçiliği yalnızca sistemin açı-

lip-kapatılması için gerekli olduğundan minimumdur. 9. Sistemde yağmurlama başlıklarının toprak yüzeyine yakın olması, düşük işletme basıncına gereksinim duyacagından enerji tasarrufu sağlanır. 10. Gözle kontrol edilebilme kolaylığı vardır.

Yöntemin sakıncalı yönleri ise; 1. Yüksek yabancı ot gelişimi döner tipteki başlıkların çalışmasını engeller. 2. Ağaç üstü sulaması yapıldığında yüksek konsantrasyonlu suların kullanımı zararlanmalara neden olabilir. 2. Genç ağacların kök gelişimi tam olmadığından sulama sırasında esecek rüzgarla bitkilerde devrilmeler görülebilir.

MATERİYAL VE METOD

Materyal

Yalova İlçesinin Genel Durumu

İstanbul il sınırları içerisinde yer alan Yalova ilçesinin yıllık ortalama yağışı 759.7 mm, sıcaklığı ise 14.3°C'dir. Toplam 48.557 ha bir arazi varlığı olan ilçede 11.702 ha alanda tarımsal faaliyetler yürütülmektedir. Yalova yörensinin tarımsal açıdan özelliği, ikliminin mikroklima özellikle olması ve buna bağlı olarak oldukça gelişme göstermiş sera varlığıdır. Seralarda saksı ve kesme çiçekçilik yapmaktadır (Anonymous, 1980).

Metod

Arazi Çalışmaları

Yöreye yapılan inceleme gezisinde yöredeki sistemlerin kuruluş yılı, yöntem seçimine etkenler, işletmelerin alansal varlığı, sulanan bitkiler, kaynak verdişi, işletme basıncı, karşılaşılan sorunlar, belirlenmiştir.

Damla sulama yönteminin uygulandığı işletmelerden; yeraltı suyu kullanınlardan pompa çalışıktan 15-20 dk. sonra, gölet suyunun kullanıldığı işletmelerde ise kontrol biriminden toplam 24 adet örnek alınmıştır.

Laboratuvar Çalışmaları

Sulama suyu kalitesini belirlemek için alınan su örnekleri (Ayyıldız, 1983)'ndeki ilkelere göre analiz edilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Damla Sulama Yönteminin Yalova Yöresindeki Genel Durumu

Yalova yöreninde bugün çalışır durumda bulunan damla sulama sistemi 985.108 dekardır. Bu işletmeler bünyesinde olmak üzere gelecekte sulanması planlanan ek alan ise 550 dekardır.

Yörede damla sulama yöntemi seracılıkta ve meyvecilikte kullanılmaktadır. Meyvecilikte kullanılan damla sulama yöntemi 978.643 dekardır. Bu yönteme sulanan meyveler elma, armut, erik, ayva, kiraz ve şeftalidir. Seracılıkta kullanılan damla sulama yöntemi 6.465 dekardır ve karanfil yetiştirciliğinde uygulanmaktadır.

Damla Sulama Sistemlerinin Birimleri

Yöredeki hemen hemen tüm damla sulama sistemlerinde yeraltı su kaynağı kullanılmaktadır. Yerüstü su kaynaklarının yaz dönemlerinde yetersiz olması ve sanayi kuruluşlarının kirletilmesi, bu suların damla sulamada kullanım olanaklarını ortadan kaldırmıştır. Yalnızca Nurova Çiftliğinde yerüstü kaynağından yararlanılmaktadır. Alınan sulama suyu örnekleri süspansel materal yönünden de analiz edilmiş ve tüm su kaynaklarının sorun oluşturmayacağı belirlenmiştir.

Yörede kullanılan denetim birimleri işletmelere göre farklılık göstermektedir. Nurova ve Taşköprü Çiftliklerinde kum-çakıl filtreler, diğerlerinde ise levha süzgeçler kullanılmaktadır.

İşletme basınçları, birincil ana boruya konulmuş bir manometre-vana düzeneyle sağlanmaktadır. Genellikle işletme basıncı 4-7 Atm. arasında değişmektedir. Büyük işletmelerde ayrıca ikincil ana boru girişine de bir manometre-vana konularak basınçlar düzenlenmektedir.

İşletmelerdeki birincil ana boru hattı 75-110 mm çaplı P.V.C.'dir. Genellikle denetim biriminden sonra çok kısa tutulan bir "T" parçasıyla ikiye ayrılmış parsel başlarına kadar devam etmektedir. İkincil borular P.V.C. den olup 65 mm çaplıdır. Arazide bu borular kimi yerlerde tek yönlü kimi yerlerde ise iki yönlü hizmet vermektedir. İşletmelerdeki yan borular 15-20 mm P.E. borularıdır. Nurova Çiftliğinde her iki bitki sırasına tek bir yan boru döşenmiştir. Bunun nedeni henüz meyve ağaçlarının yaşlarının küçük olmasıdır. Ancak ikincil boru bağlantıları hazırlanmış bir körtapıyla kapatılmıştır. Taşköprü çiftliğinde her bitki sırasına iki yan boru, çiçekçilik kooperatifinde ise her tavaya iki yan boru yerleştirilmiştir. Yörede kullanılan damlatıcılar genellikle yan boru üzerine geçik biçimdedir. Çiçekçilik kooperatifinde kullanılan damlatıcılar boru içine yerleştirilmiş kılcal damlatıcılar biçimindedir. Kullanılan damlatıcıların verdileri 2-4 L/h arasındadır.

Mini Yağmurlama Sulama Yönteminin Yalova Yöresindeki Genel Durumu

Ülkemiz için oldukça yeni olan bu yöntem bu yörede yeni yeni yetiştircilikte kullanıma girmiştir. Tümü örtü altı yetiştirciliğinde olmak üzere 36.352 m^2 alanda uygulanmaktadır. Bu değerin 23.000 m^2 'lik bölümü yalnızca bir işletmeye ait olup saksı çiçekçiliği yetiştirciliği, 13.352 m^2 'lik bölümünde ise kesme çiçek

yetiştiriciliği uygulanmaktadır. Mini yağmurlama yönteminin uygalandığı seralarda 35.552 m^2 lik alanda cam, 800 m^2 lik alanda plastik örtü kullanılmaktadır.

Mini Yağmurlama Sulama Sistemlerinin Birimleri

Mini yağmurlama sulama sistemlerinde kullanılan su kaynağı genellikle yeraltı sularıdır. Yörede kullanılan diğer bir su kaynağı da sera üst yüzeylerinden toplanan yağmur sularıdır. Bir işletme dışında sulama suyu süzgeç kullanılmak sizin sisteme verildiğinden kimi zaman yağmurlayıcılarda tıkanmalar görülebilirktedir.

Yörede pompa biriminden çıkan birincil ana boru hatları genellikle sert P.V.C. borulardır. Çapları 65-90 mm arasında değişmektedir. Tüm işletmelerde sulanan alanın küçük olması nedeniyle yan borular birincil ana boru hattına ikinçil ana boru hattı kullanılmadan doğrudan bağlanmıştır. Sulama amaçlı olarak kullanılan sistemlerde yan borular birkaçı sıra arasında 1.5-2 m aralıklarla, sera içi sıcaklığının düşürülmesi ve nem miktarının düzenlenmesi için kullanılan sistemlerde ise yan borular yerden 2.0-2.5 m yükseğe yerleştirilmiştir. Uzunlukları genellikle sera boyuna eşit alınan bu borular 20 mm iç çaplı P.V.C.'den yapılmıştır. Kullanılan yağmurlayıcıların tümünün teknik özellikleri belirli olmayıp yerel üreticiler tarafından üretilmişlerdir.

Yöredeki Sulama Sistemlerinde Karşılaşılan Sorunlar

Damla Sulama Yönteminde Karşılaşılan Sorunlar

Yörede karşılaşılan başlıca sorun sıcak yaz aylarında damlatıcıların tıkanmasıdır. Bunun nedeni yan boru ve damlatıcı içindeki enerji kırıcı yollarda sulama sonrasında kalan suların ani olarak buharlaşması ve süspanse materyalin çökelmesidir. Belirli bir standart gözetilmeksızın kimi firmalarca verilen ekipmanlar çok kısa zaman içinde işlevini kaybetmekte, bunun sonucunda da ek bir maliyet söz konusu olmakta ya da sistemin kullanımından vazgeçilmektedir. Bu konuda yetişmiş eleman azlığı kurulan sistemlerdeki başarı şansını azaltmaktadır. Yabancı ot mücadeleisinin mekanik yapıldığı durumlarda yan borularda zararlanmalar meydana gelmektedir. Gübreleme işleminde yalnızca bir işletmede sıvı gübre tankı kullanılmaktadır. Diğer işletmelerde dirlendirme havuzlarında katı gübreler eritilerek sistemle verilmeye çalışılmaktadır. Yörede hiç bir işletmede otomasyon kurulmamıştır.

Mini Yağmurlama Sulama Yönteminde Karşılaşılan Sorunlar

Özellikle yörede bu yöntemde karşılaşılan başlıca sorun, yıl içinde farklı türde yapılacak yetiştircilik için uygun olmamasıdır. Bu nedenle, birçok yetiştircisinin bu yöntemi terk ettiği görülmüştür. Karanfil ve frezya yetiştirciliğinde, fide döneminde, yöntem oldukça iyi sonuçlar verirken, bitkilerin gelişimiyle sıra aralarındaki başlıklar kapanmaktadır ve eş bir su dağılımı sağlanamamaktadır. Bu-

nun sonucunda başlıga yakın bitkilerde aşırı sulamadan dolayı çürümeler, uzakta olanlarda ise kurumalar görülmektedir. Karanfil yetiştirciliğinde aşırı sulama sonucunda sık sık pas hastalığı görülmekte, sonuçta verim ve ürünün niteliği düşmektedir. Gül yetiştirciliğinde, başlıgın boyun arkasına gelen yerlerdeki gül çalıları yeterli su alamadığından diğerlerine göre iyi gelişim göstermediği görülmüştür. İşletmelerde sistem basınçlarının denetimleri yapılmamakta, sistemde son yan borudaki mini yağmurlayıcının çalışmasını sağlayacak basınç dikkate alınmadıkından, sonuçta farklı su dağılıminin oluşmasına neden olunmaktadır. Bazı bitkiler vejetatif aksamlarıla yan boruları hareket ettirmekte, böylece su dağılımı bozulmakta ve tavalar arası yollar ıslanmaktadır. Ayrıca üretilen başlıkların kalitelerinin düşük olması nedeniyle başlıklar yazın sera içi sıcaklığından erimekte ve kullanılamaz duruma gelmektedir.

SORUNLARIN ÇÖZÜM YOLLARI

Damla Sulama Yöntemindeki Sorunların Çözüm Yolları

Yörede damlatıcılarda tıkanmaya neden sulama suyundaki karbonatlı bileşiklerdir. Bu yolla tıkanan damlatıcılar belirlenir ve çıkarılarak temizlenir ya da sulama suyuna HNO_3 ve HCl katılır. Piyasada belirli bir standarda sahip damlatıcı ve yan borular kullanılmalıdır. Bu sorunun çözümü büyük ölçüde malzeme üreticilerine düşmektedir. Her sistemde gübreleme işlemi gübreleme tankı ya da enjeksiyon ünitesi kullanılarak yapılmalıdır. Yabancı ot mücadeleinde yan borular ya toplanmalı ya da mücadele ilaçla yapılmalıdır. Ayrıca projeleme işleri mutlak suretle konuda eğitim görmüş kişilerce yapılmalıdır.

Mini Yağmurlama Sulama Yöntemindeki Sorunların Çözüm Yolları

Yöredeki sistemler sabit olduğundan, yapılacak yetiştircilik türünün bu yöntemle uygun olarak seçilmesi gereklidir. Özellikle tek yıllık yerine, çok yıllık türler bu sulama yöntemi için daha uygundur. Karanfil ve frezya yetiştirciliğinde sıra aralarının geniş tutulması, vejetatif gelişmeye yağmurlayıcıların örtülmESİ, ve rilecek su miktarı ile sulama aralığının iyi belirlenmesi, hastalık sorununu ortadan kaldırır. İşletme basınçları kontrol edilmeli ve uygun bir düzenleme ile yan boru grupları doğrudan birincil ana boru yerine ikincil ana borulara bağlanmalıdır. Yan boruların bitkilerin vejetatif aksamlarınca oynatılmaması için bu borular köprü civilerle tablalara sabitlenmelidir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1980. Yalova Teknik Ziraat Müdürlüğü Yayınları, Yalova.
ARMONI, S., 1986. Micro-Sprinkler Irrigation Text-Book, Israel.

- AYYILDIZ, M., 1983. Sulama Suyu Kalitesi ve Tuzluluk Problemleri, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No: 879, Ankara.
- BENAMI, A., UZRAD, M., ORESTEIN, A., 1978. EIN-TAL Minisprinkler Observations Report, Israel.
- BALABAN, A., 1986. Su Kaynaklarının Planlanması, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No: 972, Ankara.
- BENAMI, A. ve OFEN, A., 1984. Irrigation Engineering, IESP, Second Printing, Israel.
- FINKEL, H.J., 1982. Handbook of Irrigation Technology, Volume I, Florida.
- GÜNGÖR, Y. ve YILDIRIM, O., 1987. Tarla Sulama Sistemleri, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No: 1022, Ankara.
- KORUKÇU, A., 1975. Damla Sulaması ve Projelemesi, Damla Sulaması I. Teknik Toplantısı, Ankara.
- KORUKÇU, A., 1980. Damla Sulamasında Yan Boru Uzunlıklarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No: 742, Ankara.
- KORUKÇU, A. ve ÖNEŞ, A., 1981. Küçük Yağmurlama Başlıklarının Teknik Özellikleri ve Kullanım Olanakları Üzerinde Bir Araştırma, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No: 760, Ankara.
- SHOJI, K., 1977. Scientific American, October 1977, Volume 235.

Pektinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma

Ömer Utku ÇOPUR*
Gülçin DÖNMEZ**

ÖZET

Bu çalışmada, gıda sanayiinde kullanımı giderek artan ve ürünün kalitesini önemli ölçüde etkileyen pektinin bazı fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri saptanmış ve böylece kullanılan pektinin özelliklerini tam olarak bilmemekten kaynaklanan kalite kayıplarının önlenmesi amaçlanmıştır. Sonuç olarak, analizi yapılan pektinlerin özellikleri arasında önemli farklar olduğu saptanmış ve elde edilen bu bulgular tartışılmıştır.

Anahtar Sözcük: Pektin.

SUMMARY

A Research on the Determination of Some Properties of Pectin

In this study, some physical, chemical and technological properties of pectin which is increasingly being used in food industry and which effects the quality of product considerably were determined thus it was aimed to minimize the quality loses due to the unawareness of the characteristics of the pectin used. As a result, significant differences were determined between the properties of analyzed pectins and results obtained were discussed.

Key Word: Pectin.

* Yard. Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fak., Gıda Bilimi ve Tekn. Bölümü.

** Ziraat Müh.; U.Ü. Ziraat Fak., Gıda Bilimi ve Tekn. Bölümü.

GİRİŞ

Gıda sanayii için önemli bir katkı maddesi olan pektin reçel, marmelat, jеле, meyve suyu, dondurma, çeşitli konserveler, mayonez, sos, eritme peyniri ve aromalı yoğurt üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır (Saldamlı, 1985). Reçel marmelat ve jelelerin kıvamlı yapıları asit ve şeker eşliğinde, pektin tarafından sağlanmaktadır (Kılıç ve ark., 1987).

Pektin denildiği zaman, gerçekte özellikleri benzer pektik grubu anlaşılmaktadır (Ekşi, 1988). Pektik maddeler, yüksek bitkilerin hücreleri arasında, hücre duvarlarında ve Ca-pektat olarak orta lamellerinde bulunup hücreleri birbirine bağlamaktadır (Lee, 1983).

Pektik maddeler, galaktronik asit veya galaktronik asidin metil esteri olup, birbirlerine 1-4 bağı ile zincir yaparak bağlanmışlardır ve bu tanım içine pektinik asit, pektinat, pektik asit, pektat, protopektin ve pektin gibi bileşikler girmektedir (Ekşi, 1988).

Bitki dokularında ve tüm olgunlaşmamış meyvelerde pektin suda çözünmeyecek şekilde bulunan ve olgunlaşma ile birlikte protopektin suda çözünür forma dönüşür (Çopur, 1988). Protopektin hidrolize olduğunda ise, pektinik asit ve pektin oluşur (Cemeroğlu, 1976). Pektinik asitler, karboksil grubu metil grubu ile esterleşmiş poligalaktronik asitlerdir (Keskin, 1981).

Genel tanıma göre pektin; karboksil grupları kısmen metil alkolle esterleşmiş olan ve birbirine α -1-4 glikozidik bağ ile bağlanmış galaktronik asit zinciridir. Molekül ağırlığı 30.000-500.000 arasındadır ve bu da 150-2500 galaktronik asit birimine karşılık gelmektedir (Ekşi, 1988).

Pektin, bitkisel dokularda yayın olarak bulunmasına rağmen, her bitkiden pektin üretimi ekonomik olmamaktadır. Bunun yanısıra bitkisel dokuda yeterli pektin bulunsa bile, pektinin nitelikleri kullanım açısından uygun olmayabilir (Cemeroğlu, 1976).

Tablo 1'den de görüldüğü gibi elma posası ve turunçgil kabukları ekonomik pektin üretimi açısından uygun kaynaklardır. Bu nedenle 5000 ton dolayında olan dünya pektin üretiminin büyük bir yoğunluğu bu kaynaklardan sağlanmaktadır. Üretilen bu pektinin % 50'sinden fazlası reçel, marmelat ve jelle üretimeinde kullanılmaktadır (Gürbüz, 1989).

Bu araştırmada, gıda sanayiinde kullanımı giderek artan ve ürünün kalitesini önemli ölçüde etkileyen pektinin bazı fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca kullanılan pektinin özelliklerinin tam olarak bilinmemesinden kaynaklanan kalite kayıpları, böyle bir araştırmayı yapılmasını daha da gereklili kılmıştır.

Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün ilgili maddesinde pektin, elma cinsinden çeşitli meyvelerle, turunçgillere ait meyvelerin suları ve kabuklarından özel yol-

Tablo: 1
Çeşitli Bitkisel Materyallerin Pektin İçerikleri

Bitkisel Materyal	Pektin içeriği (%)
Patates	2.5
Elma	3.0
Havuç	10.0
Domates	15.0
Elma Posası	15.0 - 20.0
Şeker Pancarı Pulpu	15.0 - 20.0
Ayçiçeği Tablası (tohumzsuz)	25.0
Situs Kabuğu (albedo)	30.0 - 35.0

larla ekstrakte edilen, reçel, marmelat ve jel eltere kıvam vermeye yarayan ve suda eriyen madde olarak tanımlanmaktadır (Cemeroğlu, 1976).

Gıda sanayinde pektinin kullanımı jel oluşturma özelliğine dayanmaktadır. Ancak pektinin mükemmel bir jel oluşturabilmesi için optimum ortam koşullarının sağlanması gereklidir (Çopur, 1988).

Pektin-asit-şeker jelinin oluşumunda en önemli faktör ortamın pH derecesidir. Ortamın pH derecesi 3.5'in altına düşmedikçe jel oluşmaz. pH 2.8'in altına düşmesi durumunda ise, jel civiklaşır ve sulanır. Jelin bu şekilde civiyip, sulanması olayına syneresis denilir. pH 2.8-3.2 arasında pektin lifleri maksimum esneklik gösterdiğinde optimum jelleşme bu pH sınırları arasında görülmektedir. Bu nedenle reçel, marmelat ve jele üretiminde sitrik asit, laktik asit ve tartarik gibi asitler kullanılarak pH istenilen sınır arasına getirilmektedir (Cemeroğlu ve Acar, 1986).

İyi bir jel oluşumu için % 1 oranında pektin kullanımı yeterli olmakla birlikte, pektinin nitelikleri de kullanım oranını önemli ölçüde etkilemektedir (Cemeroğlu, 1976).

Ortamın şeker konsantrasyonu % 67.5 olduğu zaman, maksimum jelleşme görülmektedir. % 64 şeker konsantrasyonunda hafif bir jelleşme olurken % 71 şeker konsantrasyonunda kristal yapı oluşmaktadır (Çopur, 1988).

Jelleşme üzerinde etkili diğer bir faktör de pektinin asetil içeriğidir. Örneğin, % 5 asetil içeren bir pektinle yapılan jelin birkaç haftada katılaşmadığı görülrürken, % 3-3.5 asetil içeren pektinin asetil içeriği % 2.4'e düşürüldüğünde jelin zayıfladığı belirtilmiştir (Kılıç ve ark., 1987).

Pektinler esterleşme derecelerine göre yüksek esterli veya yüksek metoksilli pektinler (esterleşme derecesi % 50'den fazla) ve düşük esterli pektinler veya düşük metoksilli pektinler (esterleşme derecesi % 30-50) olarak iki gruba ayırlırlar. Düşük esterli pektinler % 3-7 metoksil içerirler ve bunlar Ca^{++} gibi

çok değerli katyonların varlığında jel oluştururlar (Graham, 1977, DeMan, 1985). Yüksek esterli pektinler ise, % 7-12 metoksil içerirler ve bu pektinler çok değerli katyonlara ihtiyaç duymaksızın jel oluştururlar (Lee, 1983; Berk, 1980).

Pektinin esterleşme derecesi, jelleşme koşulları ve jelleşme hızını etkilemektedir. Esterleşme derecesi arttıkça jelleşme için gerekli olan şeker miktarı artarken, optimum pH değeri yükselmekte ve jelleşme süresi kısaltmaktadır (Ekşi, 1988).

Jelleşme süresinin ölçümünün sağladığı kolaylık, yüksek esterli pektinlerin hızlı, orta hızlı ve yavaş jelleşen pektinler olarak sınıflandırılmasını mümkün kılmaktadır (Cemeroğlu ve Acar, 1986).

Jelleşme derecesi pektinin kullanım alanını belirleyen en önemli kriterdir. Yavaş jelleşen pektinler 55-65°C'da jel oluşturmaya başlarlar ve belli sıcaklığa soğutulup ambalajlanan ürünlerin üretimi için kullanılmaları uygundur. Çünkü bu tip ürünlerde, hızlı jelleşen pektin kullanılırsa daha pişirme sırasında jel oluşmaktadır (Kılıç ve ark., 1987).

Hızlı jelleşen pektinler, 88°C'de jel yapmaya başlayıp, 90°C'nin üzerinde ambalajlanan ürünlerde ve açık kazanlarda yapılan reçel üretiminde kullanılmaktadır. Böylece meyve parçacıkları tepede toplanma olasılığı bulamadan jel oluşmakta ve meyveler ürünü dağılmış olarak kalmaktadır (Cemeroğlu ve Acar, 1986).

MATERIAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırma materyalini, 9 ayrı firmadan temin edilen pektin örneği oluşturmuştur.

Yöntem

Kuru madde, kül, toplam asitlik, pH ve selüloz tayinleri Anonymous (1983)'e göre yapılmıştır.

Ekivalen ağırlık; 0.5 g örnek ve 1 g NaCl, 5 ml etanol ve 100 ml karbon-dioksitsiz suda çözündürülümsü, fenol red inkatörü eşliğinde 30 sn. pH 7.50'da değişmeden kalana kadar 0.1 N NaOH ile titre edilerek bulunmuştur (Evranus, 1985).

Metoksil (%); ekivalen ağırlığı saptanmış çözeltiye, 25 ml 0.25 N NaOH eklenerek, 30 dakika bekletildikten sonra 25 ml 0.25 N HCl ilave edilerek, fenol red indikatörü eşliğinde 0.1 N NaOH ile titre edilerek saptanmıştır (Evranus, 1985).

Asetil (%); 0.5 g pektine 25 ml 0.1 N NaOH eklenerek bir saat bekletilmiş süre sonunda su ile 50 ml'ye tamamlanmış ve bu çözeltiden 20 ml alınıp, içe-

risinde 100 ml su ve 20 ml $MgSO_4 + H_2SO_4$ karışımı bulunan damıtma balonuna ilave edilmiş ve 80-100 ml damıtık toplanana kadar damıtılmıştır. Damıtık 0,05 N NaOH ile fenol red eşliğinde titre edilerek % asetil değeri bulunmuştur (Evranus, 1985).

Amidasyon (%); ekivalenit ağırlığı ve metoksil içeriği belirlenen çözelti, damıtma balonuna alınarak üzerine 20 ml % 10'luk NaOH ilave edilip Kjeldahl balonunda damıtılmıştır. Damıtık toplama kabına 150 ml karbondioksitsiz su ve 20 ml 0.1 N HCl ilave edilmiş ve 80-120 ml damıtık toplanınca metil kırmızısı eşliğinde 0.1 N NaOH ile titre edilerek sonuca varılmıştır (Evranus, 1985).

Metilasyon Derecesi (%); hesaplama yoluyla bulunmuştur (Evranus, 1985).

Amidasyon Derecesi (%); hesaplama yoluyla bulunmuştur (Evranus, 1985).

Esterleşme Derecesi (%); 0,5 g külsüzlendirilmiş pektin örneği 2 ml alkol ve 100 ml karbondioksitsiz su içinde ağızı kapatılmış karıştırılarak eritilmiştir ve fenolfitalein eşliğinde 0.1 N NaOH ile titre edilmiştir (V_1). Daha sonra 20 ml 0.5 N NaOH ilave edilmiş karıştırıldıktan sonra 20 ml 0.5 N HCl ilave edilerek pembe renk kayboluncaya kadar fenolfitalein eşliğinde 0.1 N NaOH ile titre edilmiştir (V_2). Bu örnek damıtma balonuna alınarak, 20 ml 1:10 oranında sulandırılmış NaOH ilave edilerek damıtılmıştır. Damıtık toplama kabına önceden 150 ml karbondioksitsiz su ve 20 ml 0.1 N HCl konulmuş ve 80-120 ml damıtık toplandıktan sonra metil kırmızısı eşliğinde 0.1 N NaOH ile titre edilerek esterleşme derecesi (%) bulunmuştur (Evranus, 1985).

Galaktronik Asit; hesaplama yoluyla bulunmuştur (Evranus, 1985).

Jel Direnci; % 50 şeker ve % 5 pektin içeren 200 ml pektin çözeltisi hazırlanmış ve ısıtılarak 67.5 briks'e koyulaştırılmış ve % 50'lik sitrik asit çözeltisi ile pH 3.2'ye ayarlandıktan sonra bir gece buzdolabında bekletilmiş ve bu süre sonunda penetrometrenin sıvı ucunun 5 sn'de jele etkime derinliği "cm" olarak saptanmıştır.

Viskozite; % 50 şeker ve % 2 pektin içeren 200 ml pektin çözeltisi 67.5 briks'e kadar koyulaştırıldıktan sonra pH 3.2'ye % 50'lik sitrik asit çözeltisi ile ayarlanmış ve 25°C'de Bostwick konsistometresinde aldığı yol "cm" olarak bulunmuştur.

Metal ve Mineral Madde Tayini; atomik absorbsiyon spektrofotometreyle yapılmıştır (Evranus, 1985).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Pektin örneklerine ait analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'de görüldüğü gibi pektin örneklerinin toplam kuru madde miktarları, 91.5805-

Tablo: 2
Pektin Örneklерinin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri

Ürnek No.	Kuru Maddic (g/100 g)	Kül (g/100 g)	Toplam Asit * (g/100 g)	pH	Equivalent Ağırlık (%)	Metoksil Asetil (%)	Amidas-yon (%)	Metilasyon Derecesi (%)	Esterleşme Derecesi (%)	Galaktromik Asit (cm/15 sn)	Sekliklor (g/100 g)	Jel Direnci (cm/5 sn)	Viskozite (cm/15 sn)		
1	92.2883	6.1823	0.45	3.50	1630.82	5.49	2.01	60.96	35.67	49.27	52.98	758.15	0.187	3.0	18.0
2	92.2237	2.7110	0.51	3.30	1744.65	6.68	0.43	62.32	32.77	50.63	41.98	815.37	1.457	0.2	2.5
3	92.6522	6.2530	0.48	3.42	1487.22	7.67	1.68	57.40	39.44	47.16	49.75	851.71	0.597	2.1	11.5
4	92.1682	1.5888	0.43	3.75	1649.98	7.36	3.58	56.89	36.37	44.70	49.83	870.09	0.677	1.7	9.0
5	92.6264	9.2231	0.67	3.19	987.18	8.35	2.44	52.51	43.26	46.99	52.49	919.39	1.024	0.9	6.5
6	94.7463	1.4690	0.24	4.07	1704.98	7.52	3.90	57.03	36.60	43.39	52.37	865.95	0.143	3.4	19.5
7	98.9117	1.5580	0.26	4.18	1706.35	8.37	2.90	57.51	36.88	45.14	50.51	870.74	0.350	2.6	16.0
8	91.5805	1.05750	0.48	3.43	1079.24	7.03	2.08	58.95	39.13	45.76	54.25	940.72	1.437	0.3	3.0
9	94.2863	9.2510	0.38	3.65	1648.74	5.62	1.86	63.52	36.65	47.56	54.55	861.16	0.632	1.8	10.0
Ort.	93.8089	5.4530	0.43	3.61	1515.46	7.12	2.23	58.56	37.42	46.73	50.97	863.70	0.723	1.8	10.7

* Sitrik asit cinsinden.

98.9117 g/100 g arasında, ortalama 93.8089 g/100 g olarak saptanmıştır. Pektin örneklerinin kuru madde içerikleri incelendiğinde örneklerin tümünün "FAO" tarafından toz pektin için kabul edilen maksimum % 12 nem içeriğine uygun olduğu belirlenmiştir.

Örneklerin kül miktari, 1.4690 - 10.5750 g/100 g arasında değişerek ortalama 5.4530 g/100 g olarak saptanmıştır. Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün ilgili madde içinde pektinin içermesi gereken maksimum kül miktari, % 12 olarak kabul edildiğinden inceleme sonucu pektinlerin tümünün kül miktarının Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne uygun olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç pektin örneklerine yabancı katkı maddelerinin katılmadıklarını göstermesi açısından da önemli bulunmuştur.

Pektinlerin toplam asitlik değerleri, 0.24-0.67 g/100 g arasında, ortalama 0.43 g/100 g olarak bulunmuştur.

Örneklerin pH değerleri, 3.19-4.18 arasında değişmiş ve ortalama 3.61 olarak saptanmıştır. pH değerleri incelendiğinde örneklerin tümünün asidik pH gösterdiği gözlenmiştir. Pektindeki serbest karboksil grupları, pektinin asidik pH göstermesinin nedenidir. % 1'lik tamponlanmış pektin çözeltisinin pH'sı 2.7-3.0'tır. Ancak, ticari pektinler standardize edilmeden önce kısmi nötralizasyonla pH 3-4'e yükselmektedir. Araştırma sonucunda 6 ve 7 no'lu örnekler dışında tüm örneklerin pH değerlerinin belirtilen sınırlar içinde olduğu saptanmıştır.

Pektinlerin ekivalen ağırlıkları 987.18 - 1744.65 arasında ortalama 1515.46 olarak belirlenmiştir.

Örneklerin metoksil değerleri (%) ise, 5.49-8.37 arasında değişmiş ve ortalama % 7.12 olarak bulunmuştur. Doğal olarak elde edilen pektinlerin metoksil içerikleri, % 7-12 arasında değişmektedir. % 8 metoksil içeren pektinler iyi bir jel oluşturma özelliğine sahiptir. Yapılan analiz sonucunda 1, 2, 9 nolu örneklerin dışındaki diğer örneklerin metoksil içeriklerinin doğal yolla elde edilmiş pektinlerin metoksil değerlerine uygun olduğu saptanmıştır.

Pektinlerin asetil içerikleri (%), 0.43-3.90 arasında değişmiş ve ortalama % 2.23 olarak bulunmuştur. Pektinlerin asetil içerikleri, ortamin pH değeri üzerinde etkili olduğundan jel oluşumunda önemli rol oynamaktadır.

Örneklerin amidasyon değerleri (%), 52.51 - 63.52 arasında değişmiş ve ortalama % 58.56 olarak bulunmuştur.

Pektinlerin metilasyon dereceleri ise, % 32.77-43.26 arasında, ortalama % 37.42 olarak belirlenmiştir.

Örneklerin amidasyon dereceleri (%), 43.39-50.63 arasında değişmiş ve ortalama % 46.73 olarak saptanmıştır. Örneklerin tümünün amidasyon dereceleri, "FAO" tarafından verilen maksimum % 25 ve "FCC" tarafından verilen maksimum % 40'lık sınırın üzerindedir. Bu durum büyük bir olasılıkla pektin üretimi sırasında yapılan amidleştirmeye işleminden sonra yapılan yıkama işleminin yetersizliğinden kaynaklanmaktadır.

Pektinlerin esterleşme dereceleri, % 41.98-54.55 arasında değişmiş, ortalaması % 50.97 bulunmuştur. Esterleşme derecesi oluşan jelin özelliklerini ve pektinin kullanım alanını önemli ölçüde etkilemektedir. Araştırma sonucunda esterleşme dereceleri (%), sırasıyla 41.98, 49.75 ve 49.83 olan 2, 3 ve 4 nolu örneklerin düşük esterli pektin olduğu 1, 5, 6, 7, 8 ve 9 nolu örneklerin ise, esterleşme dereceleri % 50'nin üzerinde bulunduğuundan yüksek esterli pektin olduğu saptanmıştır.

Örneklerin galaktronik asit değerleri, 758.15-940.72 arasında değişmiş ve ortalaması 863.70 olarak belirlenmiştir. Ekşi (1988), pektinlerin galaktronik asit içeriklerini 150-2500 arasında değiştigini bildirmiştir. Buna göre örneklerin tümünün galaktronik asit içeriğinin literatürde belirtilen değere uygun olduğu bulunmuştur.

Pektinlerin selüloz içerikleri, 0.143-1.457 g/100 g arasında ve ortalaması 0.273 g/100 g olarak saptanmıştır. Örneklerin selüloz içeriklerindeki farklılığın, pektin üretim yöntemlerinin ve elde edildikleri hammaddelerin farklı olmasından kaynaklanmış olduğu sanılmaktadır.

Örneklerin jel direnci ve vizkoziteleri sırasıyla 0.2-3.4 cm/5 sn (ort. 1.8 cm/5 sn) ve 2.5-19.5 cm/15 sn (ort. 10.7 cm/15 sn) olarak saptanmıştır. Pektinlerin jel dirençleri ve vizkoziteleri karşılaştırıldığında örneklerin vizkoziteleri arttıkça jel dirençlerinin de artmış olduğu görülmektedir.

