



1976

C. Köycü
THE UNIVERSITY OF ONDOKUZ MAYIS
JOURNAL OF FACULTY OF AGRICULTURE

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

ISSN 1300-2988

Cilt/Volume : 16

Sayı/Number : 2

Yıl/Year : 2001



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

Sahibi / Publisher

OMÜ Ziraat Fakültesi Adına
Prof.Dr. Ali GÜLÜMSER

Yayın Kurulu / Editorial Board

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

YIL 2001, CİLT 16, SAYI 2

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

HAKEMLİ DERGİ

ISSN – 1300 - 2988

İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

	Sayfa No (Page)
Bakteri Aşılması, Çinko ve Molibden Uygulamalarının Damla-89 Nohut Çeşidinin Bazı Morfolojik Özellikleri ve Tane Verimine Etkileri The Effects of Bacteria Inoculation, Zinc and Molybdenum Applications on Seed Yield and Some Morphological Characteristics of Damla-89 Chickpea Cultivar Z.MUT, A.GÜLÜMSER	1
Samsun Ekolojik Şartlarında Kireçleme ve Gübre Uygulama Zamanının Doğal Meranın Ot Verimi, Ham Protein Oranı ve Verimi İle Botanik Kompozisyonuna Etkileri Üzerine Bir Araştırma An Investigation on the Effects of Lime Application and Fertilization Time on the Hay Yield, Crude Protein Rate and Yield, Botanical Composition of the Native Pasture under the Ecological Conditions of Samsun S.ALBAYRAK, C.KÖYCÜ	11
Dünya ve Türkiye'de Gıda Maddeleri Talep-Arz Dengeleri Food Supply-Demand Balance in the World and Turkey H.A.CİNEMRE, V.CEYHAN, M.BOZOĞLU	18
Tarımsal Sanayinin Geliştirilmesinde Kooperatifleşme: Tonya Örneği Cooperatisation in the Development of Agricultural Industry: The Case of Tonya M.BOZOĞLU, H.A.CİNEMRE, V.CEYHAN	23
Tokat-Erbaa-Tosunlar Köyü Arazi Toplulaştırması Alanında Parsellerin Yeniden Parçalanma Durumunun İrdelenmesi Refragmentation of the Plots in the Land Consolidation Area of the Tosunlar Village Y.AYRANCI	30
Zonguldak İli Merkez İlçe Fındık Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri The Pomological Characteristics of Hazelnut Cultivars in Zonguldak Province S.Z.BOSTAN	34
Gevaş (Van) Yöresinde Yetiştirilen Ayvaların Morfolojik Özellikleri Morphological Characteristics of Wild Quince Forms Grown in Gevaş District (Van) T.YARILGAÇ	43
Golot Peynirinin Kimyasal ve Duyusal Özellikleri Chemical and Sensory Properties of Golot Cheese M.DERVİŞOĞLU, F.YAZICI	50
Bafra Ovasında Kullanılan Bazı Yağmurlama Başlıklarının Su Dağıtım Üniformluğu ve En Uygun Sistem Tertibinin Bir Bilgisayar Programı İle Belirlenmesi Using a Computer Program to Predict Water Distribution Uniformity and Some Sprinkler Design that Used in Bafra Plain M.APAN, E.EKMEKÇİ, T.KARA	54

Samsun İlinde Sofralık İncir Seleksiyonu Üzerine Bir Araştırma
A Research on Table Fig Selection in Samsun
N.AKSU, M.ÖZCAN

63

Hayvancılıkta Kan Proteinleri Polimorfizminden Yararlanma Olanakları
Possible Use of Blood Protein Polymorphism in Animal Breeding
C.ELMACI

71

Böcek Üreme Davranışları
Insect Reproductive Behaviors
İ.AKÇA, C.TUNCER

76

Predator Akarların Bitki Zararlısı Akarlarla Biyolojik Mücadelede Kullanımı
The Predatory Mites in the Biological Control of Pest Mites
R.İNCEKULAK, O.ECEVİT

85

Kirazlarda Meyve Çatlamasını Etkileyen Faktörler
The Factors Affecting Fruit Cracking in Cherry Fruits
L.DEMİRSOY

94

Kirazlarda Meyve Çatlamasını Etkileyen Kültürel İşlemler
Cultural Practices Affecting Fruit Cracking in Cherry Fruits
L.DEMİRSOY

101

BAKTERİ AŞILAMASI, ÇİNKO VE MOLİBDEN UYGULAMALARININ DAMLA-89 NOHUT ÇEŞİDİNİN BAZI MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE TANE VERİMİNE ETKİLERİ*

Zeki MUT, Ali GÜLÜMSER

O.M.Ü Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi: 23.11.2000

ÖZET: Bu çalışma 1997 ve 1998 yılları arasında Amasya Gökhöyük Tarım İşletmesi arazisinde yürütülmüştür. Deneme, bakteri aşılama ile birlikte mikro elementlerden çinko ve molibdenin Damla - 89 nohut çeşidinde verim ve bazı morfolojik özellikler üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme metoduna göre 3 tekrarlamalı olarak planlanmıştır. Denemede aşı ve aşısız olmak üzere iki aşı faktörü ile birlikte çinko (0, 0.28, 0.70 ppm Zn) ve molibdenin (0, 0.025, 0.050 ppm Mo) 3 farklı dozunun nohut üzerine etkileri karşılaştırılmıştır. Çinko ve molibden 10 - 20 cm boyundaki bitkilere yapraktan uygulanmıştır. İki yılın bir arada değerlendirildiği varyans analizi sonucunda aşı, çinko ve molibden uygulamalarının morfolojik özelliklerden bitki boyuna, ana dal sayısına, bakla sayısına, ve boş bakla oranına etkili olmadığı belirlenmiştir. En yüksek tane verimi dekara 358.07 kg olarak $A_0Zn_1Mo_0$ uygulamasında elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, bakteri aşılama ile birlikte bu dozlarda yapraktan uygulanan çinko ve molibdenin nohut bitkisinde tane verimine etkisi olmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Nohut, Bakteri uygulaması, Çinko ve molibden uygulaması, tane verimi, morfolojik özellikler

THE EFFECTS OF BACTERIA INOCULATION, ZINC AND MOLYBDENUM APPLICATIONS ON SEED YIELD AND SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF DAMLA-89 CHICKPEA CULTIVAR

ABSTRACT: This study was carried out in Gökhöyük State Farm between 1997 and 1998. The effects of bacteria inoculation, zinc and molybdenum applications on yield and some morphologic characteristics of Damla -89 chickpea cultivar were investigated in split-split plot design with 3 replications. In the experiments, the effects of inoculated and non-inoculated two bacteria treatments applications of three different doses of zinc (0, 0.28 and 0.70 ppm) and molybdenum (0, 0.025 and 0.050 ppm) on chickpea were compared zinc and molybdenum with spraying to plants leaves when they were 10 - 20 cm height. According to the results of variance analyses for combined two years, zinc and molybdenum did not show any effects on the plant height, number of branches, pod number and ratio of pods without seed. The highest seed yield (358.7 kg/ha) was obtained for the application of 0.28 ppm Zn without molybdenum and bacteria inoculation. According to these results, it can be concluded that bacteria inoculation and spray treatments of Zinc and Molybdenum did not have any significant effect on seed yield in chickpea cultivar.

Key Words: Chickpea, Bacteria inoculation, zinc and molybdenum applications, seed yield and morphological characteristics

1. GİRİŞ

Besin ihtiyacını bitkisel ve hayvansal kaynaklardan temin eden insanoğlu, açlık sorununa çözüm bulmada ilk planda, daha ucuza mal olan ve daha uzun süre bozulmadan saklanabilen bitkisel gıdaların üretimini artırma imkanlarını aramak zorundadır. Bunun için en uygun bitkilerin başında yemeklik tane baklagiller gelmektedir. Tanelerinde % 18.0 - 31.6 oranında protein içeren ve bunun yanında vitamin ve minerallerce zengin olan yemeklik tane baklagiller nohut, mercimek, fasulye, bakla, bezelye ve börülce gibi bitkilerden oluşmaktadır.

Tarımsal üretimde birim alan verimliliğinin artırılması ve elde edilen ürünün kalitesinin yükseltilmesinde öngörülen yetiştirme öğelerinden başlıcaları; uygun çeşit, kaliteli tohumluk, sulama, gübreleme, uygun toprak işleme, hastalık, zararlılar ve yabancı otlarla mücadeledir.

* Yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

Toprak, yapısı itibariyle çok karmaşık ve değişkendir. Toprakta bulunan besin maddelerinin elverişliliğini toprağın fiziksel ve kimyasal yapısı, kullanım şekli, organik madde miktarı, diğer besin elementlerinin oranı gibi birçok faktör etkilemektedir. Büyüme ve gelişme için ihtiyaç duyulan besin maddeleri toprakta yeterli miktarda bulunsa bile, bitkiler bunlardan her zaman tam olarak yararlanamamaktadırlar. Örneğin kireçleme, demir ve çinko gibi besin maddelerinin elverişliliğini azaltmaktadır. Ayrıca toprakta bir besin maddesinin yetersizliği bitki gelişmesini sınırlıyorsa, diğer besin maddeleri yeterli ölçüde bulunsa bile bitki bunlardan tam olarak yararlanamayacaktır (Bayraklı, 1983). Bu nedenle, bitkisel üretim açısından besin elementlerinin dengeli olması çok önemlidir.

Topraklarımızda noksanlığı en yaygın olan elementlerden birisi de çinkodur. Topraklarda

çinko noksanlığının ortaya çıkmasında veya çinkonun daha az yarayışlı hale geçmesinde; toprağın yüksek düzeyde kireç ihtiva etmesi, yüksek pH, düşük organik madde, toprağın çinkoyu kuvvetlice bağlayarak tutma özelliğine sahip olan kil mineralleri bakımından zengin olması, toprak neminin veya yağışların kısıtlı olması, tek yönlü kullanılan yüksek oranlarda azot ve fosfor içerikli gübreler, bitkiye yarayışlı fosforun toprakta fazla miktarda bulunması, toprak havalanması gibi faktörler etkin rol oynamaktadır (Hamilton ve ark., 1993).

Bitkilerin topraktan çinko alımını engelleyen etmenler, başta Türkiye olmak üzere dünyada birçok ülkenin topraklarında varlığını ve etkinliğini sürdürmektedir (Çakmak ve ark., 1996). FAO tarafından desteklenen bir çalışmada, içinde Türkiye'nin de bulunduğu 25 ülkeden toplanan toprak örneklerinin yarısında bitkilerce alınabilir çinko miktarının çok düşük olduğu bulunmuştur.

Ankara Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen bir çalışmaya göre, tüm illerimizden toplanan 1511 toprak örneğinin %49.8'inde bitkilerce alınabilir çinkonun, kritik olarak kabul edilen değerin (0,5 mg Zn/kg) altında olduğu bulunmuştur (Çakmak ve ark., 1996). Bu sonuçlara göre, ülkemizde yaklaşık 14 milyon hektar tarım alanında çinko eksikliği bulunmaktadır. NATO-SFS (Science For Stability) projesi çerçevesinde yürütülen toprak analizlerine göre, Konya Havzası ve Harran Ovası toprakların % 80'inde bitkilerce alınabilir çinko miktarı optimum sınırın altında bulunmaktadır (Çakmak ve ark., 1996).

Çinko; bitki, hayvan ve insanların, çok düşük miktarda ihtiyaç duyduğu ve alınmasının kesin olarak gerekli olduğu bir mikro elementtir. Sağlıklı bir bitkinin yapraklarında bir kilogram kuru maddede en az 20 miligram çinko olmalıdır. Bu miktar 10 miligramın altına indiğinde, bitkinin büyümesinde, dolayısıyla veriminde büyük ölçüde düşmeler ortaya çıkmaktadır (Çakmak ve ark., 1995).

Dekarda 0,025 kg'ın altında molibden olan topraklarda yetişen bitkilerde molibden noksanlığı görülür (Aydemir, 1985). Bazı bitkilerin molibden gereksinimleri daha yüksektir. Örneğin baklagil bitkilerinin azot tespitinden dolayı ve Crucifera familyası bitkilerinden özellikle karnabahar ve lahananın da molibdene olan ihtiyaçları fazladır.

İşte yukarıda önemine değinilen ve insan beslenmesinde kullanılan gıdalardan nohut bitkisinde verim ve kaliteyi artırmak bu çalışmanın özünü oluşturmaktadır. Verim ve kaliteyi artırmada etkili faktörlerden biri olan gübreleme ve baklagillerde bakteri aşılmasına da

bu çalışmada yer verilmiştir. Bitkide nodülasyonun ve azot tespitinin artırılması dolayısıyla proteince zengin tane veriminde önemli olan molibden ile topraklarımızda noksanlığı en yaygın olan elementlerden biri olan ve bitki, hayvan, insan beslenmesinde önemli yeri olan çinkonun etkilerini belirlemek amacıyla bu çalışma planlanmış ve yürütülmüştür.

2.MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Bu araştırma 1997-1998 yıllarında Gökhöyük Tarım işletmesi arazilerinde yürütülmüştür. Denemede tohumluk olarak, Damla-89 nohut çeşiti kullanılmıştır. Bu çeşit 1994 yılında tescil edilmiş olup, çeşidin bitki boyu 40 - 50 cm, dik gelişen, makineli tarıma uygun, tohum rengi açık krem, koçbaşı tohum şekli ve 1000 tane ağırlığı 465 g'dır. Antraknoz hastalığına toleranslı, tanedeki protein oranı % 20, pişme süresi yaş bir saat, kuru 2.5 saattir.

Denemede kullanılan aşı kültürü (*Rhizobium ciceri*), Ankara Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden, çinko (Zn) ve molibden (Mo) sıvı yaprak gübreleri ise özel bir şirketten temin edilmiştir.

2.1.1. Araştırma Yeri Hakkında Genel Bilgiler

2.1.1.1. Toprak Özellikleri

Deneme topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Yapılan fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına göre, deneme toprakları her iki yılda da hafif alkali reaksiyonlu, doyumluk değerleri ilk yıl % 58, ikinci yıl ise % 66 olarak bulunmuştur. Killi tınlı yapıya sahip olan toprak fosfor içeriği bakımından çok, organik madde yönünden orta ve potasyum yönünden ise zengindir. Toplam tuz oranının her iki deneme tarlasında da tuzsuz denecek kadar az olduğu tespit edilmiştir. Deneme tarlası her iki yılda da kireç bakımından yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Mikro element analizlerinde DTPA ile ekstraksiyon yöntemi kullanılmış (Lindsay ve Norwell, 1977), Ca ve Mg saturasyon ekstraktında belirlenmiştir. Her iki yıldaki deneme toprağında da çinko eksikliğinin olduğu, diğer elementler açısından incelendiğinde ise değerler normal sınırlar içerisinde olduğu belirlenmiştir.

2.1.1.2. İklim Özellikleri

Gökhöyük Tarım İşletmesi ve çevresi yarı kurak, dördüncü derecede mezotermal, su fazlası çok az tali iklim tipindedir. İşletmenin son on yıllık ortalama yağışı 411.4 mm; ortalama sıcaklığı ise 13.9 °C'dir (Anonim, 1998).

Araştırmanın yürütüldüğü 1997 ve 1998 yıllarına ve son 10 yıllık rasatlara dayanan önemli iklim özellikleri Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi 1997 yılında nohut'un yetiştirme mevsimindeki ortalama sıcaklık 19,72 °C, toplam yağış 220,9 mm, ortalama nispi nem % 54,92 olmuştur. 1998 yılında ise nohut'un yetiştirme mevsimindeki ortalama sıcaklık 21,16 °C, toplam yağış 241,9 mm, ortalama nispi nem % 53,58'dir. Görüldüğü gibi 1997 ve 1998 yıllarında nohut'un yetiştirme

dönemindeki toplam yağış, ortalama nispi nem ve ortalama sıcaklık değerleri birbirine yakın olmuştur. Bu durumda 1997 ve 98 yıllarında 10 yıllık ortalamalara göre, nohutun yetiştirme döneminde daha fazla yağış kaydedilmiş, ancak ortalama nispi nem ve ortalama sıcaklıklarda fazla bir farklılık görülmemiştir.

Çizelge 1. Deneme Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri *

Yıllar	Tekstür	Toprak özellikleri						
		İşba (%)	PH	Kireç CaCO ₃ (%)	Org. Madde (%)	Fosfor P ₂ O ₅ Kg/da	Potas. K ₂ O Kg/da	Total Tuz (%)
1997	Killi Tınlı	58	7.33	11,0	2.24	16.8	255.8	0.07
1998	Killi Tınlı	66	7.81	10.8	2.09	12.8	250.7	0.093
		Fe	Cu	Zn	Mn	B	Ca	Mg
		Ppm						
		me/l						
1997		7.04	3.26	0.29	15.3	0.52	5.95	4.36
1998		7.86	3.31	0.29	10.2	0.37	11.8	1.58

* Analizler Ankara Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Toprak Analizleri Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

Çizelge 2. Araştırmanın Yapıldığı İle Ait Meteorolojik Veriler (Anon,1998).

METEOROLOJİK ELEMENLAR	YILLAR	A Y L A R					
		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Ortalama
	Uzun Yıllar	13.6	17.7	21.4	23.7	23.4	19.96
	1997	10.8	19.2	21.0	24.2	23.4	19.72
	1998	15.7	17.7	22.2	25.1	25.1	21.16
	Uzun Yıllar	45.7	50.1	36.0	13.7	6.6	152,10
	1997	73.7	66.2	69.3	10.0	1.7	220,90
	1998	82.9	117.3	23.8	17.9	--	241,90
	Uzun Yıllar	58.0	58.0	55.0	54.0	55.0	56.00
	1997	58.1	52.3	58.7	51.7	53.8	54.92
	1998	53.3	60.0	52.7	50.3	51.6	53.58

2.2. Metot

Deneme tesadüf bloklarında "Bölünen-Bölünmüş Parseller Deneme Deseninde" 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede konular ; aşı ana parsellere, çinko dozları alt parsellere ve molibden dozları alt-alt parsellere gelecek şekilde dağıtılmıştır. Bakteri, çinko ve molibden uygulamalarının parselden parselde bulaşmasını önlemek amacıyla parseller arasında 1'er m, mesafe bırakılmıştır. Ekim ilk yıl 2 Nisan 1997, ikinci yıl ise 3 Nisan 1998 tarihlerinde yapılmıştır. Nisan ayında başlatılan denemede yer alan işlemler sırası ile aşağıdaki gibidir:

- Ana Parsel: A₀ (Aşısız)
A₁ (Aşılı)
Alt Parsel: Zn₀ (Çinkosuz)
Zn₁ (0.28 ppm Zn)
Zn₂ (0.70 ppm Zn)
Alt Alt Parsel: Mo₀ (Molibdensiz)
Mo₁ (0.025 ppm Mo)
Mo₂ (0.050 ppm Mo)

Aşılacak tohumlar ekilmeden hemen önce şekerli su ile nemlendirilmiş ve bakteri kültürü ile

aşılmuştur. Aşılama ve ekim işlemi sabahın erken saatlerinde gerçekleştirilmiştir. Ekim, 2 m

eninde 3 m boyundaki parsellerde 40'ar cm aralıklarla açılan 5'er sıraya el ile yapılmıştır. Ekilen tohumların üzeri hemen kapatılmış ve bastırılmıştır. Denemede yabancı otlarla mücadele amacıyla ilk yıl 14-05-1997 ve 16-06-1997 tarihlerinde, ikinci yıl ise 17-05-1998 ve 15-06-1998 tarihlerinde olmak üzere iki kez el çapası yapılmıştır. Üniform olarak ekimde bütün parsellere 4 kg/da P₂O₅ gübresi tripplesüperfosfat (%44-48 P₂O₅) olarak uygulanmıştır. Denemede sulama ve kimyasal mücadele yapılmamıştır. Çinko ve molibden uygulaması, her parselde ayrı ayrı hesaplanarak 10-20 cm boyundaki bitkilere ilk yıl 21-05-1997, ikinci yıl 28-05-1998 tarihlerinde sırt pülverizatörüyle uygulanmıştır. Hasat, alt-alt parsellerde en dışta kalan her iki sıra ve bitki sıralarının her iki başından 0.5 m, kenar tesirini önlemek amacı ile hasat dışı bırakıldıktan sonra ilk yıl 02-08-1997, ikinci yıl 05-08-1998 tarihlerinde yapılmıştır.

Denemede elde edilen veriler tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre analiz edilmiştir. Varyans analizleri, ortalamaların karşılaştırılmasında ve analiz sonucunda farklılık gösteren ortalamalar arasında gruplandırmada istatistiki analizler için hazırlanan MSTAT-C paket programı kullanılmıştır. Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesinde, farklı ortalamalar arasındaki önemlilik, %5 (önemli) ve %1 (çok önemli) olarak ifade edilmiştir.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Bitki Boyu

Aşılama, çinko ve molibden uygulanan Damla-89 nohut çeşidinde deneme konularına göre bitki boyu ortalamaları Çizelge 3'de verilmiştir.

Yıllar arasında, özellikle bitki gelişme dönemindeki yağış bakımından görülen iklimsel farklılıklar, 1998 yılına ait bitki boyunun (51.6 cm), 1997 yılı ortalamasından (46.7 cm) çok önemli düzeyde yüksek bulunmasına neden olmuştur. Bu sonuçlar Sepetoğlu (1987)'nin nohut için verdiği değişim sınırları olan 20 - 75 cm arasında yer almaktadır.

Aşısız şartlarda bitki boyu 49.87 cm olurken aşılama ile birlikte bu değer 48.50 cm'ye düşmüştür.

Çinkonun artan dozlarında uygulanması ile (Zn_0 , Zn_1 , Zn_2) bitki boyu kayda değer bir

Çizelge 3. Aşılama, Çinko ve Molibden Uygulanan Damla-89 Nohut Çeşidinde Bitki Boyuna Ait Ortalamalar (cm).

Birleştirilmiş Yıllar (1997 - 1998)					
Aşı	Çinko	Molibden			Ortalama
		Mo_0	Mo_1	Mo_2	
Aşısız	Zn_0	50.12	50.28	47.98	49.46
	Zn_1	49.77	50.03	49.63	49.81
	Zn_2	50.28	50.90	49.87	50.35
	Ortalama	50.06	50.40	49.16	49.87
Aşılı	Zn_0	47.40	49.32	48.53	48.42
	Zn_1	47.65	50.03	49.17	48.95
	Zn_2	46.88	47.85	49.67	48.13
	Ortalama	47.31	49.07	49.12	48.50
Çinko ortalamaları		48.94	49.38	49.24	
Molibden ortalamaları		48.69	49.74	49.14	
1997 yılı ortalaması					46.73 b
1998 yılı ortalaması					51.65 a
Birleştirilmiş yıllar ortalaması					49.19

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında ** $P < 0.01$ olasılıkla farklılık yoktur

Yine aynı ekolojik şartlarda Engin (1989), yüksek verimli ve makineli hasata uygun kışlık nohut çeşitlerin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmada, bitki boyu bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğunu ve bitki boyunun 60 - 82 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Damla - 89 nohut çeşidi genetik olarak uzun boylu (ortalama 40 - 50 cm), olması

değişim (sırasıyla 48.94, 49.38, 49.24 cm) göstermemiştir. Molibden uygulaması ise (Mo_0 ,

Mo_1 , Mo_2) bitki boyunda kararsız bir durum (sırasıyla 48.69, 49.74, 49.14 cm) ortaya koymuştur.

Ağsakallı (1995) Azize - 94, FLIP84 - 144C ve Erzincan nohut çeşitlerinde yürüttüğü denemede, bu nohut çeşitlerinin ortalama boylarının 28.0 - 33.6 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Nohut genotiplerindeki boy unsuru ile ilgili olarak Cubero (1987)'nin tespitlerine göre, bitki boyu genetik karakter olmasına karşın, çevre faktörlerinden de önemli derecede etkilenmektedir.

Gülümser (1988), Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen nohutların kışa ve antraknoza mukavemetleri üzerinde yapmış olduğu araştırmada ele alınan 13 çeşitin bitki boylarının iki yılın (1987 - 1988) ortalaması olarak 61.3 - 74.4 cm arasında olduğunu tespit etmiştir. İklimin daha mutedil geçtiği ve yağışın yeterli olduğu bölgelerde bitki boyunda önemli artışlar ortaya çıkmaktadır.

Özdemir ve ark. (1992), Çukurova koşullarında kışlık ekime uygun iri taneli nohut çeşitlerinin tespit edilmesi amacı ile ICARDA'dan temin edilen 15 yabancı ve 1 yerli olmak üzere 16 nohut çeşidi ile yaptıkları çalışmada, bitki boyunun 52 - 67 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir.

ve çevre şartlarının da uygun olması nedeniyle yukarıdaki araştırma sonuçlarına uygun bir büyüme özelliği göstermiştir (Çizelge 3).

3.2. Bitkide Ana Dal Sayısı

Aşılama, çinko ve molibden uygulanan Damla-89 nohut çeşidinde, deneme konularına göre ana dal sayısı ortalamaları Çizelge 4'de verilmiştir. Birinci yıl ana dal sayısı 3.27 adet /

bitki olurken, ikinci yıl 3.54 adet / bitki olmuştur. Yıllar arasında görülen iklimsel ve toprak farklılıkları 1998 yılına ait ana dal sayısının, 1997 yılı ortalamasından önemli düzeyde daha yüksek olmasına neden olmuştur.

Bitki başına ana dal sayısı tüm işlemlerin ortalaması olarak 3.41 adet olmuştur. Aşılı ve aşısız şartlarda bitkide ana dal sayısı (3.41 adet / bitki) aynı olmuştur. Çinko uygulamalarında (Zn_0 , Zn_1 , Zn_2) bitkide ana dal sayısında (sırasıyla, 3.36, 3.45, 3.41 adet / bitki) önemli bir değişim meydana getirmemiştir. Molibdenin artan dozları (Mo_0 , Mo_1 , Mo_2) bitkide ana dal sayısını önemli olmamakla birlikte (sırasıyla 3.47, 3.39, 3.36 adet / bitki) azaltmıştır.

Yıl x çinko interaksiyonunda ana dal sayısı önemli derecede etkilenmiştir, çinko uygulamalarında (Zn_0 , Zn_1 , Zn_2) birinci yıl artan çinko dozlarıyla ana dal sayısı (sırasıyla, 3.09, Çizelge 4. Aşılama, Çinko ve Molibden Uygulanan Damla-89 Nohut Çeşidinde Ana Dal Sayısına Ait Ortalamalar (adet/bitki).

Birleştirilmiş Yıllar (1997 - 1998)					
Aşı	Çinko	Molibden			Ortalama
		Mo_0	Mo_1	Mo_2	
Aşısız	Zn_0	3.33	3.20	3.27	3.27
	Zn_1	3.47	3.48	3.45	3.47
	Zn_2	3.43	3.40	3.60	3.48
	Ortalama	3.41	3.36	3.44	3.41
Aşılı	Zn_0	3.67	3.45	3.20	3.44
	Zn_1	3.57	3.50	3.23	3.43
	Zn_2	3.35	3.27	3.40	3.34
	Ortalama	3.53	3.41	3.28	3.41
Çinko ortalamaları		3.36	3.45	3.41	
Molibden ortalamaları		3.47	3.39	3.36	
1997 yılı ortalaması					3.27 b
1998 yılı ortalaması					3.54 a
Birleştirilmiş yıllar ortalaması					3.41

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında * $P < 0.05$ olasılıkla farklılık yoktur

Yaptığımız bu çalışma sonucunda belirlenen 1998 yılı ortalamasında (3.54 adet), 1997 yılı ortalamasına (3.27 adet) göre önemli derecede yüksek olan ana dal sayısının bu değerler arasında olduğu ve yukarıdaki çalışmalarla uyum içerisinde olduğu görülmüştür.

3.3. Bitkide Bakla Sayısı

Bitkide bakla sayısı tüm işlemlerin ortalaması olarak 25.43 adet / bitki olarak belirlenmiştir. 1997 yılında uygulanan işlemlerin ortalaması olarak bitkideki bakla sayısı 23.74 adet iken, 1998 yılında bu sayı 27.11'e çıkmıştır. Yıllar arasındaki bu fark istatistiki anlamda önemli olmamıştır. 1998 yılında iklim şartlarının özellikle yağışın daha uygun olması nedeniyle bitkideki bakla sayısı daha yüksek olmuştur. Aşısız (25.71 adet / bitki) ve aşılı (25.15 adet / bitki) şartlarda birbirine yakın sonuçlar elde edilmiştir. Artan çinko dozları uygulamasıyla (Zn_0 , Zn_1 , Zn_2) bitkideki bakla sayısının

3.34, 3.38) artarken, çinko uygulamasının ikinci yıl aynı etkiyi (sırasıyla 3.31, 3.56, 3.44) göstermediği belirlenmiştir.

Ağsakallı (1995), üç nohut çeşiti ile yaptığı çalışmada iki yılın ortalaması olarak ana dal sayısını 3.7 - 3.9 adet arasında olduğunu bildirmiştir. Pekşen (1992), Samsun ekolojik şartlarında Güney Sarısı - 482 (ILC 482) nohut çeşidi ile yaptığı çalışmada ana dal sayısının 2.2 - 2.6 adet arasında değiştiğini belirlemiştir. Avusturalya'da yapılan bir araştırmada ise (Siddique ve ark., 1985), bitki başına dal sayısına nohut genotipinin etkili olduğunu, bu nedenle çeşitlerin farklı sayıda dala sahip olabilecekleri bildirilmiştir. Erman ve ark. (1997), ILC - 195, ILC - 3279, Güney Sarısı - 482 ve ICARDA kökenli 8 nohut hattı ile yapılan çalışmada ana dal sayısının 2.0 - 3.6 adet arasında olduğunu bildirmişlerdir.

(adet/bitki).

(sırasıyla 24.62, 24.74, 26.93 adet / bitki) artış gösterdiği görülmüştür. Molibden uygulamasında ise aynı etki görülmemiş ve Mo_0 , Mo_1 , Mo_2 dozlarında sırasıyla, 25.27, 24.84, 26.18 adet / bitki bakla sayısı belirlenmiştir.

Yıl x çinko interaksiyonunda bakla sayısı önemli derecede etkilenmiştir, birinci yıl artan çinko dozları Zn_0 , Zn_1 , Zn_2 uygulamasında bakla sayısı sırasıyla, 23.31, 20.99, 26.93 adet / bitki olurken, ikinci yıl sırasıyla 25.93, 28.49, 26.92 adet / bitki olarak belirlenmiştir.

Genel olarak nohutta bakla sayısı varyete ve çevre şartlarına göre farklılık göstermekle beraber 24 - 160 adet arasında çok geniş bir değişim aralığı göstermektedir (Akçin, 1988). Patra ve ark. (1988), üç Desi tipi nohut çeşidinde, bitki sıklığının ve gübre dozlarının etkilerini belirlemek için yürüttükleri çalışmada, bitkide bakla sayısının 20.0 - 24.8 adet arasında olduğunu bildirmişlerdir. Eser ve ark. (1989), nohut gen

materyalinin zenginleştirilmesi ve değerlendirilmesi amacıyla 160 nohut hattı ile yürüttükleri çalışmada bakla sayısının 3 - 12 adet arasında olduğunu bildirmişlerdir. Deneme sonucunda elde edilen bitkideki bakla sayısı birçok araştırmacı ve Patra ve ark. (1988)'nin bulmuş olduğu değerlere uygunluk gösterirken, Eser ve ark. (1989)'nin tespit ettiği bakla

sayısından daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 5). Buradan da görüleceği gibi bitkide bakla sayısı, uygulanan işlemlerin ortalamalarına çok yakın bir değer sınırı içerisinde kalmıştır. Aynı ekoloji ve benzer şartlarda ekim ve bakım yapılan ve tek çeşit kullanılan bu çalışmada bitki başına bakla sayısında çok büyük değişiklik olmayacağı bu şekilde izah edilebilir.

Çizelge 5. Aşılama, Çinko ve Molibden Uygulanan Damla-89 Nohut Çeşidinde Bakla Sayısına Ait Ortalamalar (adet/bitki)

Birleştirilmiş Yıllar (1997 - 1998)					
Aşı	Çinko	Molibden			Ortalama
		Mo ₀	Mo ₁	Mo ₂	
Aşısız	Zn ₀	23.00	23.03	25.92	23.98
	Zn ₁	25.08	23.37	25.98	24.81
	Zn ₂	29.95	28.40	26.63	28.33
	Ortalama	26.01	24.93	26.18	25.71
Aşılı	Zn ₀	25.82	25.30	24.67	25.26
	Zn ₁	22.77	25.08	26.15	24.67
	Zn ₂	25.00	23.83	27.72	25.52
	Ortalama	24.53	24.74	26.18	25.15
Çinko ortalamaları		24.62	24.74	26.93	
Molibden ortalamaları		25.27	24.84	26.18	
1997 yılı ortalaması					23.74
1998 yılı ortalaması					27.11
Birleştirilmiş yıllar ortalaması					25.43

3.4. Boş Bakla Oranı

Bitki başına boş bakla oranı tüm işlemlerin ortalaması olarak % 14.82 oranında olmuştur. 1997 yılında uygulanan işlemlerin ortalaması olarak boş bakla oranı %16.23 iken, 1998 yılında bu oran % 13.40 seviyesinde kalmıştır (Çizelge 6) yıllar arasındaki bu farklılık 1998 yılının mayıs ayında düşen yeterli yağış sonucu iyi bir gelişme ve akabinde çiçeklenmenin olması ve döllenme esnasında yağışın olmaması tane oluşumuna etki etmiş olabilir. 1997 yılında ise döllenme döneminde de yağışın fazlalığı (69.3 mm) döllenmeyi aksatmış olabilir (Tablo. 2). Aşısız (% 14.81) ve aşılı (%14.83) şartlarda boş bakla oranında benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bitkiye uygulanan çinkonun Zn₀, Zn₁, Zn₂ dozlarında sırasıyla bitki başına boş bakla oranları % 14.54, %15.42, %14.50 seviyesinde olmuş ve aralarında istatistik bir fark bulunmamıştır. Aynı şekilde molibden uygulamasında da benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Molibdenin Mo₀, Mo₁ ve Mo₂ dozlarında sırasıyla % 15.30, % 14.84, % 14.31 oranında boş bakla oluşmuştur.

Kahraman (1993), Güney Sarısı 482 (ILC 482) nohut çeşidinde Samsun ekolojik şartlarında yaptığı çalışmada bitkideki boş bakla oranının % 7.66 - 12.66 arasında olduğunu bildirmiştir. Genellikle çiçeklenme zamanındaki yağışın tane tutma ve verim üzerine olumsuz etkisi olduğu,

yağışlı havalarda tane tutma oranının yağışsız havalara oranla % 5 - 45 arasında olduğu bildirilmektedir (Sepetoğlu,1987). Yine bulutlu ve nemli günlerde tozlaşma az olmakta ve boş baklalar oluşmaktadır.

Eser (1976), ise sıcaklık ve toprak - su içeriği uygun olduğunda, düşük veya yüksek hava neminin, bitkinin büyümesinin tozlanma ve döllenmesinin dolayısıyla düşük tane tutmasının nedeni olmadığını; yüksek sıcaklık ile yüksek oransal nem ve düşük oransal nem ile kuraklık kombinasyonlarının çiçeklenmeyi etkilediğini bildirmektedir. Denemenin yapıldığı 1997 ve 1998 yılında özellikle bitkinin çiçeklenme ve döllenme dönemi olan haziran ayında iklim verilerinin farklı olması yıllar arasında boş bakla oranının önemli düzeyde farklı olmasına neden olmuş olabilir.

3.5. Bin Tane Ağırlığı

Aşılama, çinko ve molibden uygulanan Damla-89 nohut çeşidinde, deneme konularına göre bin tane ağırlığına ait ortalamalar Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7'de görüldüğü gibi birleştirilmiş yıllar varyans analiz sonucunda uygulamaların bin tane ağırlığına önemli bir etki yapmadığı ortaya çıkmıştır. Yıllar arasında farklılık bulunmuş ve bu farklılık önemli olmuştur.

Nohutta bin tane ağırlığı, önemli verim unsurlarından birisi olması yanında tüketicinin tercihini de etkileyen bir özelliktir.

Çizelge 6. Aşılama, Çinko ve Molibden Uygulanan Damla-89 Nohut Çeşidinde Boş Baklaya Ait Ortalamalar (%)

Birleştirilmiş Yıllar (1997 - 1998)					
Aşı	Çinko	Molibden			Ortalama
		Mo ₀	Mo ₁	Mo ₂	
Aşısız	Zn ₀	14.58	13.73	16.37	14.89
	Zn ₁	15.25	17.21	14.20	15.55
	Zn ₂	15.75	12.59	13.60	13.98
	Ortalama	15.19	14.51	14.73	14.81
Aşılı	Zn ₀	13.12	16.75	12.67	14.18
	Zn ₁	14.28	15.42	16.18	15.29
	Zn ₂	18.82	13.35	12.86	15.01
	Ortalama	15.41	15.17	13.90	14.83
Çinko ortalamaları		14.54	15.42	14.50	
Molibden ortalamaları		15.30	14.84	14.31	
1997 yılı ortalaması					16.23 a
1998 yılı ortalaması					13.40 b
Birleştirilmiş yıllar ortalaması					14.82

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında * P<0.05 olasılıkla farklılık yoktur

Nohutta bin tane ağırlığı kalıtım derecesi yüksek olan bir özellik olup çeşitlere göre önemli seviyede değişmektedir (Bahl ve Jain ,1977). Tablo 3.10 dan görüleceği gibi birinci yıl bin tane ağırlığı 413.03 g, ikinci yıl 428.76 g olmuştur. Yıllar arasında, özellikle bitki gelişme dönemindeki yağış bakımından görülen iklimsel farklılıklar 1998 yılına ait bin tane ağırlığının, 1997 yılı ortalamasından önemli düzeyde yüksek bulunmasına neden olmuş olabilir.

Aşısız şartlarda bin tane ağırlığı 422.07 g olurken, aşılı durumlarda bu değer 419.71 g

civarında olmuştur. Çinko uygulamasının artan dozlarında (Zn₀, Zn₁, Zn₂) bin tane ağırlığında istatistiksel anlamda önemli olmamakla beraber azalma (422.05, 421.17 ve 419.45 g) görülmüştür. Molibdenin Mo₀, Mo₁ ve Mo₂ seviyelerinde sırasıyla bin tane ağırlığı 421.33, 420.25, 421.09 g olarak tespit edilmiştir.

Ağsakallı (1995), Azize - 94, FLIP84 - 144c ve Erzincan nohut çeşitlerinde yaptığı çalışmada iki yılın ortalaması olarak (1991 - 1992), sırasıyla bin tane ağırlığının 537.0 - 574.0, 376.0 - 412, 480.0 - 562.0 g olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 7. Aşılama, Çinko ve Molibden Uygulanan Damla-89 Nohut Çeşidinde Bin Tane Ağırlığına Ait Ortalamalar (g)

Birleştirilmiş Yıllar (1997 - 1998)					
Aşı	Çinko	Molibden			Ortalama
		Mo ₀	Mo ₁	Mo ₂	
Aşısız	Zn ₀	426.08	416.57	422.40	421.68
	Zn ₁	434.28	412.07	428.55	424.97
	Zn ₂	421.70	421.90	415.12	419.57
	Ortalama	427.36	416.84	422.02	422.07
Aşılı	Zn ₀	418.35	428.18	420.73	422.42
	Zn ₁	412.40	424.02	415.72	417.38
	Zn ₂	415.17	418.78	424.03	419.33
	Ortalama	415.31	423.66	420.16	419.71
Çinko ortalamaları		422.05	421.17	419.45	
Molibden ortalamaları		421.33	420.25	421.09	
1997 yılı ortalaması					413.03 a
1998 yılı ortalaması					428.76 b
Birleştirilmiş yıllar ortalaması					420.89

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında * P<0.05 olasılıkla farklılık yoktur

Gülümser (1988), 13 nohut çeşiti / hattı ile yürüttüğü çalışmada, bin tane ağırlığının 304.8 - 351.9 g arasında değiştiğini ve ele alınan çeşitler arasında en yüksek bin tane ağırlığının FLIP 82 - 43C nohut çeşitinden elde edildiğini

bildirmiştir. Şehirli (1988)'e göre nohutun bin tane ağırlığı çeşitlere bağlı olarak 110 - 550 g arasında olup, tane ağırlığının % 1.2'sini embriyo, % 84.2'sini kotiledonlar ve %14.6'sını da tohum kabuğu oluşturmaktadır. Deneme sonucunda elde

edilen bin tane ağırlıklarının bu değerlere uygunluk gösterdiği tespit edilmiştir.

3.6. İlk Bakla Yüksekliği

1997 yılında ilk bakla yüksekliği ortalaması 23.60 cm, 1998 yılındaki 27.80 cm den çok önemli derecede düşük bulunmuştur. Yıllar arasında ilk bakla yüksekliğinin çok önemli derecede farklı olması 1997 ve 1998 yıllarındaki iklim (özellikle vejetasyon dönemindeki yağış dağılımındaki farklılık) ve toprakta bir takım değişkenlerden kaynaklanmış olabilir.

Aşısız şartlarda ilk bakla yüksekliği 26.24 cm olurken, aşılama ile birlikte bu değer 25.16 cm'ye düşmüştür. Çinkonun artan dozlarında uygulanması (Zn_0 , Zn_1 ve Zn_2) ilk bakla yüksekliğinde kayda değer bir değişim (25.32, 25.96, 25.82 cm) göstermemiştir. Molibden uygulaması ise (Mo_0 , Mo_1 ve Mo_2) ilk bakla yüksekliğinde kararsız bir durum (25.75, 26.19 ve 25.16 cm) ortaya koymuştur.

Aşı x çinko interaksyonunda ilk bakla yüksekliği önemli derecede etkilenmiştir.

Nitekim çinkonun olmadığı koşullarda aşılı ve aşısız değerler (sırasıyla 25.34 ve 25.29 cm) benzerlik gösterirken çinkonun artan dozlarında (Zn_0 , Zn_1 ve Zn_2) aşısız durumda ilk bakla yüksekliği (25.34, 26.47, 26.91 cm) gittikçe yükselmiştir. Oysa aşılı durumda bu değerler sırasıyla 25.29, 25.46, 24.73 olmuş ve kararsız bir durum ortaya koymuştur (Çizelge 8).

Nohutta ilk bakla yüksekliği bitki boyu gibi makineli hasat için önem arz etmekte ve yüksek olması istenmektedir. İlk bakla yüksekliği geniş tarlalar halinde yetiştirilen nohutun makineli hasatında en önemli ölçütlerdendir. Deneme sonucunda bulunan ortalama ilk bakla yüksekliklerinin (25.70 cm) fazla olması denemede kullanılan Damla - 89 nohut çeşidinin önemli bir özelliği olarak ortaya çıkmıştır.

Birleştirilmiş yıllar varyans analizi sonucunda denemede elde edilen ilk bakla yüksekliği Damla - 89 nohut çeşidinin de özelliği olarak daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 8. Aşılama, Çinko ve Molibden Uygulanan Damla-89 Nohut Çeşidinde İlk Bakla Yüksekliğine Ait Ortalamalar(cm).

Birleştirilmiş Yıllar (1997- 1998)					
Aşı	Çinko	Molibden			Ortalama
		Mo_0	Mo_1	Mo_2	
Aşısız	Zn_0	26.23	26.18	23.60	25.34 c
	Zn_1	25.97	27.20	26.23	26.47 ab
	Zn_2	28.12	26.67	25.95	26.91 a
	Ortalama	26.77	26.68	25.26	26.24
Aşılı	Zn_0	24.55	25.97	25.37	25.29 c
	Zn_1	24.95	26.80	24.62	25.46 bc
	Zn_2	24.67	24.30	25.22	24.73 c
	Ortalama	24.72	25.69	25.07	25.16
Çinko ortalamaları		25.32	25.96	25.82	
Molibden ortalamaları		25.75	26.19	25.16	
1997 yılı ortalaması					23.60 b
1998 yılı ortalaması					27.80 a
Birleştirilmiş yıllar ortalaması					25.70

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında * $P < 0.05$ ve ** $P < 0.01$ olasılıkla farklılık yoktur

3.7. Tane Verimi

Aşılama, çinko ve molibden uygulanan Damla-89 nohut çeşidinde deneme konularına göre tane verimine ait ortalamalar ise çizelge 9'da verilmiştir. Çizelge 9'dan görüleceği gibi 1997 yılında ortalama tane verimi dekara 317.02 kg olurken 1998 yılında 338.35kg'a kadar yükselmiştir. İki yıl arasında dekar başına 21.33 kg'lık fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 1998 yılının bitki yetiştirme için daha uygun geçmesi bu farkın oluşmasına neden olmuştur.

Diğer faktörlerin ortalaması olarak aşısız şartlarda dekardan 330.37 kg tane alınırken aşılama ile verimde bir artış olmamış, bilakis

istatistiksel anlamda önemsiz azalma (325.01 kg) görülmüştür.

Bitkiye çinkonun artan dozlarının uygulanması verimde kararsız bir durum ortaya çıkarmıştır. Çinkonun Zn_0 , Zn_1 ve Zn_2 dozlarında dekara ortalama tane verimi sırasıyla 317.90, 338.40 ve 326.76 kg olmuştur. Molibden uygulaması da çinko gibi kararsız verim değişimlerine neden olmuştur. Molibdenin Mo_0 , Mo_1 ve Mo_2 dozlarında tane verim ortalamaları sırayla 326.78, 322.45 ve 333.83 kg olmuştur.

Yıl x çinko x molibden uygulamalarındaki farklılık yılların ve toprak farklılığından kaynaklanmış ve bir yılda görülen interaksyon

diğer yılda ve birleştirilmiş yıllar analizinde ortaya çıkmamıştır. Yıl x aşı x çinko x molibden interaksyonunun da yukarıdaki üçlü interaksyonda

olduğu gibi her yıl, her faktör değişik seviyede etkili olmuş olabilir.

Çizelge 9. Aşılama, Çinko ve Molibden Uygulanan Damla-89 Nohut Çeşidinde Tane Verimine Ait Ortalamalar (kg/da)

Birleştirilmiş Yıllar (1997-1998)					
Aşı	Çinko	Molibden			Ortalama
		Mo ₀	Mo ₁	Mo ₂	
Aşısız	Zn ₀	323.43	317.87	330.58	323.96
	Zn ₁	358.07	325.38	352.42	345.29
	Zn ₂	323.13	341.12	301.30	321.85
	Ortalama	334.88	328.12	328.10	330.37
Aşılı	Zn ₀	303.38	316.50	315.63	311.84
	Zn ₁	322.03	316.88	355.62	331.51
	Zn ₂	330.60	316.95	347.45	331.67
	Ortalama	318.67	316.78	339.57	325.01
Çinko ortalamaları		317.90	338.40	326.76	
Molibden ortalamaları		326.78	322.45	333.83	
1997 yılı ortalaması					317.02 b
1998 yılı ortalaması					338.35 a
Birleştirilmiş yıllar ortalaması					327.69

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında **P<0.05 olasılıkla farklılık yoktur

Gülümser (1988), 13 nohut çeşit / hat ile yürüttüğü çalışmada tane veriminin iki yılın ortalaması olarak (1987 - 1988) 124.3 - 203.7 kg / da arasında değiştiğini çeşit / hatlara ve farklı yetiştirme şartlarına göre verimin değişebileceğini bildirmiştir. Radkov (1972), Bulgaristan'da yapmış olduğu çalışmada en yüksek tane verimini N + P₂O₅ + Mo (6.6 + 8 + 0.01 kg / da) uygulamasından elde etmiştir. Subba Rao (1976), Hindistan'da nohut bitkisi ile 10 ayrı bölgede, bakteri aşılama konusunda yapmış olduğu tarla denemelerinden yalnızca 6 tanesinde tane veriminin kontrole göre önemli derecede artış gösterdiğini belirlemiştir. Araştırmacı, iyi sonuç alınamayan bölgelerde, yağışın az olmasını ve toprak yüzeyi sıcaklığının 38 °C 'ye kadar yükselmesini buna gerekçe olarak ileri sürmüştür.

Balwant ve ark. (1984), Hindistan'da nohut bitkisi ile yaptıkları saksı denemelerinde, tohumları Rhizobium bakterisi ile aşılamanın yanında molibden ve çinko uygulamasının sap ve kuru madde verimini, bitkinin azot içeriğini ve azot alımını artırdığını saptamıştır. Araştırmacılar 2 ppm çinko seviyesinde verimin arttığını 4 ppm çinko seviyesinde azaldığını belirtmişlerdir. Hernandez ve Hill (1983), araştırmacılar, CC1192 suşu ile yapılan aşılamanın bitkide dal ve bakla sayısını önemli derecede ve tane verimini de % 29 oranında artırdığını belirlemiş, tane iriliğinin ve protein oranının aşılama ile etkilenmediğini, ilk kez nohut yetiştirilecek alanlarda aşılamanın gerekli olduğunu ifade etmişlerdir.