Tablo 3'de görüldüğü gibi pektinlerin metal ve mineral madde içeriklerinde önemli farklılıklar çıkmıştır. Bu durum, gerek pektin üretiminde kullanılan hammaddelerin farklı olmalarından gerekse de uygulanan üretim tekniği ile kon-

Tablo: 3
Pektin Örneklerinin Bazı Metal ve Mineral Madde İçerikleri

Örnek No.	Demir (mg/kg)	Bakır (mg/kg)	Mangan (mg/kg)	Çinko (mg/kg)	Magnez-yum (mg/kg)	Sod-yum (mg/l)	Potas-yum (mg/l)	Kalsi-yum (mg/l)	Klor (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)
1	14.40	1.497	0.605	2.735	4.275	1383.47	181.97	152.93	0.00	0.00
2	3.830	0.378	0.199	1.038	0.564	251.88	46.62	273.32	0.00	21.21
3	2.086	0.315	0.113	2.031	1.767	1012.33	24.26	24.80	0.00	0.00
4	7.011	0.618	0.290	2.483	0.297	268.02	43.12	355.63	0.00	0.00
5	2.239	0.917	0.159	5.438	3.286	1862.16	59.44	66.13	0.00	0.00
6	2.048	0.478	0.041	0.620	0.398	2679.70	43.12	128.13	0.00	0.00
7	14.78	1.524	0.699	0.714	0.524	4500.16	85.61	596.40	0.00	31.81
8	13.44	1.287	0.214	0.315	0.443	602.70	97.96	655.92	0.00	31.84
9	5.602	0.413	0.117	1.737	0.739	7902.84	96.20	221.26	0.00	0.00
Ort.	7.270	0.830	0.270	1.900	1.366	2273.69	75.37	274.95	0.00	9.43

taminasyonların farklı olabilmesinden kaynaklandığı sanılmaktadır. Pektin örneklerinin tümünde klor bulunmamasına rağmen, NH_4N sadece 2, 7 ve 8 nolu örneklerde sırasıyla 21.21 mg/l, 31.81 mg/l ve 31.84 mg/l olarak saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri T.O.K.B., Gıda İşleri Gen. Md. Yay. No: 65, Ankara.
- BERK, Z., 1980. Introduction to the Biochemistry of Foods. Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam, s. 315.
- CEMEROĞLU, B., 1976. Reçel, Marmelat, Jele Üretim Teknolojisi ve Analiz Metodları, Gıda Kontrol Eğitim ve Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 5, Bursa, s. 95.
- CEMEROĞLU, B. ve ACAR, J., 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Der. Yay. No: 6, Ankara, s. 507.
- ÇOPUR, Ö.U., 1988. Bir Jelleşme Maddesi Olarak Pektin, Gıda Teknolojisi Der. Yay. No: 13(4), Ankara, 253-257.
- DeMAN, J.M., 1985. Principles of Food Chemistry, Publishing Co., Inc., Westport, Connecticut, s. 564.
- EKİŞİ, A., 1988. Meyve Suyu Durultma Tekniği, Gıda Teknolojisi Der. Yay. No: 9, Ankara, s. 127.
- EVRANUS, Ö., 1985. Ayçiçek Tablalarında Pektin Eldesini Etkileyen Faktörler ve Konu İle İlgili Teknolojik Öneriler, Marmara Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurum (TÜBİTAK), Yay. No: 92/1.
- GRAHAM, H.D., 1977. Food Colloids, The Avi Publishing Co. Inc. Westport, Connecticut. p. 588.
- GÜRBÜZ, O., 1989. Pektinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, Lisans Tezi (Basılmış), Bursa, s. 55.
- KESKİN, H., 1981. Besin Kimyası, İstanbul Üniversitesi, Yay. No: 2888, Kimya Fakültesi No: 47, Cilt: 1, İstanbul, s. 688.
- KILIÇ, O., BAŞOĞLU, F., ÇOPUR, Ö.U., ETEL, M., 1987. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, U.Ü.Z.F. Ders Notları, No: 24, Bursa, s. 253.
- LEE, F.A., 1983. Basic Food Chemistry, The Avi Publishing Co., Inc. Westport, Connecticut, p. 564.
- SALDAMLI, İ., 1985. Gıda Katkı Maddeleri ve İngradiyenler, H.Ü. Müh. Fak. Gıda Müh. Böl. Ankara, s. 188.

Bursa İlinde Domates Salçası Üretiminin Ekonomik Yapı ve Sorunları*

Çigdem AKGÜL**
Erkan REHBER***

ÖZET

Türkiye'deki domates salçası üretimi son yıllarda çok büyük gelişmeler göstermiş olup 1990 yılında 289295 ton düzeyine ulaşmıştır. Bursa ilinin bu üretimdeki payı % 54.76 gibi yüksek bir orandadır. Türkiye'deki mevcut salça fabrikalarının % 31'i Bursa ilinde bulunmaktadır. İlde toplam 11 adet salça işletmesinde 302040 ton salça üretim kapasitesi mevcut olup, bu kapasite ildeki toplam salçalık domates üretiminin üzerinde bulunmaktadır.

Araştırma alanı olan Bursa ilinde sanayi tipi domates üretiminin büyük bir bölümü sözleşmeli üretim şeklinde yürütülmektedir. Sözleşme koşullarında üretici açısından bazı sorunlar bulunmaktadır.

Salça sanayinde üretim daha çok dış pazarlara satış imkanlarına göre belirlenmektedir. Bununla beraber ambalaj malzemesi maliyetinin yüksek oluşu, kalitesinin yetersizliği dış satımda sorunlar yaratmaktadır. Önemli bir pazar durumundaki AT'in dış alımda koyduğu kotalar da dış satıcıları olumsuz yönde etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Sanayi tipi domates, domates salçası, sözleşmeli tarım.

* Bu eser Prof. Dr. Erkan Rehber, Yard. Doç. Dr. Hasan Vural ve Yard. Doç. Dr. Ö. Utku Çopur'dan oluşan jüri tarafından master (Yük. Lisans) tezi olarak kabul edilmiştir.

** Zir. Müh.; Erbak Uludağ Meş. ve Gıda San., Bursa.

*** Prof. Dr; U.Ü. Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi, Bursa.

SUMMARY
**Economic Structure and Related
Problems of Tomato Paste Industry in Bursa Province**

In recent years tomato paste industry has been developed rapidly and tomato paste production of Turkey reached to 289295 tons level in 1990. Bursa Province has a rather important share with 54.76 % in this production amount. Almost 31.00 % of the tomato paste plants of Turkey has been located in the Bursa province having about 302040 tons tomato paste production capacity which is above the field tomatoes production for industry in the Bursa.

Field tomatoes production in Bursa Province mostly was carried out under contract farming which has some serious problems from the farmers point of interest.

Tomato paste industry has been developed rather to meet foreign demand. However this sector has serious difficulties in export such as high cost and quality problems of packing material. Imports quotas of European Community which is an important market, have been also affecting exporters in a negative way.

Key words: Field tomatoes, tomato paste, contract farming.

GİRİŞ

Türkiye'nin iklim ve toprak şartları domates tarımına elverişli olduğundan, domates geniş ölçüde tarımı yapılan bir üründür. Bu özellik domates salçası sanayinin gelişmesinde etkili olmuştur. Önceleri ilkel koşullarda üretimi yapılan salçanın daha sonraki yıllarda modern fabrikalarda üretilmeye başlanması, çok sayıda tesisin devreye girmesiyle de iç talebin çok üstüne çıkan üretim kapasitelerine ulaşmıştır. Ülkemizde modern anlamda salça üretimi 1967 yılında başlamış, zamanla büyük kapasiteli işletmeler devreye girmiştir ve domates salçası üretimi sürekli bir gelişme göstererek, üretim kapasiteleri artmıştır (İpek, 1986).

Türkiye'de domates salçası işleme tesislerinin bölgelik olarak dağılımında Marmara Bölgesi büyük bir pay almaktadır. Türkiye'deki domates salçası işleme tesislerinin % 64'ü Marmara Bölgesi'nde olup, bölge içinde Bursa ilinin payı % 48'dir. Bunun doğal bir sonucu olarak da Türkiye'deki domates salçası üretiminin % 54.76'sı Bursa ilinden sağlanmaktadır.

Türkiye ve özellikle Bursa ilinde domates salçası sanayinin gösterdiği gelişme potansiyeline karşın sektörün önemli sorunları bulunmaktadır. Sektörün yapısı ve sorunlarını ortaya koyabilmek için, konuyu çiftçi, sanayici açısından işletme bazından iç ve dış pazar yapısına kadar geniş bir kapsamda ele alarak, araştırmaya gereksinim duyulmaktadır.

Bu araştırmada, Türkiye'de domates salçası sanayinin genel bir değerlendirilmesi yanında bu sektörde önemli payı olan Bursa ilinde, sektörün yapısının domates üretiminden, domates salçası dış-satımına kadar işletme düzeyinde ele alınması ve temel sorunların belirlenerek çözüm önerileri getirilmesi amaçlanmıştır.

MATERIAL VE METOD

Araştırmada kullanılan temel verileri Bursa ilinde sanayi tipi domates üreticileri ve salça işletmelerinden anket yoluyla toplanan bilgiler oluşturmuştur. Bu bilgiler yanında Türkiye'de konuya ilgili önceden yapılmış çeşitli araştırma ve inceleme sonuçlarıyla, Tarım İl Müdürlüğü kayıtlarından da yararlanılmıştır.

Bursa'da salça üretimi alanında faaliyet gösteren 11 adet firmanın tüm işletmeleri ile anket yapılmıştır. Anket yapılan firmalardan bir tanesinin iki bir tanesinin de üç adet işletmesi bulunmaktadır. Salça üreten işletmeler yanında bu işletmelerin yer aldığı bölgedeki domates üreticileri ile de görüşmeler yapılmıştır.

Hazır veri ve bilgiler yanında, anket yoluyla derlenen bilgiler tablolar hâlinde özetlenerek genel bir değerlendirme yapılmıştır. Bunun yanında, işletme ve makro düzeyde salça sanayinin karşılaştığı sorunlar belirlenerek, bunlara uygun çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Ülkemizin bütün bölgelerinde domates yetişirilmektedir. Sanayi tipi domates yetişiriciliğinde ön sırayı Marmara Bölgesi, Marmara Bölgesi içinde de il olarak ilk sırayı araştırma alanı olan Bursa ili almaktadır. Üretimde Türkiye içinde Marmara Bölgesinin payı % 58.8, Bursa ilinin payı % 55.9 olup, Bursa ilinin tek başına bölge üretimindeki payı % 95'dir (Anonymous, 1990). Domates üretiminde Bursa ili ilçeleri arasında % 44.1 oranı ile ilk sırayı Karacabey ilçesi almaktadır (Anonymous, 1991).

Türkiye'de 60 civarında sanayi tipi domates çeşidi üretilmektedir (Bayraktar, 1970). Sanayi tipi domates üretiminde, son yıllarda hybrid çeşitle (tohum ekimi) üretim oranı, standart çeşitle (fide dikimi) üretim oranına göre yükseltilemeye çalışılmaktadır.

Araştırma alanı olan Bursa ilinde sanayi tipi domatesin yukarıda sözü edilen gelişmeler nedeniyle genellikle her yıl aynı toprakta yetiştirilmesi sonucunda ürünle ilgili hastalıkların hızla yayılma eğilimi görülmektedir.

Domates üreticilerinin çok büyük bir kısmının 30 da'ın altında arazi sahipleri olması, toplamada mekanizasyon yerine elle toplama özelliğini ortaya

koymuştur. Bu ise Türk salçasında renk mükemmelliği sağlamıştır (Kocakurt, 1989).

Sanayi tipi domates üretiminde, genellikle sözleşmeli üretim şekli yaygın olarak görülmektedir. Fakat araştırma yapılan bölgede, sözleşme koşullarında önemli sorunlar olduğu ortaya çıkarılmıştır. Sözleşme şartları, işleme tesisleri tarafından düzenlenmektedir. Bu durumda üretici, işletmelerin belirlediği şartlara uyuma durumunda kalmakta, sonuçta toplu pazarlık gücünden yoksun olarak tek başına sözleşme yapma zorunda kalan üretici birçok olumsuzlukla yüzüze gelmektedir (Çetin, 1988).

Domates üreticisinin en önemli sorunlarından biri, fiyat sorunudur (Örnek, 1989). Sözleşme yapılan dönemlerde fabrikalar tarafından 1990 yılında domatese 200 TL/kg taban fiyat, 30 TL/kg teşvik primi verilmiştir. Bunun yanında inceleme yapılmış olan işletmelerde domates maliyeti aynı yıl, 197.11 TL/kg olarak tahmin edilmiştir. Üreticiye ortalama % 30 kâr payı düşünürse, domates fiyatının 256 TL/kg olması gerekmektedir. Fakat sözleşme şartları gereğince, üreticinin teşvik primi alamayıp, yalnız taban fiyatı olan 200 TL/kg fiyatından domates sattığı durumda, maliyetine üretim yaptığı açıkça görülen bir gerçekktir.

Sözleşmeli üreticilere, işletmeler tarafından tohum, fide, gübre ilaç dağıtımları yapılmaktadır. Bu da kaliteli girdi kullanımını ve teminini kolaylaştırmakla beraber, üretim dönemi sonunda girdiler karşılığında alınan faizlerin yüksek olması üreticiyi zor durumda bırakmaktadır.

Sözleşmeli domates üretimi yapan üreticiler ürün tesliminde yeterli yasal haklara sahip değildir. Ürün teslim tarihi işletme tarafından tespit edilmekte ancak işletmeler ürün tesliminde kendisinden kaynaklanan gecikmeler nedeniyle ürünün çürümesi ve bozulmasından doğan zararı üstlenmemektedir. Bu durum üreticinin ürün kaybına neden olmaktadır. Buna karşılık ürünü zamanında teslim edemeyen üreticiye yönelik ağır hükümler getirilmekte, taahhüt ettiği ürüne karşılık tazminat ödemek zorunda kalmaktadır.

Ayrıca zaman zaman üreticiye ürün bedellerinin ödemesi gecikmekte, buna karşılık gecikmeden doğan faiz farkı üreticiye ödenmemektedir.

Sanayi tipi domates tarımı yapılan bölgede üreticilerin başlıca geçim kaynağı haline gelen domates üretiminin işleme tesisleri tarafından kurulan teknik organizasyonlarca kontrol edildiği, teknik bilgilendirme yapıldığı ve tavsiyeler verildiği memnuniyetle gözlenmiştir. Ancak sözleşmedeki şartlara göre, bu tavsiyelerin şirketi herhangi bir sorumluluk altına sokmaması düşündürücüdür.

Hammaddesi domates olan salça, önceleri ilkel yöntemlerle evlerde ve küçük işletmelerde imal edilirken, ilk kez 1967 yılında büyük kapasiteli işletmelerde modern teknoloji ile üretim başlamıştır (Ölgüray, 1975). 1970 yılından sonra, iç ve dış pazarda talebin artması ve devletin gıda sanayinde sağladığı teşviklerle büyük kapasiteli tesisler devreye grimıştır. Türkiye'deki üretim kapasitesi 1989 yılında 534000 ton seviyelerine yükselmiştir (Anonymous, 1990 a). 1980-

1989 dönemini içerisinde kapasite kullanım oranları, üretim miktarına bağlı olarak ortalama % 62 olarak gerçekleşmiştir. Salça sanayinde kapasite kullanımının düşük olmasının nedenleri olarak pazarın durumu, iklim koşulları dolayısıyla kısıtlı üretim, üretim döneminin kısalığı ve finansman problemleri sayılabilir.

Türkiye'nin 1990 yılı verilerine göre salça üretimi 289295 ton olarak gerçekleşmiştir. Üretim bölgelere göre incelendiğinde, ilk sırayı Marmara bölgesi almaktadır. Bölgenin, domates salçası üretimindeki payı, % 84.68'dir Bölge içinde Bursa ilinin payı ise % 64.67 olurken Türkiye'deki salça üretiminin % 54.76'sı yani 158440 tonu Bursa ilinden sağlanmaktadır.

Türkiye'deki domates salçası tesislerinin büyük bir bölümü Marmara Bölgesinde toplanmıştır. Türkiye'de salça üretimi yapan 36 adet fabrikanın 23 tanesi (% 63.89'u) Marmara Bölgesinde iken, 11 tanesi (yaklaşık % 31'i) Bursa ilinde yer almaktadır. Marmara Bölgesinde yer alan fabrikaları % 47.81'i Bursa ilinde bulunmaktadır.

Bu işletmelere ilişkin bazı özellikler Tablo 1'de özetlenmiştir.

**Tablo: 1
Bursa İlinde Domates Salça Sanayi İşletmelerinin Bazı Özellikleri (1990)**

İşletme No.	Kuruluş		Hukuki Yapı	Kapasite (1000 Ton)			Personel (Ad.)	
	Yeri	Yılı		Normal	Kullanılan	K. Oranı (%)	Daimi	Geçici
1	Karacabey	1981	A.Ş.	46.5	21.0	45.16	70	500
2	M.K. Paşa	1984	A.Ş.	20.2	11.7	57.92	57	250
3	Karacabey	1984	A.Ş.	23.4	8.8	37.60	26	317
4	İnegöl	1977	Koop.	1.1	0.5	45.45	9	15
5	M.K. Paşa	1986	Koop.	38.2	20.0	52.35	146	250
6	Karacabey	1982	Aile İsl.	12.6	10.0	44.25	43	200
7	Karacabey	1987	Aile İsl.	11.2	7.0	62.50	50	400
8	Karacabey	1975	A.Ş.	40.6	30.0	65.22	70	500
9	M.K. Paşa	1968	A.Ş.	45.0	24.0	53.33	100	1600
10	Yenişehir	1971	A.Ş.	28.0	16.0	57.14	97	600
11	Karacabey	1970	Aile İsl.	25.0	9.0	36.00	44	60
T O P L A M				301.8	158.0	52.35	722	4692

İncelenen işletmelerin % 48'i Karacabey'de, % 25'i Mustafakemalpaşa'da % 17'si ise İnegöl ve Yenişehir'de yer almaktadır. İşletmelerin kuruluş yeri itibarıyle hepsi hammaddeye yakın yerlerde kurulmuş olup, bu da nakliye masraflarını düşürmeye, hammadde kontrolünü ve teminini kolaylaştırmaktadır.

Türkiye'deki en büyük kapasiteli fabrikalar Bursa ilinde kurulmuştur. Bursa ilinde incelenen işletmelerde, 1990 yılında toplam kapasite 301800 ton, ortalama kapasite kullanım oranı ise, % 52.35 olarak gerçekleşmiştir (Tablo: 1). İlimizde domates üretimin üstünde bir işleme kapasitesinin mevcut olduğu yapılan bulgular sonucu ortaya konmuştur. Bu durumun işletmelerin kapasite kullanım oranlarının düşük olmasının nedenlerinden birisi olduğu sonucunu çıkartabiliyoruz. İncelenen işletmelerden alınan bilgilere göre, sık sık meydana gelen elektrik kesintileri de kapasite kullanımını olumsuz yönde etkileyen önemli nedenler arasındadır.

İncelenen işletmelerde çalışan personel açısından, yapılan değerlendirmeye sonuçlarına göre; toplam 722 daimi personelin % 9'u yönetici, % 25.5'i teknik ve idari personel iken, % 65.5'i işçidir. Görüldüğü gibi, çalışan personelin yarısından fazlası işçi statüsündedir. İncelenen işletmelerin bir kısmında yetişmiş teknik personel azlığı ve özellikle ara teknik eleman azlığı söz konusudur. Bu da salça sanayinde, problem yaratacak bir unsurdur. Salça fabrikalarının yılın 3 ayında üretim yapması nedeniyle, fabrikalar mevsimlik işçi almaktadırlar.

Araştırma yapılan işletmelerin tesis ve donanımları incelendiğinde, modern teknoloji ile çalışan makina ve ekipman kullanımının giderek arttırdığı gözlenmiştir. Teknoloji gereği olarak, salça sanayinde kullanılan makina ve ekipmanların büyük bir kısmı dış alım yoluyla sağlanmıştır (İşik, 1989). Bazen bu makinaların kullanılmamasında ve yedek parça sağlanmasında bazı sorunlarla karşılaşılmıştır.

Domates salçası üretiminde maliyeti oluşturan girdiler içinde, birinci sırayı hammadde (domates) alırken, ikinci sırayı ambalaj malzemesi almaktadır. Domates yetiştirciliğinde girdi fiyatlarındaki hızlı artış ve elle toplama özelliğinin gelişmiş olması gibi nedenler, salça maliyetinde hammaddenin payının yüksek olmasına neden olmaktadır.

Salça sanayinin en büyük sorununu geçmiş yıllarda olduğu gibi halen de ambalaj malzemesi teşkil etmektedir. Bir taraftan ambalajın maliyeti artıran en büyük etken olması, diğer taraftan ambalajın kalitesizliği konusunda dış pazarlardan gelen şikayetler sorunun büyüğünü ortaya koymaktadır. Bu sorunlar daha çok teneke ambalajlarda yaşanmakta olup, teneke ambalajlarda salça talep eden Orta Doğu pazarları için sorun olmaktadır (Pala ve Saygı, 1991). Büyük ambalajlarda (aseptik salça) salça talep eden pazarlarda ise, ürünümüzün kaliteli olması ve ambalaj dezavantajlarımızın ortadan kalkması nedeniyle ülkemiz avantajlı konuma geçmektedir. Ayrıca büyük ambalajlarda salçanın dayanma süresi uzun olmakta ve diğer ambalajlara göre nakliyede de avantaj yaratmaktadır. Bugün dünya ticaretinin büyük hacimli aseptik ambalajlara yönelmesi ülkemiz çıkarları açısından da önemli bir gelişmedir.

Yurt içi pazarlamada üretici firmaların, pazarlama kanallarından geçen malumün tüketiciye ulaşıcaya kadar sağlık ve kalite özelliklerinden sorumlu olması

üretici firmaları güç duruma sokmaktadır. Üretici firma, çoğu zaman uzun süre depolanmış, satılmamış ve bu nedenle özellikleri bozulmuş mamül yüzünden mahkemeyle karşı karşıya gelmektedir (İşik, 1989).

Ülkemiz, dünya domates salçası dış satımında İtalya ve Yunanistan'dan sonra üçüncü sırada yer almaktadır. En önemli pazarlarımız AT içi İngiltere, Federal Almanya, AT dışı Avusturya, İsviçre, ABD, Kanada, Japonya, Cezayir, Libya, Irak oluşturmaktadır. Özellikle Japonya, dış alımı düzenli olarak artış gösteren en önemli pazarımızdır (Karabağlı, 1991).

Dünya pazarında kendisine önemli bir yer edinmiş olan İtalya ve Yunanistan en büyük rakibimiz durumundadır. İtalya ve Yunanistan bazı yıllar önemli kalite sorunlarıyla karşı karşıya kalmakla beraber, ambalaj kaliteleri ve ambalaj maliyetlerinin düşük olması açısından küçük ambalajlarda dış satımda avantajlı konuma geçmektedirler. Fakat büyük hacimli ambalajlarda yapılan dış satımda, Türk salça kalitesinin üstünlüğü nedeniyle Türkiye dış pazarda bu ülkelerle rekabet edebilmektedir.

Türk salça kalitesinin aranan niteliklere sahip olması üretim maliyetlerimizin de oldukça düşük olması, dış pazarlarda diğer ülkelere karşı ülkemize avantaj sağlamaktadır. Ancak AT'da tarım içi yönetilen bir pazar yapısı amaçlanmıştır (Rehber, 1989). Bu nedenle AT gerek koyduğu kotalar, gerekse üretim aşamasında verdiği sübvansiyonlarla bu avantajı kısmen yok etmektedir (Erakan, 1988). Türkiye AT'ın Türk salçasına koyduğu kotayı aştığı taktirde 3. ülkelere uygulanan % 18 oranında vergi ödemek zorunda kalmaktadır. Kotasız dış satım imkanı bulunduğuanda topluluğa salça satışımızın bugünkü seviyeyi birkaç katına çıkması beklenebilir.

Buraya kadar yaptığımız tartışmalarınlığında Türkiye'de ve Bursa'da domates salçası üretiminin arzu edilen düzeye getirilmesi için ve yaşanan sorunlara çözüm yolları bulunabilmesi için aşağıdaki öneriler getirilebilir.

- Sanayi tipi domates yetiştirciliğinde doğrudan tohum ile yetiştircilik, fide yetiştirciliğine tercih edilmelidir (Şeniz, 1992).

- Sanayi tipi domates yetiştirciliğinde 30 da'nın üzerindeki (% 20'lik pay alan) ekim-dikim sahaları için toplamada mekanizasyon düşünülmelidir.

- Domates işleme sanayinin hammaddesini oluşturan domates üretiminde, büyük ölçüde tek taraflı olarak yapılan sözleşmeler yerine, üreticinin ve sanayicinin karşılıklı görüşerek oluşturacakları sözleşmeler düzenlenmelidir. Bu amaçla üretici örgütleri (Kooperatifler, Ziraat Odaları vb.) ve salça üreticileri ile yapılacak görüşmelerle sözleşme şartları oluşturulmalıdır. Sözleşmelerin imzalanmasında üretici örgütleri ile işbirliği yapılmalı, sözleşme şartları yazılarak üretici örgütleri tarafından imzalanmalı, üretim planlı ve kontrollü olarak yapılmalıdır.

- Firmalarca domates fiyatının tespitinde üretici görüşleri dikkate alınmalı, fiyat tespiti Türkiye Ziraat Odaları Birliği ve salça üreticileri temsilcileri ve

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'ncı oluşturulacak bir komisyon tarafından yapılmalıdır.

– Salça fabrikaları tarafından üreticilere verilen girdiler karşısında alınan faizlerin yüksek olması üreticiyi zor durumda bırakmaktadır. Bu nedenle faiz uygulaması ya tamamen kaldırılmalı veya normal bir düzeyde tutulmalıdır.

– Ürün teslimatında, fabrikalardan kaynaklanan zarar fabrikalar tarafından karşılanmalıdır.

– Ürün bedellerinin üreticilere zamanında ödenmesi konusunda domates işleme tesislerinin duyarlı davranışması gereklidir. Ürün bedelleri en geç Şubat sonuna kadar ödenmeli, bu tarihe kadar ödenmediği takdirde üreticinin banka borçlarında olduğu gibi cezai faiz uygulaması şartı üretici örgütler ve sanayiciler arasındaki görüşmelerde sözleşmeye eklenmelidir.

– Sanayi tipi domates üretiminin yoğun olarak yapıldığı illerde domates yetiştiriciliği konusunda çiftçilere yönelik eğitim çalışmaları çoğaltılmalıdır. Her sanayi işletmesinin kendi başına yapmaya çalıştığı teknik bilgilendirme ve eğitim çalışmalarının, konu ile ilgili kuruluşlarca işbirliği içine girerek beraberce gerçekleştirilebilmesi çok daha pratik ve yararlı sonuçlar ortaya çıkarabilecektir.

– Sanayi tipi domatesin iç ve dış pazar isteklerine uygun mamül üretebilecek standart差别 olması, işlemeye uygun olgunlukla hasat edilmesi, hastalıkla dayanıklı olması, makinalı hasada uygun ve verimin yüksek olması, taşıma ve depolamaya dayanıklı bulunması ve elde edilecek mamül madde veriminin yüksek olması gerekmektedir.

– Bursa ilinde incelenen işletmelerde teknik eleman yetersizliği görülmüştür. Özellikle teknik konularda yetişmiş gençlerin önemli bir bölümünün işsiz olduğu ülkemizde, işletmelerin yeterli sayıda teknik eleman alması, hem fabrikalara hem de teknik elemanlara karşılıklı avantaj sağlayacaktır.

İncelenen işletmelerin ekonomik olarak atıl kapasite oluşturulmadan çalışılabilmesi için kullanılacak hammaddenin (domatesin) zamanında, yeterli miktarda, istenen kalite ve fiyatta temin edilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde kârlı bir işletmecilik yapılamaz. Aynı zamanda üretim kapasitesinden yeteri kadar yararlanabilmek için elektrik enerjisinin kullanımında uygulanan kısıtlamaların bu sektörde uygulanmaması ve uygun önlemlerin alınması gereklidir.

– Domates salçası işleme tesislerinde kullanılan makinalar ve ekipmanların ülkemizde yapımının teşvik edilmesi gerekmektedir. Domates salçası sanayinin gelişme yönü ve potansiyelinin gözönünde tutulması ve bununla uyuşacak bir yapım sanayinin geliştirilmesi, yerli makinaların birbiri ile uygunluğunun sağlanması, paslanmaz çeliğin ülke içinde üretiminin sağlanması, ithal makinaların teminde yerli yapım şartlarının ve özelliklerinin gözönüne alınması gerekmektedir.

– Dünya ticaretinin büyük hacimli aseptik ambalajlara yönelmesi sonucu dış satım potansiyellerine göre, aseptik dolum ünitesi bulunmayan fabrikalar bu

hattı getirmeli, olanlarda yine belirlenen satış ve gelecekte olabilecek dış satım olanaklarına göre aseptik dolum hat sayılarını arttırmalıdır.

– Ülkemizde domates salçası için dış ticarette uygulanan standardizasyon iç ticarette de titizlikle uygulanmalı, bunun için gerekli önlemler alınmalıdır. Standardizasyon işlemi hammaddeden başlatılmalıdır. Hammaddenin standart olmayışı bundan elde edilemeyecek mamül maddenin de standart olmamasına neden olmakta, bu durum ise iç ve dış pazarlarda sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Salçadaki kükürd oranının düşürülmesi için domates ileri olgunluğa erişmeden zamanında hasat edilmeli, işleme tesisinde çok iyi bir yıkama sağlanmalı, gereklirse ayıklama bandı başındaki işçilerin sayısı artırılmalıdır. Kükürd oranı yüksek salçanın da iç piyasaya sunulmaması sağlanmalıdır. Salçanın tüketiciye ulaşmasına kadar sağlık ve kalite özelliklerinden sorumlu olan üretici firmaların yükünü hafifletmek gerekmekte veya bu sorumluluğu toptancı, perakendeci ile ortaklaşa paylaşabilecek bir önlem alınmasında yarar görülmektedir.

– Domates salçasında en büyük alıcımız olan Japonya, Cezayir, İsviçre, Libya, Irak, İngiltere, ABD, Kanada gibi pazarların elde tutulmasına çalışılırken, diğer Avrupa ülkelerine yaptığımız dış satımı geliştirici girişimlerde bulunulması gerekmektedir.

– AT'ın Türk salçasına uyguladığı miktar sınırlamalarının kaldırılmasına çalışılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1990. İGEME Ürün Profili, Sayı: 4, 12 s.
- ANONYMOUS, 1990 a. İKV. Türkiye ve AT'da Domates Salçası Sanayi, Yayın No: 89, 35 s.
- ANONYMOUS, 1991. Bursa İli Tarım İl Müdürlüğü Dosyaları.
- BAYRAKTAR, K., 1970. Sebze Yetiştirme, E.U. Zir. Fak. Yayın No: 169, İzmir, 435 s.
- ÇETİN, B., 1988. Bursa İli Karacabey İlçesinde Sanayi Tipi Domates Yetiştiriciliğinde Üretim Maliyetleri ve Pazarlama Sorunları, Ziraat Fakültesi Dergisi, U.U. Zir. Fak. Cilt: 7 s. 41-48.
- ERAKTAN, G., 1988. Türkiye'de Tarım, Tarım Kesimine Yönelik Politikalar ve AT Karşısındaki Durumu, Ankara, Alkan Matbaacılık, 130 s.
- İŞIK, N., 1989. Meyve-Sebze İşleme Sanayii ve Sorunları, Gıda Kontrol Araştırma Enstitüsü, Bursa, s. 179-190.
- İPEK, S., 1986. Domates Salçası Dış Pazar Araştırması, İGEME Yayın No: 99, Ankara, 79 s.
- KARABAĞLI, A., 1991. Avrupa Topluluğunda Türk Meyve ve Sebze İşleme Sanayi Ürünlerinin Pazar Potansiyeli MPM, Yayın No: 445, Ankara, 141 s.

- KOCAKURT, S.B., 1989. "Türkiye'nin Domates Salçası Üretim ve İhracatı", Türkiye'nin Tarımsal Üretimi ve Bu Üretimin 1992 Yılından Sonra Avrupa Topluluğuna Sürüm Şansı Semineri, Ege Univ. Zir. Fak., İzmir.
- ÖLGÜRAY, D., 1975. Türkiye'de Domates Salçası Üretim ve İhracatını Geliştirme İmkân ve Tedbirleri, 96 s.
- ÖRNEK, Ü., 1989. "Türkiye'de Sanayi Tipi Domates Üretimi ve Çiftçi Sorunları", Bursa I. Uluslararası Gıda Sempozyumu, Bursa, s. 374-379.
- PALA, M., SAYGI, Y.B., 1991. İhracata Yönelik Gıda Sanayi ve Rekabet Gücünün Arttırılması, İstanbul Ticaret Odası, Yayın No: 24, Ema Matbaacılık, 25 s.
- REHBER, E., 1989. AT Ortak Tarım Politikası ve Türkiye Tarımı, U.Ü. Zir. Fak. Ders Notları.
- ŞENİZ, V., 1992. Domates Yetiştiriciliği, Türkiye İş Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü, Halkla İlişkiler Müdürlüğü'nün Yayınu, 47 s.

Tarla Bitkilerinde Soğuğa Dayanıklılık Mekanizması ve Dayanıklılık İslahı

Sadık ÇAKMAKÇİ*
Esvet AÇIKGÖZ**

ÖZET

Tarımda bitkisel üretimi sınırlayan en önemli faktörlerden birisi de sıcaklıktır. Sıcaklık stresi düşük ve yüksek olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Bitkilerde düşük sıcaklık stresi ışümeye ve donma zararı şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Değişik tarla bitkileri ile yapılan çalışmalarında soğuğa dayanım ile morfolojik özellikler, kimyasal kompozisyon (N , P , K ile Şeker-Nişasta Oranları), osmotik potansiyel, büyümeyi düzenleyici maddeler arasında önemli ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Bugün bitkilerde soğuğa dayanımın genetik olarak kontrol edilen biyokimyasal bir kompleks olduğu birçok araştırmacı tarafından kabul edilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Tarla bitkileri, soğuğa dayanıklılık, kimyasal kompozisyon.

SUMMARY

Mechanism of Cold Resistance in Field Crops and Resistance Breeding

One of the most important factors restricting the agricultural production is temperature. Temperature stress may be divided into two

* Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa.

** Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa.

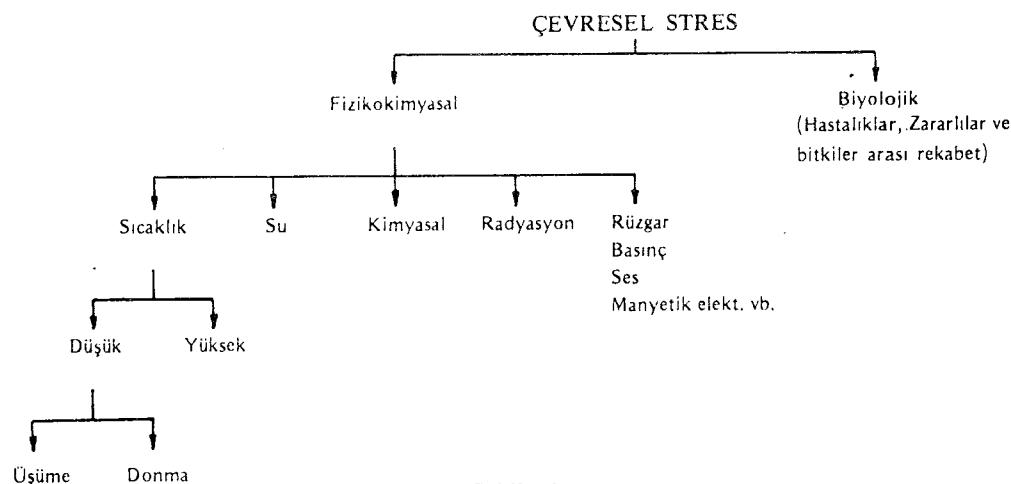
groups as low temperature and high temperature stress. Low temperature stress also occurs as chilling injury and freezing.

In the studies with different field crops it was found that the low temperature hardness was significantly associated with morphological traits, chemical composition (*N, P, K, Sugar and Starch Contents*), osmotic potential and growth regulators. Today several research scientists accept that hardness was a genetically controlled biochemical complex in crop plants.

Key Words: Field crops, Cold resistance, Chemical composition.