Engin (1989), Çukurova koşullarında yüksek verimli ve makineli hasata uygun kışlık nohut çeşitlerin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü

çalışmada, soğuga ve antraknoza dayanıklı 23 ICARDA orijinli ve 1 yerli çeşidin kullanıldığı, iki yıl süren bu çalışmada ise tane veriminin 106 - 342 kg / da arasında belirlenmiştir.

Bayraklı ve ark. (1995), çinko, azot ve fosforlu gübre uygulamasının Gerek - 79 ekmeçlik buğday çeşidi üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar çinko, azot ve fosfor gübrelerinin tane verimini çok önemli derecede artırdığını (P<0.01) ve çinko uygulamasıyla da tane veriminin % 119 oranında arttığını bildirmişlerdir. Çinko uygulamasıyla sağlanan bu artış azot ve fosfor uygulamasıyla sağlanan artıştan daha yüksek olmuştur. Çakmak ve ark. (1995), Orta Anadolu şartlarında, altı yerde yürütülen tarla denemesinde 23 kg / ha uygulamasında tane verimindeki artış şartlara ve yıllara bağlı olarak % 5 ile % 554 arasında olduğunu, verimdeki artış oranının ortalama % 43 olduğunu bildirmişlerdir.

Denemede elde edilen tane verimi birçok araştırmacının bildirdiği tane veriminden daha yüksek bulunmuştur. Bunun sebebi de çalışma dönemlerinde yöreye nohut için yeterli yağışların düşmesi yanında, deneme yerinin, ekolojik ve toprak yapısı bakımından nohut yetiştiriciliği için çok ideal olması gösterilebilir. Ayrıca çeşidin farklı ve yüksek verimli olması da diğer bir sebep olabilir.

4. KAYNAKLAR

- Ağsakallı, A., 1995. Farklı Ekim Sıklığı ve Fosfor Dozlarının Bazı Nohut Genotiplerinde Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Basılmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Akçin, A., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 8. Konya.
- Anonymous, 1998. Gökhöyük TİM Kayıtları.
- Aydemir, O., 1985 Bitki Besleme. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı. Erzurum.
- Bahl, P.N., Jain, H.K., 1977. Association Among Agronomic Characters and Plant Ideotypes in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Pflanzenzuchtung, 79: 154 – 159.
- Balwant, S., Laura, R.D., Gupta, V.K., 1984 Influence of Mo, Zn and Rhizobium Inoculation on Dry Matter Yield and Nitrogen content in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) International Journal of Tropical Agriculture. 2(2):159-165, CAB Abstract 1984-1986.
- Bayraklı, F., 1983. Toprak Verimliliği ve Bitki Besleme. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Ders Notları No:2. Samsun.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 17, Samsun.
- Bayraklı, F., Sade, B., Gezgin, Önder, M., Topal, A., 1995. Çinko, Fosfor ve Azot Uygulamasının "Gerek – 79" Ekmeklik Buğday Çeşitinin (*Triticum aestivum* L.) Dane Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. S.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 6(8): 116 – 130, Konya.
- Cubero, J.L., 1987. Morphology of Chickpea. The Chickpea, ICARDA, Aleppo, Syria, 41 – 46.
- Çakmak, İ., Torun, B., Erenoğlu, B., Kalaycı, M., Yılmaz, A., Ekiz, H., Braun, H. J., 1995. Türkiye'de Toprak ve Bitkilerde Çinko eksikliği ve Bitkilerin Çinko eksikliğine dayanıklılık mekanizmaları. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, Ankara.
- Çakmak, İ., Yılmaz, A., Kalaycı, M., Ekiz, H., Torun, B., Erenoğlu, B., Braun, H. J., 1996. Zinc Deficiency as a Critical Nutritional Problem in Wheat Production in Central Anatolia (submitted).
- Engin, M., 1989. Çukurova Koşullarında Yüksek Verimli Ve Makineli Hasada Uygun Kışık Nohut Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt:4 Sayı:6 75-83 Adana.
- Eser, D., 1976. Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Başlıca Özelliklerin Kalıtım Değerleri; Bu özellikler ile Bitki Verimi Arasındaki İlişkiler ve Ascochyta Rabei (Pass)'ye Dayanıklılığın Kalıtımı. A.Ü. Zir. Fak. Yay. :620. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler :363. Ankara.
- Eser, D., Geçit, H.H., Emekliler, Y., Kavuncu, O., 1989. Nohut Gen Materyalinin Zenginleştirilmesi Ve Değerlendirilmesi, Doğa Türk Tarım Ve Ormancılık Dergisi, Cilt:13, Sayı:2
- Gültümser, A., 1988. Samsun Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Nohutların Kışa ve Antraknoza Mukavemetleri Üzerine Bir Araştırma. Samsun.
- Hamilton, M.A., Westerman, D.T., James, D.W., 1993. Factors Affecting Zinc Uptake in Cropping Systems. Soil Sci. Soc. Am.J., Vol.57, September-October. 1993.
- Hernandez, L.G., Hill, G.D., 1983. Effect of Plant Population and Inoculation on Yield and Yield Components of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) . Proceedings. Agronomy Society of New Zealand, 1983. 13, 75-79.
- Kahraman, A., 1993. Samsun Ekolojik Şartlarında Nohutta Yabancı Otlarla Mücadele Yöntemlerinin Tespiti ve Verime Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Lindsay, W.L., Norwell, W.A., 1978 Development of DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganaze and Copper Soil Sci. Soc. Am. J. 42:421-428.
- Özdemir, S., Engin, M., Bayrak, A., 1992. Çukurova Koşullarında Kışık Ekime Uygun İri Taneli Nohut Çeşitlerinin Tespiti, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt:7 Sayı:3 71-78 Adana.
- Patra, S.S., Barik, K.C., Garnayak, L.M., 1988. Response of Desi Chickpea Cultivars to Plant Density and Levels of Fertilizers Under North Central Plateau of Orissa, India. International Chickpea Newsletter. 21:30 – 31.
- Pekşen, E., 1992. Samsun Ekolojik Şartlarında Üç Farklı Rhizobium Suşu İle Aşılamanın ILC 482 Nohut Çeşitinin Tane Verimi ve Tanenin Protein Oranına Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Radkov, P., 1972. Effect of Fertilizers on Chickpeas (*Cicer arietinum* L.) Gram on Strongly Leached Chernozem Soils in the Ruse Area Rastenev'dni Nauki, Ruse Bulgaria, 8 (8) : 115 – 119.
- Sepetoğlu, H., 1987. Yemeklik Tane Baklagiller. Ege Üniv. Ziraat Fak. Teksir No:37-1, Bornova-İzmir.
- Siddique, K.H.M., Sedgley, R.H., Marshall, C., 1985. Effect of Plant Density on Growth Harvest Index of Branches in Chickpea. Field Crop Abst., 38 (4) : 195 - 196.
- Subba Rao, N.S., 1976. Field Response of Legumes in India to Inoculation and Fertilizer Applications. Symbiotic Nitrogen Fixation in Plants. Cambric Univ.
- Şehirali, S., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. A.Ü.Z.F. Yay. :1089. Ders Kitabı :314. Ankara.

**SAMSUN EKOLOJİK ŞARTLARINDA KIREÇLEME VE GÜBRE UYGULAMA ZAMANININ
DOĞAL MERANIN OT VERİMİ, HAM PROTEİN ORANI VE VERİMİ İLE BOTANİK
KOMPOZİSYONUNA ETKİLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA***

Sebahattin ALBAYRAK

A.Ü.Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

Coşkun KÖYCÜ

OMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 24.01.2001

ÖZET: Araştırma Samsun ekolojik şartlarında kireçleme ve gübreleme işlemlerinin doğal meranın kuru ot verimiyle, botanik kompozisyonuna, ham protein oranı ve verimine etkisini belirlemek amacıyla Samsun'da doğal bir merada 1995 yılında yürütülmüştür. Denemede dekara 450 kg kireç dozu ile azotlu ve fosforlu gübrelerin farklı doz ve uygulama zamanlarından oluşan 9 işlem yer almıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, kireçleme doğal merada yeşil ot ve kuru ot verimini, ham protein oranını ve verimini, botanik kompozisyon içerisinde baklagil oranını artırırken, buğdaygil oranını azaltmıştır. Fosforun aralık ayında, azotun ise martta uygulanması doğal merada yeşil ot, kuru ot ve ham protein verimini artırmıştır. Benzer şartlardaki meralarda, daha yüksek kuru ot ve ham protein verimi elde etmek için, toprak pH'sına göre belirlenecek miktarda kireç, aralık ayında dekara 8 kg fosfor, mart ayında dekara 12 kg azot uygulaması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Doğal mera, Kireçleme, Gübre uygulama zamanı, Ot verimi, Ham protein oranı

**AN INVESTIGATION ON THE EFFECTS OF LIME APPLICATION AND FERTILIZATION
TIME ON THE HAY YIELD, CRUDE PROTEIN RATE AND YIELD, BOTANICAL
COMPOSITION OF THE NATIVE PASTURE UNDER THE ECOLOGICAL CONDITIONS
OF SAMSUN**

ABSTRACT: This study was carried out in 1995 to determine effect of the application time of fertilizer and lime on the hay yield, botanical composition, crude protein rate and yield of native pasture under the ecological conditions of Samsun. There were 450 kg lime doses per decare and 9 treatments different doses and applications times of nitrogen and phosphorus in study. Results have been summarized, as lime applications increased hay yield and fodder yield, crude protein rates and yield and legumes rate in the botanical composition, decreased graminies rate. The yields of fodder, hay and crude protein increased when phosphorus applied in december and nitrogen also applied in march. According to the results to obtain high yield and crude protein yield may applied lime doses, must determine soil reaction. In december 8 kg per decare of phosphorus and march 12 kg per decare of nitrogen applications was suggested.

Key Words: Native pasture, Lime application, Fertilization time, Hay yield, Crude protein rate

1. GİRİŞ

Türkiye genelinde olduğu gibi Karadeniz Bölgesinde de hayvanlar yetersiz beslenmektedir. Yaklaşık 2.400.000 BBHB hayvan varlığı ile tarım bölgeleri arasında ikinci sırada yer alan Karadeniz Bölgesinde, üretilen kaba yemlerin tümü değerlendirilse bile, yıllık olarak yaklaşık 5-6 milyon ton ek kaba yeme ihtiyaç vardır (Acar ve ark.1995). Bölgede tarla bitkileri içerisinde yembitkileri ekim alanı %5.5 (Anon.1992) iken, toplam alan içerisinde çayır-mera oranı ancak %13.2 dir (Anon.1994). Karadeniz Bölgesinde mevcut hayvanların kaba yem ihtiyacının karşılanabilmesi için ana veya II. Ürün projeleriyle yembitkileri ekim alanını artırmak ve çayır-mera alanlarını daha verimli hale getirmek gerekmektedir.

Çayır-mera alanlarının ot verimini artırabilmek için uygulanabilecek ıslah işlemleri arasında, bu alanların gübrenmesi önemli bir tedbirdir (Bakır,1985). Özellikle ilkbahar aylarında verilen yüksek dozlardaki azotlu gübreler yeşil ve kuru ot verimlerinde artışlar

sağlamaktadır (Feyter ve ark.1986; Büyükburç ve ark.1987). Buna karşın sonbaharda verilen azotun bir kısmının yıkanma ve buharlaşma ile kaybolması söz konusu olabileceği gibi (Tomka ve Lihan 1977), sonbaharda uygulanacak dekara 3-5 kg azotlu gübreleme köklerdeki dallanmayı kolaylaştırarak bitkilerin kışa daha dayanıklı girmelerini sağlayabilir (Tosun ve Altın 1986). Azotlu gübreleme otun ham protein oranını artırırken (Totev ve Koev 1977), kuru ot verimindeki artışa bağlı olarak ham protein verimini de artırmaktadır (Gökkuş, 1989). Azotlu gübreleme botanik kompozisyonunda buğdaygil oranını artırırken (Manga ve ark.1986; Tükel ve Hatipoğlu 1989; Haland 1991; Yun ve ark. 1990; Vintu 1993), baklagil oranını azaltmaktadır (Manga ve ark.1986; Haland 1991). Fosforlu gübreleme ise baklagil oranını artırmaktadır (Boadshaug 1985; Rodriquez ve Domingo 1987; Lourenco ve ark.1989; Edmeades ve ark.1990; Haland 1991). Ülkemizde özellikle Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi topraklarının bir kısmı hafif asit veya asit karakterdedir (Ateşalp 1976). Asit karakterli

* OMÜ Fen Bil.Enst.Yüksek Lisans Tezi.

topraklarda bitkisel üretimi artırmada ilk tedbir bu alanları uygun bir şekilde kireçleyerek toprak pH'sını yükseltmektir. Ayan (1997), kireçlemeyle doğal merada pH'nın 6.00'dan 6.47'ye yükseldiğini bildirmektedir.

Kireçleme ile topraktaki besin maddeleri yarayışlı forma dönüşmekte (Ülgen ve Rasheed 1975), ayrıca topraktaki mikrobiyolojik aktivite de artmaktadır (Puke 1992). Bunun sonucu olarak da meraya uygulanan kireç, otun verimine ve besin değerini olumlu yönde etkilemektedir (Rangeley ve Bolton 1986; Lourenco ve ark. 1989; Rowe ve Johnson 1989; Edmeades ve ark. 1990; Ayan 1997). Genel olarak baklagil yem bitkilerinin Ca istekleri buğdaygil yem bitkilerinden fazladır. Baklagil yem bitkilerinin yer aldığı asit karakterli çayır-meraların kireçlenmesi ile baklagillerin gelişmesi teşvik edilirken, buğdaygil oranı da azalmaktadır (Rangeley ve Bolton 1986; Tosun ve Altın 1986; Lourenco ve ark. 1989; Haland 1991).

Bu araştırma, Samsun ekolojik şartlarında hafif asit karakterli meralarda gübreleme ve kireçlemenin doğal meranın ot verimine, otun besleme değerine ve botanik kompozisyonuna etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. ARAŞTIRMA YERİNİN İKLİM VE TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüsü arazisi içindeki doğal mera alanında 1995 yılında yürütülmüştür.

Deneme yerinin toprak yapısı killi bünyede olup, kireçsiz ve tuzsuz durumdadır. Fosfor ve potasyumca zengin organik madde yönünden orta derecededir. Toprak pH'sı 6.35 olup araştırma sonrası deneme alanından alınan toprak örneklerinin analizi sonucu toprak pH'sının 6.70'e yükseldiği belirlenmiştir.

Aralık ve nisan ayı hariç diğer aylardaki sıcaklıklar uzun yıllar sıcaklık ortalamasından daha yüksek olmuştur. Denemenin yürütüldüğü dönemdeki aralık ve nisan aylarındaki yağış, uzun yıllar ortalamasından yüksek olurken diğer aylarda düşen yağış miktarı toplamı ise daha düşük olmuştur. Uzun yıllar ortalaması olara Samsun ilinde nispi nem oranı %72.6 iken, denemenin yürütüldüğü aylardaki ortalama nispi nem oranı %72.2 olmuştur.

Araştırmanın yürütüldüğü ocak ayında 2, şubat ayında 3 gün olmak üzere toplam 5 gün don olayı görülmüştür.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırma 1995 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüsü arazisi içinde baklagillerden *Trifolium trichocephalum* Biab.,

Trifolium meneghinianum Clem., buğdaygillerden *Alopecurus myosuroides* Huds., *Bromus squarrosus* L., ve *Bromus tomentosus* L. bitkilerinin dominant olduğu doğal mera alanında yürütülmüştür.

Araştırmada, amonyum sülfat (%21) ve triple süper fosfat (%44) gübreleri ile Barkisan tarım kireci kullanılmıştır.

3.2. Metot

Deneme, "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ana parsellerde kireç dozları (kireçsiz ve 450 kg/da kireç) alt parsellerde ise azot ve fosforlu gübrelerin farklı doz ve uygulama zamanlarından oluşan 9 işlem yer almıştır (Çizelge 1). Toprağın ihtiyacı olan dekara 450 kg kireç toprak tekstür ve pH'sına göre tespit edilip (Anon. 1984), 1994 yılı aralık ayında serpmeye olarak, gübreler belirlenen tarihlerde yine serpmeye olarak uygulanmıştır.

Çizelge 1. Gübreleme İşlemleri ve Uygulama Zamanları (kg/da)

İşlem No	Uygulama Zamanları Aralık Mart
1	Kontrol + Kontrol
2	(4N+4P) + (4N+4P)
3	(4N+4P) + (8N+4P)
4	(4N+8P) + (4N)
5	(4N+8P) + (8N)
6	(4P) + (8N+4P)
7	(4P) + (12N+4P)
8	(8P) + (8N)
9	(8P) + (12N)

Hasat, merada dominant durumda olan baklagillerin % 50 çiçeklenme dönemi olan mayısın üçüncü haftasında yapılmıştır. Hasatta her parselin kenarlarından ve yanlarından 0.5m'lik kısım kenar tesiri olarak bırakıldıktan sonra geriye kalan 2 m'lik hasat alanındaki yaş ot verimleri belirlenmiştir.

Parsellerden alınan 500 g'lık ot örnekleri önce açık havada sonra 78°C'ye ayarlı kurutma dolabında 24 saat tutularak kuru ot oranları belirlenmiştir. Her parsel için belirlenen kuru ot oranları parsellerin yaş ot verimleriyle çarpılarak kuru ot verimleri bulunmuş, daha sonra bu değerler dekara kuru ot verimlerine çevrilmiştir.

Ağırlığa göre botanik kompozisyonu belirlerken diğer familyalara ait bitkilerin oranı çok düşük olduğu için bu bitkiler baklagiller oranı içerisine dahil edilmişlerdir. Hasat alanındaki 1 m²'den alınan bitkiler familyalarına ayrılmıştır. Daha sonra her guruptan alınan 200 g'lık örnekler kurutularak, kuru ot oranları belirlenmiştir. Elde edilen % kuru ağırlıklar familyaların parsellerdeki yeşil ot verimleri ile çarpılarak, her parseldeki

familyalara ait kuru ot verimleri bulunmuştur. Elde edilen değerlerden yararlanarak bir parseldeki baklagil ve buğdaygil oranları belirlenmiştir.

Ham protein oranı Kjeldahl yöntemine göre tespit edilmiştir(Kacar 1972). Her parselin ham protein oranı ile kuru ot verimi çarpılarak ham protein verimi bulunmuştur.

4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1.Yeşil Ve Kuru Ot Verimleri

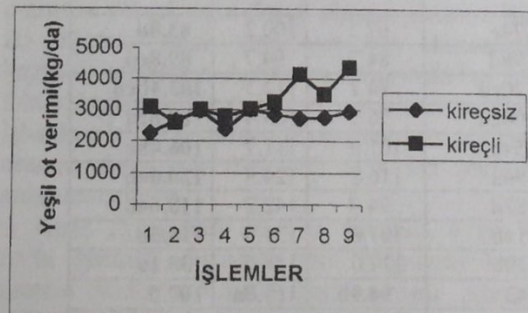
Araştırmadan elde edilen ortalama yeşil ot ve kuru ot verimleri Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi yeşil ot ve kuru ot verimi üzerine kireçlemenin etkisi önemli, işlemlerin etkisi ve kireç x işlem interaksyonu çok önemli bulunmuştur.

Çizelge 2. Kireçleme ve Gübreleme İşlemlerine Göre Doğal Meradan Elde Edilen Ortalama Yeşil Ot ve Kuru Ot Verimleri (kg/da)*

İşlem No	Uygulama Zamanları Aralık Mart	Yeşil Ot Verimleri (kg/da)			Kuru Ot Verimleri (kg/da)		
		Kireçsiz	Kireçli	Ortalama	Kireçsiz	Kireçli	Ortalama
1	Kontrol + Kontrol	2250f	3083cde	2667cd	560.7e	730.0cde	645.3c
2	(4N+4P) + (4N+4P)	2637def	2583def	2610cd	658.7cde	629.0de	643.8c
3	(4N+4P) + (8N+4P)	2973c-f	3003c-f	2988bcd	730.7cde	726.0cde	728.3bc
4	(4N+8P) + (4N)	2388ef	2783c-f	2586d	594.0e	681.3cde	637.7c
5	(4N+8P) + (8N)	3005c-f	3015cde	3010bcd	750.7cde	719.3cde	735.0bc
6	(4P) + (8N+4P)	2841c-f	3242cd	3041bcd	718.7cde	792.7cde	755.7bc
7	(4P) + (12N+4P)	2725def	4125ab	3425ab	696.3cde	1022.0ab	859.3ab
8	(8P) + (8N)	2762c-f	3492bc	3127abc	686.3cde	849.7bc	768.0bc
9	(8P) + (12N)	2942c-f	4368a	3655a	750.7cde	1078.0a	914.5a
Ortalama		2724.8b	3299.3a	3012.1	682.9b	803.1a	743.0
Varyasyon Katsayısı (%)		11.29			11.56		

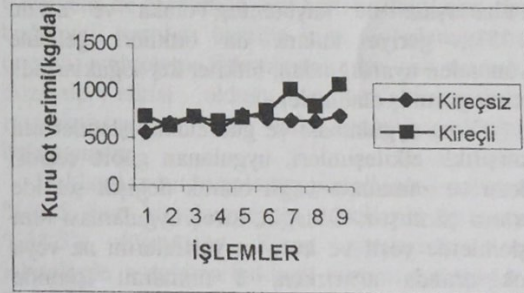
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar kendi gurubu içerisinde 0.05 veya 0.01 ihtimal sınırlarında önemli değildir.

İşlemlerin ortalaması olarak kireçli parsellerden (3299.3 kg/da), kireçsiz parsellere (2724.8 kg/da) göre önemli düzeyde daha yüksek yeşil ot verimi elde edilmiştir. İşlemlere göre en yüksek yeşil ot verimi 9. ve 7. işlemlerden alınırken, en düşük yeşil ot verimi ise kireç verilmeyen tüm parseller ile kireç verilen 2, 3 ve 4 no’lu işlemlerden elde edilmiştir. Kireç uygulanmayan kontrol parselinin yeşil ot verimi ile diğer kireç uygulanmayan parsellerin verimi arasında önemli bir farklılığın olmadığı, kireç uygulanan kontrol parselinin yeşil ot veriminin, istatistiksel açıdan anlamlı olmasa da kireç uygulanmayan tüm parsellerden daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 1. Doğal merada belirlenen yeşil ot verimleri üzerine kireçxişlem interaksyonu.

İki parsel dışında kireç uygulaması ortalama kuru ot verimlerini önemli düzeyde



Şekil 2. Doğal merada belirlenen kuru ot verimleri üzerine kireçxişlem interaksyonu.

artırmıştır. Kireçlenen parsellerden dekara 803.1 kg ortalama kuru ot verimi alınırken, kireçlenmeyen parsellerde bu değer 682.9 kg olmuştur. Yeşil ot veriminde olduğu gibi, en yüksek ortalama kuru ot verimi kireçlenen 9. (1078. kg/da) ve 7. (1022 kg/da) no’lu işlemlerden alınmıştır. En düşük ortalama kuru ot verimi ise kireç uygulanmayan tüm işlemler ile, kireç uygulanan 1, 2, 3, 4 ve 5 no’lu işlemlerden elde edilmiştir. Kuru ot verimi yönünden, kireç uygulanmayan parsellerde kontrol ile diğer işlemler arasında önemli bir farklılık bulunmazken, kireç uygulananlarda kontrol ile diğer bazı işlemler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, kireç uygulanmayan parsellerin ortalama kuru ot verimleri arasında önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

Kireç uygulaması ile gerek yeşil gerekse kuru ot verimlerindeki artışlar, kirecin toprak asitliğini azaltmasından, uygulanan gübrelerin ve toprakta bulunan bazı besin maddelerinin bitkiler için daha uygun duruma gelmesinden ve kireçleme ile toprağa Ca, Mg gibi besin maddeleri verilmesinden kaynaklanmaktadır. Toprak asitliğinin azalması ile (kireçlenen parsellerde pH 6.35'den 6.70'e çıkmıştır) mikroorganizmalar için daha uygun ortamlar oluşmuştur (Ülgen ve Rasheed, 1975). Kireçleme ile nötr veya buna yakın ortamlarda iyi gelişen rhizobium bakterilerinin etkinliği artmış, bakterilerin sağladığı azotu kullanan mera bitkileri daha güçlü gelişerek verim artmıştır. Bu sonuç Rangeley ve Bolton (1986), Lourenco ve ark. (1989), Rowe ve Johnson (1989), Edmeades ve ark. (1990) ve Ayan (1997)'nin bulgularına uygunluk göstermektedir.

Özellikle ilkbahar aylarında verilen yüksek dozlardaki azotlu gübreler yeşil ve kuru ot verimlerinde çok önemli artışlar sağlamıştır (Bakır, 1985; Feyter ve ark. 1986; Büyükburç ve ark. 1987). Bu gübrelerin etkisi kireç ile birlikte daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır. Sonbaharda azot verilen parsellerde gerek kirecin, gerekse azotun verim üzerine belirgin bir etkisi görülmemiştir. Muhtemelen sonbaharda verilen azotun bir kısmı yıkanma ve buharlaşma ile kaybolmuş (Tomka ve Lihan 1977), geriye kalanı da bitkileri gelişme yönünden uyardığından, bitkiler kış soğuklarında zarar görmüş olabilirler.

Kireç uygulaması ve gübreleme işlemlerinin karşılıklı etkileşimleri, uygulanan gübre çeşidi, dozu ve zamanına bağlı olarak değişik şekilde ortaya çıkmıştır. Örneğin, kireç uygulaması tüm işlemlerde yeşil ve kuru ot verimlerini az veya çok oranda artırırken, 2 numaralı işlemde ortalama yeşil ot veriminde, 2 ve 3 numaralı

işlemlerde ise ortalama kuru ot verimlerinde çok az da olsa azalma görülmüştür. Bunların sonucu hem yeşil hem de kuru ot verimi yönünden kireçxışlem interaksyonu çok önemli bulunmuştur.

4.2. Ham Protein Oranı Ve Verimi

Kireçleme ve gübreleme işlemlerine göre doğal meradan elde edilen ortalama ham protein oranları ve verimleri Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi doğal meradan elde edilen otun ham protein oranı üzerine kireçleme ve gübreleme işlemlerinin etkisi ve kireçxışlem interaksyonu çok önemli bulunurken, ham protein verimi üzerine kireçleme işlemi önemli, gübreleme işlemi ise çok önemli düzeyde etkili olmuştur.

Gübreleme işlemlerinin ortalaması olarak, kireçlenen parsellerin ortalama ham protein oranı %15.00, kireçlenmeyenlerinki ise %13.84 olarak belirlenmiştir. İşlemlere göre belirlenen ham protein oranları incelendiğinde, en yüksek değer kireç uygulanmayan 6, 9 ve kireç uygulanan 6, 5, 3 ve 8 no'lu işlemlerde (%16.16-15.50) belirlenirken, en düşük ham protein oranı kireç verilmeyen kontrol parselinde (%12.00) tespit edilmiştir.

Ham protein verimleri, kireç uygulanan parsellerde (119.0 kg/da) kireç uygulanmayan parsellere (94.9 kg/da) göre daha yüksek olmuştur. En yüksek ham protein verim değeri 9, 6 ve 7 numaralı işlemlerden (138.1-118.6 kg/da) sağlanırken en düşük verimler 1, 2, 4 ve 3 numaralı işlemlerden (83.8-103.4 kg/da) elde edilmiştir.

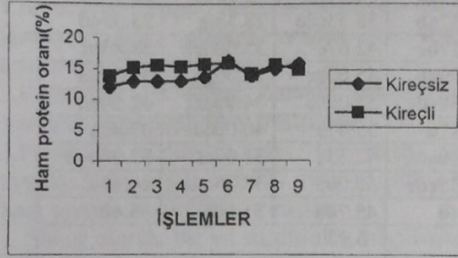
Kireçlemeyle birlikte otun ham protein oranı artmıştır. Ancak azotun tamamının mart ayında verildiği işlemlerde kirecin etkisi belirgin olarak ortaya çıkmamıştır. Nitekim 6, 7, 8 ve 9 numaralı

Çizelge 3. Kireçleme ve Gübreleme İşlemlerine Göre Doğal Meradan Elde Edilen Ortalama Ham Protein Oranları (%)* ve Ham Protein Verimleri(kg/da)*

İşlem No	Uygulama Zamanları Aralık Mart	Ham Protein Oranı (%)			Ham Protein Verimi (kg/da)		
		Kireçsiz	Kireçli	Ortalama	Kireçsiz	Kireçli	Ortalama
1	Kontrol + Kontrol	12.00f	13.74d	12.74e	67.3	100.2	83.8d
2	(4N+4P) + (4N+4P)	12.88e	15.10bc	13.98d	84.7	94.7	89.8cd
3	(4N+4P) + (8N+4P)	12.90e	15.50ab	14.20cd	94.2	112.5	103.4bcd
4	(4N+8P) + (4N)	12.94e	15.20bc	14.06cd	76.9	103.4	89.8cd
5	(4N+8P) + (8N)	13.50de	15.58ab	15.54c	101.0	111.7	106.4bc
6	(4P) + (8N+4P)	16.16a	15.76ab	15.96a	116.2	124.9	120.6ab
7	(4P) + (12N+4P)	13.70d	13.94d	13.82d	94.9	142.2	118.6ab
8	(8P) + (8N)	14.78c	15.50ab	15.14b	101.0	131.5	116.3b
9	(8P) + (12N)	15.68ab	14.72c	15.20b	117.6	158.6	138.1a
Ortalama		13.84b	15.00a	14.42	94.9b	119.0a	107.0
Varyasyon Katsayısı (%)		2.04			11.66		

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar kendi grubu içerisinde 0.05 veya 0.01 ihtimal sınırlarında önemli değildir.

işlemlerin kireçli ve kirecsiz parselleri arasında ham protein oranı bakımından fazla farklılık olmadığı görülmektedir. Azotun bir kısmının aralık ayında verildiği 2, 3, 4 ve 5 numaralı işlemlerde ise durum tersidir. Yani, kireç



Şekil 3. Doğal merada belirlenen ham protein oranı üzerine kireçxışlem etkisi.

uygulanmayan parsellerdeki ham protein oranı kireç uygulanan parsellere göre çok daha düşük bulunmuştur. Bu uygulamalar içerisinde yüksek azot dozu olduğu halde (örneğin 3 ve 5 nolu işlemler) azotun daha önceden açıklandığı gibi yağışlarla yıkanması nedeniyle azottan beklenen fayda sağlanamamıştır. Ancak düşük azot dozu uygulamasında ortamda kireç bulunmasının nodül oluşumunu teşvik etmesi (Rangeley ve Bolton, 1986) botanik kompozisyonda baklagil oranının artırmış, buna karşılık Haland (1991)'in belirttiği gibi kireçleme buğdaygil oranını azaltmıştır. Bilindiği gibi, baklagillerin botanik kompozisyonda fazla olması toplam ham protein oranını da artırmaktadır.

Azotlu gübreleme otun ham protein oranını artırmaktadır (Totev ve Koev, 1977). Ülgen ve Rasheed (1975) ve Puke (1992)'un belirttikleri gibi kireç topraktaki besin maddelerini yarıyışlı forma dönüştürmesi ve topraktaki mikrobiyolojik faaliyeti de artırmasıyla kirecin azota yapacağı olumlu etkiler, muhtemelen kuru otun ham protein oranını da olumlu yönde etkilemiştir. Bitkilerde ham protein oranına etki eden faktörlerin başında gübre uygulaması (özellikle azot) ve botanik kompozisyon (baklagil/buğdaygil oranı) gelmektedir. Dolayısıyla, ham protein oranının yüksek veya düşük olması, ekseriya bu iki faktörün ortak veya ayrı ayrı etkisinden kaynaklanmaktadır. Araştırma sonucunda her iki faktör karmaşık bir durum oraya çıkardığı için, işlemlere bu iki faktörden hangisinin ham protein oranını daha çok etkilediği açık bir şekilde anlaşılamamıştır.

Kireç uygulanan işlemler arasında 6 ve 9 no'lu işlemler dışındaki tüm işlemlerin ham protein oranlarının arttığı belirlenmiştir. Ancak yukarıda açıklandığı üzere bu etkinin kireçten mi yoksa gübrelemeden mi kaynaklandığı açık bir

şekilde anlaşılamamıştır. Bunların sonucu olarak, ham protein oranı bakımından kireçxışlem etkisi çok önemli bulunmuştur.

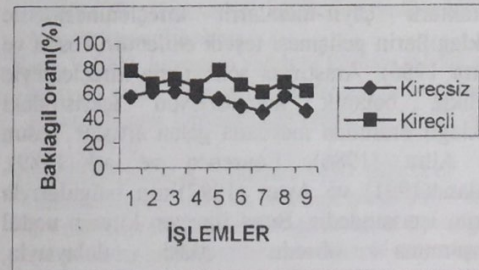
Ham protein veriminin yüksek olması meraya uygulanan kireç ve gübrelemenin otun verimine ve ham protein oranına etkisine bağlıdır. Hem kireçleme hem de gübreleme otun ham protein verimini artırmıştır. Kireçleme, Rowe ve Johnson (1989)'un belirttikleri gibi ot verimini artırmıştır. Buna ilaveten yüksek azot dozunun ham protein oranını etkilemesi, ham protein verimini artırmıştır. Azotun bölünerek uygulandığı işlemlerde ham protein verimleri yeşil ve kuru ot verimleri konusunda açıklandığı gibi düşük olurken, azotun tamamının mart ayında uygulandığı işlemlerde ise, azotun verimi artırması ham protein verimlerini de yüksek olmasını sağlamıştır.

Nitekim Gökkuş (1989), ham protein veriminin azotlu gübrelemeye bağlı olarak arttığını belirtmiştir. Yani kireçleme ve gübreleme işlemleri direkt olarak verime indirekt olarak da ham protein verimine etkili olmuşlardır.

4.3. Botanik Kompozisyon

Kireç uygulaması ve gübreleme işlemlerine göre doğal merada belirlenen ortalama baklagil ve buğdaygil oranları Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi hem baklagil hem de buğdaygil oranları üzerine kireç uygulamasının önemli, gübreleme işlemlerinin ise çok önemli düzeyde etkisi olduğu ayrıca kireçxışlem etkisinin de çok önemli olduğu bulunmuştur.

Baklagil oranı kireçlenen parsellerde ortalama %68.5 iken kireçlenmeyen parsellerde bu oran %54.3'e düşmüştür. Kireç uygulaması tüm işlemlerde ortalama baklagil oranını artırmıştır. En yüksek baklagil oranı kireç uygulanan kontrol parseli ile 5 ve 3 no'lu işlemlerde (%78.33-%71.67); en düşük ise kireç verilmeyen 7, 9 ve 6 no'lu işlemlerde (%44.33-%49.00) tespit edilmiştir.



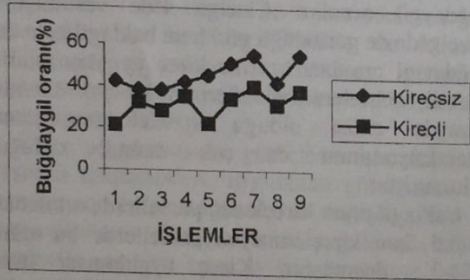
Şekil 4. Doğal merada belirlenen baklagil oranı üzerine kireçxışlem etkisi.

Çizelge 4. Kireçleme ve Gübreleme İşlemlerine Göre Doğal Meradan Elde Edilen Ortalama Baklagil ve Buğdaygil Oranları (%)

İşlem No	Uygulama Zamanları Aralık Mart	Baklagil Oranı (%)			Buğdaygil Oranı (%)		
		Kireçsiz	Kireçli	Ortalama	Kireçsiz	Kireçli	Ortalama
1	Kontrol + Kontrol	57.67e	78.33a	68.00a	42.33c	21.67g	32.00d
2	(4N+4P) + (4N+4P)	61.33cde	67.67bc	64.50ab	38.67cde	32.33ef	35.50cd
3	(4N+4P) + (8N+4P)	61.67cde	71.67ab	66.67ab	38.33cde	28.33fg	33.33cd
4	(4N+8P) + (4N)	57.33e	65.00bcd	61.17bc	42.67c	35.00def	38.83bc
5	(4N+8P) + (8N)	55.00ef	78.00a	66.50ab	45.00bc	22.00g	33.50cd
6	(4P) + (8N+4P)	49.00fg	66.00bcd	57.50cd	51.00ab	34.00def	42.50ab
7	(4P) + (12N+4P)	44.33g	60.00de	52.17d	55.67a	40.00cd	47.83a
8	(8P) + (8N)	57.67e	68.33bc	63.00abc	42.33c	31.67ef	37.00bcd
9	(8P) + (12N)	45.00g	61.67cde	53.33cde	55.00a	38.33cde	46.67a
Ortalama		54.30b	68.50a	61.40	45.70a	31.50b	38.60
Varyasyon Katsayısı (%)		6.97			6.97		

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar kendi gurubu içerisinde 0.05 veya 0.01 ihtimal sınırlarında önemli değildir.

Kireç uygulaması ile tüm işlemlerde ortalama buğdaygil oranlarında önemli azalmalar olmuştur. Kireç verilmeyen parsellerde ortalama buğdaygil oranı %45.7 iken kireç verilen parsellerde bu oran %31.5'e düşmüştür. Gübreleme işlemlerine göre en yüksek buğdaygil oranı kireç verilmeyen 7, 9 ve 6 no'lu işlemlerde (%55.67-%51.00); en düşük ise kireç uygulanan kontrol, 5 ve 3 no'lu işlemlerde(%21.67-%28.33) olarak tespit edilmiştir.



Şekil 5. Doğal merada belirlenen buğdaygil oranı üzerine kireçişlem etkisi.

Genel olarak baklagil yembitkilerinin Ca istekleri buğdaygil yembitkilerinden daha fazladır. Baklagil yembitkilerinin yer aldığı asit karakterli çayır-meraların kireçlenmesi ile baklagillerin gelişmesi teşvik edilebilir(Tosun ve Altın 1986). Araştırma sonucunda kireçlemeyle birlikte botanik kompozisyon içerisindeki baklagil oranında meydana gelen artışlar Tosun ve Altın (1986), Lourenco ve ark.(1989), Haland(1991) ve Ayan (1997)'nin bulgularıyla uyum içerisinde. Buna ilaveten kirecin nodül oluşumuna olumlu etkisi dolayısıyla, kompozisyonunda baklagil oranının yoğunluk olarak artabileceğini bildiren Rangeley ve Bolton(1986)'un bulguları da bu araştırmadan elde edilen sonuçlarla uyum içerisinde.

Azot ve fosfor uygulanmadığı kontrol işlemi ve daha önceden açıklandığı gibi, yılanmaya

musait olan aralık ayı azot uygulamalarında, baklagil oranının yüksek çıkması beklenen bir sonuçtur. Zira baklagillerin azot fikse etme özelliğinden dolayı, bu elementin topraktaki eksikliğinden buğdaygiller kadar olumsuz etkilenmeyeceğinden, botanik kompozisyon içerisinde baklagillerin oranı artmıştır. Yüksek azot dozlarının baklagil oranını artırması, Tosun ve Altın (1986)'ın meraya uygulanan azotlu gübre arttıkça elde edilen kuru ot içerisinde baklagil oranlarının azalacağı görüşüyle uyum içerisinde.

Özellikle fosforlu gübrenin botanik kompozisyonunda baklagil oranını artırdığı Boadshaug (1985), Rodriquez ve Domingo(1987), Lourenco ve ark.(1989), Edmeades ve ark.(1990) ve Haland(1991) tarafından belirtilirken; Manga ve ark.(1986), Haland(1991) ve Vintu (1993) azotlu gübrelemenin botanik kompozisyonunda baklagil oranını azalttığını bildirmektedirler.

Kireç uygulaması baklagillerin gelişimini teşvik ettiği için botanik kompozisyon içerisinde buğdaygillerin oranının azalmasına yol açmıştır. Bu sonuç Lourenco ve ark.(1989) ve Haland(1991)'in bulgularıyla uyum içerisinde.

Gübre uygulama zamanı olarak dekara 12 kg azotun tamamının mart ayında verildiği kireçsiz işlemlerde buğdaygil oranı en fazla olmuştur. Azotlu gübrelemenin botanik kompozisyon içerisindeki buğdaygil oranına olumlu etkilerde bulunacağı Manga ve ark.(1986), Tükel ve Hatipoğlu(1989), Yun ve ark.(1990), Haland(1991) ve Vintu (1993) tarafından da belirlenmiştir.

Kireç uygulanan tüm işlemlerde, baklagil oranları artarken buğdaygil oranları ise azalmıştır. Kirecin, baklagil oranını artırıp buğdaygil oranını azaltması, botanik kompozisyonunun değişmesinde etkili olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Ancak kireç, azot ve fosforun karşılıklı olarak birbirlerini etkilemeleri, botanik

kompozisyon içerisinde hem baklagil hem de buğdaygil oranı yönünden kireçlişlem etkisini önemli çıkarmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir;

1.Kireçleme doğal merada yeşil ve kuru ot verimini, ham protein oranını ve verimini artırmıştır.

2.Kireçleme ile doğal merada baklagil oranı artarken buğdaygil oranı azalmıştır.

3.Fosforun aralık, azotun ise mart ayında uygulanması doğal merada yeşil ot, kuru ot ve ham protein verimini artırmıştır.

Sonuç olarak, bir yıl sürdürülen bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre, benzer şartlardaki meralarda, birim alandan daha yüksek ot ve ham protein verimi elde etmek için, toprak pH'sına göre belirlenecek miktarda kireç, aralık ayında dekara 8 kg fosfor, mart ayında dekara 12 kg azot uygulaması önerilebilir.

5. KAYNAKLAR

- Acar,Z.;Ayan,I.;Manga,I.;Ü.İşter.1995. Karadeniz Bölgesinde Kaba Yem Sorununun Çözümü Açısından Silajın Önemi. Karadeniz Bölgesi Tarımını Geliştirilmesinde Yeni , Teknikler Kongresi.10-11 Ocak 1995.89- 96.Samsun Anonymous.1994. Türkiye İstatistik Yılı.1994
- Anonymous.1992.Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık DİE.Ankara.563.s.
- Anonymous.1984. Kireç-Bitki Gelişmesi İlişkisi. Tamm Kirecinin Tarımsal Verimlilikteki yeri.Lebib yalın Yay. Bas.İşl.A.P.23s.İstanbul.
- Ateşalp,M.1976.Doğu Karadeniz Bölgesi Asit Topraklarının Kireçlenmesi ve Bununla İlgili Çalışmalar. T.C. Köy İşl.Bk.Toprak-Su Gen.Müd. Yay. Ayan,I.1997. Samsun Yöresi Engeli Meralarında Değişik İslah Yöntemlerinin Etkileri Üzerine Bir Araştırma. OMÜ.Fen Bil.Enst.Tarla Bit.Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi.131s.Samsun.
- Bakır,Ö.1985. Çayır ve Mera İslahı.Prensip ve Uygulamalar.A.Üniv.zir.Fak.Yay.No:947.Ders kitabı.272 Ankara.255s.
- Boadshaug,O.1985. Fertilization and liming of mountain pastures.II.effects on botanical composition. Her.Abst.055-143.
- Büyükbuğ,Ü.;Şengül,S.;L.Tahtacıoğlu.1987. Erzurum ili Doğal Meralarının İslahı Olanaklarının Araştırılması. Doğu Anadolu T.A.Ens. Rap.9.Erz.
- Edmeades,D.C.;Wheeler,D.;Rys,G.;N.Smith.1990. Effect of Pasture Composition on Lime and Phosphorus Responses on a Dryland Soil. Proceeding of the New Zealand Grassland Association.52,171-175
- Feyter,C.;O'Conner,M.;B.Addison.1986. Effect and Times of Nitrogen Application on the production and Composition of Dairy pastures in the wickato District,New Zealand. New Zealand Journal of Experimental Agr.13.3,247-252.
- Gökkuş,A.1989. Gübreleme, Sulama ve Otlama Uygulamalarının Erzurum Ovasındaki Kuru Ot ve Ham Protein Verimlerine Etkileri.Doğa Der. Cilt:13 S:36 1002-1020.Ankara.
- Haland.1991.Nitrogen, Potassium and Lime for Perennial Pasture Effects on Botanical Comp. And yield. Herbage abstr.Vol:61No:12.
- Kacar,B.1972. Bitki ve Toprak Kimyasal Analizleri II.Bitki Analizleri.Ank.Üniv.Zir.Fak. yay.No:453 Uygulama Klavuzu No:155.151s.
- Lourenco,M.E.;Carvalho,R.;M.Silva.1989. Effects of Fertilization and Liming on the Improvement at Native Pastures. Proceedings of the XVI.Int.Grass. Cong 4-11.Oct.1989. Nice.France.57-58.
- Manga,I.;Altın,M.;A.Gökkuş.1986. Erzurum Doğal Meralarında Uzun Yıllar Gübrelemenin Verim, Vejetasyon ve Toprakın Bazı Özelliklerine Etkileri Üzerinde bir Araştırma. Doğa Der. Cilt:10.Sayı:2. 235-244.
- Puke,A.G.1992. Surface Application of Lime to Grassland. Herbage abstr.Vol:62 No:4.
- Rangeley,A and R.Bolton.1986. Lime and Major Nutrient Fertilizers Required to Establish a perennial Ryegrass/White clover Pasture on a Non-Calcerous Gley in the Scottish Uplands. Grass and forage sci. 41:4, 323-332.
- Rodriguez,M and M.Domingo.1987. N-P-K Fertilizer Application on Natural Pastures of the Basque Region Vasco. Pastos.17(1-2);230-218.
- Rowe,B and D.Johnson.1989. Residual Effects of Lime stone on Pasture Yields, Soil pH and Soil Aluminum in a Krasnozom in North-Western Tasmania. Herbage Abstr.059-01106.
- Tomka,O and E.Lihan.1977.Effect Autumn and Spring Dates of application of Nitrogen Fertilizer on herbage Yield and Crude protein content in matter proceeding of the XIII.Int.Grass.Cong. akademi Verlag. 966-972.
- Tosun,F ve M.Altın.1986. Çayır-Mera-Yayla Kültürü ve Bunlardan Faydalanma Yöntemleri.OMÜ.Zir. Fak Yay.No:5,216s,Samsun.
- Totev,T and K.Koev.1977. Effects of Fertilization on productivity, Botanical Composition and Herbage Quality of Meadows of the Chrysopogonietum Gryllii Type. Proceedings of the XII.Int.Grass.Cong. Akademia-Verlag.1035-1048
- Tükel,T ve R.Hatipoğlu.1989. Çukurova Koşullarında Farklı Zamanlarda Yakma ve Azotlu Gübrelemenin Hyparrhenia hirta(L.) Staff'ının Baskın Olduğu Doğal Bir Meranın Verim ve Botanik Kompozisyonuna Etkileri Üzerine bir Araştırma. Doğa Dergisi. Cilt:13 Sayı:2, 438-449.
- Ülgen,M.A ve M.Rasheed.1975. Kireçlemenin Asit topraklar ve Çeşitli Enzim Aktiviteler Üzerinde Etkileri. T.C.Tar.Orn ve Köy İşl.Bk.Top-Su Gen.Müd. Yay:62,Rapor:3.Ankara.
- Vintu,V.1993. Increase in yields of Festuca valesiaca pastures in the basin with organic and mineral fertilizer applications. Cercetari agronomice in Moldova.26: 1-2,110-116.
- Yun,S.;Dyckmans,A.;E.Zimmer.1990. Effects of differentiated N rates on botanical composition and dry matter production of herbage in white clover/grass sward under grazing utilization. Journal of the Korean society of grassland science.10:1,36-41.