GİRİŞ

Bütün bitkiler birçok faktörün etkisi altında gelişerek ürün verirler. Bitkinin yetiştiği ortamdaki bütün faktörler de çevreyi oluşturur. Çevre faktörleri bitkilerin gelişmesini olumlu yönde etkileyebildiği gibi, bitki üzerinde stres etkilerde de bulunabilirler. Çevresel stres bir dizi faktörün bileşkesidir. Şekil 1'de bitkiler üzerinde stres etkiler oluşturabilen önemli faktörler toplu olarak verilmiştir (Levit, 1980).



Şekil: 1
Çevresel stres faktörleri

Tarımda bitkisel üretim alanlarını sınırlayan faktörlerin başında sıcaklık gelir. Sıcaklık stresi düşük ve yüksek olmak üzere ikiye ayrılır. Üzerindeimbusuz düşük sıcaklık stresi ise üşüme ve donma zararı şeklinde kendini gösterir. Optimum sıcaklık alt sınırının 15°C kadar olduğu tropik ve subtropik bitkilerde sıcaklığın bu derecelerin altına inmesi durumunda önce büyümeye ve gelişme zayıflar. Eğer sıcaklık $5\text{-}10^{\circ}\text{C}$ 'lere kadar inerse büyük verim azalmaları görülür. Bitkilerin bu şekilde donma derecesinin üzerindeki sıcaklıklarda zarar görme-

sine ÜŞÜME zararı; ılıman kuşakta bitkilerin 0°C'nin altındaki sıcaklıklarda gördükleri zarara da DON zararı denir (Açıkgoz, 1985).

Bu bağlamda ülkemizin iklim yapısını dikkate aldığımızda bölgelerimizden bir kısmında her yıl; bazlarında da extrem yıllarda soğuk ve don zararının söz konusu olduğunu görebiliriz. Kurak bölgelerimizde kişlik ekiminin, çoğu zaman elde edilecek ürünün garantisini olduğu bilinmektedir. Yazlık olarak, ilkbaharda ekilen bitkilerden bol yağışlı yıllarda tatmin edici bir verim alınmasına karşılık, çoğunlukla erken gelen kuraklık, yetersiz veya düzensiz yağışlar verimi büyük ölçüde düşürmektedir. Oysa sonbaharda ekilebilen çeşitlerle bitkiler iyi bir kök sistemi geliştirdikleri için ilkbaharda gelen kuraklıktan fazla zarar görmezler. Bu nedenledir ki, bitkilerin soğuga dayanma yeteneğine bir bölgede yetiştirebilecek çeşitlerde aranacak en önemli özelliklerden birisi olarak bakmak gereklidir.

1. SOĞUĞA DAYANMA MEKANİZMASI

Soğuga dayanma mekanizmasında hangi faktörlerin ne oranda etkili oluplarına ve aralarındaki ilişkilere bakmadan önce sıcaklığın düşmesi sonucu düşük sıcaklık etkisi ile ölümün nasıl oluştuğunu incelemek gereklidir. Bunun da, don olayının oluşum şekli içinde ayrıntılı olarak görebiliriz. Bitkilerde don olayının oluşumunu 3 aşamada inceleme ve tanımlama olağanı vardır.

Birinci aşamada sıcaklık düşmeleri sonucu önce hücreler arası boşluklarda ve cansız odun tabakasındaki su donar ve hızla buz kristalleri çoğalır. Buz kristallerinin oluşumu sırasında ısı açığa çıkar ve dokulara yayılır. Bu durum ilk ısı kaybı olup 1. EKZOTERM olarak da adlandırılır.

Sıcaklığın düşmeye devam ettiği ikinci aşamada, hücreler arası boşluklarda suyun tamamı donar ve hücre içinde bulunan protoplazmaya bağlı su, basınç farkı nedeniyle hücre dışına çıkararak buradaki buz kristalleri ile birleşmeye ve donmaya başlar. Doku sıcaklığının azalmasıyla, belirgin bir ikinci ısı kaybı oluşur ki buna 2. EKZOTERM denilir. İkinci ısı kaybı sürecinde hücre içindeki su sürekli olarak hücre dışına çıkmaya ve buz kristallerine dönüşmeye devam eder.

Suyun devamlı hücre dışına taşınması sonucu protoplazmanın büzülmeye başlamasıyla 3. aşamaya girilir. Hücre zarında ve protoplazmada çekilme ve kalsılmalar sonucu şekil bozuklukları oluşur. Hücre içindeki eriyiklerin yoğunluğu artar. Sıcaklık azaldıkça hücre içindeki suyun, hücre dışına yavaş yavaş taşınması ve buz kristallerine dönüşmesi devam eder. Açığa çıkan ısızlığı azalma, suyun hücre dışına taşınmasının ve buz oluşumunun durduğunu gösterir. Bu dönemdeki üçüncü ısı kaybı da 3. EKZOTERM olarak tanımlanır. Protoplazma tanelenir (granül olur) ve ölüm meydana gelir (Weiser, 1970).

Ancak, düşük sıcaklık ölümün temel nedenleri konusunda araştırmacılar henüz tam bir görüş birliğine varamamışlardır. Bazıları, hücre içindeki protoplazmadan yaşam için zorunlu olan can suyunun çekilmiş olmasını, diğer bir

deyimle korumayı; bazı araştırmacılar da hücre protoplazması tarafından tutulmuş bulunan suyun hücre içinde buz kristallerine dönüşmesini ölümün gerçek nedeni olarak kabul etmektedirler.

1.1. Morfolojik Özelliklerin Soğuğa Dayanma İle İlişkisi

Bugüne kadar çeşitli bitkilerde, soğuğa dayanıklılık ıslahında kriter olarak kullanılabilecek pek çok morfolojik özellik ele alınmıştır. Fakat, elde edilen ilişkilerin aynı türde bile değiştiği görülmüştür. Bazı araştırmacılar, soğuğa dayanıklı çeşitlerin basit morfolojik yapıya sahip oldukları; sonbahardaki büyümeye hızının özellikle tek yıllık bitkilerde dayanıklılık ile ters orantılı olduğunu belirtmektedirler (Levitt, 1972; Olien, 1978).

Bir genellemeye yapılacak olursa; kısa boylu, fide devresinde yavaş ve yatık büyüyen, sonbaharda daha az toprak üstü organı geliştiren çeşitlerin daha dayanıklı oldukları söylenebilir.

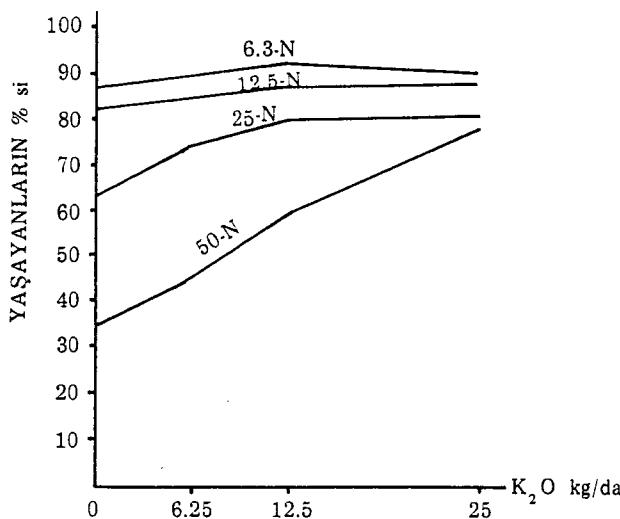
1.2. Kimyasal Kompozisyon İle Soğuğa Dayanma Arasındaki İlişki

Günümüzde, soğuğa dayanıklılığın genetik olarak kontrol edildiğine ve dayanıklılık mekanizmasının biyokimyasal bir kompleks olduğuna inanılmaktadır. Bitkilerdeki bazı mineral ve organik madde içerikleri dikkate alınarak kimyasal kompozisyon ile soğuğa dayanma arasındaki ilişkiyi 2 ana grup altında değerlendirebiliriz.

1.2.1. Bitkilerde N, P, K Oranları İle Soğuğa Dayanma Arasındaki İlişkiler

Çözünür protein ile soğuğa dayanım arasındaki ilişkinin çözünmez proteinle oranla daha önemli olabileceği belirtilmektedir (Bula ve ark., 1956). Bazı araştırmacılar, azotlu bileşikler ile soğuğa dayanıklılık arasında önemli ve olumlu ilişkiler saptarlarken; bazıları da bitki dokusundaki toplam N miktarı ile olumsuz bir ilişki olduğunu belirtmektedirler. Örneğin, taş yoncası ve yoncada yapılan çahşmalar sonucu kök ve toprak üstü organlarındaki çeşitli azotlu bileşikler ve toplam N ile olumlu ve önemli ilişkiler saptanmıştır (Hodgson ve Bula, 1956). Bunun yanında, lahana ve üç kişlik buğday çeşidine yapılan çalışmalarla tüm bitki parçalarındaki çözünür protein ile yapraklarda ve bütün bitkilerdeki toplam azotun soğuğa dayanma yönünden olumsuz yönde etkide bulundukları saptanmıştır (Morton, 1969; Öncel, 1979; Zech ve Pauli, 1960).

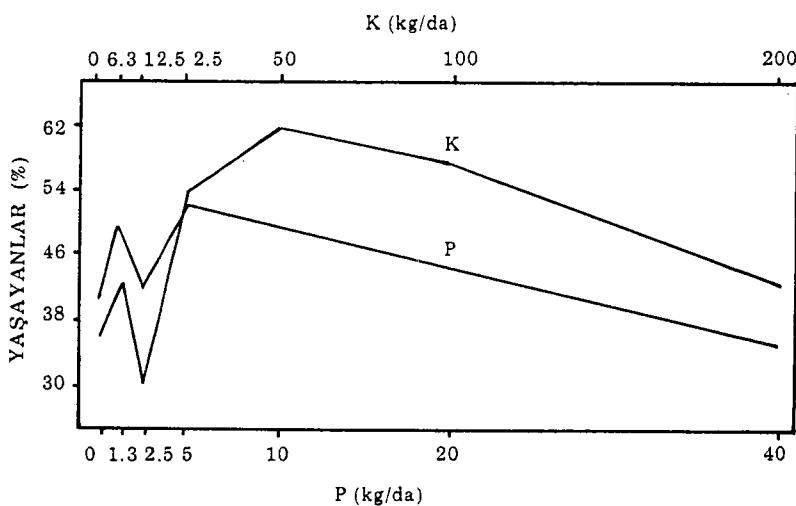
Adams ve Twensky (1960), köpek dişi bitkisinde 4K ve 4N dozunu birlikte uyguladıkları bir denemede soğuğa dayanıklılığı incelemişler ve Şekil 2'de görüldüğü gibi 12.5 kg/da K; 6.25 kg/da N dozunda yaşayan bitkilerin yüzdesini en yüksek bulmuşlardır.



Sekil: 2

Köpek dışindeki K ve N dozlarının soğuğa dayanım ile ilişkileri

Jung ve Smith (1959), buffalo yoncası üzerinde yaptıkları çalışmada önce 10 kg/da P sabit ve artan oranlarda K; ikinci çalışmada ise 25 kg/da K sabit ve artan dozlarda P uygulayarak yaşayan bitki %'lerini saptamışlardır. Sonučta, Şekil 3'de görüldüğü üzere 10 kg/da P ve 50 kg/da K dozlarında yaşayan bitki yüzdesi en fazla düzeye de olmuştur.



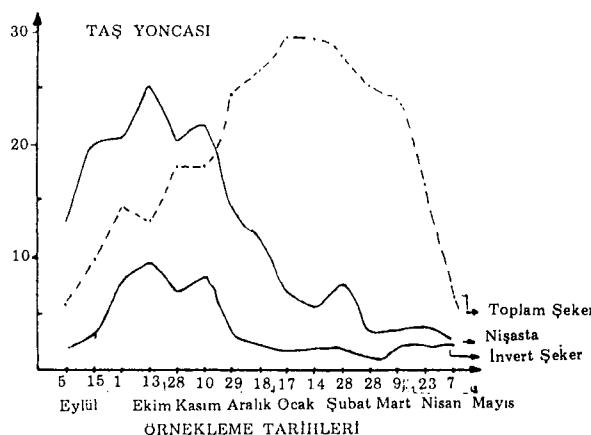
Sekil: 3

Buffalo yoncasında, a: 10 kg/da P sabit ve artan K, b: 25 kg/da K sabit ve artan P dozlarında canlı kalan bitkilerin oranları

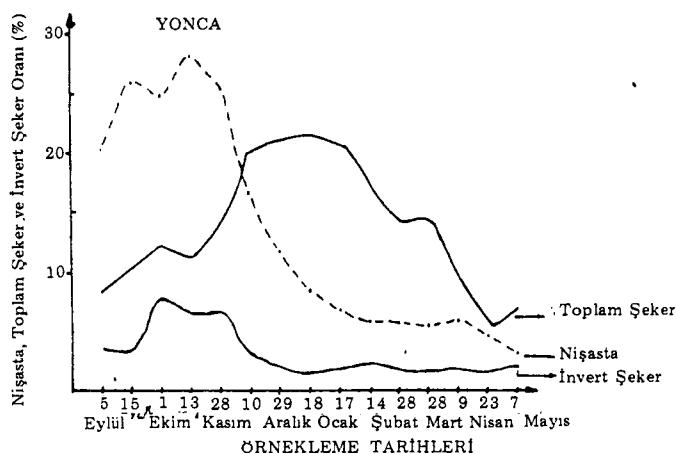
1.2.2. Bitkilerde Şeker ve Nişasta Oranı İle Soğuğa Dayanma Arasındaki İlişkiler

Soğuk devrede, genel olarak bitki dokusundaki nişasta gittikçe azalırken, şekerler en yüksek noktaya doğru yükselmektedir. Birçok bitkide yapılan çalışmalar, şeker oranı ile soğuğa dayanım arasında bir paralellik bulduğunu göstermiştir.

Bula ve Smith (1954) taşıyoncası ve yoncada yaptıkları çalışmada soğuk dönemde şeker oranının arttığını; buna paralel olarak nişastanın azaldığını saptamışlardır (Şekil: 4).



Şekil: 4a



Şekil: 4b

Şekil: 4

Yonca ve taş yoncasında farklı örnekleme tarihlerindeki nişasta, toplam şeker ve invert şeker oranları (%)

1.3. Osmatik Potansiyel İle Soğuğa Dayanma Arasındaki İlişki

Bitki dokusundaki su miktarı ve bunun soğuğa dayanımındaki etkisi uzun süre araştırcıların dikkatini çekmiştir. Genel olarak, doku içerisindeki su miktarı ile ters bir ilişkinin varlığına inanılmaktadır. Ancak, yapılan çalışmalar çok değişik sonuçlar vermiştir. Son yıllarda bazı serin iklim tahilleri ile yapılan çalışmalarda kök tacında bulunan su oranı ile bitkilerin % 50'sinin olduğu, düşük sıcaklık derecesi arasında yakın ilişkiler bulunmuştur. Buna karşılık, Polyetilen Glycol 6000 eklenmiş besin ortamında, yetiştirilen kişlik buğdaylarında kök taci su oranı 2-3 kez azaldığı halde soğuğa dayanıklılığının çok az yükseldiği saptanmıştır.

1.4. Büyümeyi Düzenleyici Maddeler İle Soğuğa Dayanma Arasındaki İlişki

Bitki gelişme hormonlarının soğuğa ve dona dayanma mekanizmasında da rolleri vardır. Bu maddelerin gerek bitki bünyesindeki miktar ve oranlarının, gerekse dışarıdan bitkilere yapılan uygulamaların doğrudan veya dolaylı etkileri görülmüştür.

Soğuğa dayanım ile bitki bünyesindeki büyümeyi düzenleyici hormonal maddelerin miktarı ve etkinlikleri arasında özellikle ABA (Absisik asit) yönünden önemli ilişkiler saptanmıştır.

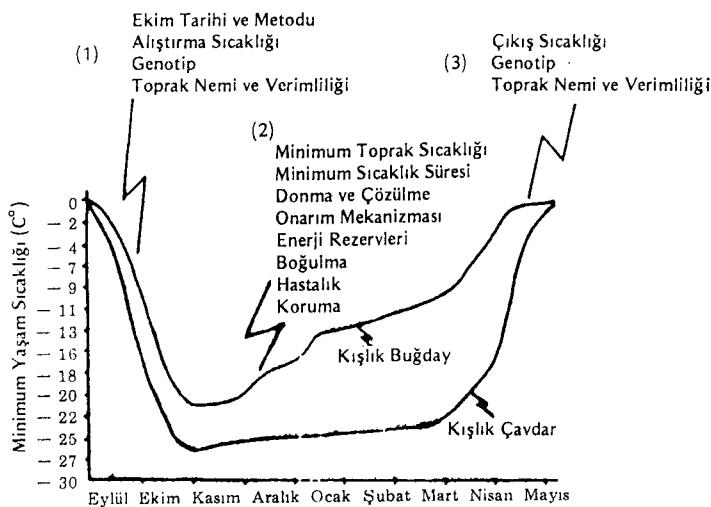
Çeşitli fizyolojik olaylar, içindeki biyokimyasal reaksiyonlarda önemli rol oynayan enzimlerin soğuğa ve dona dayanmada da önemleri vardır. Hücre suyunда serbest bulunan enzimlerin miktarı ne kadar yüksekse, o bitkinin düşük sıcaklıklara karşı direnci de o oranda artar.

2. SOĞUĞA DAYANIM KONTROL TESTLERİ

2.1. Soğuğa Dayanıklılığın Oluşumu

Soğuğa dayanımın oluşumunda sıcaklığın düşme hızı önemli rol oynamaktadır. Genel bir kural olarak, sıcaklığın yavaş yavaş minimuma inmesi durumunda bitkiler soğuğa daha çok dayanmaktadır. Oysa aniden ve hızlı bir azalma bitkileri oldukça etkilemektedir. Bunun yanında sıcaklığın süresi de önemlidir. Uzun süre devam etmesi bitkilere çok zarar vermektedir. Birçok bitki kısa süreli düşük sıcaklıklara daha iyi dayanabilmektedir. Sıcaklığın düşme hızı ve kalış süresi kadar sıcaklığın bu devreden sonra yükselme hızı da bitkileri etkilemektedir. Bitkilerde esas don zararı bu devrede görülür. Sıcaklığın hızla yükselmesi bitkilerde büyük zararlar meydana getirir. Buna karşılık yavaş yavaş yükselmesi durumunda zararlar büyük ölçüde hafiflemektedir. Bitkilerde soğuğa dayanma serin bir alıştırma dönemi ile kazanılmaktadır. Kısa girmeden önce ılık veya sıcak bir sürenin oluşu bitkilerde soğuğa dayanıklılığın ortadan kalkmasına neden olmaktadır.

Açıklanan bilgiler kişlik buğday ve çavdarda yapılan bir çalışma ile Şekil 5'de özetlenmiştir.



Şekil: 5
Kışlık buğday ve çavdarda bitkilerin % 50'sinin öldüğü sıcaklık seviyeleri. (1. soğuğa alıştırma, 2. soğuğa dayanıklılığın korunduğu, 3. soğuktan çıkış dönemi)

2.2. Soğuğa Dayanıklılığın Saptanma Yöntemleri

Soğuğa dayanıklılık testleri 2 şekilde yapılmaktadır.

1. Tarla Koşullarında Dayanıklılık Testleri: Bu testlerin yapılması çoğunlukla zaman alıcıdır. Çünkü, etkin seleksiyonların gerçekleştirilebileceği test kişileri yaklaşık 10 yılda bir olmaktadır. Diğer yandan, tarlada soğuğa dayanıklılık çalışmaları çok değişik sonuçlar verebilmekte, yinelemeler ve yıllar arasında farklılıklar görülmektedir.

2. Laboratuvar Koşullarında Dayanıklılık Testleri: Bu testler 4 ana yöntem altında toplanabilir (Açıkgoz, 1980).

- Dondurma testleri yöntemi,
- Elektriksel geçirgenlik yöntemi,
- Değişik boyalar yardımıyla ölü veya canlı dokuları saptama,
- Yüksek moleküllü ortamlarda çimlendirilen tohumlarda dayanıklılık saptama.

3. ISLAH YÖNTEMLERİ

3.1. Doğal Seleksiyon ve İntroduksiyon

Yerli çeşitler çok sayıda kalıtsal varyantları içerdikleri ve bu varyantlar yıllarca süren doğal seleksiyonların süzgecinden geçip yayılmış bulundukları alanların iklim koşullarına en iyi uyumu gösterdiklerinden, ıslahçılara çok değerli başlangıç materyali oluştururlar. ABD'de ekimi yapılan Madrid Sarı Çiçekli Taş Yoncası 1950 yılında (450 kg) Kanada'ya getirildikten sonra başlangıçta normal verimli hasatlar elde edilmiştir. Ancak, 1961'de (5 generasyon sonra) sert kişaların etkisi ile orjinal çeşitten çok daha fazla soğuğa dayanan yeni bir genotip oluşmuş ve "YUKON" ile tescil edilmiştir.

3.2. Teksel (Saf Hat) Seleksiyon

Döl kontrolü saf hat seleksiyon yönteminde, bir popülasyondan seçilen bitkiler birbirlerinden ayrı yetiştilerek döller elde edilir. Seçilen bitkiler, döllerin incelenmelerinden ya da kontrol edilmelerinden sonra değerlendirilirler. Yem bezelyesinden "Fenn" çeşidi Austrian Winter çeşidinden kısa dayanıklılık yönünde yapılan tek bitki seleksiyonu ile elde edilmiştir.

3.3. Toptan (Mass Seleksiyon) Seçme

Üstün bitkilerin veya genotiplerin popülasyondan tüm olarak seçilmesidir. Büyük bir olasılıkla, tarımda kullanılan ilk çeşitler yabani bitkilerden bu yöntemle geliştirilmişlerdir. Bu yöntem kısa dayanıklılık yönünden yapılan ıslah çalışmalarında başarı ile kullanılmaktadır. Buna örnek olarak "CREE" sarı çiçekli gazal boynuzunun elde edilişini verebiliriz.

1950-52 4 SSCB çeşidi ekilmiştir, S 3505 hattı canlı kalmıştır.

1953-55 S 3505 ile 11 yeni introduksiyon materyali tekrar ekilmiştir, canlı kalan bitkilerden tohumlar bulk olarak hasat edilmiştir.

1955-57 1000 tek bitkiden oluşan gözlem bahçesi kurulmuş; canlı kalanlardan en iyi 50 bitkiden tohum alınmış (Kompozit 58).

1958-67 Biyolojik testlerde kıstan zarar görmediği saptanmış ve tescil edilmiştir.

3.4. Tekrarlamalı Toptan Seçme

Kantitatif olarak kalıtım gösteren özelliklerin ıslahı için çok kullanılan bir yöntemdir. Esas olarak, popülasyon içerisinde arzu edilen genlerin frekansının

artırılmasına yöneliktir. Özellikle önceden herhangi bir işlem uygulanmamış popülasyonlarda çok etkilidir. Bu seleksiyonun her generasyonunda elde edilen tohumda sentetik denir. Sentetik çeşitlerinde adaptasyon kabiliyeti yüksektir ve her yıl tohum üretilmesine gerek yoktur.

3.5. Melezleme

Arzu edilen özelliklere sahip iki farklı ebeveynin melezlenerek, özelliklerin bir bitkide toplanmasıdır. Melezlemede kullanılan hatlar saf ise F_1 'de ünifomite görülür. Açılmalar F_2 'de başlar. Melezleme sonrasında seleksiyona F_2 kademesinde başlanarak genetik safiyetin sağlanmasına kadar devam edilir (Pedigree yöntemi). Bazen seleksiyona durulmanın başladığı F_5 veya F_6 kademesinde başlanabilir (Bulk-popülasyon yöntemi). Melezleme ile bazı soğuğa dayanıklı çeşitler elde edilmiştir. Bazen türler arası melezlemeler yapılarak yeni çeşitler geliştirilebilmektedir. Örneğin; *V. sativa* x *V. kordata* melezlerinde yapılan seleksiyonlar ile Chaba White, Vantage, Nova II; *V. sativa* x *V. narbonensis f. serratifolia* melezlerinden Vanguard çeşitleri geliştirilmiştir.

3.6. Geri Melezleme (Backcross)

İstenilen bir karakterin veya karakterlerin bir bitki çeşidine örneğin bölgeye adapte olmuş bir çeşide aktarılması işlemidir.

Saranac yoncası da bu yöntemle elde edilmiştir. Solgunluğa dayanıklı bir sentetik ile Flamender tipi yoncalar 3 Backcross yapılmıştır. Her geri melezleme sonrasında kısa dayanıklılık ve solgunluğa dayanıklılık testi yapılmıştır. 500 kadar klon kompeze edilerek *Saranac* yoncası geliştirilmiştir.

3.7. Mutasyonlar

Canlıların kromozom sayılarında, yapılarında veya genlerinde olabilen değişimlerdir. Geniş anlamda genetik materyalde, kromozom veya gen düzeyinde olan değişimlerdir. Değişime uğrayan bazı bireyler döl verebilir. Bu döllerden veya bunların normal bitkilerle olan kombinasyonlarından çevreye uyalar yaşar, diğerleri kaybolur. Mutasyonlar, canlıların gelişmesi ve farklı ekolojik olanlara adapte olabilmesi yönünden faydalıdır.

3.8. Yeni Islah Yöntemleri

Şimdiye kadar anlatılan islah yöntemlerinde araştırıcının bilgi, beceri ve deneyimi yanında belirli bir ölçüde şans faktörünün de başarıda rolü vardır. Diğer yanda, özellikle değişik bireylerde yer almış veya dağılmış bulunan üstün

agronomik karakterleri bir bireyde toplama işlevinde, ele alınan bireyleri eşyusal olarak birleştirme ve kromozomların eşleşmesi, snapsis olayı çıkmaktadır. Yeni ıslah yöntemlerinde araştırmacılar özellikle şans faktörünü ve bu eşleşme engellerini aşmak istemektedirler. Doku, embryo, anter, hücre ve protoplast kültürleriyle başlayan ilk çalışmalar giderek rekombinant DNA'ların belirli biyolojik sistemlere aktarılması aşamasına yöneliktedir. Böylece genetik mühendislik ve gen teknolojisi yöntemlerini bitki ıslahında uygulama uğraşısı ve çabasına başlamıştır.

Özetlemek gerekirse geleceğin bitki ıslahında amaç, yapay olarak transforme edilmiş DNA'ları ilk planda vektörler kullanarak ikinci aşamada ise direkt olarak ıslah edilecek bitkiye aktarmak ve üzerinde yazılmış olan bilgilerin bitki genomu tarafından okunmasını sağlamaktır (Ekingen, 1991, Kişisel Görüşme).

KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, E., 1980. Bazı Tek Yıllık Baklagıl Yem Bitkilerinin Fide Devresindeki Soğuğa Dayanıklılık ve Bunun Morfolojik Karakterler, Kimyasal Kompozisyon ve Osmotik Potansiyel İle İlişkileri, Doçentlik Tezi (Balsılmamış).
- AÇIKGÖZ, E., 1985. Tarımsal Ekoloji, U.Ü.Z.F. Ders Notları 8, Bursa.
- ADAMS, WILLIAM, E. and MARWIN TWERSKY, 1960. Effect of Soil Fertility on Winter-Killing of Coastal Bermudagrass, Agron. J. S2: 325-326.
- BULA, R.J. and D. SMITH, 1954. Cold Resistance and Chemical Composition in Overwintering Alfalfa, Red Clover and Sweet Clover, Agron. J. 46: 397-401.
- BULA, R.J. and D. SMITH, 1956. Cold Resistance in Alfalfa at Two Diverse Latitudes, Agron. J. 48: 153-156.
- HODGSON, H.J. and R.J. BULA, 1956. Hardening Behavior of Sweet Clover (*Melilotus spp.*) Varieties in a Subarctic Environment. Agron. J. 48: 157-160.
- JUNG, G.A. and D. SMITH, 1959. Influence of Soil Potassium and Phosphorous Content on the Cold Resistance of Alfalfa. Agron. J. 51: 585-587.
- LEVITT, J., 1972. Responses of Plant to Environmental Stress, Academic Press, p. 44-147.
- LEVITT, J., 1980. Responses of Plants to Environmental Stress. Volume II. Academic Press, p. 13.
- MORTON, W.M., 1969. Effect of Freezing and Hardening on the Sulphydryl Groups of Protein Fractions. From Cabbage Leaves Plant. Physiol. 44: 168-172.

- OLIEN, C.R., 1978. Analysis of Freezing Stresses and Plants Response (Eds: P.H. Li and A. Sakai, Cold Hardiness and Freezing Stress Mechanism and Crop Implications). Academic Press, p. 37-48.
- ÖNCEL, İ., 1979. Üç *Brassica oleacea* L. (Lahana) Tarımsal Formunun Soğuğa Uyum ve Dayanıklılığında Mineral Beslenmesi ve Biyokimyasal Değişimlerin Etkileri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma, Doktora Tezi (Basılmamış), Ankara.
- WEISER, C.J., 1970. Cold Resistance and Seclimation in Woody Plants, Hort Science, s. 402-410.
- ZECH, A.C. and A.W. PAULI, 1960. Cold Resistance in three Varieties of Winter Wheat as Related to Nitrogen Fractions and Total Sugars. Agron, J. 52: 334-337.

Çeşitli Et Ürünlerinde Kullanılan Starter Kültürler ve Kullanım Amaçları

Ahmet YÜCEL*
Özlem TİRYAKIOĞLU**

ÖZET

Et ve et ürünleri insan beslenmesinde çok önemli bir yer tutmaktadır. Büyümemizi, yaşamamızı ve fizyolojik fonksiyonlarımızı mükemmel bir düzende yürütütememiz için gerekli tüm komponentleri içeren organize gıdalardır. Beslenmede bu denli önemi olan etin, özellikle sucuk gibi ferment et ürünlerine işlendiğinde, üretim sonucundaki kaliteyi kesinleştirmek oldukça güçtür. Son ürünü güvenceye almak, fermentasyonu gerçekleştiren mikroorganizmaların faaliyetini kontrol altında tutmakla mümkündür. Bu nedenle kaliteli ve güvenli ürün eldesi için starter kültür kullanımına gereklidir.

Anahtar Sözcükler: Et ürünleri, starter kültür.

SUMMARY

Starter Cultures Used in Some Meat Product and Their Usage Purposes

Meat and meat products play an important role in human nutrition. They are organized foods which contain all the necessary components for our survival, growth and physiological functions. It is hard to determine the final quality of such an important product exactly, espe-

* Prof. Dr.; U.Ü. Zir. Fak. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

** Zir. Müh.; U.Ü. Zir. Fak. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

cially when it is processed to fermented meat products such as flavored sausage. It is possible to ensure the final product in case that the activities of microorganisms that realise fermentation are controled. Therefore, it is necessary to use starter culture for the obtainintion of high quality and safe product.

Key Words: Meat products, stater culture.

1. STARTER KÜLTÜRÜN TANIMI VE KULLANIM AMAÇLARI

Et, kesim sırasında kesim hayvanlarından, kullanılan alet ve makinalardan, şahıslardan ve çevreden kaynaklanan çeşitli mikroorganizmalarla bulaşır. Uygun koşullarda hazırlanan çığ etin cm^2 'sında 10^4 adet mikroorganizma bulunmaktadır. Günümüzde et ürünlerini üretimini güvenceye almak için çeşitli mikroorganizmaların saf sularından faydalанılmaktadır. Bunlar starter kültürlerdir.

Özellikle gıda sanayinin çeşitli dallarında sıkça kullanılmaya başlanan starter sözcüğü, İngilizce bir sözcük olup harekete geçiren, başlatan, başlatıcı demektir (Şahin, 1992). Bunlar taze, dondurulmuş ya da birden fazla kombine edilmiş canlı mikroorganizmalar olup, belirli enzimatik özelliklere sahiptirler.

Saf kültürlerin teknolojik yönden başlıca işlevleri laktik asit üretimi, proteoliz, patojenlerin inhibisyonu ve tat-aroma oluşumuna katkılarıdır (Karakuş, 1987).

Laktik asit, şekerlerin *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc* gibi bakteriler tarafından fermentasyon sonucunda oluşmaktadır. *Lactobacillus*'lar oksijenden yararlanamadıklarından glikoz ve sakkarozu süratle ferment ederek laktik aside dönüştürler (Heperkan 1988, Özenen 1992). *Leuconostoc* gibi heterofermentatif laktik asit bakterileri ise laktik asitle beraber asetik asit, etanol, CO_2 oluştururlar. Asetik asit sucukta ekşimsi-acı tada neden olduğundan istenmemektedir. Sucukta asit oluşum hızı ve asidin tipi son ürün kalitesini etkileyen, ürünün mikrobiyal açıdan güvenliğini sağlayan en önemli etkenlerden biridir. Sucuk hamuruna yaklaşık % 0.4 glikoz ve sakkaroz ilave edilmesi uygun asit oluşumu için yeterlidir.

Etin kırmızı rengi myoglobinden kaynaklanmaktadır. Proteinler renk bileşiklerinden oluşan myoglobin nitroz asit ile birleşerek, metmyoglobin meydana getirirler. Kahverenkli olan bu bileşik etin renginin bozulmasına yol açar. Canlı dokuda myoglobinin oksymyoglobin formunda olduğu zannedilmektedir. Et parçalara ayrıldıktan sonra oksijene doymuş myoglobin oksitlenerek metmyoglobini oluşturmaktadır. Bu reaksiyon oda sıcaklığında meydana gelmekte, nitrit gibi oksitleyici maddeler reaksiyonu hızlandırmaktadır (Heperkan, 1988).

Ete ilave edilen nitrat ve nitritin indirgeyici enzimler içeren bakterilerle indirgenmesi söz konusudur. *Micrococcus* ve *Staphylococcus*'lar nitratı önce nitrite, sonra azot oksite, en son olarak elementer azota kadar indirgerler. Büy-

lece nitrat akümülasyonu önlenmiş olur. Ayrıca yine bu mikroorganizmalar proteinleri metabolize etmekte, lipaz enzimi içerdiklerinden olgunlaşmanın başlangıcında yağları parçalayarak yağ asitlerini oluşturmaktadırlar. Bu maddeler oksijen ile reaksiyona girerek aldehit, keton, peroksitler, karbonil ve uçucu yağ asitlerini meydana getirmekte, böylece sucüğün aroması gelişmektedir. Ayrıca katalaz enzimi içerdiklerinden peroksitleri parçalayarak, sucukta mikrobiyel hidrojenperoksit toplanmasını öner, acımsı tat oluşumunu da engeller. Yağların bazı oksidatif değişimlerine neden olduklarıdan sucuk hafif ranzig bir tat alır. Starter kültürlerin bir diğer özelliği de sucüğün kimyasal yapısını, aminoasitler, yüksek ve küçük moleküllü azotlu maddeler yönünden de geniş ölçüde değiştirmesi, karışık kültürlerin sucukta olgunlaşma süresini kısaltmasıdır. Böylece mikrobiyolojik bozulmalar da büyük ölçüde önlenmiş olmaktadır (Acar, 1977).