DÜNYA VE TÜRKİYE'DE GIDA MADDELERİ TALEP-ARZ DENGELERİ

H. Avni CİNEMRE, Vedat CEYHAN, Mehmet BOZOĞLU
OMÜ Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 25.01.2001

ÖZET: Gıda maddeleri arz ve talebindeki global gelişmeler, Malthus'un açlık teorisini çağrıştırmamakla birlikte gelişmekte olan ülkelerde durum farklıdır. Türkiye'de artan nüfus ve gelir seviyesine bağlı olarak gıda maddeleri arz ve talep dengesinin kurulmasının daha uzun bir zaman alacağı görülmektedir. Dünyada ve Türkiye'de üretim artışları daha ziyade yoğun girdi kullanımından kaynaklanmaktadır. Tarımsal üretimde etkinliğin artırılması, bilim ve teknoloji alanına yapılacak yatırımların artırılmasına da bağlıdır. Çevrenin korunması açısından da bu çok önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Gıda maddeleri arz-talep dengesi, Dünya ve Türkiye

FOOD SUPPLY-DEMAND BALANCE IN THE WORLD AND TURKEY

ABSTRACT: Although global progresses in food supply and demand have not followed the way as the Malthusian Famine Theory, the situation is somewhat different for developing countries. Depending on population growth and income rise in Turkey, it is estimated that food supply and demand balance will take time. Production increases in the world and Turkey come forward mainly by intensive input use. Rising production efficiency in agriculture depends upon increasing investment in science and technology. This is also very important in terms of environmental aspects.

Key Words: Food supply-demand balance, World and Turkey

1. GİRİŞ

Thomas Malthus'un 1798 yılında yayınladığı "Essay on the Principle of Population", aradan iki asır geçmesine rağmen hala etkisini sürdürmekte ve birçok araştırmaya konu olmaktadır. Malthus, gıda maddeleri arzının linear bir biçimde, talebinin ise üslü şekilde arttığını ve bu gelişmeler aynı şekilde devam ettiği taktirde dünyanın ilerde açlık problemi ile karşı karşıya kalacağını ileri sürmüştü. Paddock ve Paddock (1967), Ehrlich (1968) ve Brown'ın (1991) bulguları Malthus'u doğrular niteliktedir. Malthus'un teorisi son 39 yıllık (1961-1999) verilerle test edildiğinde geçerliliğini sürdürmekte midir? Dünyada gıda maddeleri arzının artış hızı, talebinin gerisinde midir? Türkiye açısından durum nasıldır? Bu araştırmada yukarıdaki soruların cevapları araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Gıda maddeleri arzının hesaplanmasında Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) 2000 yılı istatistikleri kullanılmıştır. Gıda maddeleri arzı ile ilgili projeksiyonlar 1961-1999 yıllarına ait veriler kullanılarak 5 ana ürün grubu için (hububat, baklagiller, yumru bitkiler, yağlı tohumlar, ve sebze) ayrı ayrı hesaplanmıştır. Daha sonra 10'ar yıllık dönemlere ait gıda maddeleri üretimi artış hızları hesaplanmış ve 1998 yılı kalori payları ile ağırlıklandırılmıştır. Bu hesaplamalar, dünya ve Türkiye için ayrı ayrı yapılmıştır. İleriye dönük tahminlerde linear regresyon modelleri, logaritmik modellerden daha iyi sonuçlar verdiği için çalışmada linear modeller kullanılmıştır.

Gıda maddeleri talebindeki artışın (T) ölçülmesinde $T=n+eg$ modeli kullanılmıştır.

Modelin iki önemli değişkeni yıllık nüfus artış hızı (n) ile fert başına gelir artışıdır (g). Eşitlikte e, gıda maddeleri talebinin gelir elastikeyetini göstermektedir (Dorner, 1972).

Dünya için nüfus tahminlerinde Birleşmiş Milletler'in yapmış olduğu tahminler esas alınmıştır. Türkiye'nin nüfus projeksiyonlarının hesaplanmasında kuadratik modeller kullanılmıştır. Kuadratik modellerin tahmin gücü, linear ve logaritmik modellerin tahmin gücünden daha yüksek bulunmuştur.

Gıda maddeleri talebindeki artışın bir diğer kaynağı fert başına gelir artışıdır. Dünya ile ilgili tahminlerde, Dünya Bankası'nın (2000) verilerinden, Türkiye ile ilgili tahminlerde ise DİE'nin 1994 yılı Hanehalkı Gelir Dağılımı Anketi Sonuçları'ndan (1994) yararlanılmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Gıda Maddeleri Arzı

Dünyada ekili alanların sınırına yaklaşılmıştır. Beslenmede en önemli paya sahip olan tahıl ekim alanları incelendiğinde son 39 yılda önemli bir değişme olmadığı görülmektedir. Bu dönem zarfında tahıl ekim alanı 675-680 milyon hektar civarında değişmiştir (FAO, 2000). Gerçi drenaj, arazi açma ve sulama ile yeni tarım alanları kazanılmaktadır ancak yerleşim yerlerinin genişlemesi, tuzluluk, alkalilik, çoraklık gibi sebeplerle tarım dışına çıkan arazi de vardır. Netice olarak, gıda maddeleri arzının artması büyük oranda verim artışına bağlıdır. Hububat, baklagiller, yumru bitkiler, yağlı tohumlar, sebze ve bostan verimlerinde 1960'dan bu yana sağlanan gelişmeler Çizelge 1'de özetlenmiştir.

Tarım ürünlerinde son 39 yıllık verim artışları, Malthus'un tahminlerine aynen uymaktadır ve aritmetik dizi biçimindedir (linear). Yukarıda belirtilen ürün grupları için elde edilen determinasyon katsayıları (düzeltilmiş R^2) 0,988 ile (hububat), 0,814 (yumru bitkiler) arasında değişmektedir. Bu ürün gruplarındaki verim değişimlerini ölçmek için uygulanan logaritmik modeller daha iyi bir sonuç vermemektedir.

Tahminlerin yapıldığı dönem için (1961-1999) hububatta verim artışı 44 kg/ha, baklagillerde 6 kg/ha, yumru bitkilerde 80 kg/ha, yağlı tohumlarda 9 kg/ha, sebze ve bostanda 178 kg/hektardır. Verimlerdeki linear artış, her yıl yüzde olarak daha az bir artış demektir. Örneğin hububatta 1962 yılında %3.2 olan verim artışı giderek azalmış ve 1999 yılında %1.5'e düşmüştür.

Bitkisel üretimde dönemlik dalgalanmalar göze çarpmakla birlikte bunun için ayrı bir test uygulanmamıştır. Hububat ve baklagillerde her beş yıl düzenli bir dalgalanma izlenmektedir. Yumru bitkilerde, sebzelerde ve bostanda ise birkaç yıl hızlı bir verim artışı ardından, verimlerin başlangıçtaki seviyelerine indiği görülmektedir.

Hububat ve yağlı tohumlar haricindeki ürünlerde ve hayvan ürünlerinde yüzde verim artışları daha azdır. Son yılın (1999) verilerine göre baklagillerde verim artışı yüzde 0.7, yumru bitkilerde yüzde 0.6, sebze ve bostanda yüzde 1.1 dir. Bu ürünlerde verim artışının, nüfus artış hızının altında olması dikkat çekicidir.

Hayvan ürünlerinde verim artışlarının ölçülmesi daha da zordur. Bu konuda yapılan bir araştırmada 1992-2000 yılları arasında sığır eti üretiminde verim artışının yılda %0.2, sütte %0.6, domuz etinde %0.2 ve tavuk etinde %2 olduğu tespit edilmiştir (Tweten and McClelland, 1997).

Hayvan ürünlerinde verim artışının daha az olması, bu ürünlerin beslenmede payının artmasının gelir artışına ve bitkisel üretimdeki artışlara bağlı olması, beslenmede bitkisel ürünlerin önemini daha da artırmaktadır. Ancak tarıma elverişli olmayan alanların değerlendirilmesi ve dengeli beslenme açısından hayvancılığın önemi dikkatten uzak tutulmamalıdır.

Fert başına tüketilen toplam kalori miktarlarına göre ağırlıklandırıldığında (Ek-1) toplam gıda maddeleri arzının 2000 yılında yüzde 1.34, 2015 yılında %1 ve 2050 yılında %0.79 artacağı tahmin edilmektedir (Çizelge 2). Bir başka deyişle Malthus'un teorisinin arz yönü geçerliliğini korumaktadır. Gıda maddeleri artış hızı büyük ölçüde aritmetik bir dizideki gibi lineardır. Talep yönüne geçmeden evvel Türkiye'deki duruma bakalım.

Türkiye'nin regresyon eşitliklerinde baklagiller hariç diğer ürünlerde verimdeki artışlar doğrusala yakındır. Bu ürünlerde, yıllık verim trendlerine ait düzeltilmiş R^2 değerleri 0.95 ile 0.73 arasında değişmektedir. Baklagiller veriminde ise bir düşüş gözlenmekle birlikte R^2 değerinin oldukça düşük olması, verim değişmesini sadece zamanla açıklanamayacağını göstermektedir. Hububat ve yağlı tohumlardaki verim artışları (sırasıyla 33 kg/ha ve 6 kg/ha) dünya ortalamalarının altında, yumru bitkiler (438 kg/ha) ve sebze-bostanda (329 kg/ha) ise üzerindedir. Baklagiller haricindeki ürünlerde dönem verim dalgalanmaları izlenmektedir. Baklagillerde verim artışı 1975'ten itibaren azalmaya başlamış, 1990'lı yıllar başında en aza inmiş, daha sonra düzenli olarak yükselmiştir.

Çizelge 1. Bitkisel Ürün Verim Trendleri (1960-1999 Yılları Regresyon Sonuçları)

	Dünya	Türkiye
Hububat İstatistikler**	$V_h = 1329.31 + 44.24 y$ $\bar{R}^2 = 0.99$ F= 3163 (56.20)	$V_h = 1078.62 + 33.04 y$ $\bar{R}^2 = 0.85$ F= 219 (14.80)
Baklagiller İstatistikler**	$V_b = 603.40 + 5.97 y$ $\bar{R}^2 = 0.83$ F= 192 (13.80)	$V_b = 1125.34 - 3.95 y$ $\bar{R}^2 = 0.23$ F= 12 (3.50)
Yumru bitkiler İstatistikler**	$V_y = 10167.30 + 79.93 y$ $\bar{R}^2 = 0.99$ F= 1150 (33.90)	$V_y = 8436.97 + 438.22 y$ $\bar{R}^2 = 0.95$ F= 270 (26.80)
Yağlı tohumlar İstatistikler**	$V_{y\bar{g}} = 196.20 + 6.87 y$ $\bar{R}^2 = 0.97$ F= 1150 (33.90)	$V_{y\bar{g}} = 205.65 + 6.16 y$ $\bar{R}^2 = 0.73$ F= 101 (10.10)
Sebze-bostan İstatistikler**	$V_s = 9301.10 + 177.85 y$ $\bar{R}^2 = 0.99$ F= 3167 (56.30)	$V_s = 11547.70 + 329.35 y$ $\bar{R}^2 = 0.95$ F= 779 (27.90)

*Verim değerleri kg/ha'dır. **Parantez içindeki rakamlar değişkenlere ait t istatistiklerini göstermektedir.

Çizelge 2. Gıda Maddeleri Arz ve Talebindeki Yüzde Artışlar, Dünya ve Türkiye

	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Dünya						
Arz (ağırlıklı ortalama) ^a	1.34	1.16	1.04	0.94	0.86	0.79
Talep						
Nüfus etkisi ^b	1.44	1.24	1.08	0.88	0.65	0.48
Gelir etkisi ^c	0.31	0.29	0.27	0.24	0.22	0.20
Toplam	1.75	1.53	1.35	1.12	0.87	0.68
Talep-arz dengesi	0.41	0.37	0.31	0.18	0.01	-0.11
Fiyat etkisi ^d	1.23	1.11	0.93	0.54	0.03	-0.33
Türkiye						
Arz (ağırlıklı ortalama) ^a	1.24	1.09	0.95	0.86	0.76	0.70
Talep						
Nüfus etkisi ^b	1.83	1.60	1.40	1.13	0.83	0.62
Gelir etkisi ^c	0.50	0.45	0.40	0.35	0.32	0.27
Toplam	2.33	2.05	1.80	1.48	1.15	0.89
Talep-arz dengesi	1.09	0.96	0.85	0.62	0.39	0.19
Fiyat etkisi ^d	3.27	2.88	2.55	1.86	1.17	0.57

(a) Gıda maddeleri talebi artış hızları, Ek-1'deki kalori payları ile ağırlıklandırılmıştır.

(b) UN (1996)

(c) Ek-2 yardımıyla hesaplanmıştır.

(d) Gıda maddeleri talep esnekliğinin uzun dönemde -3 olduğu varsayılmıştır (Tweteen 1998/a).

3.2. Gıda Maddeleri Talebi

Gıda maddelerine talebin artış hızının iki önemli kaynağı, nüfus artış hızı ve fert başına gelir artışıdır. Her iki faktör de, gıda maddeleri artış hızını pozitif yönde etkiler. Dünya nüfusunun artış hızı ile ilgili tahminler, sıfır nüfus artış hızının (zero population growth) çok uzak olmadığını göstermektedir. Wolfgang Lutz (1996) dünya nüfusunun 2084 yılında maksimum seviyeye (10.5 milyar) ulaşacağını tahmin etmektedir. Dünya Bankasının (2000) tahminleri de buna 2128 yılında (11.3 milyar) ulaşılacağı yönündedir. Birleşmiş Milletler'in (1996) tahminlerine göre dünya nüfusu 2094 yılında maksimum noktasına (10.3 milyar) çıkacaktır. Bu araştırmada, dünya nüfus artışında, Birleşmiş Milletler Ekonomik ve Sosyal Yapı Biriminin verileri esas alınmıştır (Çizelge 2).

Gıda maddeleri talebindeki yüzde artışların ikinci önemli kaynağı fert başına gelir artışıdır. Özellikle düşük ve orta gelir gruplarında gelir artışına bağlı olarak gıda maddeleri talebi artış hızı, yüksek gelir gruplarına oranla daha fazladır. Çizelge 2'den izlenebileceği gibi, gıda maddeleri talebini etkileyen her iki faktör açısından da Türkiye, dünya ortalamalarının üzerinde değerlere sahiptir. Türkiye'de nüfus artış hızı son 39 yıllık veriler dikkate alınarak kuadratik bir modelle hesaplanmıştır. Model sonuçlarına göre, Türkiye nüfusu 2050 yılında 118 milyona ulaşacaktır. Nüfus artış hızları ise azalan

oranlarda artmaktadır. Buna göre, 2050 yılına ulaşıldığında Türkiye'de nüfus artış hızı %0.62'ye inmekle birlikte bu değer dünya ortalamasından (%0.48) daha fazladır.

Türkiye'de fert başına gelir artışına bağlı olarak gıda maddeleri talebi artış hızı, dünya ortalamalarının üzerindedir. Bunun temel sebebi, düşük ve orta gelir gruplarında yer alan ailelerin, toplam aileler içindeki payının (%95) çok fazla olmasıdır.

Türkiye'de bitkisel ürünlerin ekim alanlarında incelenen dönem zarfında kayda değer bir gelişme olmamıştır. Bu durumda üretim artışı, büyük oranda verim artışına bağlıdır.

Toplam kalori değerlerine göre ağırlıklandırıldıklarında, Türkiye'de gıda maddeleri arzının artış hızı, dünyadaki gıda maddeleri arzının artış hızından azdır. Buna göre, Türkiye'de gıda maddeleri üretiminin artış hızı, 2000 yılında %1.24'ten, 2015 yılında %1'e ve 2050 yılında da %0.7'ye inecektir (Çizelge 2).

3.3. Gıda Maddeleri Arz-Talep Dengesi

Regresyon sonuçlarına göre, dünyada gıda maddeleri arzının artış hızı, gıda maddeleri talebini 2050 yılında yakalayıp geçecektir. Bununla birlikte, 1950 ve 1960'lı yıllardaki gelişmelerin aksine önümüzdeki yıllarda gıda maddeleri talebi ve arzının artış hızları arasında büyük farklar yaşanmayacaktır. Gıda maddeleri talebindeki artış hızı, nüfus artış hızındaki ve

gelir etkisindeki müşterek azalma ile birlikte gıda maddeleri arzının artış hızına yakın bir şekilde seyredeceği tahmin edilmektedir. Gıda maddeleri arzında, bu maddelerin fiyatlarındaki artışların da etkisi vardır. Yapılan tahminlere göre, dünyada gıda maddeleri arzının artış hızının (%0.79), gıda maddeleri talebi artış hızını (%0.68) geçtiği 2050 yılına kadar gıda maddeleri fiyatlarındaki artış hızı gıda maddeleri üretiminde olumlu bir etkiye sahip olmaya devam edecektir. Türkiye'de ise bu 2050 yılından sonra da sürecektir. Türkiye'de 2050 yılında da gıda maddeleri talebindeki artış hızının (%0.89), gıda maddeleri arzındaki artış hızının (%0.70) üzerinde olacağı tahmin edilmektedir.

Sonuç olarak, dünyada olaylar, bizim kurduğumuz basit modellere tıpa tıp uygun şekilde gelişmemektedir. Sulamanın artması ve modern tarım tekniklerinin kullanılması ile dünyada ve bilhassa ülkemizde tarım ürünleri arzı artırılabilir, bu durum tarım ürünleri fiyatlarını da etkileyecektir. Diğer yandan biyoteknolojideki gelişmeler de önemlidir. Günümüzde biyoteknoloji alanında yapılan araştırmalar verim artışından ziyade girdi tasarrufu sağlamaktır (Tweteen 1998/b). Tarım arazisinin artırılmadığı durumlarda, verim artışı sağlayacak tekniklerin geliştirilmesi ve bu amaçla bilim ve teknoloji alanına yapılan yatırımların artırılması zorunlu olacaktır. Bu aynı zamanda çevrenin korunması açısından da çok önemlidir. Halen sağlanan verim artışlarında, sulama, gübreleme ve zirai mücadelenin payı büyüktür. Üretimde etkinliği artırmanın yolu ise eğitim, araştırma ve yayım alanlarına yapılacak yatırımları artırmakla mümkün olabilir.

Nüfus artış hızları da tartışmalıdır. Nüfus artış hızı ile ilgili tahminler birbirlerine benzemekle birlikte ekonomik kalkınma ile birlikte bu hızın düşmesi, gıda maddelerine olan talebin artış hızını da düşürecektir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki nüfus ve verim rakamları için dikkatli olmak gerekmektedir. FAO'nun bu konudaki verileri istatistik ölçümlerden çok basit tahminlere dayanmaktadır.

Gıda maddeleri talebinin, gıda maddeleri arzından daha hızlı artmasına rağmen, gerçekte çiftçi eline geçen fiyatların yükselmemesinde ürün stokları, takip edilen politikalar, çiftçilerin örgütlenememesi ve tarımın yapısından kaynaklanan diğer meseleler sayılabilir. Bununla birlikte gıda maddeleri talebindeki hızlı artıştan dolayı, Türkiye gıda maddeleri fiyatları, yüzde olarak, 2050 yılından sonra da dünya fiyatlarının üzerinde bir artış hızı ile seyredeceği tahmin edilmektedir.

Bütün bu sonuçlara rağmen, dünyada gıda maddeleri talep-arz dengesinin giderek sağlandığı

görülmektedir. Bu açıdan Malthus'un tahmin ettiği boyutta bir açlık problemi yaşanmayacağı açıktır. Gıda maddeleri fiyatlarının yükselmesi, gelişmiş ülkelerde fazla hissedilmeyecektir. Çünkü bu ülkelerde insanlar gelirlerinin %2-5'ini tarım ürünlerinin tüketimi için harcamaktadırlar (Tweteen, 1998/a). Tarım ürünleri fiyatlarının iki kat artması bile, bu kesimin reel gelirlerini sadece %2-5 oranında azaltacaktır. Gıda maddeleri fiyatlarının yükselmesi, gelişmekte olan ülkelerdeki tüketicileri ve özellikle de gıda maddeleri üretiminin az olduğu ülkelerin insanlarını etkileyecektir. Türkiye'de nüfus artış hızında önemli bir azalma olmadığı taktirde artan gelire bağlı olarak gıda maddeleri talebindeki artış hızı, özellikle verimliliğin az olduğu hayvansal ürünlerde daha uzun yıllar, gıda maddeleri arzının artış hızının üzerinde seyredecektir.

Türkiye için yapılan hesaplamalarda, ithal ve ihraç edilen gıda maddelerinin dikkate alınmaması bir noksanlık olarak görülebilir. Ancak Türkiye'de gıda maddeleri ithalatının, gıda maddeleri ihracatının 90'lı yıllarda değer olarak %49'u dolaylarında kalması dikkate alınırsa bunun ülke nüfusunun yeterince beslenmesi noktasında gıda maddeleri arzına olumsuz bir katkısı olmayacağı anlaşılar (DPT, 2000).

4. KAYNAKLAR

- Brown, L. 1991. State of the World: A Worldwatch Institute Report on Progress Towards Sustainability. W.W. Norton and Company. New York.
- DİE, 2000. Hanehalkı Gelir Dağılımı Anketi Sonuçları, Türkiye. 1994. DİE İstatistikleri. <http://www.die.gov.tr>.
- DPT, 2000. Temel Ekonomik Göstergeler. Mart 2000, Yayın ve Basım Şube Md., Ankara.
- Dorner, P. 1972. Land Reform and Economic Development. Kingsport Press Inc., Tennessee.
- Ehrlich, P. 1968. The Population Bomb. Ballantine Books. New York.
- FAO, 2000. FAOSTAT Statistics Database. <http://apps.fao.org>.
- Lutz, W., Sanderson, W., Scherbov, S. and Goujon, A. 1996. "World Population Scenarios for the Twenty-First Century" The Future Population of the World. Laxenburg, Austria.
- Mellor, J. 1996. The Economics of Agricultural Development. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- Paddock, W. and Paddock, P. 1967. Famine-1975! Little-Brown and Company. Boston.
- The World Bank. 2000. Entering the 21st Century. World Development Report 1999/2000. Oxford University Press. New York.
- Tweteen, L. and McClelland, D. 1997. Promoting Third World Development and Food Security. Westport CT: Praeger.

Tweteen, L. 1998. "Anticipating a Tighter Global Food Supply-Demand Balance in the Twenty-First Century." Choices Third Quarter. Pendell Printing, Midland.

Tweteen, L. 1998. "Dodging a Malthusian Bullet in the Twenty-First Century." Agribusiness 14, No.1, New York.

United Nations, 1996. World Population Prospects: The 1996 Revision. Department for Economic and Social Information and Policy Analysis. Population Division, New York.

Ek-1. Toplam Kalori Tüketimi Yüzdeleri, Dünya ve Türkiye

Ürün grupları	Dünya		Türkiye	
	1961 (%)	1998 (%)	1961 (%)	1998 (%)
Hububat	50.79	49.11	57.37	48.40
Baklagiller	5.93	2.99	5.14	6.25
Yumru bitkiler	8.05	5.05	2.55	3.65
Yağlı tohumlar	1.79	2.25	1.03	0.86
Sebze	3.49	3.95	5.59	5.92
Kırmızı ve beyaz et	5.85	8.83	3.41	2.83
Diğer (Süt ürünleri, yumurta, meyve vs.)	24.10	27.82	24.91	32.09
Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00

Kaynak: FAO 2000

Ek-2. Gıda Maddeleri Talep Artışında Fert Başına Gelir Artışının Payının Hesaplanması

	Nüfus (milyon) ^a	Fert başına gelir ^{a,b}		Toplam gelirden alınan pay	Talebin gelir elâstikiyeti ^c	Gelir artışından doğan talep artışı [*]	
		Dolar	Yüzde artış			Basit	Ağırlıklı
1999 Dünya							
Düşük gelir	3515	520	2.80	0.06	0.60	1.68	0.11
Orta gelir	1496	2950	1.80	0.15	0.30	0.54	0.08
Yüksek gelir	885	25510	1.20	0.78	0.10	0.12	0.09
Toplam				0.99			0.28
2050 Dünya							
Düşük gelir	6206	2126	2.10	0.19	0.50	1.05	0.20
Orta gelir	2075	7327	1.30	0.22	0.20	0.26	0.06
Yüksek gelir	885	46872	0.80	0.59	0.05	0.04	0.02
Toplam				1.00			0.28
1999 Türkiye							
Düşük gelir	7	520	2.80	0.02	0.60	1.68	0.04
Orta gelir	56	2500	1.80	0.80	0.30	0.54	0.43
Yüksek gelir	3	12300	1.30	0.18	0.20	0.26	0.05
Toplam				1.00			0.52
2050 Türkiye							
Düşük gelir	13	2126	2.00	0.04	0.30	0.60	0.02
Orta gelir	100	6210	1.40	0.81	0.20	0.28	0.23
Yüksek gelir	5	23768	1.20	0.15	0.10	0.12	0.02
Toplam				1.00			0.27

Kaynaklar: a. The World Bank, 2000 (s.231)

b. DİE, 2000.

c. Mellor, 1996.