2. ET ÜRÜNLERİNDE KULLANILAN STARTER KÜLTÜRLER VE KALİTEYE ETKİLERİ

Et ürünlerinde starter olarak kullanılan laktik asit bakterilerinin tümü homofermentatifdir. Bunlar; *Lactobacillus*, *Micrococcus* ve *Pediococcus*'lardır. Sucuk olgunlaşmasının ilk devrelerinde laktik asit bakterileri diğer bakterilere oranla daha çabuk çoğalarak, birkaç gün sonra sucuk hamurunda 10^3 - 10^4 adet/g'dan, 10^8 - 10^9 adet/g'a çıkarlar. Genellikle üründe ilk olarak *Streptococcus* ve *Leuconostoc*'la fermentasyona başlar. Bunları *Pediococcus* ve *Lactobacillus*'lar takip eder (Apaydın, 1987). Fermentasyonun ilk günlerinde ortamdaki mayalar inaktive olur ve sonra da ortama *Lactobacillus* ve *Micrococcus*'lar hakim olur (Desrosier, 1977). Tamamen normal durumda olan ve usulüne uygun bir şekilde kullanılan ticari starter kültürlerin çiğ (fermente) sucuk hamuruna yaklaşık gramda 10^6 dan 10^7 'ye kadar bir yoğunlukta sütasiti bakterileri bulunacak oranda katılmaktadır. Sucuk hamurundaki kendi florasına karşı starter kültürdeki mikroorganizmaların rekabet güçleri ne kadar az olursa o oranda fazla starter kültür koymak gereklidir (Yurtyeri, 1988).

Bu starter kültürlerden teknoloji yönünden en önemlilerini şu şekilde açıklayabiliriz.

***Lactobacillus*'lar:**

Et ürünlerinde kullanılan ve *Lactobacillus* cinsine dahil tür *L. plantarum*'dur. Bu amaçla seçilmiş suş ise NRRL-B-5461 olarak isimlendirilmiştir. Gr (+), hareketsiz, normal olarak 0.6 - 0.8×1.2 - 6 μ boyutlarında tek hücreler veya kısa zincir şeklinde özelliklere sahip bir suştur. Katalaz (+) olup, ne 7°C 'da ne de 45°C 'da gelişmez. Termal ölüm değeri 63°C 'da 30 dakikadır. Glikozu gaz oluşturmaksızın fermente eder ve DL-laktik asit oluşturur, tuza oldukça dayanıklıdır, % 9 hatta daha fazla tuzda gelişir. En iyi gelişme genellikle 30° - 35°C 'lar

Sucukta Starter Kötürlerin İşlevleri

Kalite Kriterleri	Etki	Mikroflora			
		Laktik Asit Bakterileri	Micrococcus ve Staphylococcus	Maya-lar	Arzu Edilen Küfler
RENK	Nitrat indirgenmesi	—	+++	—	—
	pH azalması	+++	—	—	—
	Sucuk içinde O ₂ kullanımı (rH düşmesi)	—	++	++	—
	H ₂ O ₂ azalması	—	++	+	+
AROMA	Asit oluşumu	+++	—	—	—
	Protein parçalanması	—	+	+	++
	Yağ parçalanması	—	+	++	++
	Acılaşmanın engellenmesi	—	++	+	++
YAPI	pH azalması	+++	—	—	—
DAYANIKLILIK	pH azalması	+++	—	—	—
	Nitrat indirgenmesi	—	++	—	—
	İstenmeyen mikroorganizma gelişmesinin engellenmesi	++	—	—	+++
	DİŞ YÜZEY DURUMU	—	—	+	+++
KALINTI AZLIĞI	Kurumanın önlenmesi	—	—	—	++
	O ₂ ve ışıktan korunma	—	—	+	++
	Nitritin parçalanması	+	++	—	—
MİKROFLORA	Mikotoksin oluşumunun geriletilmesi	—	—	—	++

Gerekli Yetenek	Çiğ Sucuk		Çiğ Jambon Salamura Sırasında
	İçi	Yüzeyi	
Anaerop üreme	++	—	+
Üreme :			
% 8 NaCl (a _w 0.94) de	++	++	++
4°C'de	+	+	++
% 15 NaCl (a _w 0.88) de	—	—	++
Nitrit toleransı	++	+	++

+++ : Çok etkili ++ : Etkili + : Az etkili — : Etkisiz

arasındadır. Yakın akraba türler L. casei var. pseudoplantarum ve L. curvatus-tur.

Çiğ sucukta 20°-22°C'lik başlangıç ısı ortamına L. sake ve L. curvatus'un ortama hakim olduğu, 25°C ve üzerinde ise L. plantarum'un fazla sayıda bulunduğu belirlenmiştir. Homofermentatifler primer ürün olarak laktik asit, heterofermentatifler ise uçucu asitler, etil alkol ve CO₂ oluşturur ve sucuk aromasına katkılarılar (Şahin, 1992). Ayrıca L. sake ve L. curvatus türlerinin gıda patojeni olan *Salmonella* ssp., *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes*'in gelişimlerini durdurma etkileri vardır (Erginkaya ve Evliya, 1991).

Lactobacillus'lar içinde yer alan bir bakteri varyetesi çoğu kuru sucuk ürünlerinin tek katkısı gibidir. Starter olarak *Micrococcus*'larla beraber çiğ salamlarda da gelişme ve olgunlaşmayı, yeter miktarda asitlenmeyi sağlar, imal hatalarını kapatır, tadın meydana gelmesine yardımcı olurlar (Gilliand, 1988).

Micrococcus'lar:

Orta Avrupa'da satılan starter kültürlerin çoğunda *Micrococcus* sınıfının türleri, örneğin; *Staph. carnosus*, *Staph. xylosus* ve *Micrococcus varians* bulunmaktadır (Apaydın, 1987).

Türlerin hepsi % 10 tuz içeren besiyerinde ürer, katalaz oluşturur, nitrati indirgerler. Anaerob koşullarda üremeleri ise zayıftır. Çiğ sucukta starter kültür olarak kullanılan *Micrococcus*'lar olgunlaşma sırasında çok az ürerler veya hiç üreyemezler. İyi nitelikli bir *Micrococcus* içeren starter kültür preparatından sucuk hamurunun gramında 10⁶-10⁷ kadar sayıda mikroorganizma olacak oranda katmak gereklidir. Yine de katılacak starter kültür miktarı kullanılacak suşun özel aktivitesine bağlıdır. *Micrococcus*'lar sucuğun olgunlaşma döneminde nitrati nitrite indirgeyerek sucukta istenen kırmızı rengi oluştururlar (Apaydın 1987; Yurtperi ve ark. 1988).

Pediococcus'lar:

Et ürünlerinde Pediococcus starter kültürü *P. acidilactici* ve *P. pentozae*'un hızlı laktik asit üretecek etin pH'sını düşürmedeki etkisinden dolayı kullanılmıştır. Büyüklüğü 0.6-1.0 µm, optimum üreme sıcaklığı 40°C, termal ölüm miktarı 70°C'da 10 dakikadır. Doğal kaynağı, bitkisel fermenter gıdalardır. Sucukta pH ve arzulanan flavor kontrol edilebilir. Yüksek sıcaklıklarda doğal mikroorganizmaların gelişimini engeller. Böylece flavor kontrol edilebilir, fermentasyon hızlanır, asit gelişimi ile diğer patojen mikroorganizmalar inhibe edilir. Sucukta minimum tuz konsantrasyonuna (% 5) dayanıklıdır, homofermentatif olup proteolitik ve lipolitik değildirler. 80-100 ppm. nitrit varlığında ürerler. Pediococcus'lar H₂O₂, laktik asite ilaveten organik asitler, antibiyotikler ve/veya bakteriosinler üretecek engelleyici aktiviteyi oluştururlar. pH'yi 6.2'den 5.6'ya, 5.2'den

4.7'ye düşürür, etlerin kür edilmesinde patojenlere karşı etkilidirler (Gilliand, 1988).

Mayalar:

Araştırcılar maya içeren starter kültür preparatlarından *Debaryomyces hansenii* türünü izole etmişlerdir. Oysaki sucuğun spontan olarak olgunlaşması sırasında, sucukta spontan olarak bulunan mayaların başında *H. anomala*, *T. candida*, *C. tropicalis*, *P. membranaefaciens*, *P. farinose*, *D. hansenii* ve *R. rubra* gelmektedir (Apaydın, 1987).

D. hansenii (*D. kloeckeri*) tuza toleranslıdır (% 15), nitratı indirgeyemez ve çoğalması için havanın oksijenine gereksinim duyar. Onun için olgunlaşmakta olan sucuğun kenar kısımlarında (yüzeyinde) ürerler. Bu suşun dumanlanmış sucukta da kullanılması yararlıdır. Çünkü mayalar oksijeni kullanır ve H_2O_2 'yi parçalayarak zararsız hale getirirler, düşük su aktivitesine de (a_w : 0.60) toleranslıdırlar (Heperkan, 1988).

Streptomyces'ler:

Bu mikroorganizmalar obligat aerob ve misel oluşturan bakterilerdir. Günümüzde pratikte *Micrococcus*'lar, *Lactobacillus*'lar, mayalar ve *Streptomyces*'ler kombine halde kullanılmaktadır. Preparat *Streptomyces griceus* içermektedir. Diğer starter kültürlerle beraber aroma oluşumunda, nitrat-nitrit redüksiyonunda, renk oluşumunda olumlu etkiler yapmaktadır (Apaydın 1987; Yurtyeri ve ark. 1988).

Küf Mantarları:

Penicillium'lar, et ürünlerinde en sık rastlanan küflerdir. Bunun nedeni de buz dolabı sıcaklığında, düşük su aktivitesi ve pH değerlerinde çok iyi gelişme gösterebilmeleridir. Önceleri *P. nalgiovense* suyu çiğ sucukta starter olarak kullanılırken, sonraları *P. chrysogenum* identifiye edilmiştir. Bunun yanısıra *P. verrucosum* var. *verrucosum*, *P. frequentans*, *P. variabile* da belirlenmiştir. *P. chrysogenum* daha hızlı üremekte ve *P. nalgiovense*'ye nazaran daha yüksek üreme derecesine gerek göstermektedir (22° - 23° C yerine 25° - 26° C). Bu yüzden çiğ sucuk olgunlaşmasında diğer küf mantarları oluşumunu önleyerek sucuk üzerinde yeşil konidiler oluşturmaktadırlar. *P. nalgiovense* ise daha iyi aroma ve olgunlaşma sırasında ürün yüzeyinin homojen olarak kurumasını sağlamaktadır (Apaydın 1987). *Penicillium nalgiovense*'nin 21 suyu starter kültür olabilecek nitelikte bulunmuştur. Ayrıca bu suşların lipopolitik ve proteolitik aktivitelerinin de oldukça iyi olduğu tesbit edilmiştir. Yine diğer bir araştırmada *P. nalgiovense*'nin herhangi bir patojenik ve toksijenik etkisine rastlanmamış, ayrıca gen teknolojisinden

yararlanılarak mutasyon ve seleksiyon yolu ile *P. nalgiovense*'nin toksin oluşturmayan suşları elde edilmiştir. *Aspergillus nidulans*'ın pozitif özellikteki amidS geni, bir transformasyon yolu ile sistem geliştirilerek *P. nalgiovense*'ye aktarılmıştır. Bu genin özelliği, antagonistik kod içermesidir (Erginkaya ve Eviya, 1991).

Son zamanlarda yapılan araştırmalar ile maya ve küfler karışık preparatlar halinde ürün yüzeyine aşılanmaktadır (Apaydın 1987; Yurtyeri ve ark. 1988).

Diger Mikroorganizmalar:

Fermente çiğ sucuk olgunlaştırılmasında kullanılan mikroorganizmaların, familya veya tür ait suşlarının bu amaçla kullanılabilirliğine göre genel bir kural yoktur. Gr (-) bakterilerin çiğ sucuk aromasını olumlu etkilediği belirlenmiş, yine jambonların bu organizmalarca renk ve aromalarının iyi nitelikte olduğu saptanmıştır. Aynı şekilde *Vibrio* sp., *Achromobacter* sp., hatta *Enterobacteriaceae* gruplarına ait mikroorganizmalar da bu tür et ürünlerinin kalitelerini olumlu etkilemektedirler. Nitrat ilave edilerek üretilen çiğ sucüğün olgunlaşmasının başlangıç aşamasında, Gr (-) aroma bakterilerinin olumlu etkileri belirlenmiş, Gr (-) bakterilerin de günün birinde starter kültür olarak ticari amaçla üretilip pazarlanması da söz konusu olabilecektir (Yurtyeri ve ark., 1988).

3. SONUÇ

Günümüzde sağlıklı, istenen nitelikleri taşıyan ve standart kalitede fermente et ürünleri eldesinde özenle seleksiyone edilmiş saf kültür kullanımı teknolojik bir zorunluluk haline gelmiştir.

Çeşitli bakteri, maya ve küflerin tek veya kombinasyonlar halinde, fermente et ürünlerinin olgunlaşmasında kullanılması üzerine araştırmalar sürmektedir. Starter kültür kullanılmasının amacı her ülkenin kendi alışkanlıkları ve beğenilerine uygun, doğal fermentasyonla elde edilen ürünlere benzer özellikteki ürünlerin geliştirilmesidir. Fermentasyonun istenen yönde gelişebilmesi, başlangıçtaki mikroflorayı en düşük düzeyde tutacak hijyenik önlemleri almak, üretimde kaliteli hammadde kullanmakla mümkündür.

Starter kullanımı en sade şekliyle işletmelerde basit aletlerle gerçekleştirilebilinir durumdadır.

KAYNAKLAR

ACAR, J., 1979. Sucuk Yapımında Kullanılan Starter Kültürler, Gıda Dergisi, Sayı: 6, Ankara.

- APAYDIN, Z., 1987. Fermente Sucuklarda Starter Kültürlerin Kullanımı, Gıda Dergisi, Sayı: 6, Ankara.
- DESROSIER, N.W., J.N. DESROSIER, 1977. Technology of Food Preservation. Fourth Edition, 558 p, AVI Publishing Company, Westport, Connecticut.
- ERGİNKAYA, Z., B. EVLİYA, 1991. Gıda Endüstrisinde Kullanılan Starter Kültürlerle İlgili Son Gelişmeler, Çuk. Üniv. Zir. Fak. Dergisi, Cilt: 6, Sayı: 4, Adana.
- GILLIAND, E.S., 1988. Bacterial Starter Cultures For Foods, CRC Press, INC, 250 p.
- HEPERKAN, D., 1988. Fermente Et Ürünleri Üretimi ve Mikrobiyal Proseslerin Kaliteye Etkisi, Gıda Dergisi, Sayı: 5, Ankara.
- KARAKUŞ, M., 1987. Fermente Süt Ürünleri Üretiminde Starter Kültürler, Temel İşlevleri ve Uygulamadaki Sorunlar, Gıda Sanayi Dergisi, Sayı: 1, İstanbul.
- ÖZENEN, D. 1992. Süt Ürünlerinde Kültür Kullanımı, Peyma A.Ş., İstanbul.
- ŞAHİN, İ., 1992. Gıda Sanayinde Starter Üretimi ve Kullanımı, Ders Notları, Yayınlanmamış, Uludağ Üniv. Zir. Fak., Bursa.
- YURTYERİ, A., İ. EROL, H. ÇETİN, 1988. Starter Kültürlerin Gidalarımızda ve Özellikle Et Ürünlerinde Kullanılma Olanakları, Et ve Balık Kurumu Dergisi, Sayı: 53, Cilt: 9, Ankara.

Su Ürünlerinde Bulunan Parazitlerin Hijyenik Yönden Önemi

Banu Bilge İŞGÖZ*
Ahmet YÜCEL**

ÖZET

Beslenmede deniz ürünlerinin önemli bir protein kaynağı oldukları her zaman belirtilmektedir. Bu durum özellikle kıyı bölgeleri, adalarda yaşayan kişiler için daha doğrudur. Son yıllarda deniz ürünlerinin popülariesinde bir artış görülmekte ve bunun sashimi ve sushi, ringa balığı, dumanlanmış somon balığı gibi egzotik deniz ürünlerinde olduğu bildirilmektedir.

Su ürünlerindeki gelişmeye paralel olarak deniz ürünlerinde bulunan parazitlerde de bir artış görülmektedir. Bu durum, ekonomik bakımdan önemli bazı deniz ürünlerinde patojen etkisi olan parazitleri gündeme getirmektedir.

Anahtar Sözcük: Su ürünleri, parazitler, hijyen.

SUMMARY

The Hygienic Significance of Parasites in Marine Animals

There has always been an intimate dependency among members of certain cultures on marine organisms as a source for protein. This especially true of coastal, peninsular, and island peoples. In relatively re-

* Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

** Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

cent years an increase in the popularity of seafood has occurred. The main reasons are the increasing popularity on the part of the more urbane segments of advanced societies for exotic foods such as sashimi and sushi, herring and smoked salmon; and the development of mariculture worldwide.

Because of these developments, there has been an increase in interest in the parasites of marine animals. However, this interest has been focused primarily on those parasites that are pathogenic to economically important marine animals.

Key words: Marine animals, parasites, hygien.

GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artmasına karşın, hayvansal protein kaynaklarının düzenli bir şekilde artmaması kişi başına düşen hayvansal protein açığını giderek büyük boyutlara ullaştırmaktadır. Beslenmede büyük önemi olan hayvansal protein kaynaklarından, su ürünleri üretiminin artırılmasının bu açığı kapamada, ülkelerin daha ucuza mal oluþu nedeniyle ayrı bir önemi vardır (Yücel, 1992).

Kültüre alınmış su ürünlerinin, dünya ürünlerine olan katkı oranı % 12 olmasına rağmen bu oran giderek artmaktadır. Popülerite kazanmış su ürünlerine örnek olarak; sashimi ve sushi, somon balığı, ringa balığı, salyangoz, istakoz gibi egzotik ürünler verilebilir (Redmayne, 1989; Rodrick ve Cheng, 1989).

Balık üretimimiz dışında, deniz ürünlerini üretimimiz 1986 yılı verilerine göre toplam 14.183.812 kg'dır. Gelişmiş dünya ülkeleri beslenmelerinde hayvansal protein ihtiyaçlarının % 15'ini su ürünlerinden karşılayabildikleri halde, ülkemizde su ürünlerinin toplam protein ihtiyaç içindeki payı % 1.2 gibi düşük bir orandadır (Kolsarıcı ve Ertaş, 1989; Küçüköner ve Küçüköner, 1990; Yücel, 1992).

Deniz canlılarının parazitleri içermesi ve bunların insan sağlığını tehdit etmesi nedeniyle bu konuda çalışmalar yapılmaktadır. Bu durum, parazitoloji ile uğraşan bilim adamlarının dikkatini çekmiş, ancak bu konuda henüz yeterli bir ilerleme kaydedilmemiştir (Rodrick ve Cheng, 1989).

SU ÜRÜNLERİNDE BULUNAN PARAZİTLER

Su ürünlerinde rastlanan parazitler ve özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

PROTOZOALAR

Konu ile ilgili araştırmalarda, balık veya diğer deniz ürünlerinde protozoaların varlığı belirtilmiş, ancak bunların patojen olduklarına dair çok az bilgi

verilmiştir. Bununla birlikte, deniz ürünlerinin insanlara sudaki amiplerin ve toprak kaynaklı patojen bakteri ve parazitlerin geçmesinde bir vektör olduğu belirtilmiştir. Özellikle, Yeni Zellanda kaya istiridyesinde çevre şartlarına karşı faktülatif bir parazit olan *Hartmanella tahitiensis* bulunmakta, istiridyelerin insanlarda enfeksiyona neden olan *Hartmannellidae*, *Acanthamoebidae* ve *Vahlkampfiidae* familyalarının patojen amipleri için iyi bir kaynak oluşturmaktadır. Bilinen en patojenik türler *Naegleria gruberi* ve *Acanthamoeba culbertsoni*’dır. Ancak, protozoaların vegetatif hallerinin mide ve bağırsaklardaki etkileri üzerinde tam detaylı bir çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle, amipleri içeren istiridyelerin tüketilmesi halinde enfeksiyon görülmeyebilir ancak az tuzlu sularda yaşayan ve serbest olan amiplerin varlığı özellikle yüzüklerde enfeksiyona neden oldukları bildirilmektedir (Rodrick ve Cheng, 1989).

TREMATODLAR

Balıklar, mide trematodları için uygun bir ortamdır. Trematodlar seksüel olarak omurgalılarda, aseksüel olarak yumuşakçalarda gelişirler. Trematodların heterophyidler, troglotrematidler, echinostomatidler, microphallidler ve schistosomatidler olarak beş familyaya ayrıldığı belirtilmektedir. Yaşam siklusları bilindiğinden dolayı az tehlikeli sayılabilirler, ancak erişkin trematodlar pişirilmemiş (taze) ya da yetersiz pişirilmiş yengeç, kerevit, tatlı su balığı gibi deniz ürünlerinin tüketilmesi ile enfeksiyona neden olabilirler (Riemann, 1969; Rodrick ve Cheng, 1989).

Heterophyidler

Heterophyid trematodlar Japonya, Çin ve Tayland gibi uzak ve yakın doğu ülkelerinde oldukça yaygındır. Bununla birlikte sadece bu bölgelerle sınırlı olmayıp, ABD ve Hawai’de varlığı bilinmekte özellikle de Filipin Adalarında önemli enfeksiyonlara neden olduğu bildirilmektedir (Riemann, 1969; Rodrick ve Cheng, 1989).

Bu trematodlar 1-1.7x0.3-0.7 mm büyülüğünde olup gelişmelerinde iki ara konakçıya gereksinimleri vardır. İlk ara konakçısı salyangozlar, ikinci ara konakçısı ise tekir balığıdır (Güralp, 1974).

Heterophyidler olarak bilinen *Heterophyes heterophyes*, *Metagonimus yokogawai*, *M. minitus*, *Haplorchis yokogawai*, *H. pumilio*, *H. taichui*, *Centroestus armatus*, *C. caninus*, *Cryptocytyle lingua*, *Stellantchasmus* (ya da *Diorchitrema*) *falcatus*, *S.* (ya da *D.*) *amplicaealis* gibi türler insan dahil diğer memelilere pişirilmemiş ya da yetersiz pişirilmiş deniz ürünleri ile geçmektedir (Schawabe, 1969; Rodrich ve Cheng, 1989).

İlk ara konakçında heterophyidler larva şeklinde bulunurlar ve konakçıdan yararlanarak çok sayıda larva üretirler. Bulaşma yumuşakçalardan sizıntı ile

"cerceria" olarak isimlendirilen kuyruklu hali almış larvalarla olur. Daha sonra başta tekir balığı olmak üzere diğer balıklara geçerek, kaslarında su keseleri oluştururlar. Eğer gelişen larvalar, pişmemiş ya da az pişirilmiş balık etleri ile tüketilirse midede su keselerinden erişkin solucanlar oluşur. Bağırsak bölgesinde parazitler sekonder olarak olgunlaşır ve aktif olarak mukoza katmanı parçalarlar. Erişkin olanlar tarafından bırakılan yumurtalar damarlar ile taşınarak kalp kası, beyin ve omurilikte iltihaplara neden olurlar. Şiddetli iltihapların oluşmasında ölüm görülebilir. Mukoza ile temasla gelen parazitler orta dereceli iltihapları oluştururlar ve hafif ağrı görülverek bağırsak enfeksiyonu başlar. Daha ağır enfeksiyonlarda ağrı artar ve ishal görülür (Riemann, 1969; Rodrick ve Cheng, 1989).

Heterophyid trematodlara ek olarak *Heterophyes brevicaeca* olarak da bilinen *Spelotrema brevicaeca*'nın deniz ürünlerinden insanlara geçtiği belirtilmiştir. Diğer bir Heterophyid cinsi olan *Phagicola nana*'nın levrek, lüfer gibi balıkların kaslarında ikinci ara konakçı olarak bulunduğu bildirilmiştir (Rodrick ve Cheng, 1989).

Troglotrematidler

Troglotrematidae familyasının üyelerinden *Nanophyetus salminicola* ve *N. schiklholbawii* deniz ürünleri ile insanlara geçmektedir. Her ikisi de somon balığında ikinci ara konakçı olarak bulunmaktadır. Özellikle *N. salminicola* somon balığı gıda zehirlenmelerinde önemli olan ve *Neorickettsia helminthae* gibi ricketsial organizmalara aracı olması bakımından önemli olduğu bildirilmiştir. Enfeksiyon durumunda mide bulantısı, ishal, karın ağrısı, kusma, kilo kaybı, yorgunluk hali ve halsizlik görüldüğü belirtilmektedir (Rodrick ve Cheng, 1989).

Deniz ürünlerinden insanlara geçen trematod enfeksiyonlarından en önemlisi bir akciğer paraziti olan *Paragonimus westermani*'dır. Bu parazit pişmemiş ve ya da yetersiz pişirilmiş yengeçler ile geçmektedir. Bunun yanında *P. ohirai* ve *P. iloktsuenensis* özellikle Japonya'da insan ve diğer memelilerin akciğerlerinde bulunmaktadır. Akciğerlerin yanında beyin ve omurilikte de lokalize olabilirler. Bu parazitlerin enfeksiyonu uzak doğuda sıkça görülmeye rağmen yengeç etlerinin ticaret ile diğer bölgelere yayılması paragonimiasi'si yoresel bir hastalık olmaktan çıkararak potansiyel bir problem haline getirdiği belirtilmektedir (Riemann, 1969; Güralp, 1974).

Echinostomatidler

Bazı trematodlar, belirli kabuklu deniz canlılarını ikinci ara konakçı olarak kullandıklarından ötürü *Echinostomatidae* familyasına dahil edilmiştir (Rodrick ve Cheng, 1989).

Kuzey Amerika'nın Atlantik kıyılarında, Kanada ve Güney Carolina'da Himasthla'nın üç cinsi bulunmaktadır. Bunlar; *H. quissetensis*, *H. compacta* ve *H. littorinae*'dir. Bu üç cinsin larvaları ilk ara konakçıları olan salyangozlardan, ikinci ara konakçıları istiridylelere geçerek su keseleri oluşturular. İstiridye *H. quissetensis* için ikinci ara konakçıdır. Büyük martılar istiridyleleri iyerek son konakçı olurlar. İnsan sindirim sisteminin buna karşı oldukça hassas olduğu bildirilmiştir (Schwabe, 1969; Rodrick ve Cheng, 1989).

Microphallidler

Birkaç trematod gelişmiş larvalarının Microphallidae familyasına dahil olduğu ve bazı yengeçlerde su keseleri meydana getirdiği belirtilmiştir. Yetersiz pişirilmiş yengeçler ile enfekte olunarak hastalık meydana gelebilir. *Microphallus brewicaeca* cinsi kalp, omurilik ve diğer organlarda çeşitli hastalıklara neden olmaktadır. Bu tip enfeksiyonlara en çok Filipinler'de rastlandığı belirtilmiştir (Rodrick ve Cheng, 1989).

Schistosomatidler

İnsanlarda Schistosomiasis'e, *Schistosoma masoni*, *S. japonicum*, *S. haematobium* neden olmaktadır. Ara konakçıları salyangozlardır. *S. masoni* Afrika ve Kuzey Amerika'da; *S. haematobium* Afrika, Orta Doğu ve Hindistan'da; *S. japonicum* Çin, Japonya, Filipinler ve Tayland'da bulunmaktadır (Benenson, 1970).

Enfeksiyon, larvaların doku ile teması sırasında oluşur. Larvalar insan derisinden girerek dermatidlere, lekeli kaşıntılara neden olurlar. Şiddetli reaksiyonlarda kurdeşenin de görüldüğü belirtilmektedir (Rodrick ve Cheng, 1989). Deriden giren larvalar kan yolu ile akciğer, karaciğere giderek orada olgunlaşırlar. *S. masoni* ve *S. japonicum*'un erişkin olanlarının genellikle bağırsak zarında bulunduğu bildirilmiştir (Benenson, 1970).

Schistosomolar uzun ömürlü trematoldlardır. Son konakçılarda hayatı boyunca yaşamını südürebilirler, insanlarda otuz yıl kadar yaşadıkları belirtilmektedir (Güralp, 1974).

CESTODLAR

Cestodların insan sağlığını ilgilendiren 4 türü vardır. Bunlar; *Diplonogonoporus grandis*, *Diphyllobothrium latum*, *D. pacificum* ve *D. glaciale* olarak belirtilmektedir. Normal olarak *Diplonogonoporus*'un üyeleri balinaların bağırsak parazitleridir. İnsan enfeksiyonlarının genellikle tesadüfi olarakoluştuğu bildirilmiştir (Rodrick ve Cheng, 1989).

İnsanlarda *diphyllobothriasis*'e genel bağırsak kurdu olan *D. latum* neden olur (Schwabe, 1969). *D. latum* bilinen en uzun cestod olup bu uzunluğun bazen 15-20 m'ye kadar ulaşığı bildirilmiştir (Güralp, 1974). İnsanlar ilk olarak tatlı su balıklarının bağırsaklarındaki larvalardan enfekte olurlar. Birçok araştırmalar Baltık Denizi ve Washington'da az tuzlu sularda yayın, levrek, turna, kalkan ve somon balığının bu larvalarla enfekte olduğunu belirtmektedir. *Diphyllobothriasis*, diyetlerinde somon balığına oldukça yer veren Alaska ve Kanada Eskimolarında sık sık görülmektedir (Rodrick ve Cheng, 1989).

Yapılan bir araştırmaya göre, bu hastalığın 1980 yılında California, Hawaii ve Oregon'da; 1981 yılında Los Angles'de ortaya çıktıgı belirlenmiştir. Araştırmada, 1980 yılında meydana gelen 52 enfeksiyonun % 82'sinin nedeninin taze ve yetersiz pişirilmiş somon balığından kaynaklandığı belirtilmektedir (Rodrick ve Cheng, 1989).

Diğer bir cins olan *D. pacificum* yine deniz ürünlerleri ile insanlara geçmektedir. Bu cinsin çığ balık tüketimi fazla olan Japonya, Şili ve Peru'da enfeksiyonlara neden olduğu belirtilmektedir (Schwabe, 1969; Rodrick ve Cheng 1989).

ACANTHOCEPHALAN

Bu gruptaki parazitler eskiden nematodlar içinde bir sınıflandırmaya tabi tutulmactaydılar. Ancak şekilleri nematodlara benzerse de diğer özelliklerinde farklılık göstermeleri nedeniyle günümüzde ayrı bir bölümde incelenmektedirler (Güralp, 1975).

Acanthocephalanlar insanlara nadiren enfekte olurlar. Yapılan bir çalışmaya göre Japonya'da balıkçılarda *Bolbosoma* cinslerinin bulunduğu belirtilmektedir. Enfekte kişilerde karının sağ bölgesinde ağrı ve bağırsak mukozasında iltihaplar ve delinmelerin görüldüğü bildirilmiştir. Bu enfeksiyonun başlıca kaynağı sashimi'dir. Ayrıca diğer deniz ürünlerinden de geçebilecegi belirtilmektedir (Rodrick ve Cheng, 1989).

NEMATODLAR

Anisakidler

Deniz ürünlerinden insanlara geçen nematodlar içinde anisakidlerin önemi her zaman belirtilmiştir. 1955 ve 1960 yılları arasında bu enfeksiyona oldukça sık rastlanmış ve bağırsak sentromlarında ölüm olayları görülmüştür. Bu enfeksiyonlardan ölen hastaların otopsileri sonucunda bağırsak mukozasında nematod larvalarının olduğu belirlenmiştir. *Eustoma rotundatum* olarak isimlendirilen bu larvalar günümüzde *Anisakis simplex* olarak tanımlanmaktadır (Rieman, 1969; Rodrick ve Cheng, 1989).

Deniz ürünlerinin pek çoğunda başta ringa balığı olmak üzere; somon balığı, dil balığı, morina, uskumru ve yayın balığında anisakid larvaları bulunabilmektedir. İnsanlar anisakid larvaları ile kontamine olmuş deniz ürünlerini tüketerek enfekte olabilirler. Yapılan araştırmalar pişirilmemiş ya da yetersiz pişirilmiş ringa ve somon balığının doğuda enfeksiyonlar için önemli bir taşıyıcı olduğunu göstermiştir (Rodrick ve Cheng, 1989).

Trichinellidler

Son yıllarda Güney Asya ve Filipinlerde nematoldardan başka deniz orjinli yeni bir bağırsak zarı hastalıklarının görüldüğü ve bu hastalığın Trichinellidae familyasına dahil *Capillaria philippinensis* tarafından deniz ürünleri ile geçtiği belirlenmiştir (Rodrick ve Chenge, 1989). Hastalığın sonucunda aşırı zayıflama ve aşırı ishal görüldüğü belirtilmiştir (Riemann, 1969).

Trichinosis'e, *Trichinella spiralis* ve *Trichinellidae* familyasının diğer üyeleri neden olmaktadır. Sularda bulunan larvalar balık ya da yengeç gibi eklem bacaklılara geçmekte ve bunlar taşıyıcı konakçı olmaktadır. Bu gibi deniz ürünlerinin taze ya da yetersiz pişirilerek tüketilmesi sonucunda insanlarda enfeksiyon oluşturmaktadır. İnsanlarda 31 yıl yaşadıkları saptanmıştır. İlk yerleşikleri yerler diyafram kasları dil ve girtlak kaslarıdır (Rodrick ve Cheng 1989; Yücel 1991).

Bu parazitlerin balıklardaki siklusu henüz tam olarak aydınlatılmamıştır. Ancak yapılan araştırmalar balıkların ara konakçı olduğunu doğrulamaktadır. Bu tip enfeksiyonların balık tüketimi fazla olan Amerika ve Kanada Eskimolarında çok görüldüğü belirtilmektedir (Schwabe, 1969; Benenson, 1970).

Philometridler

Pentastomidler özellikle Tropik Afrika'da insanlara enfekte olmaktadır. Parazit cinsinin tam gelişmemiş larvaları timsahların akciğer ve diğer iç organlarına yerlesip az tuzlu sularda yaşayan balık, kaplumbağa gibi deniz canlılarına geçmektediler. *Micropogonias undulatus* cinsi lüfer ve kurbağa gibi deniz ürünlerinden izole edilmiştir. Bu larvaların insanlara geçerek enfeksiyonlara neden olduğu bildirilmektedir (Schwabe, 1969; Benenson, 1970).

SONUÇ

Deniz ürünlerinde bulunan zooparazitlerin insanlara geçebileceği şüphesizdir. Bu enfeksiyonların etiyolojik temsilcileri, epidemiyolojileri, enfeksiyon şekilleri ve patolojileri bilinmesine rağmen, tüketiciler yönünden önemliliğini korumaktadır.

Zooparazitlerin izolasyon ve identifikasiyonları için henüz basit bir yöntem geliştirilememesi, özellikle yabancı sulardaki balıklara özgü parazitlerin belirlenmesinde güçlük yaratmakta ve potansiyel bir tehlike oluşturmaktadır.

Ideal olan balık ve diğer deniz ürünlerinin parazitlerden arındırılmış olarak tüketime sunulmasıdır. Bu durum, tüketilebilir deniz ürünlerinin doğal çevrerinde parazitlerin engellenmesi ya da muhafaza ve işleme sırasında uygun şartların sağlanması ile gerçekleştirilebilir.

Tüketicilerin deniz ürünlerine artan ilgisinin azalmasını önlemek için, bulunabilen parazitlerin tanımlanması ve patojenitelerinin önlenmesi amacı ile tüketicileri aydınlatıcı çalışmalar yapılmalı ve oluşabilecek kontaminasyonların en aza indirilmesi için üretimden tüketime kadar gerekli hijyenik önlemlerin alınmasını ve uygulanmasını sağlamak gereklidir.