Not: * (Fert başına gelir artışı / yıl) (Talebin gelir elâstikiyeti) (Toplam gelirden alınan pay)

TARIMSAL SANAYİNİN GELİŞTİRİLMESİNDE KOOPERATİFLEŞME: TONYA ÖRNEĞİ

Mehmet BOZOĞLU, H. Avni CİNEMRE, Vedat CEYHAN
OMÜ Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 25.01.2001

ÖZET: Bu çalışmada, Tonya-Koop'un Tonya ilçesinde (Trabzon) tarımsal sanayinin gelişmesine ve piyasaya yaptığı katkılar ortaya konulmuştur. Araştırma ile ilgili temel veriler, kooperatifin muhasebe kayıtlarından elde edilmiştir. Yapılan inceleme sonucunda, bölgede geliştirilebilecek yegane tarıma dayalı sanayi dalının süt sığırcılığı olduğu, üreticilerin kooperatifleşerek işletmeye açtıkları süt fabrikası sayesinde, yakın çevredeki özel teşebbüslerin süt işleme fabrikaları kurmalarına öncülük ettiği, dolayısıyla ilgili sanayi ürünlerine önemli miktarlarda talep yaratıldığı, üreticilerin işgücünden tasarruf sağladığı, bölgede doğrudan veya dolaylı olarak 50 kişiye istihdam sağlandığı, ortaklarına süt alım ve fiyat garantisi verdiği, ortakların ürününü tereyağı, kaşar peyniri, beyaz peynir ve lora işleyip daha yüksek fiyattan pazarlamak suretiyle katma değer oluşturduğu, ortaklarına uygun şartlarla yem, kepek ve un temin ettiği, süt ve girdi piyasasında rekabet ortamı yarattığı ve üyeler arasındaki dayanışmayı artırdığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal sanayi, gelişme, kooperatifleşme

COOPERATISATION IN THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL INDUSTRY: THE CASE OF TONYA

ABSTRACT: The contributions of Tonya-Koop to improve agricultural industry in Tonya district were presented in this research. The results of the research showed that dairy was the only business to develop in order to establish agricultural industry in the region. The main data of the research were collected from the records of the accountancy office of Tonya-Koop. The milk-processing factory, which was established by the cooperative, initiated to other private enterprises in the region. So, this cooperative created a considerable amount of demand for related industrial products, which were used for processing, and marketing of milk. Tonya-Koop employed 50 people directly in the factory and indirectly from outside; provided market and price guarantee to its members; processed its member's products (milk) into butter, white cheese and lor. So, it created added value as a result of processing and marketing these products. The cooperative also supplied concentrate feed, bran and flour in convenient terms (low price and credit) to its members. The competitive power of the cooperative towards private traders resulted in regulating (or decreasing) the price in the dairy products and input markets. Another important function of the cooperative was that the cooperation among its members was increased.

Key Words: Agricultural industry, development, Cooperatisation

1. GİRİŞ

Tarımsal sanayi, tarım ürünlerini ham madde olarak kullanması, bunları belirli işlemlerden geçirerek katma değer oluşturmaya ve tüketime sunması, ürünlerin işlenmesi aşamasında istihdam yaratması gibi yönleri ile ekonomiye önemli katkılar sağlamaktadır (Özçelik, 1995). Tarıma dayalı sanayinin geliştirilmesinde farklı modeller olup, bunlar; kamunun, özel sektörün, kamu ve özel sektör ortaklıklarının veya kooperatiflerin tarımsal sanayi tesisleri kurması şeklindedir. Türkiye'de nüfusun önemli bir bölümünün (%35) kırsal kesimde yaşaması ve bu kesimde gizli işsizliğin yüksek olması, şehirlere göçe ve çarpık kentleşmeye ivme kazandırmaktadır. Bu bakımdan, kırsal kesimdeki nüfusun yerinde istihdamı önem taşımaktadır. Tarımsal işletmelerin ve üretim hacimlerinin genellikle küçük olması, yeterli sermayelerinin bulunmaması, tarımsal girdilerin satın alınmasında satıcılara karşı ve ürettikleri ürünleri pazarlamada alıcılara karşı pazarlık güçlerinin olmaması, kooperatif şeklinde örgütlenmelerini zorunlu kılan etkenlerdir. Kooperatifleşme sayesinde; çiftçilerin aralarındaki dayanışmanın artırılması, üretim için gerek duyulan girdilerin

toplu olarak uygun fiyat ve şartlarda satın alınması, üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve işletme gelirlerinin artırılması, kurulacak tesislerde ürünlerin ileri tekniklerle çeşitli mamullere dönüştürülerek katma değer ve istihdam yaratılması, mamul kalitesinin artırılması ve mamullerin daha yüksek fiyatlarla pazarlanması mümkün olabilecektir.

Araştırmanın amacı, Sınırlı Sorumlu Tonya Kalkınma Kooperatifi'nin (Tonya-Koop), süt sanayinin geliştirilmesine ve piyasaya yaptığı katkılarının ortaya konulmasıdır. Bu amaçla, araştırmada bölgenin genel ve tarımsal yapısı ortaya konulmuş, daha sonra Tonya-Koop genel yapısı, tarıma dayalı sanayinin geliştirilmesine katkısı ve bölgedeki demokratik yaşama katkısı incelenmiştir. Araştırmanın sonunda, kooperatifin daha iyi çalıştırılabilmesi ve tarımsal sanayinin geliştirilmesine daha fazla katkı sağlayabilmesi için alınması gereken önlemler ortaya konulmuştur.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırmanın materyalini Tonya-Koop'un muhasebe kayıtları ile Tarım İlçe Müdürlüğü dosyalarından derlenen veriler oluşturmaktadır.

Araştırmada konu ile ilgili olarak daha önce yapılan araştırmalardan da yararlanılmıştır. Kooperatifin muhasebe kayıtlarından; kooperatife ait genel bilgiler, üyelerin genel kurula katılım düzeyi, kooperatifin sağladığı istihdam, üyelere sağlanan girdiler, kooperatifin süt alımı ve yapılan ödemeler, sütün değerlendirilmesi ve üretilen süt ürünlerinin pazarlanmasıyla ilgili bilgiler derlenmiştir. Bununla birlikte, araştırma bölgesinde üreticilerden tereyağı ve imansız peynir satın alan, onlara yem, kepek ve un sağlayan iki esnaf ile de karşılıklı görüşmeler yapılmıştır. İlçenin tarımsal durumu ile ilgili veriler, Tarım İlçe Müdürlüğü'nden; iklim verileri ise Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.

Araştırmada derlenen veriler, 1990-1999 dönemini kapsayacak şekilde çizelgeler halinde verilmiştir. Çizelgelerden gelişmelerin takip edilebilmesi ve mukayeselerin yapılabilmesi için de gerekli yerlerde veriler oran, endeks ve ortalamalar şeklinde ifade edilmiştir.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Araştırma Bölgesinin Genel ve Tarımsal Durumu

Araştırma bölgesinin (Tonya) yüz ölçümü 265 km² olup, batısında Şalpazarı, kuzeyinde Vakfıkebir, doğusunda Düzköy, güneyinde Kürtün (Gümüşhane'ye bağlıdır), kuzeybatısında Beşikdüzü ve güneydoğusunda Maçka ilçeleri bulunmaktadır. İlçenin Trabzon'a uzaklığı 65 kilometre, Karadeniz'e uzaklığı 20 km, deniz seviyesine göre yüksekliği ise 755 metredir. Yüksek eğimli ve engebeli bir arazi yapısına sahip olan ilçede dağınık yerleşimin hakimdir. Tonya ilçesine bağlı 15 köy ve bir de belde (İskenderli) bulunmaktadır. 1990 yılı nüfus sayım sonuçlarına göre ilçenin toplam nüfusu 25.790 olup, bunun %42.9'u belediye sınırları içindeki mahallelerde, %57.1'i ise köylerde yaşamaktadır. Nüfusun %46.3'ü erkek, %53.7'si ise kadınlardan oluşmaktadır. Aktif nüfusun toplam nüfusa oranı ise %65,2'dir. İlçe merkezindeki 6 yaş üstündeki nüfusta okuma-yazma oranı %72,5 iken; bu oran, erkek nüfusta (%87.8) kadın nüfusa (%59.1) göre daha yüksektir (Zaman, 1996).

Tonya ilçesinin arazi varlığının %47.2'sini orman alanları, %36.8'ini çayır ve mer'a alanları, %12.2'sini işlenen tarım alanları ve %3.8'ini de tarım dışı alanlar oluşturmaktadır. İlçede I.-III. sınıf arazi yoktur. İlçenin arazi varlığının ancak %8,7'si IV. sınıf araziden ibaret olup, bu arazi de toprak koruma önlemleri alınmak şartıyla kısmen işlemeli tarıma uygundur. İlçe arazi varlığının %2.4'ünü VI. sınıf, %88.9'unu da VII. sınıf arazidir. İlçede işlemeli tarıma uygun olmayan

931 hektarlık VI. ve VII. sınıf arazide, işlemeli tarım yapılmasından dolayı erozyon yaşanmaktadır. Ekili-dikili tarım arazisinin (3.246 ha) %43,7'sinde mısır, %34.7'sinde fındık ve diğer meyveler, %17,9'unda sebzeler (patates, baklagiller, kara lahana, pırasa, maydanoz, marul vb), %3.7'sinde ise yem bitkilerine ayrılmıştır (Anonymous, 2000/c).

Araştırma bölgesindeki işlenebilir tarım arazisi varlığının sınırlı olması ile birlikte vejetasyon süresinin kısa (5 ay; Nisan-Eylül dönemi), ortalama sıcaklığın düşük (9.8°C), güneşli gün sayısının az (56,5 gün), yağışlı gün sayısı (130.9 gün) ve yağış miktarının fazla (1013.6 mm) olması (Anonymous, 2000/d), yetiştirilebilecek bitkisel ürünleri etkileyen faktörler olarak belirtilebilir.

Araştırma bölgesine bol yağışın düşmesi ve arazi varlığının önemli bir kısmının çayır ve mer'a alanlarından oluşması, hayvancılık açısından büyük bir potansiyel varlığını ortaya koymaktadır. İlçede 29.450 adet sığır, 3.968 koyun, 549 keçi, 32.954 tavuk, 218 yük hayvanı (at, eşek ve katır) ve 2.844 arı kovani bulunmaktadır (Anonymous, 2000/c). İlçede yaygın olarak yapılan süt sığırcılığının gelişmesinde iki önemli faktörün etkisi olmuştur. Bunlardan birincisi, 1965 yılında Tonya ilçesinde uygulamaya başlatılan bir proje ile düşük verimli yerli kara ırk sığırların, süt ve yağ oranları daha yüksek olan Jersey ırkları ile doğal ve yapay tohumlama sonucunda melez jersey ırklarının geliştirilmesidir (Zaman, 1996). İlçede süt sığırcılığının gelişmesine etki eden diğer etmen ise, Tonya-Koop'dur. İlçede süt inekçiliği genellikle küçük ve dağınık durumdaki aile işletmelerinde yapılmakta olup, bu yapı çiftçilerin kooperatifleşmesini zorunlu kılmıştır. İlçedeki tarım arazisi varlığı, arazinin tasarruf şekli ve hayvan varlığı dikkate alındığında, bölgede geliştirilebilecek tarıma dayalı yegane sanayi kolunun sütçülük olduğu ortaya çıkmaktadır.

Tonya ilçesinde sanayi tesisi olarak iki adet süt fabrikası bulunmakta olup, bunlardan biri ilçe merkezindeki Tonya-Koop'a ait süt fabrikası, diğeri ise İskenderli Beldesi'ndeki özel sektöre ait İskenderli Süt Fabrikası'dır. Bunların dışında ilçe merkezinde özel sektör tarafından üçüncü bir süt fabrikasının yapılması da planlanmaktadır. Ayrıca, ilçede yerel ihtiyaçlara cevap verecek sayıda ağaç ve demir doğrama atölyeleri ile fırın vb imalathaneler de bulunmaktadır.

Tonya ilçesinde 1965 yılında başlatılan yerli sığır ırkını ıslah çalışmaları sonucu artan süt potansiyelini değerlendirmek amacıyla 1969 yılında kurulan "Tonya ve Civar Köyleri Kalkınma Kooperatifi'nin" ismi yapılan değişiklikle "Sınırlı Sorumlu Tonya Tarımsal

Kalkınma Kooperatifi" olmuştur. Kooperatife ait süt fabrikası, üretimine 1974 yılında 8 ton/gün kapasite ile başlamış, hayvancılığın gelişmesi ve üye sayısının artması ile birlikte mevcut kapasite 1979 yılında 40 ton/güne, 1989 yılında ise 50 ton/güne çıkartılmıştır. 1999 yılı itibariyle kooperatife kayıtlı üye sayısı 2.673'dir. Yani, ilçedeki tarım işletmesi sahiplerinin %63.6'ü kooperatif ortağı durumundadır. Kooperatife ait süt fabrikası 4.685 m² arazi üzerinde kurulu olup, 1.800 m² kapalı alana sahiptir. Araştırmanın yapıldığı dönemde kooperatife ait fabrikanın tescilli sermaye tutarı ise 685 milyar TL'dir (Anonymous, 2000/b).

3.2. Tonya-Koop'un Piyasaya Katkısı

3.2.1. Tarıma dayalı sanayinin gelişmesine öncülük etmesi ve sanayi ürünlerine talep yaratması

Kooperatife ait süt fabrikası, komşu ilçeler arasında ilk kurulan süt işleme tesisi olup, kooperatif bu yönüyle özel sektöre öncülük etmiştir. Kooperatifin bölgeye yapmış olduğu katkı ile bölgede hayvancılığın gelişmesi sayesinde Vakfıkebir'de iki adet, Beşikdüzü ilçesinde bir adet, Tonya ilçesine bağlı İskenderli Beldesinde de bir adet süt işleme fabrikası kurulmuştur. Kooperatif, üreticilerden süt alımı, onlara girdi temini ve üretilen ürünlerin pazarlanmasında özel sektörle sürekli rekabet halindedir.

Kooperatif, süt fabrikasında ihtiyaç duyduğu araç, gereç, makine ve malzemeleri satın almak suretiyle girdi piyasalarına da katkı sağlamaktadır. Araştırmanın yapıldığı dönemde kooperatifin araç parkında, mal temini ve pazarlamada kullanılan 3 kamyon, pazarlamada kullanılan 6 tonluk bir kamyonet ve bir minibüs, süt alımlarında kullanılan 2.5 tonluk 4 adet kamyonetin olduğu belirlenmiştir. Bunlarla birlikte, süt fabrikasında tereyağı, kaşar peyniri, beyaz peynir ve lor üretim ve paketleme üniteleri ile birlikte ürünlerin depolanmasında kullanılan 4 adet soğuk hava deposu (toplam 360 m²) bulunmaktadır. Kooperatife ait fabrikada sütün değişik ürünlere işlenmesinde yılda 53.100 kg tuz, 1.215 kg peynir mayası, 600 kutu kültür, 648 kg ambalaj kağıdı, 630 kg mavi ispirto, 4.680 kg kaşar naylonu, 270.000 etiket, 13.000 adet 5 kg'lık ve 41.176 adet 17 kg'lık teneke kutu, 45 ton motorin, 150 ton LPG ve 4000 adet polipropilen çuval tüketilmektedir (Anonymous, 2000/a).

3.2.2. İşgücü tasarrufu sağlaması ve istihdam katkısı

Araştırma bölgesindeki üreticiler, önceleri sütünü işletmesinde imansız peynir ve tereyağına

dönüştürerek satmakta iken kooperatife ait fabrikanın üretime geçmesiyle birlikte kooperatif ortakları sütünü buraya teslim etmeye başlamıştır. Böylece, her bir üretici günde imansız peynir ve tereyağı yapımına sarf etmiş olduğu 1-2 saatlik işgücünden tasarruf sağlamıştır. Araştırmanın yapıldığı dönemde kooperatife süt teslim eden ortak sayısı (1680) dikkate alındığında, ortakların toplam işgücü tasarrufunun 1680-3360 saat/gün veya 210-420 işgücü/gün olduğu söylenilebilir. Buna karşılık, kooperatife ait süt fabrikasında araştırmanın yapıldığı dönemde 30 kişiye istihdam sağlanmaktadır. Bunların 3'ü idari personel, 1'i gıda mühendisi, 2'si gıda teknisyeni, 4'ü usta, 20'si işçi olarak görev yapmaktadır. Kooperatif, kendi süt alım araçlarının dışında ücret karşılığında 10 araçla da süt alımı yaptırmaktadır. Bu araçların her birinde 2 kişi çalıştığından toplam 20 kişiye de dolaylı istihdam sağlamaktadır. Yani, kooperatif toplam 50 kişiye doğrudan veya dolaylı olarak istihdam sağlamaktadır. Bu sayıya fabrikadan emekli olan 27 kişi de eklendiğinde, fabrikanın şimdiye kadar 77 kişiye doğrudan veya dolaylı istihdam sağladığı ortaya çıkmaktadır.

3.2.3. Rekabet katkısı

Kooperatifin üyelerine sağladığı en önemli hizmet, sütü alıp, işlemek ve pazarlamaktır. Bununla birlikte, üyelerine ihtiyaç duydukları yem, kepek ve un gibi girdileri de uygun koşullarla temin etmektedir. Bu sayede, hem ürün hem de girdi piyasalarında rekabet yaratmak suretiyle üyelerine menfaat sağlamaktadır.

Tonya ilçesinden süt alımı yapan fabrikaların yetkilileri ile yapılan görüşmeler sonucunda 1999 yılında bölgede piyasaya sürülen toplam süt miktarının 14.333 ton olduğu, bunun %41.7'sini (5.971 ton) kooperatifin, %58.3'ünü (8.362 ton) ise İskenderli Süt (İskenderli Beldesi), Ketaş Süt, Kebir Süt (Vakfıkebir), Karadeniz Süt (Beşikdüzü) ve Bayram Yoğurt'un (Akçaabat) aldığı belirlenmiştir. İncelenen dönemde kooperatife ait süt fabrikasının süt alım miktarları birkaç yıl dışında artmış, süt fiyatları cari olarak artmasına rağmen, reel olarak dalgalanma göstermiştir (Çizelge 1). 1999 yılında ortakların ancak %62.8'i (1680) kooperatife süt teslimi yapmıştır. Geri kalan ortaklar ise ya fiili üretici olmadıklarından süt vermemiş ya da sütünü özel sektöre ait süt fabrikalarına pazarlamıştır. Kooperatif yeterli süt temin edemediğinden dolayı, ortaklar adına üye olmayan üreticilerden de süt alımı yapmaktadır. Oysa, kooperatifin iyi bir şekilde çalıştırılabilmesi, ortak dışı alımların yapılmaması ve ortakların sütünün tamamını kooperatife teslim etmesiyle ilgilidir.

Çizelge 1. Yıllara göre Tonya-Koop'un ortaklarından teslim aldığı süt miktarları ve ödenen süt bedelleri

Yıllar	Alınan süt		Ödenen süt bedeli		Ortalama süt fiyatı (TL/kg)	
	Miktar (kg)	Endeks	Değer (milyon TL)	Endeks	Cari	Reel
1990	4.271.590	100	3.469	100	812	141.532
1991	4.838.430	113	5.765	166	1.191	133.630
1992	5.542.190	130	11.148	321	2.012	139.291
1993	5.794.434	136	18.231	526	3.146	137.480
1994	5.392.060	126	36.078	1.040	6.691	132.549
1995	5.392.780	126	74.491	2.147	13.813	145.036
1996	5.039.500	118	116.610	3.361	23.139	139.297
1997	6.157.960	144	264.528	7.625	42.957	142.617
1998	4.865.700	114	499.213	14.391	102.598	167.235
1999	5.970.517	140	669.508	19.300	112.136	112.136

* 1999 yılı fiyatları ile ifade edilmiştir.

Kaynak: Tonya-Koop'un muhasebe kayıtlarından derlenmiştir.

Kooperatifin etkin olarak çalıştırılmaması ile birlikte özel sektöre ait fabrikaların kooperatif ortaklarına daha cazip alım şartları sunması, kooperatife bağlılığı azaltan etmenler olarak belirtilebilir.

Kooperatifin asıl görevinin üyelerinin sütünü işleyerek pazarlamak olmasının yanında, üyelerine yem, kepek ve un da sağlamaktadır (Çizelge 2). Araştırma bölgesinde üreticilere yem, kepek ve unun %40'ını kooperatif, %50'sini özel süt fabrikaları ve %10'unu ise esnafın sağladığı belirlenmiştir. Kooperatif, üyelerine bu girdileri kar amacı gütmeksizin piyasaya göre daha ucuz sağlamakta ve girdi bedelleri de yaklaşık 45 gün sonra süt bedellerinin ödenmesi aşamasında üyelerden tahsil etmektedir. Son yıllarda girdi fiyatlarının önemli oranda arttığından üyelerin çoğu, kooperatife teslim ettikleri süt karşılığında ihtiyaç duydukları yem, kepek ve unu yeterince karşılayamamakta ve kooperatife borçlu kalmaktadırlar. Bununla birlikte, kooperatifin üyelerine girdi temin etmesi, girdi fiyatlarının aşırı artmasını önlemektedir.

Kooperatif, 1987-1990 döneminde üyelerine karşılıksız olarak veteriner hizmeti de vermesine rağmen, bu dönemden sonra süt sığırcılığı konusunda üyelerine hiçbir teknik hizmet sağlamadığı belirlenmiştir.

Çizelge 2. Yıllara göre Tonya-Koop'un ortaklarına sağlamış olduğu girdiler*

Yıllar	Yem		Kepek		Un	
	Miktar (çuval)	Endeks	Miktar (çuval)	Endeks	Miktar (çuval)	Endeks
1992	18.097	100	59.963	100	13.850	100
1993	23.634	131	67.892	113	14.050	101
1994	23.488	130	61.073	102	11.752	85
1995	30.975	171	61.803	103	11.854	86
1996	29.137	161	55.905	93	9.715	70
1997	35.724	197	73.291	122	11.142	80
1998	71.061	392	138.950	232	19.386	140
1999	43.622	241	53.466	89	6.512	47

* Yem ve unun bir çuvalı 50 kg, kepeğin ise 35 kg'dır.

Kaynak: Tonya-Koop'un muhasebe kayıtlarından derlenmiştir.

Kooperatif, gerek üreticilerin sütünü almakta ve gerekse üreticilere girdi temin etmekle doğrudan üyelerine, dolaylı olarak da üye olmayan ilçe halkına hizmet etmektedir. Araştırma bölgesinde kooperatif ait süt fabrikasının henüz bulunmadığı 1970 yılı ile araştırmanın yapıldığı yıl arasındaki girdi ve süt ürünleri piyasalarının karşılaştırılması Çizelge 3'den yapıldığında; kooperatifin yaratmış olduğu rekabetin etkisiyle esnaf sayısının %25, üreticilerin yılda esnafa pazarladıkları imansız peynir miktarının %83.3, tereyağı miktarının %62.5, esnafın kar hadlerinin imansız peynirde %64.2, tereyağında ise %39.3 oranında azaldığı anlaşılmaktadır. Esnafın üreticilere sağladığı yem, kepek ve unun kar hadleri de %64.3 oranında azalmıştır.

3.2.4. Katma değer

Kooperatif, üyelerinden aldığı sütü işleme tesisinde tereyağı, kaşar peyniri, beyaz peynir ve lora dönüştürmek ve daha yüksek değerden pazarlamak suretiyle önemli oranlarda katma değer sağlamaktadır. 1990-1995 döneminde kooperatif, üyelerinden almış olduğu sütün yarısından çoğunu tereyağına, geri kalanını ise kaşar peyniri, beyaz peynir ve lora dönüştürerek pazarlamıştır.