KAYNAKLAR

- BENENSON, A.S., 1970. Control of Communicable Diseases in Man. Eleventh Edition, The American Public, Healty Association 1015 Eighteenth Street, N.W. Washington.
- GÜRALP, N., 1974. Helmintoloji, A.Ü. Vet. Fak. Yayınları No: 307, s. 631.
- KOLSARICI, N. A.H. ERTAŞ, 1989. Karadeniz'de Avlanan Deniz Salyangozu (*Rapana thomasiiana crosse*)nun Kimyasal Bileşimi Üzerine Bir Araştırma, Gıda Dergisi, Sayı: 2, 67-69.
- KÜÇÜKÖNER, E., Z. KÜÇÜKÖNER, 1990. Balık Mikroflorası ve Balıklarda Meydana Gelen Mikrobiyel Değişimler, Gıda Dergisi, Sayı 6, 339-341.
- REDMAYNE, P.C., 1989. World Aquaculture Developments. Food Tech., Vol: 43, No: 11, 80-81.
- RIEMANN, H., 1969. Food Borne Infections and Intoxications. Academic Press, New York, s. 698.
- RODRICK, G.E., T.C. CHENG, 1989. Parasites: Occurrence and Significance in Marine Animals, Food Tech., Vol: 43, No: 11, 98-102.
- SCHWABE, C.W., 1969. Veterinary Medicine and Human Health. Second Edition, The Williams and Wilkins Comp., Baltimore, s. 713.
- YÜCEL, A., 1991. Gıda Mikrobiyolojisi, U.Ü. Zir. Fak. Ders Notları (Yayınlanmış), Bursa.
- YÜCEL, A., 1992. Et ve Su Ürünleri Teknolojisi, U.Ü. Zir. Fak. Ders Notları, No: 47, s. 182.

Eğrelti Üretiminde Doku Kültürlerinden Yararlanma İmkânları

Ahmet MENGÜÇ*
Murat ZENCİRKIRAN**

ÖZET

Günümüzde, içlerinde eğreltilerde bulunduğu çok sayıda süs bitkisi doku kültürleri yöntemlerinden faydalılarak üretilmektedir. Eğreltiler, tohum bağlamadıkları ve klasik üretim yöntemleri (ayırma hariç) ile çoğaltılamadıkları için doku kültürleri yöntemleriyle yaygın olarak çoğaltılmaktadır. Eğrelti üretimi için explant olarak meristem, rizom segmentleri veya yaprak dokusu ve sporlar kullanılmasına rağmen ticari olarak üretimde, rizom segmentleri veya uçları ile sürgün uçlarının kullanımı daha yaygındır.

Anahtar Kelimeler: Eğreltiler, doku kültürü.

SUMMARY

Possibilities of Utilizing Tissue Culture in the Propagation of Fern

Today, numerous ornamental plant species including ferns are propagated using tissue culture methods. Ferns are commonly propagated by tissue culture techniques since they don't set seeds and they cannot be propagated by conventional propagation methods (except division) naturally. Meristem, rhizom segments or tips, leaf tissue and spores are

* Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü.

** Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü.

used as explant for the propagation of ferns: however the use of rhizom segments or tips and shoot tips is more common in commercial propagation.

Key Words: *Ferns, tissue culture.*

GİRİŞ

Bitki doku kültürleri, temelde bir üretim yöntemidir. Bilinen diğer klasik üretim yöntemlerinden farklı olarak bitkinin çeşitli kısımlarından alınan küçük bir parçanın (explant) sterilize edildikten sonra, çeşitli maddeleri içeren steril gıda ortamında (*in vitro*) ve uygun çevre koşullarında (ışık ve sıcaklık) kültüre alınması işlemidir (Gönülşen, 1987).

Son yıllarda ticari olarak aralarında eğreltilerde bulunduğu çok sayıda süs bitkisi doku kültürleri yöntemlerinden yararlanılarak çoğaltılmaktadır.

Saksı bitkisi olarak yetiştirilen eğreltiler, tohum oluşturmazlar ve klasik üretim yöntemleri ile (ayırma hariç) çoğaltılamazlar. Ayırma ile çoğaltım, iyi gelişme gösteren bitkilere sahip anaçıkların tesis edilmesini gerektirir ki bu da ekstra tesis ve bakım masrafları ile serada sürekli bir yer kaybının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Oysa günümüzde doku kültürleri yöntemlerinden yararlanılarak yoğun bir şekilde eğrelti üretimi yapılmaktadır. Nitekim, 1986 yılında Hollanda'da 11.194.000 adet *Nephrolepis*, 340.000 adet *Davallia* ve 36.200 adet *Platycerium* üretilmiştir (Tablo: 1).

Tablo: 1
Hollanda Doku Kültürleri Laboratuvarlarında
Bazı Saksı Bitkilerinin 1986 Yılı Üretimi (Pierik, 1987)

Saksı Bitkileri	1986 Yılı Üretimi (Adet)
<i>Nephrolepis</i>	11.194.000
<i>Saintpaulia</i>	3.715.000
<i>Anthurium scherzerianum</i>	1.747.000
<i>Cordyline</i>	783.600
<i>Syngonium</i>	603.500
<i>Spathiphyllum</i>	512.700
<i>Davallia</i>	340.000
<i>Bromeliacea</i>	250.500
<i>Alocasia</i>	180.000
<i>Ficus</i>	148.000
<i>Platycerium</i>	36.200
<i>Dieffenbachia</i>	14.000

Toplam saksı bitkileri üretiminin yaklaşık 20.000.000 adet olduğu 1986 yılında, eğreltiler yaklaşık 11.500.000 adet ile ilk sırada yer almışlardır (Pierik, 1987). Diğer yandan A.B.D.'de bulunan doku kültürleri laboratuvarlarında 1985 yılında üretilen 32.500.000 adetlik yapraklı saksı bitkileri üretiminin 5.000.000 adedini eğreltiler (Tablo: 2) oluşturmuştur (Jones, 1986). Elde edilen bu bitkiler aralarında Türkiye'nin de bulunduğu birçok dünya ülkesine pazarlanmaktadır.

Tablo: 2
A.B.D. Doku Kültürleri Laboratuvarlarında
1985 Yılı Yapraklı Saksı Bitkileri Üretimi (Jones, 1986)

Yapraklı Saksı Bitkileri	1985 Yılı Üretimi (Milyon, Adet)
<i>Syngonium</i>	15
<i>Spathiphyllum</i>	6 +
Fern	5
<i>Dieffenbachia</i>	3
<i>Philodendron</i>	2 +
<i>Ficus</i>	1
Çeşitli Yapraklı Bitkiler	0.5
T O P L A M :	32.5

Dünyada hızlı bir gelişme gösteren doku kültürleri tekniğine karşı duyulan ilgi son yıllarda ülkemizde de artmıştır. Temel araştırmalar ile bitki üretimi ve ıslahı gibi uygulamalarda bu tekniğin geniş bir yer alması artık kaçınılmaz bir gerçektir.

DOKU KÜLTÜRLERİ İLE ÜRETİM

Bugün doku kültürleri yöntemi çoğu eğrelti türlerinin üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Eğreltilerin *in vitro* çoğaltımında explant olarak; meristemler, rizom segmentleri veya uçları, yaprak dokusu ve sporlar kullanılabilir.

1943 yılında Wetmore ve Morel, *Adiantum* çoğaltımı amacıyla apikal meristemleri başarıyla kullanmıştır. Bristow, *Pteris cretica*'da kallusten gametofitik ve sporofitik dokuların her ikisini farklılaşdırmıştır. *Microgramma* ve *Rumohra* için explant olarak yaprak dokusu kullanılırken, *Nephrolepis* ve *Ampelopteris* de rizom segmentleri veya uçları (Read ve Hosier, 1986) *Platycerium stemaria*'da ise 3 mm lik sürgün uçları kullanılmaktadır (Kyte, 1983). Ancak *Nephrolepis* üretiminde rizom segmentleri kullanıldığında tip dışı ve beklenmedik bitkilerle karşılaşılabilmektedir (Read ve Hosier, 1986).

Günümüzde ticari eğrelti üretiminde explant olarak sporlar yerine meristem, rizom segmentleri veya uçları yaprak dokusu ve sürgün uçları kullanılmaktadır. Bu şekilde üretilen eğreltiler arasında ilk sırada *Nephrolepis* yer almaktadır, bunu *Davallia* ve *Platycerium* izlemektedir (Pierik, 1987).

Nephrolepis exaltata (L.) Schott var. *bostoniensis* Davenport. (Boston Eğreltisi) ve *Platycerium stemaria* (Geyik boynuzu Eğreltisi) da ticari üretim için yapılan uygulamalar şu şekilde özetlenebilir (Kyte, 1983).

***Nephrolepis exaltata* (L.) Schott var. *bostoniensis* Davenport
(Boston Eğreltisi)**

Explant: Rizom ucunun 2.5 cm lik kısımları kullanılır.

Uygulama: Aktif şekilde gelişen eğrelti rizomlarının ucundan 10 cm alınır. Bunlardan 2.5 cm lik parçalar kesilir. Bu parçalar 1/10 luk çamaşır suyu (ağartıcı) içinde 15 dakika süreyle karıştırılır. Daha sonra bu segmentlerden 5-10 mm lik parçalar kesilerek distile su içinde çalkalanır. Sallanan ya da sabit sıvı ortam içine yerleştirilir.

Ortam: BA (1.1 mg/l), Kinetin (0.04 mg/l) ve IAA (2 mg/l) ile modifiye edilmiş MS ortamı kullanılır. Kinetin ve BA III. safhada kullanılmaz (Tablo: 3).

Tablo: 3
Neprolepis exaltata* (L.) Schott var. *bostoniensis
Davenport (Boston Eğreltisi) İçin Kullanılan Besin Ortamı

Bileşikler	I. ve II. Safha (mg/l)	III. Safha
MS tuzları	4628	4628
Inositol	100	100
Kinetin	0.04	
BA	1.1	
IAA	2.0	2.0
Sakkaroz	30000	30000
Agar	8000	8000
pH 5.2		

Işık: 100-300 foot-candle floresan ışığı ile 16 saat ışık/8 saat karanlık olacak şekilde verilmelidir.

Sıcaklık: 27°C

I. safhada gelişen parçalar II. safha için aynı ortama aktarılır ya da parçalar kesilir (Büyük eğrelti yaprakları uzaklaştırıldıkten sonra) ve aynı bileşimin

agar ortamına dağıtılır. İkinci yöntem yiğin (parça) üretimi için zaman kazandıran bir yöntemdir. Muhtemelen Boston eğreltilerinin çoğu diğer bazı süs bitkilerine göre bu doku kültürü yöntemiyle üretilmektedir. Dört aydan daha kısa bir üretim periyodu ile her yıl bir milyon bitki normal bir laboratuvara üretilmektedir.

Platycerium stemaria (Geyik Boynuzu Eğreltisi)

Explant: Sürgünlerden alınan 3 mm lik sürgün ucu kullanılır.

Uygulama: 5 cm den daha az genişliğe sahip olan sürgünler alınır. Çeşme suyunda 5 dakika yıkanır. Çok büyük yapraklar ve kök parçaları kesilerek uzaklaştırılır. Sürgün uçları 1 cm kesilir ve 1/10 luk çamaşır suyu ile 10 dakika çalkalanır. Distile suda üç kez çalkalanır. Tüyü uzaklaştırılır ve 1/20 lik çamaşır suyunda 5 dakika karıştırılır. Sürgün uçlarından 3 mm lik kubbe kesilir. Distile su ile çalkalanır.

Ortam: I. ve II. safha için 15 mg/l IAA ile modifiye edilmiş MS ortamı kullanılır. III. safhada IAA kullanılmaz (Tablo: 4). Keza *Lilium* ortamı da mükemmel sonuçlar verir.

Tablo: 4
Platycerium stemaria (Geyik Boynuzu Eğreltisi)
 İçin Kullanılan Besin Ortamı

Bileşikler	I. ve II. Safha (mg/l)	III. Safha
MS tuzları	4628	4628
Inositol	100	100
Nikotinik Asit	0.5	0.5
Pyridoxine HCl	0.5	0.5
Thiamine HCl	0.1	0.1
Glycine	2.0	2.0
IAA	15	
Sakkaroz	30000	30000
Agar	8000	8000
pH 5.7		

Diger yandan, eğrelti sporlarının in vitroda değişik besin ortamlarında çimlendirilerek yeni bitkilerin elde edilmesi mümkündür (Menguç ve Zencirkiran, 1992).

In vitroda sporların çimlendirilmesi katı agar ortamında ve sıvı kültürlerde yapılabilmektedir. Bu amaçla Gauthered, MS ortamı ve Knopp solüsyonu

kullanılmaktadır. Gauthered ortamında, Knopp solüsyonu ve MS ortamına göre daha büyük ve yeşil prothalluslar elde edilmektedir. İki-üç aylık prothallusların öğütülmesiyle elde edilen süspansiyonun 0.1 mg/l IBA, 0.5 mg/l BA ve 10 g/l sakkaroz içeren 0.2 güçte MS ortamında kültüre alınması diğer metodlara göre daha fazla sporofit üretimi sağlamaktadır (Thentz ve Moncousin, 1985).

Spor ile üretim amacıyla yeşil yaprak parçaları alınarak açılmamış spor keseleri düz bir yüzey üzerinde sterilize edilmiş ve besleyici agar ortamına konulmuştur. Aralarında *Platycerium coranarium* ve *Dicranopteris linearis*'inde bulunduğu 18 eğrelti türünde prothalluslar elde edilmiş ve prothallus gelişmesinin sonunda genç eğreltiler yetişirme kompostu içerisinde aktarılmışlardır. Ancak spor ile yetişiriciliğin diğer metodlara nazaran zor olduğu saptanmıştır (Henson, 1979).

Marengo (1979)ya göre ise eğrelti sporlarının çimlenmesi ve prothalli kültürü çoğunlukla sporların Knudson besi ortamına yayılmasıyla yapılabilmektedir. Başarılı sonuçlar elde edebilmek için 15 gr agar 1 lt su içerisinde eriyik hale getirilmeli, mineral maddeler ilave edilmeli ayrıca eriyik içerisinde bir adet ticari bitki besleyici tablet katılmalıdır.

Douglas ve Sheffield (1990) tarafından, eğrelti gametofitlerinin hareketsiz (oturmuş) bir sistem kolonize edemeyeceklerini ve bu sistemin büyümeye ve gelişme bakımından bir serbest sıvı sistemden daha başarılı olup olmayacağıını belirlemek amacıyla çalışmalar yapılmıştır. Bu amaçla *Anemia phyllitidis* (L.) swartz. ve *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. sporları % 5'lik sulu sodyum hipokloritte 3 dakika süre ile yüzey sterilizasyonuna tabi tutulmuş ve spor süspansiyon inokulumunda homojen dağılıma izin vermek için % 5 w/v sulu karboksimetil selüloz (BDH) da distile suda süspansiyon haline getirilmiştir. Moore'nin ortamı (Moore, 1903) esas alınarak yapılan inorganik kültür ortamının pH'sı 1 M sodyumhidroksit kullanılarak 6.5'a ayarlanmış ve 15 dakika için 15 paundta ve 121°C da otoklavlanmış kültür şişelerine dağıtılmıştır. Yerleştirme şişeleri içerisinde kuru ağırlığı bilinen 1x1x0.3 cm lik 8 adet poliürethan köpük parçası asılmıştır. Spor konsantrasyonu 3×10^4 ml ye ayarlanmış ve her şişeye 1 ml eklenmiştir. Şişeler 12/12 saatlik ışık karanlık döngüsü altında $20 \pm 4^\circ\text{C}$ de bir dönen sallayıcıya (165 dev/dak) yerleştirilmiş ve asılı köpüklerin gözeneklerinde gametofit dokular oluşmuştur.

Sonuç olarak, biomass kuru ağırlığı şeklinde ölçülen büyümeyen hareketsiz kültürlerde aynı yaşındaki sıvı kültürlerdekine göre önemli ölçüde fazla olduğu bulunmuştur. Hareketsiz kültürlerdeki verim artısına birçok faktör katkıda bulunmuş olabilir. Angiospermlerdeki doku kültürleri çalışmalarından sekonder metabolit üretimi gibi birçok unsur için farklılaşmış organizmanın doğal durumunu mümkün olduğunca izlemenin önemli olduğu gittikçe açık hale gelmektedir (Douglas ve Sheffield, 1990).

Sıvı kültürü gametofitler üzerine fiziksel olarak zararlı bir etki yapabilir. İki tip zararlanma ihtimali vardır. Tümüyle fiziksel olan zararlanma ve fiziksel

stres sonucunda olan bir sekonder metabolik zararlanma. Gametofitlerin, bir döner sallayıcı üzerindeki şişeler içindeki ortamda hareketi, şişenin çeperiyle ve birbirleriyle temas halinde olmalarına neden olur. Bu hücre duvarlarını aşındıracak ya da sıkıştırarak gametofitleri zararlandıracaktır. Dolayısıyla sıvı kültürlerde verim azalması kısmen metabolik enerjiyi onarım için harcamaya bağlı olabilir. Bu durum iki kültür metodu arasındaki verim farkının kültürler yaşandıkça neden daha belirgin olduğunu açıklamaktadır. Gametofitler muhtemelen büyündükçe zararlanmaya daha hassas hale gelecektir (Douglas ve Sheffield, 1990).

Gametofitlerin hareketsizliği büyümeye bakımından daha avantajlıdır ve dolayısıyla gametofitik dokuların yoğun üretimi için bu kültür sistemi başarılı olacaktır.

SONUÇ

Eğrelti gametofitleri ideal deneyel organizmalar olarak kabul edilmiştir. Fakat suni yetişiriciliği büyük ölçüde agarla katılaştırılmış tabakaların yüzeyinde yetişiricilik sınırlıdır. Gametofitlerin hareketsizliği büyümeye bakımından daha avantajlıdır ve dolayısıyla gametofitik dokuların yoğun üretimi için bu kültür sistemi başarılı olacaktır. Sıvı kültürü sistemi ise, ister sekonder metabolitlerin üretim potansiyeli olsun olmasının ortamın kolaylıkla değiştirilebilir olması ve deneyel materyal devam ettirilirken, ortam eklemelerin ve değiştirmelerinin etkilerinin araştırmasına izin vermesi nedeniyle kültür koşullarının idare edilmesi için idealdir (Douglas ve Sheffield, 1990).

Diğer yandan, ticari olarak doku kültürleri yöntemi ile üretimde daha ziyade explant olarak sporlar yerine meristem, rizom segmentleri veya uçları, yaprak dokusu ve sürgün uçları kullanılmaktadır. Fakat sporların üretim kaynağı olarak kullanılabilirliği de zor olmasına rağmen gözardı edilmemelidir ve bu yöndeki çalışmalar hızlandırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- DOUGLES, E.G. and SHEFFIELD, E., 1990. A new for culture of fern gametophytes. Plant. Cell. Reports. 8: 632-634.
- GÖNÜLŞEN, N., 1987. Bitki Doku Kültürleri Yöntemleri ve Uygulama Alanları, T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bak. Ege Tarımsal Araş. Enst. Müd. Yayın. No: 78, Menemen, İzmir.
- HENSON, H., 1979. Aseptic Culture of Ferns at Kew. Hort. Abst.: 50(7), 5375.
- JONES, B.J., 1986. Determining Markets and Market Potential of Horticultural Crop. Tissue Culture as a Plant Production System for Horticultural Crops. (ed. Zimmerman, R.H. et al.). Martinus Nijhoff Publishers Dordrecht. Printed in the Netherland, 175-182.

- KYTE, L., 1983. Plant From Test Tubes, An Introduction to Micropropagation. Timber Press, Portland, Oregon.
- MARENKO, N.P., 1979. A Simplified Nutrient Medium for Growing Fern Prot-hallia. Hort. Abst: 50 (11): 8374.
- MENGÜÇ, A. ve ZENCİRKIRAN, M., 1992. Süs Bitkilerinde Spor İle Üretim Tekniği. Bahçe ve Sera, Uluslararası Meyvecilik, Sebzecilik ve Çiçekçilik Dergisi, 5: 13-16.
- THENTZ, M. and MONCOUSIN, C., 1984. In Vitro Micropropagation of *Platycerium bifurcatum*. Revue Horticale Suisse 57(10): 293-297, Hort. Abst. 55(6): 4637.
- READ, E.P. and HOSIER, A.M., 1986. Tissue Culture Propagation of Ornamental Crops: An Overview, Tissue Culture as a Plant Production System for Horticultural Crops (ed. Zimmerman, R.H. et al.) Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, Printed in the Netherland, 283-287.
- PIERIK, R.L.M., 1987. In Vitro Culture of Higher Plants. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht. Printed in The Netherland, p. 344.

Türkiye'de Yembitkileri Tohumculuğunda Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Yolları

Necmettin ÇELİK*
Sibel BAŞBUĞ**

ÖZET

Yembitkileri kültür etkinliklerinin önemli bir unsurunu oluşturan tohumculuk Türkiye'de olması gereken seviyenin çok gerisindedir. Oysa, tohumculuk konusunu bilimsel bir yaklaşımla ele alan, bu konuda ileri teknoloji kullanımına yönelen ve buna süreklilik kazandırmaya çalışan ülkeler bitkisel üretim alanında ve bu arada yembitkileri kültüründe çok önemli aşamalar sağlamışlardır.

Toprak ve iklim koşulları yembitkileri kültürü için çok uygun olan ülkemizde bu bitkilerin tohumunu üretmek hem yembitkileri kültürünün gelişmesine hem de tohum ithalının önlenmesi ve büyük bir olasılıkla ihracatın gerçekleşmesi ile önemli döviz kazancına katkıda bulunmuş olacaktır. Yembitkileri kültürünün gelişmesi ile de hayvancılığın yem sorunu, bitkisel üretimde toprak verimliliği ve toprak-su muhafaza sorunları önemli ölçüde çözüme kavuşmuş olacaktır.

Anahtar Sözcükler: Yembitkileri, tohumculuk, sorunlar.

* Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

** Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

SUMMARY

Problems Encountered in Seed Production in Forage Crops and their Solutions in Turkey

Forage seed production, being an important part of forage farming activities is behind the level hat should be in Turkey. Whereas, handling the seed production subject with scientific approach, tending to use advanced technology and trying to get it to gain continuity, the countries have obtained a great deal of advances in plant production as well as forage plants.

To produce seed of forage plants in Turkey which has soil and climate conditions highly available for cultivation of these plants will have contributed either to the feed increase and to the prevention of seed importation or to the foreign currency gain by realization of seed exportation. Besides these, with the progress of forage plant culture, the problems such as animal feeding, oil fertility for plant production and soil-water maintenance will be solved in great scale.

Key Words: Forage crops, Seed productioin, Problems.

GİRİŞ

Tarımsal etkinliklerin önemli bir kesitini oluşturan Türk hayvancılığı ve rımlilik ve kalite yönünden gelişmiş ülkelerin hayvancılığına göre çok geride kalmaktadır. Bu olgunun temel nedenlerinden en önemlisi hayvanlarımızın yetersiz ve dengesiz beslenmesidir. Hayvanlar çayır-mer'alar, yembitkileri çeşitli tahıl ve endüstri bitkilerinin artıklarından elde edilen kaba yemler ile fabrika yemleri ve bazı bitkilerin tanelerinden sağlanan kesif yemlerle beslenmektedir. Çayırlar ve özellikle de mer'alar yanlış kullanım sonucu doğal niteliklerini, bu arada verim ve kaliteli yem üretim özelliklerini büyük ölçüde kaybetmişlerdir. Kış aylarının esas kaba yemini oluşturan sap-saman gibi tahıl artıklarının beslenme değeri ise çok düşüktür.

Hayvancılığı gelişmiş ülkelerde çok iyi bir gelişme gösteren yembitkilerinin ülkemizdeki durumu çok daha geridir. Hayvancılığımızın yem sorununun gerek kısa ve gerekse uzun vadede çözüme kavuşturulması için üzerinde ivedilikle durulması gereken husus yapay çayır-mer'aların oluşturulması, mevcutların ıslahı ve yembitkileri kültürünün geliştirilmesidir. Yapay çayır-mer'a tesisi, üstten tohumlama ile çayır-mer'a ıslahı, yembitkileri kültürü ve yeşil alanların geliştirilmesini kısıtlayan en önemli faktörlerden birisi, bu bitkilerin tohumculuğunun gelişmemiş olmasıdır.

Toprak ve iklim koşulları çayır-mer'a ve yembitkileri kültürü için çok uygun olan ülkemizde bu bitkilerin tohum üretiminin geliştirilmesi bir taraftan yu-

karında belirtilen hedeflerin gerçekleşmesine diğer taraftan bu amaçla yurt dışına ödenen dövizlerin yurt içinde kalmasına katkıda bulunmuş olacaktır.

Yembitkilerinin hayvan beslenmesi yanısıra toprak İslahı ve tarımsal üretimdeki olumlu katkılarını gerçek boyutları ile kavrayan ülkelerde bu bitkilerin İslahına yönelik geniş çaplı araştırmalar yapılmış ve birçok yeni çeşitler geliştirilmiştir. Oysa ülkemizdeki yembitkileri yetiştirciliği ve İslahı konusunda yapılması gereken çalışmalar arzulanan düzeyde olmamıştır. Ortaya çıkan engellerin aşılması ve Türkiye'nin yembitkileri tohumculuk üretiminde layık olduğu yeri alması gerekmektedir.

Bu makalenin hazırlanmasındaki asıl amacımız Türkiye'de yembitkileri tohumculuk etkinliklerini kısıtlayan engelleri ortaya koymak ve bu engelleri aşabilmek için alınması gereken önlemleri gözden geçirmek ve irdelemektir.

YEMBITKİLERİNDE TOHUMCULUĞUN DÜNYADAKİ VE TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

Gelişmiş olan ülkelerde yembitkilerine gereken önemin verildiği ve bu ürünlere büyük tarım alanlarının ayrıldığı saptanırken, özellikle gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde bunun tam tersi bir durum görülür.

Gelişmiş olan ülkelerde tohumculuk sadece devlet kuruluşlarının tekelinde olmayıp halka maledilmiştir; genelde bu ülkelerde tohumluk yetiştirme ve dağıtımları hem devlet kuruluşlarında hem de özel tohumculuk şirketlerince yapılmaktadır. Gereksinim ve doğal ekonomik prosesler sonucu tohum endüstrisine yönelenmiş ve bu endüstri koluna bağlı tohum yetiştirme merkezleri oluşturulmuştur. Arz-talep olgusu bu merkezlerin verdikleri hizmetleri sonuça çiftçinin ayağına kadar götürürebilmeleri için şubeler düzeyinde örgütlenmelerini zorunlu kılmıştır. Diğer yanda, bu ülkelerde tohumculuğun halka maledilmesi ve tohumluk endüstrisinin gelişebilmesi için birçok kolaylıklar ve destekler sağlanmıştır. Destek ve kolaylıklar yanında, İslahının patent hakkının yasal yollarla güvence altına alınması, diğer kültür bitki türlerinde olduğu gibi, yembitkileri tohumculuğu alanında da çalışanların sayısını arttırmıştır. Bu ülkelerde bir yanda yembitkisi yetiştirilen alanlar korunurken, diğer yandan da yapay çayır-mer'alar kurulmakta ve yembitkileri tarla kültürü içerisinde ekim nöbetine konularak tarımda verimliliğin sürekli kalınması sağlanmaktadır.

Gelişme sürecinde geç veya geri kalmış ülkelerin büyük bir bölümünde ise tohumculuk işlevi, devlet kuruluşlarına bırakılmıştır. Türkiye'de kamu kuruluşlarının tekelineki tohumculuk çalışmaları, çiftçi ve üreticilerin gereksinim duydukları yüksek düzeyde İslah edilmiş yembitkilerini kaliteli düzeyde üretip dağıtımını sağlayamamıştır. Bu nedenle 19-12-1985 yılında çıkarılan 85/10151 sayılı kanunla özel kuruluşlara da tohumculuk etkinliklerinde bulunabilme olanlığı verilmiştir (Karabatur, 1985). Ancak Tablo: 1'den de görüldüğü gibi 1991 yi-

linda kamu kuruluşlarının üretim programına dahil olan tohumluk miktarı, özel kuruluşlarından daha fazladır. Bu sonuca bakarak özel sektörün bir an önce bu alandaki aktivitesini artturması gerektiği söylenebilir.

Tablo: 1
**Kamu ve Özel Kuruluşların 1991 Yılı Çayır-Mer'a ve
Yembitkileri Tohumlukları Toplam Üretim Programı**

KURULUŞ ADI	ÜRETİM PROGRAMI (TON)
KAMU KURULUŞLARI TOPLAMI	2593
ÖZEL KURULUŞLAR TOPLAMI	1235
GENEL TOPLAM	3828

Kaynak: Anonymous 1991.

YEMBITKİLERİ TOHUMCULUĞUNDA KARŞILAŞILAN SORUNLAR

Yembitkileri tarımımızın tohumluk sorunu dendiğinde; üretimi etkileyen doğal faktörlerin elveİsiz olduğu kesinlikle anlaşılmamalıdır. Buradaki temel sorun, üretimimizin yetersiz oluşandan ve gereksinimlere cevap verecek kapasite düzeyine henüz ulaşamamasından kaynaklanmaktadır. Bu olguda en büyük engel altyapı ve organizasyon yetersizliğidir (Gençkan, 1985).

Yembitkileri tohumculuğunda karşılaşılan sorunları genelde iki ana grup altında toplama olanağı vardır.

- A) Sosyo-Ekonominik Ağırlıklı Sorunlar,
 - B) Teknik ve Yetiştirme Ağırlıklı Sorunlar.
- A) Yembitkilerine gereken önemin verilmeyisi ya da önemlerinin yeterli düzeyde kavranılamayışi tohumculukta uygulanan politikanın yeterince yerine getirilememeyisi (Demir, 1988) ve kontrol sistemindeki aksaklılar sosyo-ekonomik sorunların başlıcaları olarak belirtilebilir.
- B) Teknik ve yetiştirmeye ağırlıklı sorunlar ise;
- a) Yembitkileri yetiştirciliğinde karşılaşılan ve dolayısıyla yeterli ölçüde tohum üretiminin yapılamaması sorunları,
 - b) Yembitkileri ıslahında karşılaşılan kimi biyolojik, teknolojik ve uzman eleman sorunları,
 - c) Yembitkileri hasadında karşılaşılan güçlükler,
 - d) Tohumların depolanmasında karşılaşılan problemler,
 - e) Tohumların pazarlanması sorunlarındır.

a) Yembitkileri Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan ve Dolayısıyla Yeterli Ölçüde Tohum Üretiminin Yapılamaması: Yembitkileri yetiştirciliği diğer bitkilere oranla daha zordur. Özellikle buğdaygil yembitkilerinde tohumların genel olarak küçük olması tohum yatağının çok titiz bir şekilde hazırlanmasını gerektirmektedir. Yembitkileri yetiştirciliğinde biyolojik değerleri, safiyet ve çimlenme oranları düşük olan tohumların kullanılması bol ve kaliteli tohum üretimini öner (Açıkgoz, 1991). Sertifikalı tohumluk yetiştirecek olan tarlada gerek tohumluk elde etmek, gerekse başka amaçlar için en az üç sene aynı türün başka bir çeşidi ekilmemiş olmalıdır. Özellikle yabancı döllenmiş çeşitlerde izolasyon mesafesine dikkat edilmelidir. Çünkü yembitkisi üretilen tarlalarda genetik kirlenme (Genetic Contamination) olasılığı çok yüksektir (Açıkgoz, 1985).

b) Yembitkileri İslahında Karşılaşılan Güçlükler: Yembitkileri İslahında tozlaşma, döllenme ve dolayısıyla üreme biyolojilerinden kaynaklanan kimi önemli güçlükler vardır. Buğdaygil yembitkilerinde tozlaşma, önemli bir sorun oluşturmadığı halde baklagillerde önem taşımaktadır. Adı ve tüylü fiğler gibi kendine döllenmiş baklagiller hariç diğerleri yabancı döllenmiş bitkilerdir. Baklagil polen tozları ağır olduğundan rüzgarla kolaylıkla taşınamazlar.

Bazı baklagil bitkilerinde çiçekler, erkek ve dişi organlar aynı çiçek üzerinde olmasına karşın kendine uyumazlık nedeniyle kısırdırlar. Yonca ve çayır üçgülünde ise tozlaşma sorunu vardır. Birçok yembitkisi türlerinin çiçekleri çok küçüktür. Bu durum yapay melezlemeleri güçleştirir. Kimi buğdaygil yembitkileri apomixis ile çoğalar. Bu bitkilerde melezleme ve yeni gen kombinasyonlarını oluşturmak zordur. Birçok yembitkisi uzun ömürlü çok yıllıktir ve yeni bir çeşidin dayanıklılık ile verimliliğini incelemek için uzun yıllara ihtiyaç vardır. Ayrıca, çoğu polyploiddirler. Bu durum, İslah çalışmalarında kompleksiteyi arttırmaktır (Açıkgoz, 1991).

Yembitkileri İslahında ülkemizde karşılaşılan sorunlardan birisi de bu konularda uzmanlaşmış eleman eksikliğidir. Yembitkileri İslahını kendine uzmanlık alanı seçmiş az sayıda bilim adamı bireysel çabalarla üniversitelerin dar olanakları içinde uğraş vermektedir. Oysa bu tür araştırmalar uzun zamanı, maddi destekleri ve ekip çalışmalarını gerektirmektedir.

c) Yembitkileri Hasadında Karşılaşılan Sorunlar: Tohum üretimi amacıyla yetiştirilen yembitkilerinde hasat zamanını saptamak güçtür. Çünkü yembitkilerinin bir çoğunda diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi eş zamanlı bir tohum olgunluğu yoktur. Baklagil yembitkilerinin çoğunda meyvelerin tamamının olgunlaşması beklenmez. Ancak tohumu çabuk dökülmeyen bitkilerde meyvelerin çoğunun olgunlaşması beklenebilir.

Yembitkileri tohum hasadında karşılaşılan bir başka sorun ise hasat ve harman makinalarıdır. Primitif ya da uygun olmayan hasat ve harman makinalarının kullanımı verim ve kalitenin düşmesine yol açmaktadır.

d) Tohumların Depolanmasında Karşılaşılan Sorunlar: Yembitkileri

îçerisinde özellikle buğdaygil tohumları birkaç yıl içerisinde çimlenme güçlerini kaybetmektedirler. Yembistikisi tohum depolanmasında bir dizi faktör etkili rol oynamaktadır. Bu faktörlere dikkat edilmediği durumlarda yembitkileri depolanmasında çeşitli sorunlar ortaya çıkmaktadır. Etkili olan önemli faktörler şunlardır:

1) Genetik Faktörler: Sert ve geçirgen olmayan bir tohum kabuğuuna sahip olan türlerin doğal koşullarda daha uzun süre canlı kalabildikleri bilinmektedir. Buğdaygil yembistikisi tohumları normal koşullarda baklagillerden daha kısa süre içinde canlılıklarını kaybetmektedirler.

2) Hasat Öncesi Çevre Koşulları: Olgunlaşma, hasat ve depolama sırasında aşırı nem veya sıcaklık ile karşı karşıya gelmemiş, normal büyülüklük veya görünüşte, mekanik ve mikroorganizma zararı görmemiş tohumluklar başarı ile depolanabilmektedir.

3) Tohumda Nem Oranı: Genel olarak uzun süreler için depolanacak tohumlarda nem oranının % 10'dan daha az olması istenir.

4) Depolama Sıcaklığı: Tohumun ömrü ile sıcaklık arasında ters bir ilişki vardır. Sıcaklık arttıkça tohumun ömrü azalır.

5) Tohum Depolama Malzemesi: Tohumun depolandığı malzemenin ve yapı şeklärının de tohumun ömrü üzerinde önemli etkisi vardır.

e) Pazarlamada Karşılaşılan Sorunlar: Ülkemizde yembitkileri tohumculuğu yapan özel kuruluşların sayısı sınırlıdır; fakat az sayıda da olsa kendisini piyasada kabul ettirmiş tohumculuk kuruluşlarının da var olduğunu unutmamak gereklidir.

Bugünkü tohum üretimi, fiyatlardaki istikrarsızlık, yaş ve kuru otun daha iyi ve kolay pazar bulması ve iklim koşullarının son yıllarda olumsuz etkileri yüzünden istege cevap veremeyecek durumdadır. Sonuçta yembitkileri tohumculuğu yapan kuruluşlar yeteri ölçüde destekte görmediklerinden ürettikleri tohumları pazarlamada sıkıntılara karşılaşmaktadır (Turan, 1988).

YEMBITKİLERİ TOHUMCULUĞUNDA KARŞILAŞILAN SORUNLARIN ÇÖZÜM YOLLARI

Ülkemizde yembitkileri tohumculuğunda karşılaşılan sorunların çözüm yollarını şu şekilde özetleyebiliriz:

- 1) Türkiye'de yembitkileri tohum üretme merkezlerinin sayısını artırmak.
- 2) Tohumculuğu halka maletmek.
- 3) Sözleşmeli çiftçiler yoluyla yembitkileri tohumunun üretimine hız vermek.
- 4) Önemli yembitkilerinin tohumlarına da taban fiyat politikası uygulayarak yembitkileri tohumunu yetiştirmek için çiftçileri desteklemek.

5) Yembitkileri tohum piyasasının oluşmasında devletin yardımını ve öncülük görevini sağlamak.

6) Üreticiye çeşitli desteklemelerin yapılması ve gereğinde sübvansiyon ödemeleri ile pazarlama olanaklarının arttırılması için gerekli organizasyonların kurulması.

7) Devletin tohum üreten kuruluşlara güvence vermesi gereklidir. Kuruluşlara düşük faizli veya faizsiz kredi verilmelidir. Ucuz ve kredili yembitkileri tohum satışı yapılmalıdır.

8) Verilecek krediler günün koşullarına uygun hale getirilmelidir.

9) Yembitkileri tohumluk üretiminin yaygınlaştırılması ve gerçek yerini alması için gerekli teknik bilgi yetersizliğinin giderilmesi yanında ekim planlamalarının yapılması gerekmektedir.

10) Devletin desteğiyle tohumculuk firmaları kurulmalı, bunların başlangıçta gereksinim duyacakları finansman ve krediler, belli bir oranda devlet tarafından karşılanmalıdır.

11) Gerek devlet, gerekse özel girişim, tohumculuk çalışmalarında FAO, OECD, ISTA, CIMWYT gibi uluslararası kuruluşlarla işbirliğini ihmal etmemeliidir.

12) Dışarıdan tohum getirilip satılma yoluna gidilmesi engellenmelidir.

13) Çiftçiye sertifikalı tohumluğun faydasını tam olarak anlatmalı, gerekirse ürün karşılığı tohum verilmelidir.

14) Tohumlukların kontrol ve sertifikasyonu zamanında yapılmalıdır.

15) Tohumların tescili titiz bir şekilde kurallarına göre yapılmalıdır.

16) Yembitkilerinin yetiştirilmesi esnasında bakım ve mücadele işlemleri unutulmamalıdır, tarla kontrolleri zamanında yapılmalıdır.

17) Fiyat istikrarı sağlanmalı, üretimin çok olduğu yıllarda tohumluklar gerektiği şekilde devletçe satın alınmalıdır.

18) Kanun ve tüzüklere uymayan şahıslara ve kuruluşlara ilgili hukuk kuralları uygulanmalıdır.

19) Temizlenmemiş tohumların alımı, satımı, nakliyesi ve diğer hususlarına ait hükümler titizlikle uygulanmalıdır.

20) Yeni tescil edilmiş bir çeşidin çiftçilerin eline kısa bir sürede geçmesi için yayım teşkilatının görevini titiz bir şekilde yapması gerekmektedir.

21) Üretimde istikrarlı bir büyümeye uygun politika ve programlarla sağlanabilir. Üretim politikalarının en önemli stratejisini ise adaptasyon yeteneği olan kaliteli ve verimli tohum oluşturmaktadır. Kalkınmaka olan ülkelerde tarımın yönlendirilmesi uygun tohumluğun seçime bağlıdır. Onun için her ülkede bir tohumculuk programı idaresi olmalıdır. Bu amaçla Türkiye'de de tohumluk mev-

zuatı, yeni anlayışa göre gözden geçirilmeli, ihtiyaçlara göre işlerlik kazandırılmalı ve varlığını sürdürbilecek bir yembitkisi tohum endüstrisi kurulmalıdır.

KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, E., 1985. Yembitkisi Tohumculuğunda En Uygun İzolasyon Mesafesinin Saptanması, Türkiye'de Sertifikalı ve Kontrollü Tohumluk Üretim ve Dağıtım Sorunları Simpozyumu; 8-10 Şubat 1985, İzmir.
- AÇIKGÖZ, E., 1991. Yembitkileri, U.Ü. Yayıncıları, Bursa.
- ANONYMOUS, 1991. Tohumluk Programı, T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- DEMİR, N., 1988. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığının Tohumculuk Politikası, Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye'de Tohumculuğun Gelişimi ve Geleceği Simpozyumu; 13-14 Aralık, Ankara.
- GENÇKAN, M.S., 1985. Yembitkileri Tarımında Tohumculuk Sorunlarının Nedenleri, Türkiye'de Sertifikalı ve Kontrollü Tohumluk Üretim ve Dağıtım Sorunları Simpozyumu; 8-10 Şubat, İzmir.
- KARABATUR, A.A., 1988. Türk Tarımında Tohumluk Üretimi ve Özel Sektörün Yeri, Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye'de Tohumculuğun Gelişimi ve Geleceği Simpozyumu; 13-14 Aralık, Ankara.
- TURAN, R., 1988. Türkiye'de Tohumculuğun Dağıtımu ve Pazarlanması Sorunları, Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye'de Tohumculuğun Gelişimi ve Geleceği Simpozyumu; 13-14 Aralık, Ankara.

Doku Kültür Yöntemleri ve Bitki İslahında Kullanım Olanakları

Aydın TÜRKEÇ*
Z. Metin TURAN**

ÖZET

Son yıllarda, tarım ve endüstride geniş ölçüde uygulama alanı bulan doku kültür teknikleri, bitkiyle ilgili birçok sorunun çözümüne olanak sağlayan bir sistem haline gelmiştir.

Doku kültürü klasik ıslah yöntemlerinden farklı olarak bitkinin çeşitli kısımlarından alınan küçük parçaların, steril gda ortamında ve uygun çevre koşullarında kültüre alma işlemidir.

Bugün için, doku kültür yöntemlerinden olan embriyo kültürüyle türler ve cinsler arası melezleme sorunlarının çözümü, anter kültürüyle haploid bitki eldesi, meristem kültürüyle virüsüz bitki eldesi, protoplast kültürüyle somatik hibridizasyon çalışmaları başarılı olmuştur.

Ne var ki, teknikteki son gelişmeler zaman ve ekonomik açıdan büyük avantaj sağlarken kuvvetli bir populasyon geliştirme методу olarak dikkati çekmemektedir. Teknik problemler kültürün her safhasında görülebilmektedir. Bu nedenle bitki regenerasyonu için daha çok çabaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Sözcükler: Doku kültürü, embriyo kültürü, anter kültürü, haploidler, meristem kültürü, protoplast kültürü, somatik hibridizasyon.

* Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

** Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

SUMMARY

Methods of Tissue Culture and Their Usage Possibilities in Plant Breeding

In the recent years, techniques of tissue culture finding an extensive application area in agriculture and industry have become a system providing possibilities to the solution of many problems related with plant.

Being different than classical plant breeding methods, the tissue culture is a kind of procedure obtaining tiny pieces from different parts of plant and culturing them in steril nutrient medium and available environmental conditions.

For today, some special problems of hybridization had been solved by using a few different tissue culture techniques. For instance, the embryo culture has been successfully used for the solution of inter-species and intergenus hybridization problems, the anther culture for obtaining haploid plant, the meristem culture for the production of virus free plant and the protoplast culture for somatic hybridization research.

Although recent advances in this technique provide great advantages in respect of time and economy, it takes attention as a strong method for population improvement. Technical problems appear in every stage of tissue culture. For that reason, it needs a great deal of efforts for plant regeneration.

Key Words: *Tissue culture, embryo culture, anther culture, haploids, meristem culture, protoplast culture, somatic hybridization.*

GİRİŞ

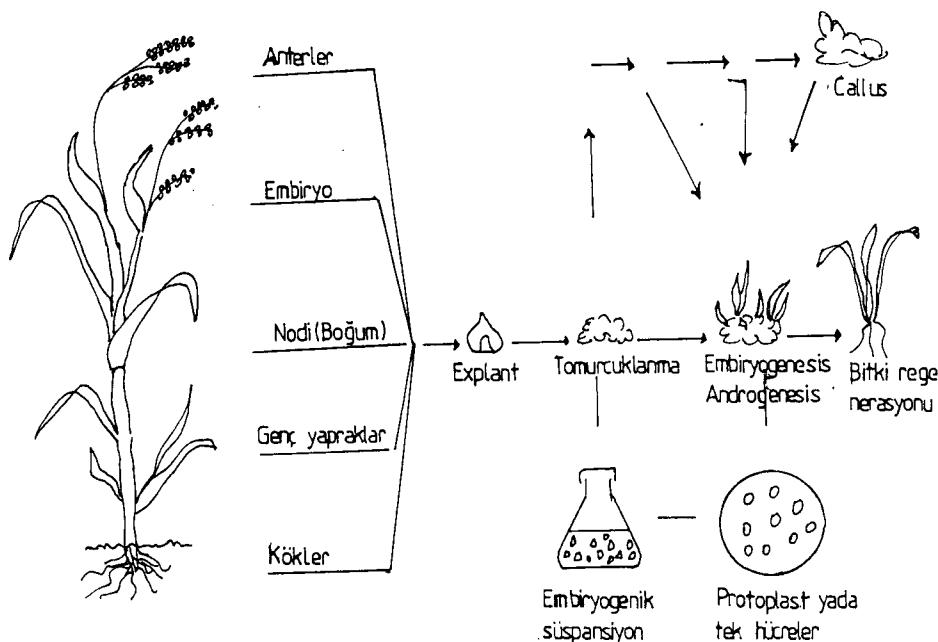
Geçmişten günümüze kadar ıslahçılar tarafından buğday, mısır, çeltik ve diğer tahlil türlerinde yapılan çalışmalarda, yüksek verim, kalitenin artırılması, hastalıklara dayanıklık ve diğer agronomik öneme sahip karakterlerin geliştirilmesi konusunda başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Ancak, su an ve gelecekte bile sürekli artan dünya populasyonunun beslenme ihtiyacını karşılamak için daha çok çabaya ihtiyaç vardır. Günümüzde, belirtilen amaçlar doğrultusunda, klasik ıslah yöntemlerinde karşılaşılan sorunların çok olması, ıslahçıları ürün ıslahında yeni teknolojileri araştırmaya yöneltmiştir. Artık doku kültür yöntemleri ve rekombinant DNA teknolojisi sayesinde, yeni karakterleri daha kesin olarak kombine etmek, geniş populasyonlardan istenilen özelliklere sahip nadir bulunan genotipleri selekte etmek ve ıslah hatlarına doğrudan gen transferi çalışmalarını rahatlıkla yapmak mümkün hale gelmiştir. Bugün için tek bir hücre, protoplast, polen tanesi ya da meristem dokusundan in vitro şartlarda bitki eldesi sorun olmaktan çıkmıştır.

Doku kültürü temel olarak yeni bitki meydana getirebilme kapasitesine sahip çok sayıda farklılaşmamış hücreleri yetiştirmeye sistemidir (Welsh, 1985). Diğer bir deyişle bitkinin çeşitli kısımlarında alınan küçük parçacıkların steril hale getirildikten sonra steril gıda ortamlarında kültüre alma işlemidir.

Doku kültür yöntemlerini genel olarak 5 grup altında incelemek mümkündür. Bu yöntemlerin kendine has özellikleri olmasına rağmen temelde hepsinde, kullanılan ve gerekli olan teknikler aynıdır (Gönülşen, 1987).

CALLUS VE SÜSPANSİYON KÜLTÜRLERİ

Doku kültürü genel olarak callus üretimiyle başlar. Callus organize olmuş hücreler yığnidır (Gönülşen, 1987). Callus, yaprak, kök, sap dahil çok sayıda farklı doku tipinden elde edilebilir (Şekil: 1). Buğday, arpa, çavdar ve triticealede olgunlaşmış ya da olgunlaşmamış embriyolar, hypocotyl, kök ve sürgün apex'leri, olgunlaşmış ve olgunlaşmamış ve yaprak kını segmentleri, sap kısımları ve çiçekler, callus kültürü için explant kaynağı olarak kullanılabilir (Maddock, 1985).



*Şekil: 1
Genel tahil doku kültür şeması (Lörz, 1987)*

Callus kültürünün değerli olabilmesi için callus hücrelerinin totipotent olması yani hücrelerin bütün genetik bilgilere sahip ve bütün organları farklılaşmış

bir bitki meydana getirebilme kapasitesine sahip olması gerekir. Callus çoğu zaman bitki türüne bağlı olarak, bitki hormon ve kimyasal maddelerinin uygun kombinasyonlarını içeren agar ortamında elde edilir (Welsh, 1985).

Callus kültürünün uzun süre devam ettirilmesi bazı kromozomal değişimlere neden olabilir. Bu değişimler, teknığın bitki ıslahında kullanımında engel yaratırsa da bu genetik varyasyon ıslah programlarında değerlendirilebilir (Gönenlüşen, 1987).

Bazı tahıl türlerinde Callus'dan bitki regenerasyonu başarılı olmuştur. Buğday, arpa, çavdar ve triticale kültürleri doku davranışı açısından şekerpancarı, mısır ve darılara nazaran daha az tepkili bulunmuştur. Bununla beraber bu bitkilerden elde edilen regenerant bitkiler arasında varyasyonlar görülmüştür. Bu varyasyonlar çoğunlukla morfolojik karakterlerde oluşmuştur (Maddock, 1985).

SÜSPANSİYON KÜLTÜRÜ

Callus doku generasyonunu takiben hücreler birbirinden ayrılır ve sıvı gıda ortamına nakledilerek hücre süspansiyonları elde edilir (Şekil: 1). Her türlü hücre süspansiyonunda normal hücre çoğalmasına imkân sağlayan deneysel tekniklerle belirlenmiş kendine özgü çevresel koşullara ihtiyaç duyar. Bu devre sonda potansiyel bireylerin sayısı ortaya çıkar (Welsh, 1981).

Uzun süreden beri biyokimyasal ve fizyolojik çalışmalarında kullanılan süspansiyon kültürleri protoplast kültürü çalışmalarında hücrelerin izolasyonu içinde kullanılmaktadır.

Embriyogenik süspansiyon kültürleri bazı yem bitkisi türlerinde ve mısır, buğday, çeltik, triticale ve arpada elde edilebilmiştir (Lörz, Göbel, Brown, 1987). Ancak bu bitkilerde ilk alt kültür boyunca embriyogenik kapasite kaybolmakta ve süspansiyonlardan regenere olmuş bitkilerde chlorophyl eksikliği gibi somakloinal varyasyonlar görülmektedir.

EMBİRYO KÜLTÜRÜ

Embryo kültürü, embriyonun yumurtalık içerisinde gelişmenin belirli bir devresinde izole edilerek gıda ortamında çimlendirilip geliştirilmesidir.

Kültürü yapılan bitkilerin yabani türleri, kalite, hastalık ve zararlılara dayanıklılık, stres, çevre koşullarına dayanıklılık ve male sterilité gibi önemli özellikler için genetik varyabiletenin yararlı hizineleridir. Kültürü yapılan çeşitlerde böyle özellikleri birleştirmek farklı ebeveynler arası melezlemeleri gerektirir. Bu nüfus birlikte böyle melezlemelerde çeşitli melezleme sorunlarıyla karşılaşılır. Embryo ve endosperm arasındaki uyuşmazlıklar, melez embryo absorbsiyonlarıyla sonuçlanan büyük problemlere neden olabilir. Böyle durumlarda embryo kültürü melezlenmesi zor olan türler ve cinsler arası melez elde edilmesinde başarılı olarak kullanılabilir (Vasiljevic, 1989).

Ayrıca embriyo kültüründen dermansının kırılması ve erken çimlenme sorunlarının çözümünde de yararlılmaktadır (Kott ve Kasha, 1985).

Genel olarak tahillarda embriyo kültürü 3 önemli uygulama alanına sahiptir (Kott ve Kasha, 1985).

1- Haploid bitki üretimi,

2- Tür ve cinslerarası melezlemelerde yaşamayan embiryoların kullanılması,

3- Totipotent hücre kültürü için explant kaynağı olarak kullanılabilir.

1- Haploid bitki üretimi: Haploid bitki üretimi için, Bulbosum metodu, embriyo kültüründe uzun zamandan beri ve özellikle arpa ıslahında kullanılmaktadır.

2- Türler ve cinslerarası melezlemeler: Tahıl tohumları arasında yeni ve yararlı agronomik karakterleri belirlemek için geniş ölçüde hyridizasyon çalışmaları yapılmaktadır. Burada başarı derecesi bunların birbirleriyle ilişkilerine ya da melezleme uygunluğuna bağlıdır. Embriyo kültürü geniş hizridizasyon çalışmalarında düzenli olarak kullanılmaktadır. Arpada, interspesifik hyridleri bulmak için kullanılmıştır ve bu sayede soğuğa ve mildiyöye dayanıklılık gibi özelliklerin aktarılmasına çalışılmıştır (Kott ve Kasha, 1985).

Cinslerarası melezlemelerin amacı, hyrid üretiminden genum ilişkisini anlamak ve istenilen amaca uygun tohum üretmek olduğu kadar, sitogenetik çalışmalarında yararlanmaktadır. Birçok tahıl türünde bu amaç için çalışmalar yapılmıştır. Örneğin Hordeum x Triticum, Hordeum x Secale, Triticum x Secale, vs. melezleri elde edilmiş ve istenilen tipte varyasyonun yakalanmasına çalışılmıştır (Kott ve Kasha, 1985).

3- Explant kaynağı olarak: Olgunlaşmamış embiryolar tahillarda ayrıca callus regenerasyonu için kaynak oluşturur. Bu da seleksiyon çalışmalarında özel orana sahip regenerantların bulunmasında, seleksiyon için varyabilite kaynağı sağlanmasında kullanılmaktadır (Kott ve Kasha, 1985).

ANTER KÜLTÜRÜ

Genel olarak haploid bitki ıslahı için kullanılan anter kültürü, bir bitkiden elde edilen olgunlaşmamış anterlerden bitki regenerasyon yöntemidir (Dunwell, 1985).

Günümüzde anter ya da polenlerin in vitro kültürüyle üretimi ıslahçı ve genetikçiler arasında büyük bir ilgi yaratmıştır. Bunun nedenleri ise genel olarak;

1- Haploidlerde dominant etkilerin yokluğu genetik çalışmaları kolaylaştırmaktadır ve böylece resesif allellerin kısa zamanda teşhis ve değerlendirme potansiyeli ortaya çıkar (Goral, 1990).

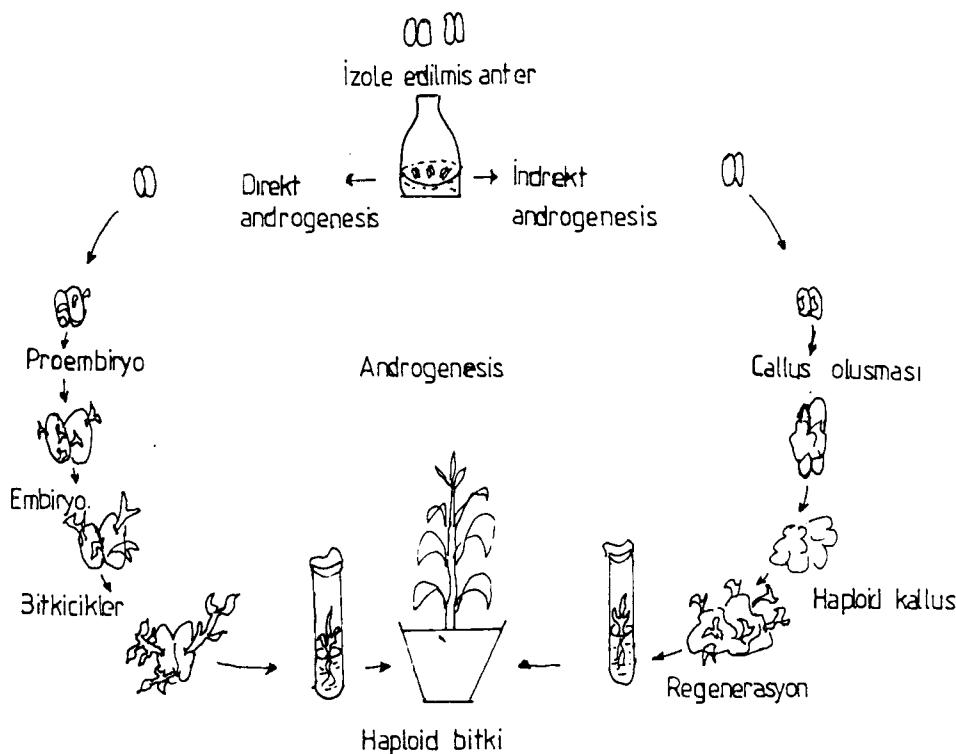
2- Yapay olarak kromozomların iki katına çıkarılmasıyla homozigot bitkilerin eldesi mümkündür. Bitki ıslahında oldukça önemli olan bu inbred hatların zamandan bağımsız olarak kısa sürede elde edilmesi mümkündür (Dunwell, 1985).

Böylelikle kendine uyuşmaz bitkilerde dahi kısa zamanda homozigot hat eldesi mümkün olmaktadır. Ayrıca haploidlerin X ışınları gibi konvensiyonel mutagenlere maruz bırakılmasıyla genetik varyabilite yaratılması da mümkündür. Bu da istenilen mutantların seçimi ve yeni varyetelerin geliştirilmesine imkân sağlamaktadır (Dunwell, 1985).

Anter kültürüyle haploid bitki eldesi başlıca iki yolla olmaktadır (Şekil: 2) (Gönülşen, 1987).

1- Direkt androgenesis: Mikrospor bir zigot gibi davranışarak in vivodaki değişim embryolojik devreleri geçirir. 4-8 haftada bitkicik oluşur.

2- İndirekt androgenesis: *Triticum aestivum*, *Oryzae sativa*, *Brassica* gibi türlerde embryogenesis yerine mikrospor bölünerek kallus dokusu oluşturur. Callus aynı ya da farklı gıda ortamlarında farklılaştırılarak, embryo kök ve sürgün oluşturur (Organogenesis).



Şekil: 2

Anter kültürü yoluyla haploid bitkilerin oluşması (Gönülşen, 1987)

Anter kültürü çoğu gramine türlerini kapsayan 200'ün üzerindeki bitki türeinde uygulanmış, bunlardan ya haploid bitki ya da callus ya da yalnızca küçük embryoid formları elde edilmiştir. Tahil türlerinde anter kültürüne gösterdikleri tepki açısından da farklılıklar vardır. Tepki gösteren anterlerin en yüksek yüzdesi buğdayda % 87, çeltik % 67, çavdar % 43, mısır % 17, arpa % 1 olarak bulunmuştur (Dunwell, 1985).

MERİSTEM KÜLTÜRÜ

Bitkide meristem doku bölünebilir hücrelerin oluşturduğu dokudur. Bitkide bulundukları bölgelere göre meristem dokular apical (uç), interkalar (ara) ve lateral meristem olmak üzere üç grup altında toplanabilmektedir (Gönülşen, 1987).

Meristem kültürü çalışmalarında çoğunlukla üç meristemler kullanılır. Üç meristemden meydana gelen küçük sürgün uçlarından aceptik kültür ortamında bitkicik eldesi mümkündür (Kyte, 1983). Meristem kültürünün esası da üç meristemden birkaç yaprak taslağıyla izole edilip uygun gıda ortamına yerleştirilmesidir (Gönülşen, 1987).

Meristem kültürünün birçok uygulama alanı vardır.

Meristem kültürü çoğunlukla virüsüz bitki eldesi için kullanılmıştır. Virüs yoğunluğu bitkinin büyümeye noktalarına gidildikçe azalmaktadır. Bunun nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte üç meristemin virüsten daha hızlı bölünmesinden kaynaklandığı sanılmaktadır (Dale ve Webb, 1985).

Meristem kültürünün diğer bir kullanım alanları vejetatif olarak muhafaza ve mikro üretimdir. Islah çalışmaları için bazı bitkilerin muhafaza ve çoğaltımına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bitkilerden bazıları; haploid bitkiler, steril mutantlar, erkek steril hatlar, tohumla çoğalmada nadir kromozom kombinasyonları, aneuploid ve diğer bitkiler, özel heterozigot kombinasyonlu bulunması zor, hibrid genotiplerdir. Bu gibi bitkilerin tarlada yetiştirdiğinde hastalıklara karşı dayaniksız ve muhafaza zor olmaktadır. Ayrıca yaşam süresi sınırlı olan bu bitkilerin uzun süre muhafazası şarttır (Dale ve Webb).

Vejatatif olarak uzun süre muhafazada, 2-4 cm ulaşan bitkicikler 2-4°C sıcaklık ve düşük ışık intenartesi altında yeni kültür kaplarına alınır. Bu koşullar altında minimum büyümeye gerçekleşir ve başka bir kültür kapına gerek duyulmadan bitkicikler 2-3 yıl canlı kalabilmektedir. İhtiyaç duyulduğunda bitkiler yeni kültür kaplarına alınır ve 25°C sıcaklık ve yüksek ışık intensitesi altında yetiştirlir.

Meristem kültürüyle binlerce bitki kısa sürede zamandan bağımsız olarak elde edilebilinmektedir.

PROTOPLAST KÜLTÜRÜ

Son yıllarda, doku kültür tekniklerinden biri olan protoplast kültüründeki gelişmeler bitki islahında yeni olanaklar yaratmaktadır.

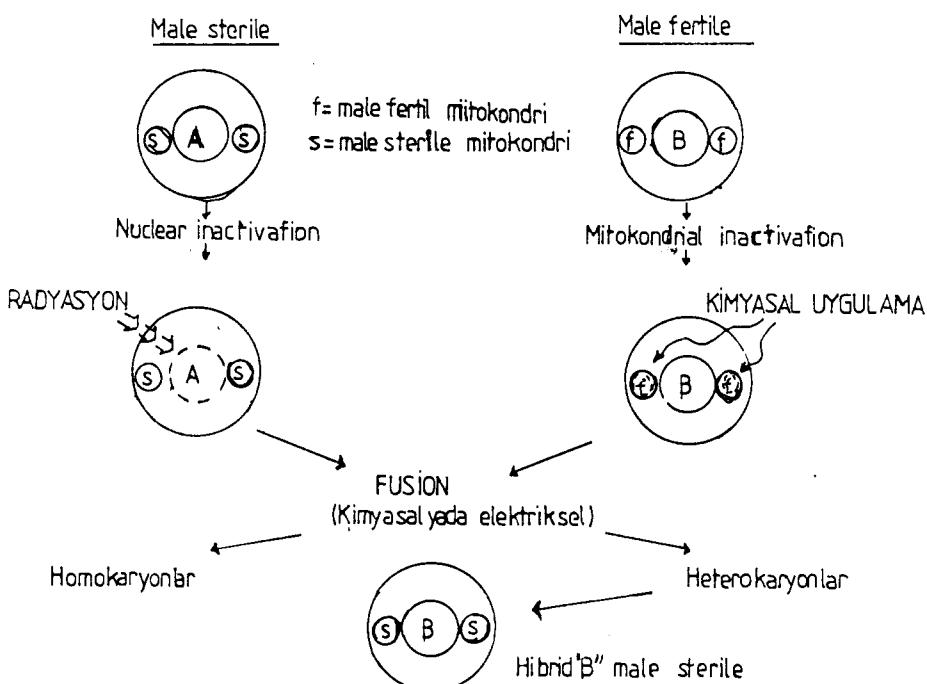
Protoplast adı verilen hücre duvarı çeşitli enzimlerle (macerozyme, cellulase, driselase) yıkanan hücreler birçok bitkinin değişik organlarından, özellikle yaprak mezofil hücrelerinden elde edilmekte ve kültüre alınmaktadır (Jones, 1985).

Protoplast kültürü daha çok nicotiana, petunia, solanum gibi solanaceous familyasına ait türlerde uygulanmaya başlanmıştır, fakat tahıl türlerinde ise henüz gelişme aşamasındadır (Chung, 1986).

Hücre ıslahında, DNA transferinde ve somatik hyridizasyonda önemli engel teşkil eden hücre duvarının enzimlerle yıkılmasıyla sexuel melezlemedeki sorunları devre dışı bırakacağı umut edilen protoplast fizyonuyla yeni melez hücreler elde edilebilinmektedir.

Protoplast füzyonunun bitki ıslahındaki rolü sadece sexuel melezleme yöntemlerinde karşılaşılan melezleme sorunlarını ortadan kaldırmak değil, aynı zamanda stoplazma içindeki hücre organellerinin (kloroplast, mitokondri, plazmid) üzerinde bulunduğu bilinen bazı karakterlerin (erkek sterillik, antibiyotik, herbisit ve hastalıklara dayanıklılık vs.) stoplazmaların birleşmesi anında melez hücreye aktarılabilirinmektedir (Chung, 1986).

Şekil 3'de protoplast füzyonuyla cytoplasmik kısırlığın aktarımı görülmektedir (Cocking, 1990).



*Sekil: 3
Protoplast fusionuyla sitoplazmik erkek kısırlığının transferi*

Tahil protoplast kültürleri, hernekadar regenere embiryoid ve bitkicik oranları sınırlı ölçüde başarılırsa da, callus aşamasına kadar çoğu tür de başarılı olmuştur. Tahillarda genelde kültür koşullarında yaşayan protoplastlar sonradan totipotensi özelliklerini kaybetmektedir (Lörz, 1987).

Protoplast kültürü açısından tahilların gösterdikleri tepki de farklı olmaktadır. En çok tepkili olandan en aza doğru, *Pannicum*, *Pennisetum*, *Saccharum*, *Sorghum*, *Zea*, *Oryza*, *Triticum*, *Triticale*, *Hordeum* şeklinde sıralanmaktadır. Tahillardan bu tepkinin neden düşük olduğu tam olarak bilinmemekle birlikte hücre duvarının kaldırılması, ozmatik şok doku kültür ortamı ve kromazomal değişikliklerden kaynaklandığı sanılmaktadır (Jones, 1985).

SONUÇ

Bütün ıslah programları generasyon devri ve populasyon büyülüüğü olmak üzere iki ciddi problemle sınırlanmıştır. Tek yıllık bitkilerde bile ıslahçılar genetik süresini azaltmak ve sera, kişilik ve yazılık alternatif yetiştirme yerleri kullanarak programlarını hızlandırmak için sürekli çalışmaktadır (Welsh, 1981).

Bunun yanında bitki ıslahında amaç, hastalık ve zararlılara dayanıklı, değişik çevre koşullarına tolerant, yüksek verimli kültür bitkileri geliştirerek insanlığın yararına sunmaktadır. Bu amaçlara ulaşmak için yapılan ıslah çalışmalarında populasyonda geniş bir genetik değişkenliğin olması şarttır. ıslah çalışmalarının bilinçli olarak kullanılmasından bu yana bitki ıslahçıları doğal olarak bulunan genetik değişkenlikten yararlanmışlardır. Ancak günümüzde bu tür çalışmalarında gene bir genetik değişkenliğin bulunması ve bunların ıslahta kullanılması zorunlu hale gelmiştir (Welsh, 1981).

Doku kültür teknikleri bitki ıslahı ve geliştirme programlarında, gerek zamanın kısaltılması ve gerekse genetik değişkenliğin yaratılması gibi daha birçok değişik amaçlar için kullanılabilirinmektedir.

Kısaca açıklanmış olan bu doku kültür teknikleri zaman ve ekonomik açıdan büyük avantaj sağlarken kuvvetli bir populasyon geliştirme metodu olarak dikkati çekmemektedir.

Teknik problemler doku kültürünün her safhasında görülebilinmektedir. Bu nedenle regenerasyon için daha çok çabaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bununla birlikte henüz gelişme aşamasında olan bu tekniklerin gelecekte insanlar için büyük avantaj sağlayacağı kesindir.

KAYNAKLAR

- CHUNG, J.D., 1986. Protoplast techniques in Tissue Culture, ASPAC Technical Bulletin 10: 112.

- COCKING, E.C., 1990. All Sorts of Plant Genetic Manipulation, Genetic Engineering of Crop Plants 1: 4-5.
- DALE, P.J. and WEBB, K.S., 1985. Germplasm Storage and Micropagation. Cereal Tissue and Cell Culture 3: 80-94.
- DUNWELL, J.M., 1985. Anter and Ovary Culture, Cereal Tissue and Cell Culture 1: 1-30.
- GORAL, S., VASILJEVIC, L., BRAR, D.S., 1990. Anter Culture, Plant Biotechnology and Sunflower Improvement, s. 601.
- GÖNÜLŞEN, N., 1987. Bitki Doku Kültürleri Yöntemleri ve Uygulama Alanları, T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Ens. Müdürlüğü, Yayın No: 78, Menemen, İzmir.
- JONES, M.G.K., 1985. Cereal Protoplast, Cereal Tissue and Cell Culture 7: 217-218.
- KYTE, L., 1983. Plants From Test Tubes 4: 66-67.
- KOTT, L.S., KASHA, 1985. Embryo Culture and Haploid Plant Production 2: 46-68.
- LORZ, H., GOBEL, E. and BROWN, P., 1988. Advances in Tissue Culture and Progress Towards Genetic Transformation of Cereals. Plant Breeding 4-22.
- MACDOCK, S.E., 1985. Cell Culture, Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration in Wheat, Barley, Oats, Rye and Triticale, Cereal Tissue and Cell Culture 5: 132-160.
- WELSH, R., 1981. Fundamentals of Plant Genetics and Breeding 19: 255-259, Breeding with Tissue Culture.
- VASILJEVIC, L., 1989. Embryo Culture, Use of Biotechnology in Sunflower Breeding, 1987 and 1988 Progress Report.

Marmara Bölgesine Son Beş Yıl İçerisinde Yurtdışından Getirilen Buğday Çeşitleri

Ramazan DOĞAN*
Nevzat YÜRÜR**

ÖZET

Bu çalışmada son beş yıl içerisinde yurtdışından getirilen buğday çeşitlerinin Marmara Bölgesindeki durumları incelenmiştir. İncelemeler sonucunda tohumluk programına yeni alınan buğday çeşit sayısı 1983'de 7 iken yıldan yıla hızla artmış ve 1989 yılında 27'ye çıkmıştır. 1985'de 5, 1986'da 5, 1987 yılında 2, 1988 yılında 5 ve 1989 yılında ise 3 yeni çeşit üretim programına alınmıştır. Son üç yıl içerisinde üretim programına 10 yeni çeşit alınmıştır. Bu çeşitlerden bazıları bölgenin yerli çeşitlerinden Cumhuriyet-75 ve Kırkpınar-79 ile verim denemelerine alınmışlardır. Denemeler sonucuna göre Sadova-1, Kate-A-1 Vratsa ve Atilla-12 çeşitler bölge için önerilebilecek çeşitleri olarak saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Ekmeklik buğday, uyum, tohum üretim programı, yerli çeşit.

SUMMARY

Wheat Varieties Imported in Last Five Years into Marmara Region

In this study, the conditions of wheat varieties imported into Marmara Region in last five years were investigated. Results of investi-

* Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa.

** Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa.

gations indicated that 7 wheat varieties have been included into the wheat programme in 1983 and that numbers gradually increased and amounted to 27 in 1989. The new varieties included into the new wheat variety programme in 1985, 1986, 1987, 1988 and 1989 were respectively 5, 5, 2, 5, 3 and 3.10 new varieties have been introduced into programme in last three years. Some of these varieties were tested for yield with Cumhuriyet-75 and Kırkpınar-79 originated from the region.

According to the research results, the varieties Sadova-1, Kate A-1, Vratsa and Atilla-12 outyielded the native varieties Cumhuriyet-75 and Kırkpınar-79 and they were suggested for the region.

Key Words: Common wheat, adaptation, seed production programme, native variety.

GİRİŞ

Dünya ve Türkiye'de yıldan yıla hızla artan insan ve hayvan varlığının besin maddeleri ihtiyacını karşılama sorunu bugün tahl üremesine ayrı bir önem kazandırmaktadır. Özellikle birçok ülkenin insanların beslenmesinde ekmeğin hammaddesi olan buğday üretimi yıllarca üzerinde en çok durulan bir konudur.

Türk tarımının karakterini belirleyen tahl grubu ve tahl grubunun içinde buğday ekiliş, üretim ve tarımı yapan çiftçiler dikkate alındığında en önde gelen rakipsiz bir ürünüdür. 1988 yılı verilerine göre ülkemiz buğday ekim alanı bütün tahl ekim alanının % 68.3'ünü oluşturmaktadır. Marmara Bölgesinde ise 1988 yılında buğday ekim alanı 805.441 ha, üretim ise 2.643.947 ton ve verim 328 kg/daır. Ekim alanı ve üretim bakımından ülke buğday ekim alanı ve üretiminde aldığı pay sırasıyla % 8.5 ve % 12.9'dur.

Tahl tarımında üretim artışı, eldeki alanın en iyi şekilde kullanılması ve birim alan veriminin artırılmasıyla sağlanabilmektedir. Bunun yanında teknik konularla birlikte girdiler de önemli bir yer tutmaktadır. Bu girdilerin başında ise iyi tohumluk gelmektedir. İyi özelliğe sahip tohumluk % 20'ye varan verim artışı sağlayabilmektedir. Kötü tohumlukla işe başlandığında diğer girdilerin de etkileri azalmaktadır (Kün, 1988).

TOHUMLUK ÜRETİM PROGRAMI

Ülkemizde tohumluk üretim programına alınan buğday çeşit sayısı 1983 yılında 7 iken 1989'da 27'ye çıkmıştır. 1985 yılında 5, 1986'da 5, 1987'de 2, 1988'de 5 ve 1989 yılında ise 3 yeni çeşit üretim programına alınmıştır. Marmara Bölgesine ise tohumluk programına son 3 yılda 10 yeni çeşit alınmış olup bunlardan 2 tanesi yerli, 8 tanesi de yabancı buğday çeşididir. Üretim programına alınan çeşitlerden bazıları yurtdışından getirilen çeşitlerle yer değiştirmiştir.

Bunun sonucunda ise Marmara Bölgesinde çeşit sayısında hızlı bir artış olmuştur. Buğday çeşidindeki bu artış ürünün depolanmasında, taşıma ve standartizasyonunda iç ve dış ticarette güçlükler neden olmaktadır (Anonymous, 1988).

TOHUMLUK DIŞALIMI

Son yıllarda çıkarılan kararnamelerle konuya ilişkin yönetmeliklerde değişiklikler yapılarak ülkemizde dışarıdan tohumlu getirilmesi oldukça kolaylaştırılmıştır. 1983 yılında çıkarılan dışalım kararnamesiyle hazine dış ticaret müsteşarlığına her türlü alım izni yetkisi verilmiştir. Bu durum tohum dışalımını gereğinden daha kolay duruma getirmiştir, hatta kimi açılarından sakıncalı duruma sokmuştur. Dışalım izinlerinde "Zirai Mücadele ve Karantina Kanununa Uyulması Şartı Aranır" kuralına sık sık ters düşülmüştür. Böylece ülkemize yabancı çeşit ve tohumlu girişi hızlanmış, yurtdışından getirilmesi gereken çeşitlerin yanında bölge koşullarına tam uyum sağlayamayan, verim ve kalitesi daha düşük çeşit ve hatlarda getirilmiştir. Ülkemize 1981-87 yıllarında dışarıdan getirilen buğday çeşit sayısı 22 olup en fazla 9 buğday çeşidi ve 22.670 ton ile 1984 yılında T.M.O. tarafından getirilmiştir. 1981 yılında 500 ton, 1983'de 300 ton, 1985'te 26.600 ton, 1986'da 466 ton ve 1987 yılında 13.345 ton tohumlu dışımı yapılmıştır. Dışarıdan getirilen çeşitlerden 10 tanesi Trakya-Marmara bölgesinde üretime alınmıştır (Anonymous, 1988).

Dışarıdan getirilen buğday çeşitlerinin gelmiş oldukları bölgelerin ekolojileri ile bölgemiz ekolojileri birbirine çok yakındır. Fakültemiz Araştırma ve Deneme Çiftliğinde Marmara Bölgesi için tohumlu programına alınan bazı yabancı buğday çeşitleri bölgenin yerli çeşitleriyle verim denemelerine alınmış olup, belirli özellikler bakımından yerli çeşitleri geçen çeşit veya çeşit adaylarının tohumlukları çoğaltılp çiftçiye dağıtılmaktadır. U.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Deneme Çiftliğinde yapılan verim denemeleri sonuçları Tablo 1'de belirtilmiştir.

**Tablo: 1
U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Yürüttülen
Buğday Bölge Adaptasyon ve Çeşit Verim Deneme Sonuçları (kg/da)**

Çeşitler	1986-87	1987-88
Momtchill	382	385
Kate-A-1	444	388
Vratsa	424	393
Sadova-1	365	420
Dobrudja	—	328
Kirkpinar - 79 (Standart)	424	393

Anonymous, 1987.

Tablo 1'de de görüldüğü gibi Vratsa ve Kate-A-1 çeşitlerinin verimi bölgenin standart çeşidi olan Kırkpınar-79 çeşidinin verimi ile hemen hemen aynı düzeydedir. İki yıllık deneme sonucunda yabancı orijinli buğday çeşitlerinin verimli olduğu ancak yerli çeşitlerden de fazla bir üstünlük göstermediği görülmektedir. Üreticinin birim alandan daha fazla ürün kaldırma isteği tohumculukla uğraşan kişi ve kuruluşları kaliteye önem vermekszin yeni çeşitler getirmeye yöneltmiştir. Günümüzde, üzerinde durulması gereken önemli konuların başında ise kalite gelmektedir. Kalite kavramı çok değişken bir kavram olup kullanıldığı yere göre değişik yorumlanmaktadır.

Eskişehir Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü bazı buğday çeşitlerinde kaliteyi incelemiştir (Tablo: 2). Cetvelin incelenmesinden görülebileceği gibi kaliteli çeşitler yanında kalitesiz yabancı çeşitler de ülkemize getirilmektedir. Bunun yanında getirilen yabancı çeşitlerin verimleri de, bölgede bulunan çeşitlerden pek farklı olmamaktadır.

Sonuç olarak verimli, kaliteli çeşit ve hatların yanında kalitesiz çeşit ve hatlar da dışarıdan getirildiklerinden, bunların en az iki yıl ve birkaç yerde verim denemelerine alınmaları, morfolojik, patolojik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi, kalite verim stabilitelerinin sağlanmış çeşit ve hatlar haline getirildikten sonra tohumluk olarak dağıtıması amaca uygun olacaktır.

Tablo: 2
**1989 Yılında Eskişehir Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü'nce
 Belirlenen, Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Teknolojik Özellikleri**

Çeşitler	Hektolitre Ağırlığı	1000 Tane Ağırlığı	Protein (%)	Sedim Değeri	Enerji Değeri
Arpathan-9	82 - 84	42 - 44	11.8	29	40.2
Atilla-12	82 - 84	42 - 44	12.1	26	48.3
Saraybosna	—	—	12.1	33	76.7
Sadova-1	—	46.9	12.9	29	42.9
Vratsa	—	36.9	13.6	35	77.6
Kate-A-1	—	35.9	13.1	35	53.0

Anonymous, 1989.

KAYNAKLAR

ANONYMOUS, 1987. 1986-87 Yılı Bölge Çeşit Verim Deneme Sonuçları, U.Ü.
 Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa.

- ANONYMOUS, 1988. Tohumluk Programı, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Md., Ankara, s. 84.
- ANONYMOUS, 1989. Eskişehir Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü Raporları.
- KÜN, E., 1988. Türkiye'de Çeşit Geliştirme Çalışmaları, T.M.M.O. Ziraat Mühendisleri Odası "Türkiye'de Tohumculuğun Gelişimi ve Geleceği" Simpozyumu, 13-14 Aralık 1988, Ankara.

Kurak ve Yarı Kurak Bölgelerde Biyolojik Azot Tesbiti ve Yararlanma Olanakları

Necmettin ÇELİK*
Ayşen UZUN**

ÖZET

Global olarak bitkisel üretimde kullanılan azot gereksiniminin yaklaşık yarısı endüstriyel gübrelerden; diğer yarısı da biyolojik tesbit ile sağlanmaktadır. Biyolojik azot tesbiti değişik yollarla gerçekleşir. Bunların en önemlisi Rhizobium-baklagil ortak yaşamı sonucu tesbit edilen azot miktarıdır. Global düzeyde bu yolla, yılda dekar başına yaklaşık 10 kg azot tesbiti gerçekleşmektedir. Ancak; bu miktar dünya üzerinde bölgelere bağlı olarak büyük değişiklik gösterir. Bunun başlıca nedeni; biyolojik azot tesbiti yapan mikroorganizmalar ile varsa konukçularının biyolojik ve ekolojik ortam boyutlarının farklı ve sınırlı olmasıdır. Bu nedenle; yeryüzünde biyolojik azot tesbitinin tarımsal açıdan yeterli ve yetersiz düzeyde olduğu bölgeler vardır. Kurak ve yarı kurak bölgeler biyolojik azot tesbiti bakımından sorunlu bölgelerdir. Bu bölgelerde, biyolojik azot üretiminden maksimum düzeyde yararlanılmak için tüm sınırlayıcı engellerin ortadan kaldırılması gerekmektedir.

Kurak ve yarı kurak bölgelerde, baklagilleri içeren ekim nöbeti sistemleri ve bakteri kültürü aşılamaları ile biyolojik azot üretiminden yararlanılmakta ise de bu yeterli değildir. Bu kaynağın ekonomik kurallar içinde kalınarak değerlendirilmesi için bu bölgelere yönelik kapsamlı paket programların uygulanmaya konması gereklidir. Bu programlar, Rhizobium-baklagil ortak yaşam ilişkilerinde azot tesbitini maksimuma çıkaracak biçimde

* Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

** Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

düzenlemeleri kapsamalıdır. Yine bu programlar, baklagilleri içeren uygun ekim nöbeti sistemlerini tesbit çalışmalarını ve doğal vejetasyonlarda, özellikle de çayır-mera alanlarında baklagillerin çeşitlendirilip arttırılmasına ilişkin çalışmaları da içermelidir.

Anahtar Sözcükler: Biyolojik azot tesbiti, rhizobium, baklagil, kurak ve yarı kurak bölgeler.

SUMMARY

Biological Nitrogen Fixation and Utilizing Possibilities in Arid and Semi-Arid Regions

Nitrogen is generally the major limiting factor in crop production. While half of the nitrogen required for global plant production is met by industrially produced fertilizers, half of the rest met by biological nitrogen fixation. Biological nitrogen fixation is realized by different processes. The most important nitrogen fixation for agriculture appears in Rhizobium-legume association. By this way, approximately 10 kilos nitrogen per decare is globally produced in each year. This amount varies greatly depending on the regional conditions. The main reason of this is the different and limited sizes of biological and ecological environment of microorganisms and, if any the host plants. For this reason, there are regions on the earth sufficient or insufficient for biological nitrogen fixation in respect of agriculture. Arid and semi-arid regions are problematic for biological nitrogen fixation. In order to get advantage from biological nitrogen production in these regions it requires to remove all of the limiting barriers.

Although rotations including legumes and the bacterial inoculations are used for benefiting from biological nitrogen production in arid regions, this is not enough. Packet programmes for these regions must be set forth so as to evaluate the biological nitrogen fixation resources by being in the economical ruls. These programmes must cover the arregaments that get the nitrogen fixation of Rhizobium-legume associations to maximum. Also these programmes must contain the determinations of suitable rotations including legumes and the studies of geting the legumes varied and increased in natural especially grassland vegetations.

Key Words: Biological nitrogen fixation, rhizobium, legume, arid and semi-arid regions.

GİRİŞ

Bitkisel üretimi sınırlayan en önemli faktörlerden birisi azot elementidir. Bitkilerdeki azot içeriği büyük bir farklılık göstermekle beraber ortalama olarak bitki kuru ağırlığının % 1-2'sini oluşturur.

Verimi sınırlayıcı olmasına rağmen dünyadan hiçbir yöresinde mutlak azot eksikliğine rastlanmaz. Bunun temel nedeni; atmosferin yaklaşık % 80 azot içermiş olmasıdır. Ancak bitkiler, atmosfer azotunu direkt olarak hemen hemen hiç kullanamazlar. Diğer önemli bir azot kaynağı da toprak sedimenti ve kayalardır. Hatta bu kaynaklar atmosferden daha fazla azota sahiptirler. Yine, bitkilerin bu azot kaynağını direkt kullanma yetenekleri çok zayıftır. Gerek atmosfer gerekse toprak sedimenti ve kayalarda bulunan azot, değişik proseslerden geçerek bitkilerin yararlanabileceği iyonik formlara dönüşür.

Bu makalede; atmosfer azotunun biyolojik prosesle bitkiler tarafından alınamabilir formlara dönüşmesi ve bu prosesin, kurak ve yarı kurak bölgelerdeki potansiyeli, etkinliği ve yararlanabilme olanakları ile karşılaşılan sorunlar ve çözüm yolları üzerinde durulacaktır.

BİYOLOJİK AZOT TESBİTİ

Serbest yaşayan birçok bakteri türü ile bazı bitkilerle ortak yaşam oluşturan kimi bakteriler atmosfer azotunu (N_2) amonyak formuna dönüştürme niteliğine sahiptirler. Biyolojik azot tesbitinde nitrogenase enziminin katalitik etkisine gereksinim vardır.

Biyolojik azot tesbitinde, bakterilerin yanısıra mavi-yeşil alglerin etkinliği de dikkat çekmektedir. Azot tesbit eden organizmalar değişik şekillerde sınıflandırılmıştır. Ancak; en fazla kabul edilen sınıflandırma Quispel (1974) tarafından yapılmış olmalıdır.

1- Serbest Yaşayan Organizmalar

Bu organizmalar; hetertropik ve fotosentetik bakteriler ile mavi-yeşil algleri kapsarlar. Bunlar, serbest ya da diğer organizmalar ile işbirliği içinde azot tesbit ederler. Etkin azot tesbiti için üç önemli koşulu gerektirirler. Bu koşullar; bol karbon kaynağının bulunması, düşük düzeylerde amonyak veya nitrattın olması ve oksijenin aşırı olumsuz etkisine karşı nitrogenase enziminin korunmasıdır. Bu organizmaların geniş bir yayılma alanları vardır.

1.1. Hetertropik ve Fotosentetik Bakteriler

Bu bakterilerin, tarımsal ve doğal ekosistemlerde azot dengesinin korunmasına katkıları büyüktür. Serbest yaşayan ve aerobik özellikte olan bu bakterilerin en önemli familyası "Azotobacteraceae"dir. Tarımsal öneme sahip Azotobacter, Azospirillum ve Beijerinckia gibi cinsler bu familya içinde yer alırlar. İyi drenajlı tarım topraklarında biyolojik azot tesbitinin büyük bölümü bu bakteriler tarafından gerçekleştirilir. Bakterilerin tükettiği organik materyalde C/N oranı önemlidir. Bu oranın yüksek olması; yani organik materyalin karbonca zengin,

azotça fakir olması bakterilerin azot tesbitini olumlu yönde etkiler. Nitekim; ilman bölgelerin çok iyi havalandan topraklarında, yeterli miktarda bol karbon içeren materyalin olmaması bu koşullarda biyolojik azot tesbitini büyük ölçüde sınırlamaktadır.

Serbest yaşayan bakterilerin fotosentetik olanları genellikle tuzlu sularda, taze sularda ve deniz çamurlarında bulunurlar.

1.2. Mavi-Yeşil Algler (Cyanobacteria)

Bu organizmaların; karbon öncesi devirde oluştuğu ve büyük bir ihtimalle, o dönemde vejetasyonların en önemli canlıları olduğu sanılmaktadır. Alglerin, dünyadaki azot dengesine katkısı genellikle rutubetli topraklarda, çeltik ekim alanları gibi su altında kalan arazilerde önemli olmaktadır. Bu organizmalar ya serbest yaşarlar ya da küçük yapraklı eğrelti otu (azolla) gibi bazı bitkilerle simbiotik ilişki içerisinde azot tesbit ederler. Simbiotik yolla tesbit edilen azot miktarı çok daha fazladır. Alglerin, Anabaena ve Nostoc gibi türlerinin kültürleri yapılmakta ve misir gibi bazı kültür bitkilerinin aşılanmasında kullanılmaktadır.

2. Nodozite Oluşturan Organizmalar

2.1. Actinomycete-Angiosperm İlişkileri

Actinomycete gibi bakteriler, baklagıl benzeri olan bazı kapalı tohumlu (Angiosperm) bitkilerde nodozite oluşturur ve simbiotik azot tesbiti yaparlar. Bunların en önemli cinsi "Frankia" olup bu cins Actinomycete olarak isimlendirilmiştir. Konukçu bitkiye örnek olarak Kızılıağac (Alnus) gösterilebilir.

Bitkisel ürün üretiminde Actinomycete-Angiosperm ilişkilerinin fazla önemli olmadığı anlaşılmıştır. Sadece bazı doğal ekosistemlerin azot dengesi yönünden önem taşımaktadır.

2.2. Yaprakta Nodozite Oluşturan Organizmalar

Serbest yaşayan bakteriler grubunda yer alan bu organizmalar, yağışlı tropikal bölgelerin vejetasyonlarında, phyllosphere denen yaprak yüzeylerinde yaşam sürdürürler. Özellikle Beijerinckia türüne ait olan aerobik özellikteki bu bakteriler, azotça fakir topraklardaki ıslak ve bol yapraklı vejetasyonlarda, yapraklarda epifit yaşam sürdürür, nodozoti oluşturur ve azot dengesine katkıda bulunurlar. Bu bölgelerde tarımsal üretmeye de büyük katkı sağlamış olırlar.

2.3. Rhizobium-Baklagıl İlişkileri

Ciçekli bitkiler arasında tür sayısı bakımından ikinci sırada yer alan baklagiller, geniş alanlara yayılmışlardır. Yiyecek, yem, yağ ve kereste üretimine büyük katkılar sağlar.

Baklagil bitkilerinin büyük bir bölümü simbiotik prosesle azot tesbit ederler. İliman iklim koşullarında evrimleşmiş otsu baklagiller ile bu koşullara uyum sağlamış Rhizobium bakterileri arasında güçlü bir simbiotik yaşam oluşmuştur. Otsu ve odunsu baklagillerin büyük bölümü tropikal bölgelerde yíkanan asit topraklara yayılmışlardır. Bu bitkilerde, genellikle yem bezelyesi grubu Rhizobium bakterileri, nodozite oluþumunda aktivite gösterirler.

Baklagil bitkilerinde, biyolojik azot tesbit miktarları çok değişkendir. Bu; bitki tür ve çeşidine, bakteri tür ve çeşidine, ortam faktörlerine, özellikle topraðın pH'sı ve azot içeriğine bağlı olarak değişmektedir. Örneðin; yoncanın, yıllık deðara azot tesbit miktarı 4-35 kg arasında, soya fasulyesinin 2-20 kg arasında değişmektedir (Vincet, 1974). Bir yılda toprakta biriken toplam bitkisel materyalin içerdigi azot miktarı, gübre uygulanmayan koşullarda, biyolojik azot tesbitinin bir göstergesi olarak kullanılmaktadır.

Rhizobium-baklagil ortak yaşamı sonucu tesbit edilen atmosfer azotu, miktar olarak tarımsal üretimde çok önemli bir yer tuttuðu için bu konu ayrıntılı olarak inceleneciktir. Rhizobium bakterileri, birçok türü ve türlerde birçok bakteri hatlarını içermektedir. Belli bir Rhizobium türü tüm baklagillerde faaliyet gösteremez. Her bakteri türü genellikle bir grup baklagil bitkisinde nodül oluşturur. Tablo 1'de baklagil grupları, bu gruptarda etkili olan Rhizobium türleri ve konukçu baklagil cinsleri verilmiştir.

**Tablo: 1
Konukçu Baklagil Grupları, Rhizobium Türleri ve Konukçu Baklagil Cinsleri**

Konukçu Baklagil Grupları	Rhizobium Türleri	Konukçu Baklagil Cinsleri ve Türleri
Yonca	Rh. meliloti	Medicago, Melilotus, Trigonella
Üçgül	Rh. trifolii	Trifolium
Bezelye	Rh. leguminosarum	Vicia, Lathyrus, Lens, Pisum
Fasulye	Rh. phaseoli	Phaseolus
Açıkakla	Rh. lupini	Lupinus, Ornthopous
Soya	Rh. japonicum	Glycine
Börülce	Rh. spp.	Vigna sinensis, Arachis, Lespedeza sp.
Diðer	Rh. spp. (özel suþ.)	Lotus, Cicer, Coronilla, Onobrychis

KURAK VE YARI KURAK BÖLGELERDE BİYOLOJİK AZOT TESBİTİNİN ÖNEMİ VE SORUNLARI

1. Önemi

Az yaðış nedeniyle kurak ve yarı kurak bölgelerde bitkisel üretimde yapay gübre kullanımı her zaman güvenli ve ekonomik olmamaktadır. Ayrıca bu bölge-

lerde, ekolojik şartlar nedeniyle verimin düşük, çiftçinin ekonomik gücünün zayıf ve tarım kültürünün yetersiz olması da bitkisel üretimde gübre kullanımını sınırlamaktadır. Diğer taraftan, bitkisel üretimde çiftlik gübresinin kullanımı da sınırlıdır. Çünkü bu bölgelerde, özellikle ülkemizde çiftlik gübresi daha çok yakıt olarak kullanılmakta, bir miktar ise bağ-bahçe tarımında değerlendirilmektedir.

Yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı, kurak ve yarı kurak bölgelerde bitkisel üretimin en iyi yararlanabileceği gübre kaynağı, biyolojik azot tesbit sistemlerinin olduğu kaynaklardır. Biyolojik azot tesbitinin en önemli kaynağını ise Rhizobium-baklagil ortak yaşamında üretilen azot oluşturmaktadır. Bu sistemin iki temel ögesi olan Rhizobium bakterileri ile konukçu baklagiller önem kazanmaktadır.

Baklagiller, gelişmiş kök sistemleri ile kurak ve yarı kurak koşullara adapte olan ve toprak verimliliğine katkıda bulunan bitkilerdir. Baklagil bitkilerinin, toprağın derinliklerine inebilen köklerinde C/N oranı 13/1 olmakta ve 1-2 hafta gibi kısa sürede kolayca ayrışarak humusa dönüşmektedir. Bu gelişme, bir taraftan humus kanallarında azot ve organik maddenin artmasına, diğer taraftan ise toprağın havalandmasına, sınırlı yağışların kılcal kanallarda birikmesine olumlu katkılarda bulunmaktadır.

Baklagiller, organik maddelerin parçalanmasında önemli rol oynayan amonifikasiyon ve nitritifikasiyon gibi bakterilerin sayılarını, çeşit ve aktivitelerini artırrarak da toprak strüktürüne iyileşmesinde etkili olurlar.

Baklagil köklerinden humusun oluşumu sırasında mikroorganizmaların çatıldırdığı metabolizma artıkları olan bazı yağlar, polisakkarit sakızları, mumlar vb., toprak partiküllerinin bağlanması ve sonuça iyi bir agregat yapısının oluşmasında yardımcı olurlar. Bu gelişme, kurak ve yarı kurak bölgeler için çok önemlidir. Baklagillerin, toprakları yerinde tutma ve yüzey akışları önleme gibi üstün özellikleri de vardır.

Türkiye'nin kuru tarım bölgelerinde genellikle kişlik tahıl-nadas ekim nöbeti uygulanmakta ve her yıl yaklaşık 6-7 milyon hektar nadas alanı olarak boş bırakılmaktadır. Bu alanları azaltmak veya tamamen ortadan kaldırmak, bu koşullara adapte olmuş baklagilleri ekim nöbetine koymakla mümkün olabilir..

Baklagillerin bugdaygillerle karışık yetiştirilmesi de başarılı sonuçlar vermektedir. Bu karışımı kullanmak ve ekim nöbetine almak suretiyle verimsizleşmiş kıracık tarım alanlarını ıslah etmek ve bitkisel verimi artırmak mümkün olmaktadır.

Biyolojik prosesle toprağa kazandırılan azot, ticari gübrelerle verilen azota göre daha yavaş ve daha yüksek düzeyde etkide bulunur. Bu durum, kurak ve yarı kurak bölgelerde bir avantaj sağlamaktadır.

Kurak ve yarı kurak bölgelerde azotlu gübre uygulamaları İlkbahar başlarında bitkide aşırı bir gelişmeye neden olur. İyi gelişen bitkiler ise kısa sürede

toprağın faydalı suyunu en az düzeye indirir. Bu aşamada yağışlarla yeterli düzeyde su sağlanamaz ise su noksanlığı nedeniyle bitki gelişmesi olumsuz yönde etkilenir. Oysa Rhizobium-baklagıl ortak yaşamı ile sağlanan azotta böyle bir sorunla karşılaşılmaz.

Rhizobium bakterileri ile tesbit edilen azotun yıkama tehlikesi olmadığı gibi aşırı azotlu gübre kullanımı sonucu ortaya çıkan su kirliliği de meydana gelmez.

2. Kurak ve Yarı Kurak Bölgelerde Biyolojik Azot Tesbitinin Sorunları ve Çözüm Yolları

Bu bölgelerde, biyolojik azot tesbitinde Rhizobium-baklagıl ortak ilişkileri önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle; nodozite oluşumu ve onu etkileyen faktörler, bu bölgelerde biyolojik azot tesbitinin başlıca sorunlarını oluşturmaktadırlar.

Kurak ve yarı kurak bölgelerde, biyolojik azot tesbitini olumsuz yönde etkileyen en önemli iklim faktörleri sıcaklık ve kuraklık ilişkisidir. Her iki faktörün de aşırı dereceleri Rhizobium bakteri faaliyetlerini büyük ölçüde etkiler. En iyi çözüm; o bölge topraklarından izole edilen, sığa ve kuraklığa adapte olmuş Rhizobium suşlarının baklagillerin aşılanmasında kullanılmasıdır. Kuraklığın uzun süre devam ettiği durumlarda aşılanmış tohumların, ince öğütülmüş kireç taşı ile ince bir şekilde kaplanarak ekilmesi yararlı olur.

Kurak ve yarı kurak bölgelerde toprak koşullarının uygun olmaması, toprağın düzensiz hazırlanması, K, Ca, P eksikliği de Rhizobium bakterilerinin gelişimini olumsuz yönde etkiler. Ayrıca; Rhizobium bakteri populasyonunun yetersiz olması (genellikle 1 gr toprakta 10 adetten az) halinde baklagıl köklerinde nodül oluşumu yetersiz düzeyde kalır. Özet olarak; Rhizobium-baklagıl ortak yaşamı ile etkin azot tesbitinde çevre koşullarının iyi bir nodül oluşumu için uygun olması ve toprakta etkili Rhizobium suşlarının bulunması gereklidir. Toprakta Rhizobium bakterisi yoksa veya yetersiz sayıda bulunuyorsa böyle durumlarda toprağa ilave edilmesi gereklidir. Bu uygulamaya Aşılama (inokulasyon) denir.

Belirli bir baklagıl çeşidi veya bununla aynı çapraz aşılama grubuna giren başka bir baklagıl türü aynı yerde birkaç yıl veya uzun yıllar üstüste ekiliyorsa ve köklerinde yeterli nodül oluşuyorsa böyle yerlerde aşılama yapılması gerekmektedir.

Kurak bölgelerde, makro bitki besin elementlerinin ve iz elementlerinin bir kısmı biyolojik azot tesbitinde sorun yaratmaktadır. Bu bölgelerde sık sık rastlanan fosfor eksikliği nodül oluşumunu olumsuz yönde etkilemektedir. Benzer olumsuz etkilerle potasyum eksikliğinde de karşılaşılır. Sorunun çözümü uygun gübrelemedir. Ayrıca; iz elementlerden kükürt, demir, molibden, bor ve kobalt eksiklikleri de sık sık ortaya çıkan ve nodül oluşumunu sınırlayan olaylardır. Bu elementlerle ilgili olarak ciddi sorunlarla karşılaşıldığı zaman bunların uygun dozlarda toprağa verilmesi gereklidir.

Özet olarak; kurak ve yarı kurak bölgelerde biyolojik azot tesbitinden gereği gibi yararlanabilmek için aşağıda belirtilen uygulamalara ve önlemlere öncelik verilmesi gerekmektedir.

- 1- Koşullara en uygun ve en az bir baklagıl içeren ekim nöbeti sistemlerinin saptanması ve yaygınlaştırılması,
- 2- İyi bir nodozite oluşumu için ürün gübreleme programlarında azotlu gübreler gereğinden fazla yer verilmemesi,
- 3- Kurak ve sıcak şartlara uyum sağlayan bakteri suşlarının geliştirilmesi,
- 4- Baklagilleri içeren ekim nöbeti uygulamalarında, mutlaka uygun bakterilerle aşılamaya yer verilmesi,
- 5- Toprak şartlarının iyileştirilmesi, K, Ca ve P eksiklikleri ile iz element eksikliklerinin giderilmesi.

KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, E., 1991. Yem Bitkileri, U.Ü. Yayınları, No: 7-0250210, Bursa.
- AKÇİN, A., 1981. Yemeklik Dane Baklagiller, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, Erzurum.
- AZKAN, N., 1989. Yemeklik Tane Baklagiller, U.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları, No: 40, Bursa.
- ÇELİK, N., 1986. Çayır ve Mer'a Alanlarında Yapay Gübre Azotu İle Baklagıl Azotu Kullanımı Üzerinde Tartışmalar, Doğa, Cilt: 10, Sayı: 2.
- GARDNER, F.P., PEARCE, R.B., MITCHELL, R.L., 1985. Physiology of Crop Plants, Iowa State University Press: Ames.
- GENÇCAN, M.S., 1983. Yem Bitkileri Tarımı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 467, İzmir.
- GÜRBÜZER, E., 1978. En Fazla Azot Tesbit Etme Özelliği Gösteren Soya Fasulyesi Nodozite Bakterilerinin Seçilmesi, Köyişleri ve Kooperatifler Bakanlığı, Topraksu Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- QUISPTEL, A., 1974. The Biology of Nitrogen Fixation. Amsterdam, Oxford: North Holland.
- VINCET, J.M., 1974. In The Biology of Nitrogen Fixation ed. A. Quispel, Amsterdam, Oxford: North Holland.

Gıda Zehirlenmelerinde Etkin Olan Mikroorganizmalar

Vildan UYLAŞER*
Fikri BAŞOĞLU**

ÖZET

Dünya'da ve ülkemizde gıda zehirlenmeleri, hala önemli bir sorun olma özelliğini korumaktadır. Bu sorun, özellikle geri kalmış ve gıdaların işlenmesinde ilkel teknolojilerin kullanıldığı ülkelerde daha da önem kazanmaktadır. Gıda zehirlenmesine neden olan başlıca faktör; kimyasal madde勒, zehirli bitki ve hayvanlar ile bazı mikroorganizmalar ile kontamine olmuş gıdaların tüketimidir. Bu durum gözönüne alındığında gıdaların muhafaza yöntemlerinin ve bu yöntemlerin hangi gıdaya ne şekilde uygulanacağıının bilinmesi gerekmektedir. Bunu gerçekleştirebilmek için de zehirlenmelerde etkin olan mikroorganizmalar, gelişme istekleri ve hangi gıdalarlarda bulunabilecekleri konusundaki bilgiler tam olarak bilinmelidir. Böylece gıdaların bozulmaları önlenecek hem ülke ekonomisinin hem de insanların zarar görmeleri engellenecektir.

Anahtar Sözcük: Mikroorganizma, gıda zehirlenmeleri.

SUMMARY

The Effective Microorganisms on Food Poisoning

Being poisoned by food still remains as an important problem both in the world and in our country. This problem is especially im-

* Araş. Gör.; U.Ü. Zir. Fak., Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

** Doç. Dr.; U.Ü. Zir. Fak., Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

portant in the countries which are undeveloped and in which primitive technologies are used in food processing. The main reason of being poisoned by food is the consumption of food which is contaminated by chemical, poisonous plants and animals and some microorganisms. When this fact is considered, it is necessary to know the storage methods of food and how to apply these methods to particular food species. In order to achieve this, it is compulsory to know the growth requirement of these microorganisms and the foods that they are present. In this way, the spoilage of foods will be prevented, hence both the national economy and the people will be protected.

Key Words: Microorganism, food poisoning.

GİRİŞ

İnsanların toplumsal yaşamlarındaki değişikliklerle birlikte beslenme alışkanlıkları da değişmektedir. Bu değişimlerin başında ev yemeklerinin yerini konserve gıdaların, hazır yemeklerin ve dondurulmuş gıdaların olması gelmektedir. Bunun yanında eğer bu gıda maddelerine işlenmeleri ve depolanmaları sırasında gerekli özen gösterilmemezse bozulma olayları söz konusu olmaktadır.

Bir gıda maddesinin insanların tüketimleri için tehlikeli bir duruma gelme nedenlerini şu şekilde sıralamak mümkündür:

- 1- Kontamine olmuş hammadde ve ingredientlerin kullanımı,
- 2- İşletmedeki hijyenik olmayan koşullar,
- 3- İşlem hattındaki ihmaller ve aksaklılıklar,
- 4- Depolama sırasındaki koşulları da içeren işlem sonrası kontaminasyon,
- 5- Perakende satış sırasında ve tüketiciler tarafından yapılan suistimaller.

Bu faktörlerden herhangi biri nedeniyle tehlike oluşturacak düzeyde kontamine olmuş gıda maddelerinin tüketimi ile ortaya çıkan bozukluklar genellikle "Gıda Zehirlenmesi" olarak isimlendirilmektedir.

Gıda zehirlenmelerini 3 ana grupta toplamak mümkündür:

- 1- Kimyasal maddelerin neden olduğu zehirlenmeler,
- 2- Zehirli bitki veya hayvanların tüketilmesiyle meydana gelen zehirlenmeler,
- 3- Mikroorganizmalar ve meydana getirdikleri toksinlerin neden olduğu zehirlenmeler.

Kimyasal Maddelerin Neden Olduğu Zehirlenmeler: Mutfak gereçlerinde kullanılan demir, çelik, alüminyum ve kalay gibi metaller zehirli degillerdir. Bakırın bazı tuzlarının zehirli olması nedeniyle gıdaların bakır kaplarda pişirilmesi

önerilmemektedir. Zehirlenmelere yol açan diğer ağır metaller arasında kurşun, antimon, çinko ve civa sayılabilir.