Çizelge 3. Tonya'da imansız peynir ve yağ ticareti ile uğraşan esnaf sayısı, satın aldıkları imansız peynir ve tereyağı miktarları ile kar hadlerindeki değişim

Dönem	Esnaf sayısı	İmansız peynir		Tereyağı		Un, kepek, yem
	(adet)	Alım miktarı (ton/yıl)	Kar haddi (%)	Alım miktarı (ton/yıl)	Kar haddi (%)	Kar haddi (%)
1970	20.0	624.0	40.0	416.0	30.0	30-40
2000	15.0	104.0	14.3	156.0	18.2	10-15
Değişim (%)	- 25.0	- 83.3	- 64.2	- 62.5	- 39.3	- 64.3*

*Ortalama

Daha sonraki dönemde beyaz peynire olan talebin artması ve bu ürünün daha fazla kar getirmesinden dolayı beyaz peynir üretimi artırılmış, tereyağının üretimi ise azaltılmıştır. 1990-1999 dönemi ortalamasına göre üyelerden alınan sütün %47'si tereyağına, %35.6'sı beyaz peynire, %15.1'i kaşar peynirine ve %2.3'ü de lora dönüştürülerek pazarlanmıştır (Çizelge 4). Süt fabrikasında üretilen ürünler, Kooperatif Yönetim Kurulu'nun kararları doğrultusunda gelen talepler değerlendirilerek pazarlanmaktadır. Ürünlerin %80'i toptancılar, %20'si ise perakendeciler aracılığıyla Erzurum, Trabzon, Zonguldak, İstanbul, Ankara, Rize ve Samsun illerinde pazarlanmaktadır.

Her ortağın kendi sütünü tereyağı ve peynire işlemesi yerine süt, kooperatife ait fabrikada toplu olarak işlendiğinden işleme masrafları önemli ölçüde azaltılmakta, hijyenik koşullarda yüksek kaliteli ürünler üretilmektedir. Üretilen ürünlerin pazarlanması toplu olarak yapıldığından kooperatifin pazarlık gücü artmakta, kooperatifin ISO 9002 ve ürünlerinin tescilli markasının (Tonya-Koop) olması, ürün satışını kolaylaştırmakta, tüketiciler de kooperatif güvencesi ve kalitesinden yararlanmaktadır.

Buna karşılık, kooperatifin sütü kaşar peyniri ve beyaz peynire işlemesi suretiyle nakde dönüştürmesi, uzun zaman (en az 60 gün) almaktadır (Bektaş, 2000). Bu nedenle, süt paralarını ödemede kooperatif çoğu kez işletme

sermayesi sıkıntısı yaşamaktadır. Bu sıkıntı, süt üretiminin arttığı ve süt ürünleri talebinin azaldığı Mayıs-Ağustos döneminde daha da artmaktadır. Oysa, sütün daha kısa sürede nakde dönüştürülmesi, daha yüksek katma değer sağlanması ve çekilen işletme sermayesi sıkıntısının azaltılabilmesi, kooperatif bünyesinde pastörize süt, yoğurt ve ayran ünitelerinin kurulması ve alınan sütün bir kısmını bu ürünlere dönüştürerek pazarlanması ile mümkün olabilecektir.

Kooperatife ait fabrikada sütün belirtilen ürünlere işlenmesiyle incelenen dönemde %21-47 arasında değişen oranlarda katma değer sağlanmıştır (Çizelge 5). Kooperatifin her türlü faaliyeti kayıt altında olduğundan, tahakkuk eden her türlü vergisi son kuruşuna kadar ödenmekte ve bu sayede devletin vergi gelirlerine de katkı sağlanmaktadır.

Kooperatifin kapasite durumu Çizelge 6'den incelendiğinde, mevcut süt işleme kapasitesinin ancak %66.3'ünün kullanabildiği anlaşılmaktadır. Kapasite kullanım oranı, kaşar peynirinde %73.9, lorde %73.6, beyaz peynirde %61.8, tereyağında %53.3'dir. İlçenin mevcut süt üretim potansiyeli ile kooperatif ait fabrikanın mevcut kapasitesi dikkate alındığında, gerekli önlemlerin alınmasıyla kooperatifin süt alım miktarı ve kapasite kullanım oranının yükseltilebileceği anlaşılmaktadır.

Çizelge 4. Yıllara göre Tonya-Koop'un pazarladığı ürün miktarları (ton)

Yıllar	Tereyağı		Kaşar peyniri		Beyaz peynir		Lor		Toplam
	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar
1990	377	78.9	101	21.1	-	-	-	-	478
1991	555	80.8	118	17.2	14	2.0	-	-	687
1992	469	66.7	124	17.6	85	12.1	25	3.6	703
1993	445	62.5	118	16.6	114	16.0	35	4.9	712
1994*	406	53.4	82	10.8	242	31.8	30	4.0	760
1995*	380	55.5	84	12.3	197	28.8	23	3.4	684
1996	292	41.4	67	9.5	337	47.7	10	1.4	706
1997	288	28.9	109	10.9	593	59.5	7	0.7	997
1998	306	32.7	91	9.7	527	56.2	13	1.4	937
1999	90	8.9	260	25.6	625	61.5	41	4.0	1.016
Ortalama	361	47.0	116	15.1	273	35.6	18	2.3	768

* 1994 ve 1995 yıllarında çok az miktarda krema da pazarlanmıştır.

Kaynak: Tonya-Koop'un muhasebe kayıtlarından derlenmiştir.

Çizelge 5. Yıllara göre Tonya-Koop'un yarattığı katma değer (milyon TL)

Yıllar	Süt ürünleri satış Hasılatı (1)	Süt alım bedeli (2)	Yaratılan katma değer	
			Değer (3)=(1-2)	Oran (%) (4)=(3/2)
			1.066	30.7
1990	4.535	3.469	2.701	46.8
1991	8.466	5.765	4.637	41.6
1992	15.785	11.148	6.868	37.7
1993	25.099	18.231	11.156	30.9
1994	47.234	36.078	18.044	24.2
1995	92.535	74.491	24.780	21.2
1996	141.390	116.610	71.469	27.0
1997	335.997	264.528	145.004	29.0
1998	644.218	499.213	180.634	27.0
1999	850.141	669.508		

Kaynak: Tonya-Koop'un muhasebe kayıtlarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

3.2.5. Demokratik yaşama katkısı

Kooperatifler, üreticiler için demokratik yaşamın en iyi biçimde uygulandığı ortamdır. Kooperatiflerin faaliyetlerine katılan çiftçiler, aralarında fikir alışverişinde bulunmakta, yöneticileri seçmekte veya seçilmektedirler. Kooperatifin sahip olduğu pazar payının büyüklüğü, üyeler arasındaki dayanışma ve işbirliğinin fazlalığına bağlı olarak da artmaktadır (İnan, 1989). Buna rağmen, Tonya-Koop'un gerek Genel Kurullarına katılım oranı ve gerekse seçimlere katılım oranı oldukça düşük düzeydedir (Çizelge 7). Katılımın oranlarının düşük olması; kooperatif ortaklarının bir kısmının üretici olmaması, bir kısmının başka yerlerde ikamet etmesi, ortaklarının bir bölümünün (%8.9) kadın olması ve bunların Genel Kurullara katılmaması (son üç yıldaki Genel Kurullara sadece bir kadın katılmıştır), yönetime siyaset ve mahalleciliğin karışması, üyelerin beklentilerinin azalması ve bıkkınlığın doğması, kooperatifin üyelerine yeterli hizmeti sağlayamaması şeklinde belirtilebilir.

3.3. Sonuç ve Öneriler

Tonya ilçesinde tarıma dayalı sanayinin geliştirilmesinde yararlanılabilecek yegane üretim faaliyeti durumunda olan süt sığırcılığı konusunda 1969 yılında Tonya-Koop'un kurulması suretiyle atılan adım çok yerinde bir girişimdir. Kooperatife ait süt fabrikasının üretime geçmesi, bölgenin süt sığırcılığının gelişmesine ve sanayileşmesine de önemli

katkılar sağlamıştır. Kooperatifin bölgeye sağlamış olduğu katkılara karşılık, iyi işletilememesi ve piyasa şartlarından kaynaklanan önemli sorunları da mevcuttur. Bunlar; kooperatifi yönetenlerin ve ortakların kooperatif ilkeleri ve işletmeciliği konusunda yeterli bilgilerinin olmaması, kooperatife tecrübeli bir müdür ve pazarlamacının olmaması, ortak kayıtlarının detaylı bir şekilde tutulmaması, kooperatif ortaklarının yarıya yakının ve bölgede piyasaya sürülen sütün yarısından çoğunun özel sektöre ait süt fabrikalarına pazarlaması, ortaklara ihtiyaç duydukları hizmetleri, girdileri ve ekonomik menfaati yeterince sağlayamaması, sütü tereyağı, beyaz peynir, kaşar peyniri ve lor şeklinde işleyerek pazarlamasından dolayı özellikle yaz aylarında işletme sermayesi sıkıntısı çekmesi, ortakların çoğunun yönetime katılmaması, katılanların da yönetimde fazla etkili olamamasıdır.

Tonya-Koop'un daha iyi işletilebilmesi ve bölgesin sanayileşmesine daha fazla katkı sağlayabilmesi bakımından; kooperatif yöneticileri, çalışanları ve ortaklarının kooperatif ilkeleri ve işletmeciliği konusunda eğitilmesi, kooperatife ait süt fabrikasında tecrübeli bir müdür ile yeterli sayıda pazarlamacının istihdam edilmesi, üyelere süt üretim faaliyeti konusunda ihtiyaç duydukları her türlü teknik hizmeti sağlamak amacıyla yeterli sayıda veteriner ve zootechnistin istihdam edilmesi, ortakların sütçülük üretim faaliyeti ile ilgili her türlü

Çizelge 6. 1999 yılında Tonya-Koop'a ait süt fabrikasının ürün cinslerine göre kapasite durumu (ton/yıl)

Kapasite durumu	Süt	Beyaz peynir	Kaşar peyniri	Tereyağı	Lor
Mevcut kapasite	9.000	918	360	180	72
Kullanılan kapasite	5.971	567	266	96	53
Kapasite Kullanım Oranı (%)	66.3	61.8	73.9	53.3	73.6

Kaynak: Tonya-Koop'un muhasebe kayıtlarından derlenmiştir.

Çizelge 7. Yıllara göre Tonya-Koop'un üye sayısı ile Genel Kurula katılan ve oy kullanan üye sayıları

Yıllar	Üye sayısı (1)	Genel Kurula katılan üye		Oy kullanan üye	
		Sayı (2)	Oran (%) (3) = (2/1)×100	Sayı (4)	Oran (%) (5) = (4/1)×100
1995	2705	561	20.7	447	16.5
1996	2679	628	23.4	628	23.4
1997*	2666	80	3.0	51	1.9
1998	2673	740	27.7	728	27.2
1999*	2673	159	5.9	117	4.4

* 1996 yılında yapılan Genel Kurulda, Yönetim Kurulu ve Denetim Kurulunun iki yılda bir seçilmesi kararı alındığından, 1997 ve 1999 yıllarındaki katılımlar düşük olmuştur.

Kaynak: Tonya-Koop'un muhasebe kayıtlarından derlenmiştir.

kaydının (hayvan sayısı, cinsleri, verim yetenekleri, yem tüketimleri vb) tutulması, kooperatife teslim edilen süt miktarları, sütün kalite özellikleri, yapılan ödemeler, sağlanan girdilerin her bir üye bazında takip edilmesi, kar payı (risturn) dağıtım sisteminin ana sözleşmeye eklenmesi ve uygulamaya konulması, kayıt sistemi sayesinde üyelere kar payının dağıtılması ve yükümlülüğünü yerine getirmediği tespit edilen ve üretici olmayan kişilerin üyeliklerine

son verilmesi, üyelere ürettikleri sütün şahsi ihtiyaçlarından fazlasını kooperatife teslim etme zorunluluğunun getirilmesi ve eksik teslim edilen süt için bir yaptırımın uygulanması, ortak dışı alımların yapılmaması, ortak olmayan kişilerin kooperatif üyeliğine teşvik edilmesi, fabrikaya yoğurt, ayran ve sterilize süt ünitelerinin eklenmesi gerekmektedir.

4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 2000/a. S.S. Tonya ve Bütün Köylerini Kalkınma Kooperatifi Kapasite Raporu. Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası, Trabzon.
- Anonymous, 2000/b. S.S. Tonya ve Bütün Köylerini Kalkınma Kooperatifi muhasebe kayıtları, Tonya
- Anonymous, 2000/c. Tarım ve Köyleri Bakanlığı İlçe Tarım Müdürlüğü kayıtları, Tonya
- Anonymous, 2000/d. T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Bilgi İşlem Dairesi kayıtları, Ankara.
- Bektaş, A. 2000. Kooperatif Hepimizin. Tonya Haber Gazetesi, Yıl.2, Sayı.18, 5 Ağustos, Tonya.

- İnan, İ.H., 1989. Ülkemizde Sütçülük Kooperatiflerinin Kurulmasının Önemi. Ulusal Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Milli Produktivite Merkezi Yayınları: 394; 278-291, Ankara.
- Özçelik, A., 1995. Türkiye'de Tarıma Dayalı Sanayi ile Üreticinin Entegrasyonunda Kooperatif Örgütlenmenin Önemi. Türk Kooperatifçilik Kurumu Karınca Dergisi, Sayı. 699, 16-20 s., Ankara.
- Zaman, M., 1996. Tonya'nın Coğrafi Etüdü. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), 314 s., Erzurum.

TOKAT-ERBAA-TOSUNLAR KÖYÜ ARAZİ TOPLULAŞTIRMASI ALANINDA PARSELLERİN YENİDEN PARÇALANMA DURUMUNUN İRDELENMESİ*

Yaşar AYRANCI

O.M.Ü., Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

Geliş Tarihi: 26. 01.2001

ÖZET: Bu çalışmada, Tokat-Erbaa-Tosunlar Köyü'nde uygulanan arazi toplulaştırma projesinden sonra, parsellerin yeniden parçalanma durumları araştırılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, projenin tamamlandığı 1983 yılından, araştırmanın yapıldığı temmuz 1998 tarihine kadar geçen yaklaşık 15 yıllık süre içerisinde miras vb nedenlerle bölünen parsel sayısı 2'dir. Bunun sonucunda, başlangıçta 481 olan parsel sayısı 487'ye ulaşmıştır. Araştırma alanında, bir parselin mülkiyetine ortak olan kişi sayısının artması şeklinde olan değişimin de önemli bir düzeyde olmadığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tosunlar köyü (Tokat), Arazi toplulaştırması, Yeniden parçalanma

REFRAGMENTATION OF THE PLOTS IN THE LAND CONSOLIDATION AREA OF THE TOSUNLAR VILLAGE

ABSTRACT: In this research, the conditions of re-fragmentation of the plots which are in the agricultural fields of the Tosunlar Village Land Consolidation Project Area have been investigated. According to the result of the research; the number of plots re-fragmented from 1983 to 1998 July are two and so, total plot number has increased 6 and reached to 487. In the research area, there aren't also any important changes in the distribution of the number of plots in respect to the number of the person who participated to the proprietorship of one plot.

Key Words: Tosunlar köyü (Tokat), Land consolidation, Refragmentation

1. GİRİŞ

Ülkemizdeki tarım işletmelerinin sahip olduğu araziler oldukça parçalı ve dağınık bir yapıdadır. Ayrıca bir çok işletme de yeterli arazi büyüklüğüne sahip değildir. Bu durumdaki işletmelerde, tarımsal faaliyetlerde arzu edilen verimlilik sağlanamamakta, yakıt ve zaman tüketimi artmakta ve bunlara bağlı olarak da işletmenin net geliri azalmaktadır. Parçalı bir arazi yapısının neden olduğu diğer bir sorun ise sulama, drenaj, arazi tesviyesi gibi tarla içi geliştirme hizmetlerinin getirilmesindeki güçlüklerdir. Tarla içi geliştirme hizmetleri tamamlanmadan işletmeye açılan sulama projelerinin çoğunda sulama oranı ve sulama randımanı düşük kalmakta, planlanan ürün deseni uygulanamamaktadır (Ayrancı, 1997).

Kısaca "tarımsal bünye" olarak da adlandırılabilen tarımsal altyapıdaki bu aksaklıkların giderilmesi amacıyla, arazi toplulaştırması çalışmaları uzun yıllardır bir çok Avrupa ülkesinde, 1961 yılından beri de ülkemizde uygulanmaktadır. Yaklaşık 40 yıllık bir geçmişi olan toplulaştırma çalışmalarının günümüzde ulaştığı seviyeyi yeterli görmek mümkün değildir.

Ancak, herhangi bir sorunu meydana geldikten sonra çözmeye çalışmak yerine, onun

oluşmasını önlemeye çalışmak zaman ve parasal açıdan çok daha ekonomik olacaktır. Yani, parçalı yapıdaki bir alanda toplulaştırma çalışmaları yapmaktansa, o alanda arazinin parçalanmasını önleyici önlemlerin alınması daha akılcı bir yöntem olsa gerektir.

Konunun önemini kavrayan bazı ülkeler, toplulaştırma projelerinin uygulanmasından ziyade parçalanmayı önlemeye yönelik önlemlere ağırlık vermiş ve mevcut işletmelerin bütünlüğünü sağlamak amacıyla yasal düzenlemelere gitmişlerdir. Örneğin; Danimarka'da 1810 yılında çıkarılmış olan bir yasa ile tarım işletmelerinin parçalanması önlenmiştir. Söz konusu yasaya göre; bir işletmenin arazisinin, bir ailenin iyi bir şekilde yaşamasına yetmeyecek bir büyüklüğe düşmesine izin verilmemektedir. Diğer yandan, işletme arazisinin mirasçılar arasında eşit olarak paylaşılması ilkesi yürürlükte olduğu halde, bir işletmenin arazisi ancak yeni bir işletme konutu yapılması halinde bölünebilmektedir (Anonymous, 1950).

Ancak, ülkemizde halen yürürlükte olan ve toplulaştırma çalışmalarının yasal dayanağı olan kanun, tüzük ve yönetmeliklerde, en küçük parsel büyüklüğünün ne olacağını belirleyen ve toplulaştırma sonucu oluşturulacak olan parsellerin yeniden bölünmesini önleyen bir hüküm bulunmamaktadır (Balci ve Avcı, 1990).

* Bu araştırma, O.M.Ü. araştırma Fonu'na desteklenmiştir.

Yani, parsellerin bölünerek küçülmesi tamamen arazi sahiplerinin tasarrufuna bırakılmış durumdadır.

Parçalanmaya karşı yasal önlem alınması sıkça gündeme gelmesine rağmen, toplulaştırılmış alanlarda parsellerin yeniden parçalanması konusu şimdiye kadar pek fazla araştırılmamıştır.

Avcı (1992), Manisa-Karaağaçlı ve Yeni Harmandalı Köylerinde uygulanan toplulaştırma uygulamasından sonra, parsellerin yeniden parçalanma düzeyini araştırmıştır. Sırasıyla, 1969 ve 1970 yıllarında gerçekleştirilen projelerde 1991 yılına kadar Karaağaçlı Köyünde 6, Yeni Harmandalı Köyünde ise 4 yeni parsel olduğu gözlenmiştir. Parsellerin bölünerek yeni parsel oluşturulması şeklinde oluşan değişim her iki proje alanında da önemsiz düzeyde iken, Özellikle Karaağaçlı Köyünde parselin mülkiyetine iştirak yoluyla olan ve bir çeşit gizli bölünme olarak da adlandırılabilir değişimin önemli ($P < 0,05$) olduğu sonucuna varılmıştır.

Toplulaştırılmış arazilerin yeniden parçalanmasının, toplulaştırma programının sürekliliği konusunda önemli bir sorun oluşturduğuna işaret eden Burton (1988), Kıbrıs Rum Kesimi toplulaştırma alanlarında yaptığı araştırmasında, parçalanmanın bir kısmının özellikle turistik yörelerdeki arazi satışından kaynaklandığını, ancak bölünmede asıl önem taşıyan faktörün miras olduğunu vurgulamaktadır. Anca incelenen projelerdeki parçalanma oldukça hızlı bir şekilde gerçekleşmiş ve 1974-1979 yılları arasında arazi sahipleri sayısı %61 oranında artarken, yine bu süre içerisinde toplam 28 adet yeni parsel oluşturulmuştur.

Burton and King (1982) de, yaptıkları benzer bir çalışma sonucunda yeniden parçalanmanın çoğunlukla miras nedenine bağlı olarak oluştuğunu ancak turizm ve iskan alanlarının genişlemesinin de parçalanmada önemli bir rol oynadığını belirtmektedirler. Bu arada, özel mülkiyet ve arazinin serbestçe dağıtılabilme hakkının, Güney Kıbrıs yasalarında ve kırsal toplum insanının düşünce yapısına göre kutsal bir hak olduğu vurgulanarak bu konuda insanları zorlamanın derin problemlere yol açabileceğine işaret edilmektedir.

Çizelge 1. Araştırma Alanına İlişkin Bazı İşletme ve Parsel Özellikleri

Proje Alanı, da	Hizmet götürülen İşletme		Toplam Parsel Sayısı			Toplulaştırma Oranı	Ort. Parsel Büyüklüğü, (da)		
	İşletme	Şahıs	Önce	Sonra	1998		Önce	Sonra	1998
581	96	263	813	481	487	40.84	7.15	12.08	11.93

Yukarıda belirtilen araştırmaların sonuçlarından da anlaşılabileceği gibi; arazi toplulaştırması, parsellerin parçalanma hızını azaltmış olsa bile tam olarak engelleyememektedir. Bu nedenle, konunun mutlaka yasal bir temele dayandırılmasına gerek duyulmaktadır. Elde, toplulaştırılmış arazilerdeki parsellerin parçalanmasına ilişkin araştırma sonuçlarının bulunması halinde, konunun yasal dayanaklarının belirlenmesinde kolaylık sağlanabilecektir. Bu düşünceyle, 1983 yılında uygulamaya konulmuş olan Tokat-Erbaa-Tosunlar Köyü toplulaştırma alanındaki parsellerin yeniden bölünme durumları ve bölünmenin nedenleri bu araştırma kapsamında belirlenmeye çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırma alanı, 1983 yılında toplulaştırma uygulaması yapılmış olan Tokat-Erbaa-Tosunlar Köyü'ne ait tarımsal parselleridir. Projenin uygulanmasından sonra 1998 yılına kadar geçen süre içerisinde oluşan yeni parsellerin belirlenmesi amacıyla Tokat-Erbaa İlçesi Tapu Sicil Müdürlüğü kayıtları incelenerek projenin uygulanmasından sonra sahipleri adına tescil edilen parseller belirlenmiştir. Diğer yandan, Temmuz 1998 tarihine kadar geçen süre içerisinde, başlangıçta oluşturulan parsellerin bölünerek daha küçük parsellere dönüştürülmesi ile oluşturulan parseller de tapu kayıtlarından çıkarılmıştır.

Ayrıca, parselin fiziksel olarak bölünmeksizin ancak parselin mülkiyetine iştirak eden kişi sayısının artması şeklinde oluşan ve bir çeşit gizli bölünme olarak da adlandırılabilir değişimlerin belirlenmesi amacıyla, yine proje uygulamasından Temmuz 1998 tarihine kadar, parselin mülkiyetine iştirakli kişi sayısının 1, 2, 3, 4 ve $5 \leq$ olmasına göre gruplandırılarak alınan bilgiler değerlendirilmiştir. Parselin mülkiyetine ortak olan kişi sayısındaki değişimin önem derecesi χ^2 (khi-kare) testiyle (Yurtsever, 1984) belirlenmiştir.

Diğer yandan, proje alanına gidilerek çiftçilerle görüşülmüş ve parsellerin bölünmesi konusuna olan yaklaşımları belirlenmeye çalışılmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Proje alanına ilişkin, toplulaştırma projesinin uygulamaya konulduğu zaman ve Temmuz 1998 tarihlerindeki bazı önemli parsel ve işletme özellikleri belirlenerek Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'de görülebileceği gibi, proje ile 581 ha tarım alanı bulunan köydeki 96 tarım işletmesine toplulaştırma hizmeti götürülmüştür. Bunun sonucunda, proje öncesinde 813 olan toplam parsel sayısı 481'e düşürülerek %40,84 düzeyinde toplulaştırma oranı sağlanmıştır. Aynı şekilde, 7,15 da olan proje öncesi ortalama parsel büyüklüğü, proje sonrasında 12,08 dekara yükseltilmiş ve ortalama parsel büyüklüğünde %68,95 oranında artış sağlanmıştır. Aynı zamanda, işletme başına düşen ortalama parsel sayısı proje öncesinde 8,47 iken, uygulamadan sonra 5,01'e düşürülmüştür. Yani, tarım işletmelerinin oldukça dağınık ve parçalı durumda bulunan parselleri önemli ölçüde toplulaştırılarak, makineli tarıma daha elverişli ve dolayısıyla da daha verimli bir üretim yapılabilecek duruma getirilmiştir.