Metallerin dışında kimyasal zehirlenme nedenleri arasında pestisitler ve deterjanlar da bulunmaktadır. Pestisitler böcek ve zararlıları öldüren, hastalık larla mücadelede kullanılan kimyasal bileşiklerin gıdaların içinde ve yüzeyinde kalan artıklarıdır. Ülkemizde parathion ve benzeri ilaçlar ile klorlu hidrokarbonlar grubundan olan DDT'nin neden olduğu birçok zehirlenme ve ölüm olayları söz konusudur.

Diğer bir zehirlenme etmeni, temizlik amacıyla kullanılan deterjanlar olup, bunların ciddi bir toksik etkisinin olup olmadığı bilinmemekle birlikte sindirim sistemine olan olumsuz etkileri bilinmektedir.

Zehirli Bitki ve Hayvanların Neden Olduğu Zehirlenmeler: Bu grup içinde değerlendirilebilecek en önemli zehirlenme mantar zehirlenmesidir. En zehirli mantar türleri ise *Amanita phalloides* ve *Amanita muscaria*'dır. *Amanita phalloides* türü mantar zehirlenmesinde belirtiler 6-15 saat içinde görülür ve kısa sürede sarılık oluşur. Çocuklar 3-4 günde, yetişkinler 6-8 günde komaya girer ve ölüm oranı % 60-100 arasındadır. *Amanita muscaria*'nın neden olduğu zehirlenme ise 15 dakikada ortaya çıkar ve ölüm olayları solunum felciyle olmaktadır.

Bu grup içinde mantar zehirlenmesi dışında baklagıl, patates, bal, meyve çekirdeği, zehirli balıklar ve kabuklu deniz hayvanları ile burçak zehirlenmesi de yer almaktadır.

Mikroorganizmalar ve Meydana Getirdikleri Toksinlerin Neden Olduğu Zehirlenmeler: Günümüzde mikrobiyoloji bilim dalındaki gelişmeler sayesinde gıda maddelerinin bozulmalarının ve gıda zehirlenmelerinin büyük bir çoğunluğunun nedeninin mikroorganizmalar olduğu bilinmektedir.

Gıda zehirlenmeleri içinde büyük bir orana sahip olan bakteriyel zehirlenmelerin etkeni olan mikroorganizmaları *Clostridium botulinum*, *Salmonella*, *Staphylococ*, *Yersinia enterocolitica* ve küfler olarak genellemek mümkündür.

a) *Clostridium Botulinum'un Neden Olduğu Zehirlenmeler*

En önemli gıda zehirlenmesi olarak bilinen botulizm'in nedeni olan *C. botulinum*, meydana getirdiği toksinlerin özelliklerine göre 6 tipe (A, B, C, D, E, F) ayrılmaktadır. Bu 6 tip toprakta ve daha az bir sıklıkta da sularda bulunmakta olup A, B, F tipleri toprak kaynaklıdır. E tipi ise daha çok denizlerde görülmektedir.

C. botulinum, *Bacillaceae* familyasına dahil bir mikroorganizmadır. *Clostridium* içerisinde yer alan mikroorganizmalar peritrik kamçılıdır ve çoğu hareketlidir. Genellikle gram-pozitif ve mutlak anaeropkturlar. Çok az suş havaya

(O₂) karşı tolerans gösterebilir. Oluşturdukları endosporlar yuvarlak veya ovalıdır. Karbonhidratları parçalamaları sonucu butirik asit, asetik asit, aseton, butanol, izopropanol ve etil alkol yanında CO₂ ve H₂ oluşur.

Aşırı toksik maddeler oluşturan türler arasına giren *C. botulinum*; anaerobik, spor oluşturan, çubuk şeklinde, gram pozitif, optimum gelişme sıkalığı 35-37°C arasında olan bir mikroorganizmadır. Oluşturdukları sporlar ısiya çok dayanıklı olduğu için özellikle konserve endüstrisinde büyük önem taşımaktadır.

C. botulinum meydana getirdiği toksinlerin özelliklerine göre 6 tipe ayrılmamasına rağmen genellikle tek bir tip olarak değerlendirilmektedir. Bunun da nedeni her bir tipin ürettiği toksinlerin serolojik olarak farklı olmalarına karşılık etki şekilleri ve farmakolojik etkilerinin aynı olmasıdır. *C. botulinum* tiplerinin biyokimyasal testlere gösterdikleri reaksiyon değişiktir. Proteolitik ve toksijenik olan A, B ve F tipleri glukoz, fruktoz, maltoz ve sorbitolü ferment ederek asit ve gaz oluştururlarken glicerol, dekstrin ve salisini daha düşük derecelerde ferment ederler; mannos, inositol, adonitol ve galaktozu ise ferment etmezler. Bu tiplerin hepsi H₂S'e pozitif reaksiyon verirler. Proteolitik olmayan, toksijenik E tipi dekstrin ve salisini ferment etmez fakat adonitolü ferment eder ve H₂S'e negatif bir reaksiyon gösterir. Proteolitik tipler indol negatif, MR negatif, VP negatif, amonyak pozitif, H₂S pozitif ve katalaz negatif olup nitrati indirmezler fakat metilen mavisini indirgerler.

Botulizm adı ile bilinen gıda zehirlenmesine *C. botulinum*'un 6 tipi tarafından üretilen nerotoksinin faaliyeti neden olmaktadır. Hastalık genellikle üzerinde *C. botulinum*'un geliştiği ve toksin meydana getirdiği bir gıda maddesinin tüketimini takiben meydana gelmektedir. Çeşitli tip sucuklur ve konserve gıdalar botulizmin başlıca kaynağı olarak kabul edilmektedir. Botulizme neden olabilecek bir gıdanın tüketiminden sonra görülen semptomlar toksin tipine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Çok fazla sıklıkla görülen rahatsızlık ya da zafiyet hissi uyandıran semptomlar şu şekilde genellenebilir; bulantı ve çift görme, boğaz kuruması, yutkunmakta, kelimeleri telaffuz etmede ve nefes almada güçlük. Semptomlar, genellikle toksin içeren gıdaların tüketilmesinden sonraki 18-36 saat içinde ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte süre, toksin tipi ve miktarına bağlı olarak birkaç saatten 8 güne kadar değişebilir. Bu hastalık sonucu görülen ölümler ise toksinin tüketilmesinden sonraki 3-6 gün içerisinde ortaya çıkmaktadır.

Botulinal toksinlerin tek karakteristikleri son derece zehirli olmalarıdır. İnsanlar için ağızdan alınan minimal öldürücü dozun yaklaşık 5×10^{-9} ile 5×10^{-8} g olduğu ve uygun şekilde seyreltilmiş toksinin 1 gramının 500 milyondan fazla insanı öldürebileceği tahmin edilmektedir.

Botulizmde hastalık oranı çok yüksek olup hemen hemen % 100 dür. Ölüm oranı ise 70 yıl önce yaklaşık olarak % 57-60 iken günümüzde bu oran % 30 ve altına düşmüştür.

Tarihi gelişimi incelendiğinde çiğ et, balık ve tavuk; taze sebze ve meyveler; çiğ süt gibi herhangi bir işlem görmemiş ürünlerin botulizme neden olmadık-

ları görülmektedir. Bu gıda maddeleri çeşitli yöntemlerle işlendikten sonra tehlili duruma gelmektedirler. Botulizmi önlemek için kullanılan metodları 4 grup altında toplamak mümkündür:

- 1- Bakterilerin vegetatif ve spor formlarını yıkımlayacak şekilde, gıdalaraın yeter süre ve sıcaklıkta ısıyla muamelesi,
- 2- Düşük ısı işlemleriyle ortamda kalan sporların gelişimini önleyecek şekilde gıda maddelerine inhibitör bileşiklerle birlikte hafif bir ısı işlemi uygulamak,
- 3- Gıdaları bakteri gelişimini önleyecek şekilde formüle etmek,
- 4- Depolama sırasında ürün sıcaklığını $+7^{\circ}\text{C}$ ya da daha düşük sıcaklıklarda muhafaza etmek.

Birinci metoda örnek olarak evlerde konserve yapılırken kullanılan düdüklü tencereeler ve gıdaların ticari olarak konservelenmesinde kullanılan çeşitli tip otoklavlar (sterilizatörler) verilebilir. Bu metotta uygulanan sıcaklık ve süre; mikroorganizmanın yükü, ürün cinsi, ürün miktarı ve kullanılan ambalajın cinsi gibi faktörlere göre belirlenmelidir.

Sodyum klorür, sodyum nitrit ve düşük derecelerde ısı işleminin kullanıldığı 2. metodun en yaygın kullanım alanı dumanlanarak konserve edilmiş et ve ürünleridir.

Gıdaların formüle edilerek *C. botulinum* gelişiminin engellenmesinde kullanılan ve başarı sağlayan iki metod asitlendirme ve gıdanın su aktivitesinin düzeltilmesidir. Genellikle 4.5 ya da daha düşük pH'ya sahip gıdalar *C. botulinum* gelişimini engellediğinden asitlendirilmiş gıdalar için pH 4.6'nın tek bir güvenilik faktörü olduğu belirtilmektedir.

Her mikroorganizmanın çoğalmasını engelleyen ve su aktivitesi (A_w) olarak ifade edilen minimum serbest su dereceleri vardır. Araştırmacılar, $0.935 A_w$ değerine karşılık gelen % 50 şeker ya da % 10 tuz içerecek şekilde formüle edilmiş gıdaların *C. botulinum'a* inhibitör etki yaptıklarını belirtmektedirler.

Et, balık, tavuk, süt ürünleri ve bazı sebzeleri içeren gıdalarda ürün kalitesinin korunması ve *C. botulinum* zehirlenmelerinin önlenmesi, gıdaların soğutulması ve dondurulmasına bağlıdır. *C. botulinum'un* 6 tipi için gelişme sıcaklıkları $+3^{\circ}\text{C}$ ile $+50^{\circ}\text{C}$ arasındadır. Proteolitik olan A ve B tipleri minimum $+10^{\circ}\text{C}$ gelişme sıcaklığına sahiptir. Ayrıca proteolitik olmayan türler için maximum toksin üretimi $+25^{\circ}\text{C}$ ile $+28^{\circ}\text{C}$ arasında; proteolitik türler için ise $+35^{\circ}\text{C}$ ile $+37^{\circ}\text{C}$ arasında değişmektedir.

Herhangi bir şekilde kontamine olmuş ya da şüpheli gıdalarda *C. botulinum'un* aranması, mikroorganizmanın tespiti, sayılması, teşhis edilmesi ve oluşturduğu toksinlerin kalitatif ve kantitatif olarak saptanması işlemlerini içerir.

Tespit ve Sayım: Herhangi bir gıda veya toksik kültürde *C. botulinum* tespit edilmek istendiğinde, bu amaçla hazırlanan örnekten anaerobik egg yolk

agar veya liver veal-egg yolk agarı ekim yapılır ve besiyeri anaerobik koşullarda 35°C'ta 48 saat inkübe edilir. Süre sonunda oluşan *C. botulinum* kolonileri, beyazdan açık sarıya değişen renkte olup yassı ve gayri muntazamdır. Çapları 1-2 mm civarındadır ve 2-4 mm çapında, çöküntü halkası ile çevrilidir. Gelişen tipik koloniler seçilerek, şüphelenilen toksin tipine göre sıvı bir besiyerine aşılanır. Bu amaçla E tipi toksin için triptikeyz pepton glukoz yeast extract broth (TPGYT) A ve B tipi toksin için ise cooked meat besiyeri kullanılır ve TPGYT 26°C'ta, cooked meat ise 35°C'ta 5 gün inkübe edilir. Mikroorganizmanın hangi tip olduğu oluşan toksinin tipi saptanarak bulunur.

Teşhis: İzole edilen mikroorganizmanın gram-pozitif, çubuk şeklinde, sporlu ve anaerobik olduğu saptandıktan sonra diğer testlere geçilir. Bunlar jeliatin, süt ve etin parçalanması, çeşitli karbonhidrat fermentasyonları, indol oluşumu, hemoliz ve lipaz aktiviteleridir.

b) *Salmonella*'ların Neden Olduğu Zehirlenmeler

Doğal habitatları insan ve hayvanların barsak sistemleri olan *Salmonella*-lar çok yaygın olarak toprak, hava, su, lağım, gıdalar, hayvan yemleri, alet-ekipman ve bazı bitkisel ürünlerde de bulunur.

Gıda zehirlenmelerinde rol oynayan bu önemli bakteri cinsi *Enterobacteriaceae* familyasına dahil olup 2200'nin üzerinde serolojik tip karakteri göstermektedir. Bu grubu oluşturan türlerin genel özellikleri gram negatif, aerob veya fakültatif anaerob, çoğunlukla peritrik kamçılı ve $0.5-0.8 \times 1.0-3.0 \mu$ boyutlarında çomak oluşlarıdır. Spor oluşturmayan bu grup mikroorganizmalar glukoz, maltoz, manitol ve sorbitolden asit oluştururlar; sitratı kullanabilirler fakat salisin, sakkaroz ve laktuzu ferment edemezler. İndol negatiftirler ve nitratı nitrite indirgerler. Özellikle düşük sıcaklıklarda inkübe edildiklerinde mukoid koloniler oluştururlar.

Salmonella'ların çoğu amonyum azotu, mineral maddeler ve glukoz içeren besiyerlerinde rahatlıkla gelişebilirler. Gelişebilmeleri için minimum 0.93-0.96 A_w ve minimum 4.0-4.5 pH değerine gereksinim duyarlar. Optimum pH değerleri ise 6.5-7.5 arasındadır. Genellikle patojen olarak değerlendirilen *Salmonella*-lar 5°C, 45°C ve 47°C'ta gelişebilirler. En uygun gelişme sıcaklıkları ise 37°C civarındadır.

Mikroorganizmaların barsakta çoğalması ile oluşan bir enfeksiyon olarak kabul edilmesine rağmen toksinlerinde rol oynadığı belirtileri bulunan salmonellosis, insanlarda yazın sonları ile sonbaharın başlarında daha sık görülmektedir. Hastalığa yakalanma oranı ise çocuklarda ve yaşlılarda daha fazladır. Salmonellosisin belli başlı semptomları kusma, ishal, mide bulantısı, karın ağrısı ve hafif ateşdir. Semptomlar kontamine olmuş gıdanın tüketilmesinden 6-24 saat sonra görülür ve 1 ile 5 gün sürebilir. Bu patojenik tepkilerin meydana gelmesi için gerekli olan *Salmonella* sayısı; kişinin dayanıklılığına, mikroorganizmanın seroti-

pine, yenilen gıda ve bu gıdanın üretiliği tarihe bağlı olarak değişmektedir. Genellikle belirtilen rakam $6.5 \cdot 1.6 \times 10^{10}$ hücre/g'dır.

Salmonellosiste hastalığa yakalanma oranı çok düşük olabileceği gibi % 100'de olabilir. Sağlıklı kişilerde hastalık genellikle 2-3 gün sürer fakat enfeksiyonun tekrarlanması durumunda bu süre uzayarak hastalık ölümle sonuçlanabilir.

Salmonellosisin kontrolünde uygulanabilecek metodlar 3 grupta toplanabilir.

1- Kontaminasyonun önlenmesi: Gıdalara *Salmonella* bulaşmasını önlemenin belki de en etkili yolu, bu mikroorganizmayı serbest olarak bulunduğu hayvan yemlerinden uzaklaştırmaktır.

2- *Salmonella* gelişiminin önlenmesi: Bu amaçla çok yaygın bir şekilde kullanılan metod düşük sıcaklıklarda depolamadır.

3- Gıdalarda *Salmonella*'nın yok edilmesi.

a) Kimyasal madde uygulaması: Gıdalarda *Salmonella*'ları yok etmek için önerilen çeşitli kimyasal maddeler arasında peroksit β-propiolakton, etilen oksit ve propilen oksit bulunmaktadır. Birçok durumlarda bu kimyasal maddeler, özellikle yumurta ürünlerinde aroma kaybı gibi dezavantajlara sahiptir. Bunların yerine kullanılabilecek diğer kimyasal maddeler ise dörtlü (quaterner) amonyum bileşikleri, sorbik asit, sodyum nitrit ve çeşitli antibiyotiklerdir.

b) Radyasyon uygulaması: *Salmonella*'ların gamma ışınlarına hassas oldukları bilinmekte birlikte, radyasyona dayanıklı bazı türlerinin de var olduğu belirtilmektedir. Bu mikroorganizmalar aynı zamanda ultraviyole ışınlarıyla da yok edilebilmektedir.

c) Sıcaklık uygulaması: Bu mikroorganizmalar evlerde yapılan normal pişirme işlemi sırasında o gıda maddesinden elemine edilmektediler ve 70-75°C'lık uniform bir sıcaklıkta 3-7 dakikalık süre bunu sağlamaktadır.

Gıdalarda bulunan *Salmonella*'lar toplam populasyonun çok az bir bölümünü oluşturduklarından, bu populasyondan seçiliip ayrılmaları özel teknikleri gereklidir. Bu teknikler ön zenginleştirme ve zenginleştirme işlemeleridir.

Tespit ve Sayım: *Salmonella*'ların tespit ve sayımında ön zenginleştirme işlemi, genellikle işlem görmüş gıdalara uygulanır. Ham ya da yüksek düzeyde kontamine olmuş ürünlerde direkt olarak zenginleştirme işlemine geçilir. Ön zenginleştirme işleminde örnek, *Salmonella*'lar için engelleyici olmayan sıvı bir besiyerine aşılanır ve 37°C'ta 18-24 saat inkübe edilir. Zenginleştirme işleminde ise *Salmonella*'ların gelişmesinin sağlanması, diğer mikroorganizmaların gelişimine izin verilmemesi amaçlanır. Bu amaçla en çok kullanılan sıvı besiyerleri selenit sistin, tetratiyonat ve tetratiyonat birillant green'dir. Ön zenginleştirme veya direkt numunededen aşılama yapılan bu besiyerleri 37°C ya da 43°C'ta 18-24

saat inkübasyona bırakılır. Süre sonunda selektif, agarlı bir besiyerine ekim yapılarak izolaşyon işlemine geçirilir. İzolasyon işleminde ise *Salmonella*'lar için özel olan bismut sülfit agar, *Salmonella-Shigella* (SS) agar ve brilliant green besiyerleri kullanılır. 37°C'ta 48 saatlik inkübasyon süresi sonunda besiyerindeki tipik kolonilerin var veya yok olusuna göre değerlendirmeye yapılır.

Tehsis: İzolasyon işlemi sonunda yapılan değerlendirmelerde eğer sonuç pozitif ise biyokimyasal testler uygulanarak kolonilerin teşhisine gidilir.

e) Stafilocok'ların Neden Olduğu Zehirlenmeler

Micrococcaecae familyasına dahil olan *Staphylococcus* cinsi normal deri veya burun mukozasının saprofit mikroorganizmaları arasında bulunmaktadır. Gıda zehirlenmelerinde önemli rol oynayan bu grup mikroorganizmaların en önemlisi ise *Staphylococcus aureus*'tur. Genellikle altın sarısı bir pigment oluşturan *Staphylococcus aureus* koagulaz pozitif olup glukoz ve mannosolü anaerobik koşullarda fermente eder. Çoğalması sırasında üzüm salkımı gibi bir gelişme gösteren bu mikroorganizma gram-pozitif, hareketsiz, 0.5-1.5 μ çapındadır, kapsül ve spor oluşturmaz. Optimum gelişme sıcaklıkları 37°C olup pH sınırları çok genişir. Sıcaklığa karşı dayanıklılıkları gıdanın çeşidine, mikroorganizma sayısına ve tipine bağlı olarak değişmektedir.

Stafilocok'lar A, B, C, C₂, D, E, F ve G olmak üzere 8 tip enterotoksin üretmektedirler. Esas olarak gıda zehirlenmelerine neden olan ve sıcaklığa en dayanıklı enterotoksin tip A'dır. Bu mikroorganizmalar, üzerinde toksin oluşturdukları gıdaların büyük bir çoğunluğunun görünüşünü bozmazlar ve kötü koku oluşmasına neden olmazlar.

Stafilocok toksinleri ile kontamine olmuş gıdaların tüketimleriyle görülen zehirlenmelerin başlica semptomları aşırı tükürük salgılanması ve mide bulantısıdır. Bunlar, predominant ve çok şiddetli bir semptom olan ani bir kusmanın başlamasıyla görülmektedir. Kusma genellikle enterotoksin içeren bir gıdanın tüketiminden 2-4 saat sonra meydana gelmektedir. Bununla birlikte 1 saat gibi kısa bir sürede ya da 8 saat gibi uzun bir sürede de meydana gelebilir. Genellikle kusma öğürmeye birlikte görülür ve hatta bazı durumlarda kusma yerini öğürmeye bırakabilir. Karın krampları ve ishalde çok sık görülen zehirlenme belirtilerindendir. Diğer semptomlar ise terleme, üşüme ve cildin yapışkan olması, tetanoid gibi kas kasılmaları, halsizlik, depresyon, istahsızlık ve su kaybıdır.

Herhangi bir şekilde *Stafilocok* zehirlenmesi görülen kişilere yapılan müdahaleler semptomatiktir. Hastalara kusturucu ve müşhil ilaçlarının verilmesi gereksizdir. Çünkü kusma ve ishal ile entorotoksinin büyük bir kısmı vücuttan atılmaktadır. Aşırı su kaybı nedeniyle hastaya kusma duruktan sonra tuz solüsyonları ya da hipertonik glukoz solüsyonları verilmelidir. *Stafilocok* zehirlenmelerinde antibiyotikler etkili değildir.

Stafilocok zehirlenmelerine genellikle pişirildikten sonra kontamine olmuş gıdalar neden olmaktadır. Bu gıdaların ortak yanı ise elle hazırlanmaları ve hazırlandıktan sonra buzdolabında saklanmamalarıdır.

Bütün zehirlenmelerde olduğu gibi *Stafilocok* zehirlenmesinde de bu olayın ortaya çıkması bazı koşullar yerine getirilerek önlenebilir. Bunlar;

- 1- Gıdaların *Staphylococcus aureus* ile bulaşmasının önlenmesi,
- 2- Enterotoksin üretimine izin vermeden gıdalardaki *Staphylococcus aureus*'un yok edilmesi,
- 3- *Staphylococcus aureus*'un gelişiminin inhibe edilmesi,
- 4- Gıdaların saklanmasındaki bilgisizlik ve ihmallerin giderilmesidir.

Herhangi bir gıda maddesinde bulunabilecek *Stafilocok*'ların aranması, diğer mikroorganizmalarda olduğu gibi tespit, sayım ve teşhis işlemleri ile yapılmaktadır.

Tespit ve Sayım: Herhangi bir gıda maddesinde *Stafilocok*'ların normal floraya oranla çok düşük sayıda olmaları onların tespit ve izolasyonunu güçlendirdiğinden özel besiyerleri geliştirilmiştir. Bu besiyerlerinin bileşiminde % 7.5 NaCl, tellurit, civaklorür, sorbik asit, polimiksin ve yumurta sarısı gibi selektif maddeler bulunmaktadır. Bu besiyerlerine örnek olarak Medium Staphylococcus Broth ve Staphylococcus Medium 110 verilebilir.

Stafilocok'ların tespit ve izolasyonu için örnektan yeterli oranda dilüsyonlar hazırlanır ve seçilen besiyerine ekim yapılır, 35-37°C'ta 48 saat inkübe edilir. Süre sonunda besiyeri içindeki selektif maddelerin özelliğinden yararlanan *Stafilocoklar* besiyeri üzerinde siyah koloniler oluşturur. Kolonilerin etrafında ise gri renkli bir hale meydana gelir.

Teşhis: Yukarıda verilen koloni özelliklerine göre izole edilen mikroorganizmaların morfolojik ve mikroskopik özellikleri incelenir. Daha sonra biyokimyasal testler uygulanarak mikroorganizmaların teşhisini yapılır.

d) *Yersinia enterocolitica*'nın Neden Olduğu Zehirlenmeler

Enterobacteriaceae familyasında yer alan *Yersinia* cinsine ait türler, enterotoksin üretebilme yeteneğinde olan ve sıcak kanlı hayvanlar ile insanların barsaklarında yaygın olarak bulunan patojen bir mikroorganizmadır. Ayrıca doğada su ve toprakta da fazla miktarda bulunmaktadır. Bu mikroorganizmalar buzdolabı koşullarında ve 1°C gibi düşük sıcaklıklarda gelişebilme özelliğine sahip olduklarıdan gıda teknolojisinde, özellikle de soğutulmuş gıdalarda önem kazanmaktadır.

Yersinia cinsine ait türler 0.5-1.0 x 1-2 μm boyutlarında, gram negatif, 37°C'ta hareketsiz, 37°C'ın altında (özellikle 22°C'ta) *Y. pastis* ve *Y. pseudotuberculosis* hariç peritrik flagella ile hareket eden, sporsuz, kapsülsüz, aerob ve fakültatif anaerob bakterilerdir. Karbonhidratları ferment ederek gaz oluştur-

madan asit oluştururlar. Fruktoz, glukoz, gliserol, maltoz, mannitol, mannoz ve trehalozu fermenter ederler. Laktoz, dulsitol, eritritol, glikojen, inositol, melezitoz ve rafinozo ise fermenter etmezler. Katalaz pozitif, oksidaz ve indol negatiftirler. Gelişme sıcaklıkları -2°C ile $+45^{\circ}\text{C}$ arasında olup optimumları 30°C - 37°C arasındadır. *Yersinia*'nın, bir enfeksiyon etkeni olduğu literatürlerde belirtilmekte, ancak, gıda zehirlenmeleri yönünden araştırmacılarca incelenmektedir.

İnsanlarda enfeksiyonlara yol açması yönünden büyük bir öneme sahip olan *Y. enterocolitica*, gram negatif, 1.4×0.05 - $1.5 \mu\text{m}$ boyutlarında olup 25°C 'taki kültürlerinde peritrik flegellaları ile hareket etme yeteneğine sahiptir. 37°C 'ta ise genel olarak hareketsizdirler.

Y. enterocolitica'nın insanlara bulaşması ev ve kesim hayvanları, hasta ve taşıyıcılar, kontamine olmuş gıda maddeleri (su, süt, süt mamülleri, et ve sebzeler) ile olmaktadır. İnsanlarda hastalığa yol açan oral dozun 35×10^9 *Y. enterocolitica* hücresi olduğu belirtilmektedir.

Yersinia enfeksiyonlarından en sık rastlanılan ve sindirim sistemiyle ilgili olan hastalıkların en başında gastroenterit ile enterokolitler gelmektedir. Gastroenteritler kusma ve ishal şeklinde seyreden kısa süreli hastalıklardır. Enterokolitler ise 5 yaşından küçük çocuklarda kusma, ishal, karın ağrısı ve ateş şeklinde görülmektedir. Hastalığın iyileşmesi 1-3 hafta ile 1-2 ay sürebilir. Bu mikroorganizmanın neden olduğu diğer hastalıklar arasında eklem ve kemiklerde görülen akut ya da kronik artritler, tenosivitler ve perisinovitler bulunmaktadır.

Kontamine olmuş ya da şüpheli bir gıdada *Y. enterocoliticanın* aranması, diğer mikroorganizmalarda olduğu gibi tespit ve sayım ile teşhis işlemlerini içermektedir.

Tespit ve Sayım: Herhangi bir gıda ya da şüpheli ortamdan *Y. enterocolitica* tespit edilmek istendiğinde öncelikle uygun dilüsyonların hazırlanması gereklidir. Daha sonra *Y. enterocolitica* için spesifik olan Triple Sugar Iron Agar, Endo Agar, EMB Agar, Mc Conkey Agar veya Deoksikolat Sitrat Agar'dan birine ekim yapılır ve 25°C 'ta 24 saat inkübasyona bırakılır (25°C 'ta üreme 37°C ta göre daha kolay olmaktadır). İnkübasyon süresi sonunda Triple Sugar Iron Agar'da sarı, Endo Agar ve EMB Agar'da renksiz pembemsi, Mc Conkey Agar'da renksiz veya sarımsı, Deoksikolat Sitrat Agar'da ise saydam koloniler oluşur.

Teşhis: Yukarıda verilen besiyerlerinden izole edilen tipik koloniler mikroskop altında incelendikten sonra biyokimyasal testlere geçilir. Biyokimyasal test sonuçlarına göre de izolatların kesin teşhisini yapılır.

e) Küfler ve Oluşturdukları Mikotoksinlerin Neden Olduğu Zehirlenmeler

Küflerin neden olduğu bilinen en önemli ve en eski mikotoksikosis olayı, ergotizm adı verilen hastalıktır. Çavdarların üzerinde *Claviceps purpurea*'nın ge-

lişmesi ve bu çavdarların tüketilmesiyle oluşan ergotizm hastalığını tarif eden ilk kayıtlar ortaçağa aittir. Hastalığa neden olan bileşik ise hallusinogenil etkiye sahip olan ergot alkoloidleridir. Bu hastalığın yaygın olduğu ortaçağlarda şifa bulmak için manastır ve kiliselere koşan hastalar, buralarda kontamine olmamış hububatların tüketilmesiyle hastalıktan kurtulmuş ve bunu kilisenin mucizesi olarak kabullenmişlerdir.

Bu olayı takiben daha birçok olayların meydana gelmesine rağmen 1960 yılı öncesine kadar gıdalarda bulunan küflerin zararsız olduğu kanısı yaygındı. Fakat 1960 yılında İngiltere'de 100.000 hindinin aniden ölümesiyle ortaya çıkan bir olay bu durumu tamamen değiştirmiştir. Bu olayla ilgili yapılan sistematik çalışmalar sonucunda hastalığa rasyona ilave edilen yer fistığında bulunan ve ultraviyole ışığı altında mavi ve yeşil floresans veren maddelerin neden olduğu saptanmıştır. Aynı dönemde yer fistıklarından *Aspergillus flavus* izole edilmiş ve izolatin yer fistıkları üzerinde geliştiği zaman aynı mavi ve yeşil floresans veren bileşikler oluşturuldu belirlenmiştir. Bu maddeleler ise aflatoksin adı verilmiştir.

Günümüzde halen büyük bir öneme sahip olan küflerin oluşturukları mikotoksinler ve etkileri şu şekilde sıralanabilir:

Aflatoksin: Gıda kontaminantı olarak bulunan ilk mikotoksinlerdir. Hayvanlarda kanserojen etkilerinin saptanması, bu toksinin insanlar içinde kanser etmeni olmalarını mümkün kılmaktadır. Aflatoksinler karaciğer, böbrek ve barsak kanserlerine neden oldukları gibi akut toksisite de göstermektedirler. Yapılan çalışmalar sonucunda *Aspergillus flavus* tarafından üretilen toksinler B₁, B₂, G₁ ve G₂ olmak üzere 4 ana gruba ayrılmışlardır. Aflatoksin ile kontamine olmuş gıdalardan en fazla sıkılıkla izole edilen grup ise B₁ olmaktadır.

Patulin: *Penicillium*, *Aspergillus* ve *Byssochlamys* cinslerinin çeşitli türleri tarafından oluşturulan bir lakton metabolitidir. Patulin asit ve nötr pH'lara karşı stabil olup lakton halkası nedeniyle alkalilere karşı duyarlı bir mikotoksinidir. Ülkemizde şeftali sularında saptanmıştır. Patulin deri altına enjekte edildiğinde tümör oluşturmaktadır.

Ochratoksin: *Aspergillus* ve *Penicillium* cinsleri tarafından oluşturulan ve yapısal olarak birbirlerine benzeyen Ochratoksinlerin A₁, B₁, metil ve metil esterleri olmak üzere birçok çeşidi bulunmaktadır. Bunların en önemlisi Ochratoksin A olup gıdalarda en fazla bulunan mikotoksindir. Hayvanlarda akut ve kronik etkiye sahip olan toksinin en çok etkili olduğu organ böbreklerdir. İnsanlara nasıl bir etkisinin olduğu ise bilinmemektedir.

Sterigmatocystin: Yapı olarak aflatoksine benzeyen ancak, aflatoksinin kanserojen etkisi bakımından % 1 ile % 10 daha düşük etkiye sahip toksinlerdir. Son yıllarda bu toksinin *A. parasiticus* tarafından aflatoksine çevrildiği bildirilmektedir.

Luteoskyrin: Bazı hayvanların özellikle karaciğerini etkileyen bir *Penicil-*

lum toksinidir. Aflatoksin B₁ kadar kanserojen olmamakla birlikte farelerin bu toksine olan duyarlılığı Aflatoksin B₁'den daha fazladır. İnsanlar üzerine etkisi bilinmemektedir.

Penicillilik Asit: İlk kez 1913 yılında misirdan izole edilmiştir. Bazı *Penicillium* ve *Aspergillus* cinsine ait türler tarafından üretilen Penicillilik asit özellikle gram negatif bakterilere karşı etkilidir. Fakat farelerde tümör oluşumuna neden olması antibiyotik olarak kullanımını engellemektedir.

Roquefortine: Son yıllarda çeşitli ülkelerde yapılan mavi peynirlerde (rokfort) saptanan bu toksin *Penicillium roqueforti* tarafından üretilmektedir. Rokfort peynirinin küflü kısımları beyaz kısımlarına göre daha fazla *Penicillium roqueforti* içermekte olup, bu kısımların tüketimi daha fazla tehlike oluşturmaktadır. Bu toksinin etkisi ise özellikle sinir sisteminde görülmektedir.

Tüm dünyada gerek hile amacıyla gıdalara katılan çeşitli maddeler ile gerekse istenmeyen mikroorganizma faaliyetleri sonucu gıda zehirlenmelerinin halk sağlığını büyük ölçüde tehdit ettiği bilinen bir gerçekdir. Bu nedenle gıda zehirlenmeleri basit bir rahatsızlık olarak görülmemeli, diğer gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de bu konuya gerekli önem verilmeli ve gıda kalite kontrol çalışmaları daha düzenli olarak yürütülmelidir. Ayrıca konuya ilgili olarak halkın bilinçlendirilmesi, eğitilmesi ve gerekli sağlık önlemlerinin alınması gerekmektedir. Böylece gıda zehirlenmesi olaylarının önemli ölçüde azaltılması sağlanacak, en azından olayların olumsuz olarak sonuçlanması önlenmiş olacaktır.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1990. Growth of *Yersinia*, Food Laboratory News, No: 22, Vol. 6: 4, s. 60.
- AKBULUT, N., T. GÜRARDA, 1978. Gıda Zehirlenmeleri I, Gıda Dergisi, 3 (6), s. 257 - 265.
- AKBULUT, N., T. GÜRARDA, 1979. Gıda Zehirlenmeleri II, Gıda Dergisi, 4 (1), s. 55-61.
- AKBULUT, N., Ö. KINIK, 1990. *Yersinia* ve Süt Teknolojisindeki Önemi, Gıda Dergisi, 15 (5), s. 311-318.
- DEFIGUEIREDO, M.P., D.F. SPLITTSTOESSER, 1980. Food Microbiology: Public Health and Spoilage Aspects, The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, p. 492.
- DENİZEL, T., 1986. Gıda Mikrobiyolojisi I, U.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları, No: 18, Bursa, s. 142.
- GRAHAM, H.D., 1982. Safety of Foods (Second Edition), The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, p. 492.

- KESKİN, H., 1982. Besin Kimyası, Cilt: 2, Fatih Yayınevi, İstanbul, s. 558.
- KRIEG, N.R., J.G. HOLT, 1984. Bergey's Manual of Sistemetic Bacteriology (Vol. 1), Williams and Wilkins, Baltimore, MD 21202, USA, p. 964.
- MINOR, T., E. MARTH, 1976. Staphylococci and Their Significance in Foods, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, p. 297.
- ŞAHİN, İ., 1990. Mikrobiyolojiye Giriş, Eser Matbaası, Samsun, s. 237.