Diğer yandan, projenin uygulanmasından itibaren geçen 15 yıllık süre içerisinde 2 parsel miras nedeniyle bölünmeye uğramıştır. Bu iki parselden biri 2 parçaya, diğeri ise 6 parçaya bölünmüştür. Ayrıca, proje alanında Maliye Hazinesi adına kayıtlı olan bir parsel de kamu yararına iki parsel ayrılmıştır. Böylece, Hazine parseli ayrı tutulacak olursa, 6 adet yeni tarım parseli oluşturulduğu görülmektedir. Geçen süre içerisinde, proje alanındaki parsel sayısında %1,20 oranında bir artış meydana gelmiştir.

Halen, ülkemizde uygulanmakta olan arazi toplulaştırma çalışmalarına yasal dayanak teşkil eden tüzük ve yönetmeliklere göre, toplulaştırılmış parsellerin yeniden bölünmesini kısıtlayan herhangi bir hüküm bulunmamasına (Avcı, 1992) karşın, araştırma yapılan alanda parsellerin önemli bir bölünmeye uğramadığı görülmektedir. Bunda çiftçilerin tutumlarının da önemli bir rol oynadığı söylenebilir. Proje alanında, işletme sahipleri ile yapılan görüşmelerde, arazilerin bölünmesine karşı

oldukları gözlenmiştir. Miras nedeniyle bir arazi paylaşımı söz konusu olduğunda, her bir parselin ayrı ayrı bölünmesi yerine, kişiye ait olan parsellerin paylaşılmasını tercih ettikleri, şayet birden fazla parseli yok ise ancak bu durumda bölünmeyi isteyebilecekleri çiftçiler tarafından ifade edilmiştir.

Bu, oldukça olumlu bir sonuçtur. Çünkü, büyük emek ve masraflarla gerçekleştirilebilen arazi toplulaştırma projelerinden arzu edilen gelişmelerin sağlanabilmesi, büyük ölçüde proje sonucunda oluşturulan tarımsal bünyenin devamlılığı ile yakından ilgilidir. Aksi halde, kısa bir zaman içerisinde yine oldukça parçalı ve küçük boyutlu parsellerde tarımsal üretim yapmak zorunda kalınacağı açıktır.

Parçalanmanın diğer bir şekli ise, "gizli parçalanma" veya "potansiyel parçalanma" olarak da adlandırılabilir olan, parselin mülkiyetine ortak olan kişi sayısındaki artıştır. Parselin mülkiyetine iştirak eden kişi aile içinden (mirasçı) olabileceği gibi aile dışından da olabilmektedir. Parçalanmaya aday olarak görülebilecek olan bu tip parsellerde, mülkiyete iştirak eden kişinin aile dışından olması parçalanmayı daha da çabuklaştırıcı bir faktör olarak görülebilir.

Araştırma alanında, toplulaştırma projesinin uygulamaya konulmasından Temmuz 1998'e kadar, parselin mülkiyetine ortak olan kişi sayısındaki değişimler, parsel gruplarına göre incelenerek Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, araştırma alanında projenin uygulamaya konulduğu yıl, mülkiyeti bir kişiye ait olan parsel sayısı 397 iken Temmuz 1998'de bu rakam 380'e düşmüştür. Mülkiyeti iki kişiye ait olan parsel sayısı 94'den 128'e yükselmiş, üç kişinin mülkiyetinde olan parsel sayısı 48'den 42'ye düşmüş, mülkiyeti 4 kişide olan parsel sayısı 56'dan 72'ye yükselmiş ve beş ve daha fazla kişinin ortaklaşa sahip oldukları parsel sayısı ise 51'den 72'ye yükselmiştir.

Çizelge 2. Parselin mülkiyetine ortak olan kişi sayısına göre parsel sayısı değişimi

Parsel Grubu (da)	Parseli mülkiyetine ortak kişi sayısı											
	1983 yılında						Temmuz 1998 tarihinde					
	1	2	3	4	5≤	Top.	1	2	3	4	5≤	Top.
0.0-5.0	138	15	4	6	6	169	137	15	2	7	9	170
5.1-10.0	147	21	5	7	1	181	147	26	3	8	1	185
10.1-15.0	59	10	3	1	-	73	51	17	3	3	1	75
15.1-20.0	20	1	2	-	-	23	16	5	2	-	-	23
20.0+	33	-	2	-	-	35	29	1	4	-	-	34
Toplam	397	47	16	14	7	481	380	64	14	18	11	487
Top. hisse sayısı	397	94	48	56	646	380	128	42	72	77	699	
Ort. hisse büyüklüğü (da)	8.99						8.31					

Bu değerlere göre; araştırma alanında başlangıçta 646 olan toplam hisse sayısı, Temmuz 1998'de 699'a yükselmiştir. Yani, aynı miktar tarım alanına sahip olan kişi sayısı %8,2 oranında artmış ve buna bağlı olarak da, hisse başına düşen ortalama tarım alanı büyüklüğü 8,99 dekardan 8,31 dekara dşmştir.

Yapılan araştırmaya göre, parsellerin mülkiyetine ortak olan kişi sayısında önemli değişimler olduğu görülmektedir. Ancak, parselin mülkiyetine ortak olan kişi sayısındaki değişimin önem derecesini belirlemek amacıyla yapılan khi-kare testinin sonuçlarına göre değişimin önemsiz olduğu anlaşılmıştır.

Diğer yandan, projenin uygulamaya konulduğu yıldan Temmuz 1998 tarihine kadar geçen sürede gerçekleşen değişimin tamamı, parsel mülkiyetine ortak olan kişi sayısının artması şeklinde olmamıştır. Değişimin bir bölümü de, mülkiyete ortak olan kişi sayısının azalması şeklinde gerçekleşmiştir. Araştırma alanında, bu şekilde değişimin oluştuğu parsel sayısı 13 ve bu sayede mülkiyete ortak olan kişi sayısındaki azalma ise 16'dır. Bu durum, araştırma alanı genelinde parselin mülkiyetine ortak olan kişi sayısının artması şeklinde olan değişimin önemsiz çıkması üzerinde etkili olduğu düşünülebilir.

Bunlara göre, yapılan araştırmadan elde edilen sonuçları şu başlıklarda değerlendirmek mümkündür.

- Araştırma alanı olarak seçilen Tokat-Erbaa-Tosunlar Köyü toplulaştırma parsellerinde, projenin uygulamaya konulduğu 1983 yılından, araştırmanın yapıldığı Temmuz 1998 tarihine kadar geçen sürede, parsellerin miras, satış vb nedenlerle, önemli düzeyde bir parçalanma olmamıştır.

- Araştırma alanındaki parsellerin mülkiyetine ortak olan kişi sayısındaki artışa göre yapılan

değerlendirme sonuçlarına göre; bu şekilde oluşan ve bir çeşit potansiyel bölünme diye de tanımlanabilecek olan değişimin önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır.

- Ancak, gözlenen en önemli değişim; bir kişinin sahip olduğu parsel sayısının azalması, buna karşılık birden fazla kişiye ait olan parsel sayısında önemli bir artış olmasıdır.

- Diğer yandan, parselin mülkiyetine sonradan ortak olan kişinin işletme içinden mi yoksa işletme dışından mı olduğu, diğer bir ifade ile ortaklık olayının miras nedeniyle mi yoksa işletme dışından birisine satış yoluyla mı olduğu konusu da ayrı bir önem taşımaktadır.

4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1950. The Consolidation of Fragmented Agricultural Holdings, FAO Agricultural Studies, 11, Rome.
- Avcı, M. 1992. Manisa Yeni Harmandalı ve Karaağaçlı Köyü Arazi Toplulaştırma Projesi Alanlarında Parsellerin Yeniden Parçalanma Durumu zerine Bir Araştırma, E.. Ziraat Fakültesi Dergisi, 29, 25-31.
- Ayrancı, Y., 1997. Tokat -Yukarı Çandır Köyü'nde Coğrafik Bilgi Sistem Destekli Arazi Toplulaştırması. A.. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı, (Doktora tezi, Yayınlanmamış), Ankara.
- Balcı, A. ve Avcı M., 1990. Türkiye Cumhuriyeti Yasalarında Arazi Toplulaştırmasının Yasal Durumu zerinde Bir İnceleme, E.. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt:27, No:3, İzmir.
- Burton S. and King R., 1982. Land Fragmentation and Consolidation in Cyprus: A Descriptive Evaluation. Agricultural Administration, Applied Science Publishers Ltd., England, 183-200.
- Burton S. P., 1988. Land Consolidation in Cyprus, A Vital Policy for Rural Reconstruction, Land Use Policy, January, 131-147.
- Yurtsever N., 1984. Deneysel İstatistik Metodlar. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 71-74.

ZONGULDAK İLİ MERKEZ İLÇE FINDIK ÇEŞİTLERİNİN POMOLOJİK ÖZELLİKLERİ

S. Zeki BOSTAN

Karadeniz Teknik Üniversitesi Ordu Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, ORDU

Geliş Tarihi: 01.02.2001

ÖZET: Bu çalışma, 1999-2000 yıllarında Zonguldak il Merkez ilçede yetiştirilen Tombul, Palaz, Foşa, Mincane ve Yuvarlak Badem fındık çeşitlerinde yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, meyve ağırlığı, iç ağırlığı, randıman, kabuk kalınlığı ve ortalama beyazlama oranının, sırasıyla, Tombul çeşidinde 1,92 g, 1,08 g, % 56,76, 0,93 mm ve % 98,16; Palaz çeşidinde, 2,33 g, 1,25 g, % 54,07, 1,00 mm ve % 95,44; Foşa çeşidinde, 1,79 g, 0,96 g, % 53,86, 0,94 mm ve % 73,12; Mincane çeşidinde, 1,78 g, 0,92 g, % 51,96, 1,00 mm ve % 87,08 ve Yuvarlak Badem çeşidinde, 2,05 g, 1,11 g, % 54,90, 0,88 mm ve % 52,25 olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, incelenen meyve özellikleri bakımından, Tombul ve Palaz fındık çeşitlerinin, 1. standart bölgedekilerine benzer olduğu; Foşa çeşidinin randımanının 1. standart bölgedekinden daha yüksek, ortalama beyazlama oranının daha düşük olduğu ve diğer özelliklerin benzer olduğu; Mincane ve Yuvarlak Badem çeşitlerinde ise meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve randıman değerlerinin 1. standart bölgedekileri ne göre daha yüksek, ortalama beyazlama oranının da benzer olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Fındık, Pomolojik özellikler, Zonguldak

THE POMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HAZELNUT CULTIVARS IN ZONGULDAK PROVINCE

ABSTRACT: This study was conducted on hazelnut cultivars Tombul, Palaz, Foşa, Mincane and Yuvarlak Badem are grown in Zonguldak province (Turkey) in 1999 and 2000 years. In results, nut weight, kernel weight, percent kernel, shell thickness and average pellicle removal were determined as 1,92 g, 1,08 g, 56,76 %, 0,93 mm and 98,16 % for Tombul cv.; 2,33 g, 1,25 g, 54,07 %, 1,00 mm and 95,44 % for Palaz cv.; 1,79 g, 0,96 g, 53,86 %, 0,94 mm and 73,12 % for Foşa cv.; 1,78 g, 0,92 g, 51,96 %, 1,00 mm and 87,08 % for Mincane cv. and 2,05 g, 1,11 g, 54,90 %, 0,88 mm and 52,25 % for Yuvarlak Badem cv. In addition, The all traits of Tombul and Palaz cultivars are similar to results of the other literatures; the percent kernel of Palaz cultivar are higher, and the pellicle removal are lower than others; the nut weight, kernel weight and percent kernel of Mincane and Yuvarlak Badem are higher than others.

Key Words: Hazelnut, Pomological characteristics, Zonguldak

1. GİRİŞ

Fındığın hem anavatanı hem de kültür tarihinin başladığı yer olan Anadolu 2500 yıllık bir yetiştiricilik tarihine sahiptir (Arıkan, 1963; Ayfer ve ark., 1986). Doğu Karadeniz Bölgesinin en önemli tarımsal ürünü olan fındığın bir çok çeşidi mevcuttur. Mevcut fındık bahçelerimiz de karışık çeşit ve tiplerden oluşmuş olup, fındıkta bir çeşit belirsizliği söz konusudur (Bostan, 1998). Karadeniz Bölgesi engebeli ve meyilli arazilere sahip olduğundan çeşitli yükseltilerde fındık yetiştiriciliği yapılmakta olup, rakım ve dikim yaşı çeşitler üzerinde önemli kalite ve verim farklılıklarına sebep olmuştur (Bostan, 2000a, Bostan, 2000b).

Ülkemiz tarımında önemli bir yer işgal eden ve ekonomik açıdan büyük katkı sağlayan fındık, sahip olduğu besin değeri bakımından da çok önemli bir gıda maddesi durumundadır. Temel bileşim maddeleri olarak ortalama % 65 yağ, % 15 protein, % 14 karbonhidrat, % 2 mineral madde ve % 4 su içermektedir. Doymamış yağ asitlerinden en önemlileri olan oleik ve linoleik yağ asitlerinin miktarı oldukça yüksektir. Pek çok önemli amino asitleri de içermektedir. Özellikle B₁, B₂ ve E vitamin içeriği yüksektir (Baş ve ark.,

1986; Akdağ, 1994).

Fındığın meyvesinden çerez olarak tüketiminde, çikolata sanayinde ve son zamanlarda sıvı yağ üretiminde yararlanılmaktadır. Bunun yanında, meyve kabuğu ve ağacı da yakıt olarak bölge insanı tarafından kullanılmaktadır.

Türkiye, fındık üretim alanı ve üretim miktarı bakımından dünyada ilk sırada bulunmaktadır. Dünya fındık üretim alanının % 79,16'sı Türkiye'de, % 11,88'i İtalya'da, % 6,47'si İspanya'da ve % 2,47'si ABD'de gerçekleştirilmektedir. Türkiye'nin fındık üretim alanı 420 bin ha. olup, dekarara verim 138 kg'dır (Anonymous, 1999a).

Doğu Karadeniz bölgesi fındığın ilk kültüre alındığı yerdir. Ancak üretim bu bölgeyle sınırlı kalmamış, başta Samsun, Bolu, Sakarya olmak üzere bu bölgelere göçen halk beraberinde fındığı da götürmüştür; Terme ve Akçakoca bölgesinden başlayarak yetiştiricilik gittikçe yaygınlaştırılmıştır. İşte, daha sonra oluşturulan bu bölgeye "Yeni bölge" denilmektedir. Bu yeni bölgede, bahçelerin yeni kurulmuş olması ve arazinin verimli taban arazisi olması dolayısıyla, verim eski bölgelerden daha yüksek olmaktadır.

Bunun yanında, fındık yetiştiriciliği yapılan bölgeler, bir diğer şekilde, 3 kısımda incelenmektedir. Doğu Karadeniz Bölgesini kapsayan kısım "Birinci Standart Bölge", Orta ve Batı Karadeniz Bölgesi "İkinci Standart Bölge", Karadeniz dışındaki bölgeler ise "Üçüncü Standart Bölge" olarak tanımlanmaktadır.

Bahsedilen fındık bölgelerinden ikinci standart bölgeye giren Zonguldak ili ve çevresinde de fındık yetiştiriciliği yapılmaktadır. Zonguldak ilindeki mevcut meyve ağaçlarının % 89,6'sını fındık oluşturmaktadır. Bu ilimizin toplam fındık ocak sayısı 9,5 milyon ve üretim miktarı 10.425 ton'dur (Anonymous, 1997).

Bu çalışma ile Zonguldak ilinde yetiştiriciliği yapılan Tombul, Palaz, Foşa, Mincane, Yuvarlak Badem fındık çeşitlerinin pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışma, Zonguldak ilinde yetiştirilen Tombul, Palaz, Foşa, Mincane ve Yuvarlak Badem fındık çeşitleri üzerinde 1999 ve 2000 yıllarında yürütülmüştür. Araştırma, Merkez ilçede, yöney, rakım, dikim yaşı ve hasat tarihleri göz önüne alınarak, teknik ve kültürel uygulamaları aynı olan ve 5 çeşidi bir arada bulunduran 10 ayrı bahçede yürütülmüştür.

Hasatta toplanan meyveler doğal şartlarda kurutulmuş, ölçümler de 0,01 cm.lik kumpas, tartımlarda 0,01 g.'lık hassas terazi ve yaprak alanı ölçümünde planimetre kullanılmıştır. Beyazlama oranını belirlemek amacıyla her bir çeşitten alınan iç fındıklar 175 °C' de 15 dakika tutulmuştur (Bostan ve İslam, 1999a).

Çeşitlerde belirlenen pomolojik özellikler şunlardır: Meyve ağırlığı (MA, g), meyve büyüklüğü (MB, cm, meyve eni, meyve boyu ve meyve kalınlığının ortalaması olarak), kabuk kalınlığı (KK, cm), iç ağırlığı (IA, g), iç büyüklüğü (İB, cm, iç eni, iç boyu ve iç kalınlığının ortalaması olarak), göbek boşluğu (GB, cm), randıman (R, %), tam beyazlama oranı (% 100 beyazlayan içlerin oranı) (TBO, %) ve ortalama beyazlama oranı (OBO,%)' dir. Çeşitlerde ayrıca, yaprak alanı (Y.A., cm²), yaprak sapı uzunluğu (Y.S.U., cm) ve yaprak sapı kalınlığı (Y.S.K., cm) da belirlenmiştir.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmanın yürütüldüğü Zonguldak ili Merkez ilçedeki fındık bahçelerinin dikim yaşı 15-30, rakımı 100-300 m ve genellikle kuzeye ve doğuya bakan yamaçlar üzerinde kurulduğu belirlenmiştir.

3.1. Zonguldak İlinin Genel İklim ve Tarımsal Durumu

İlde yazları serin, kışları ılık bir iklim sürmekte olup, yıllık yağış ortalaması 1243 mm'dir (Çizelge 1) ve en yüksek sıcaklık genellikle Haziran ayında, en düşük sıcaklık Şubat ayında meydana gelmektedir (Çizelge 2).

İldeki toplam tarım alanı 103.271 ha olup, bunun 5.893 ha'ı Merkez ilçede, 10.869 ha'ı Alaplı'da, 25.239 ha'ı Çaycuma'da, 21.018 ha'ı Devrek'de, 32.751 ha'ı Ereğli'de ve 7.501 ha'ı Gökçebey'de bulunmaktadır (Çizelge 3).

Çizelge 3'den de görüleceği gibi, ildeki toplam tarımsal üretimde Fındık % 3.45 ve bahçe bitkileri üretiminde ise % 13.61'lik bir paya sahip bulunmaktadır.

Çizelge 1. Zonguldak İline Ait Uzun Yıllar Ortalaması Olarak Meteorolojik Veriler

Ortalama Sıcaklık (C°)	13,5
Maksimum Sıcaklık (C°)	40,5
Minimum Sıcaklık (C°)	-8,0
Ortalama Yağış Miktarı (mm)	1243
Ortalama Kapalı Günler Sayısı	116
Ortalama Açık Günler Sayısı	70,1
Ortalama Sisli Günler Sayısı	25,2
Ortalama Kar Yağışlı Günler Sayısı	9,8
Ortalama Bulutlu Günler Sayısı	179,1
Ortalama Karla Örtülü Günler Sayısı	12,2
Ortalama Nisbi Nem (%)	75
Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	2,3
Mahalli Aktüel Basıncı (mb)	999,2
Toprak Sıcaklığı (10cm,C°)	15,8
Toprak Sıcaklığı (20cm,C°)	15,8

Kaynak: Anonymous, 1998a

Çizelge 2. Zonguldak İlinde Aylara Göre Sıcaklık Değerleri (C°)

Aylar	Ortalama	En büyük	En küçük
Ocak	6,0	22,3	- 7,7
Şubat	6,3	25,3	- 8,0
Mart	7,2	31,7	- 4,0
Nisan	10,8	33,4	- 0,4
Mayıs	15,2	36,7	3,0
Haziran	19,3	40,5	9,0
Temmuz	21,6	37,2	12,4
Ağustos	21,6	39,8	10,0
Eylül	18,4	32,6	9,9
Ekim	15,0	31,7	3,3
Kasım	12,0	29,8	- 3,2
Aralık	8,8	28,0	- 7,4

Kaynak: Anonymous, 1998a

Zonguldak ilinde yetiştirilen meyve türleri içersinde en önemli bahçe bitkisi fındık olup, toplam ağaç sayısı (ocak sayısı) bakımından % 89.6'lık kısmını, diğer meyve türleri de geri kalan kısmı oluşturmaktadır.

İlde en fazla fındık üretimi Alaplı, Ereğli ve Merkez ilçede görülmektedir (Çizelge 5).

Çizelge 3. Zonguldak İlinde Bitkisel Üretim

	Üretim (ton)	Üretim alanı (ha)
Tarla Bitkileri	225.449	83.945
Bahçe Bitkileri	76.612	19.327
Fındık	10.425	8.513
Toplam	302.061	103.272

Kaynak: Anonymous, 1999b

Çizelge 4. Zonguldak İlinde Yetiştirilen Meyve Türleri ve Üretim Değerleri (1997)

Meyveler	Ağaç Sayısı		Üretim (Ton)
	Meyve Veren	Meyve Vermeyen	
Armut	84.085	28.886	3.377
Ayva	21.092	9.326	466
Elma	171.029	30.644	5.867
Muşmula	4.150	1.450	39
Erik	147.832	8.725	2.832
Kayısı	138	63	2,7
Kiraz	115.590	32.438	2.873
Kızılcık	35.116	5.057	1.766
Şeftali	30.078	4.835	2.523
Vişne	26.125	9.320	482
Zeytin	4.776	8.435	11
Ceviz	98.825	46.699	3.163
Fındık *	8.667.076	878.362	10.425
Kestane	71.105	10.265	1.670
Dut	45.097	4.088	1.472
İncir	39.873	6.410	1.092
Nar	2.910	230	92
Üzüm	8	9	52
Çilek	--	--	907
Toplam	9.564.905	1.085.242	39.112

Kaynak: Anonymous, 1997

* Ocak Sayısı

Çizelge 5. Zonguldak İlinde İlçeler İtibariyle Fındık Üretim Alanları Ve Üretim Miktarları

İlçe Adı	Üretim alanı (Ha)	Üretim (Ton)
Merkez	811	692
Alaplı	7.200	5.772
Çaycuma	275	135
Devrek	112	55
Ereğli	5.577	3.749
Gökçebey	115	22
Toplam	8.513	10.425

Kaynak: Anonim, 1997

3.2. Zonguldak İlinde Yetiştirilen Fındık Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri

Zonguldak ili merkez ilçede yetiştirilen Tombul, Palaz, Foşa, Mincane ve Yuvarlak Badem fındık çeşitlerine ait ortalama sonuçların literatür sonuçları ile karşılaştırılması Çizelge 6 ve bu çeşitlerde 10 bahçeden alınan örneklerde

belirlenen pomolojik özellikler ile ilgili ortalama değerler, sırasıyla, Çizelge 7,8,9, 10 ve 11' de sunulmuştur.

Çizelge 6. Araştırmadan Elde Edilen Sonuçların Diğer Literatür Sonuçları İle Karşılaştırılması

Literatürler	Meyve Özellikleri			
	MA	İA	R	OBO
TOMBUL				
*	1,92	1,08	56,76	98,16
Ayfer ve ark., 1986	1,46	0,96	51,70	97,70
Bostan, 1995	1,87	1,04	55,32	--
Bostan ve ark., 1997	2,05	1,16	55,82	--
Bostan ve İslam, 1999b	1,48	0,83	56,20	99,60
Çalışkan, 1995	1,45	--	52,40	96,60
İslam, 2000	2,02	1,14	56,65	99,78
PALAZ				
*	2,33	1,25	54,07	95,44
Ayfer ve ark., 1986	1,62	0,99	49,80	94,50
Bostan ve İslam, 1999b	2,14	1,15	54,00	95,20
Bostan ve İslam, 1999c	2,02	1,09	53,92	--
Bostan ve İslam, 1999d	2,25	1,21	54,21	--
Çalışkan, 1995	1,71	--	50,00	93,30
İslam, 2000	2,40	1,33	55,25	98,30
FOŞA				
*	1,79	0,96	53,86	73,12
Ayfer ve ark., 1986	1,86	0,98	48,70	92,00
Çalışkan, 1995	1,82	--	47,80	92,00
MİNCANE				
*	1,78	0,92	51,96	87,08
Ayfer ve ark., 1986	1,55	0,84	48,20	96,60
Çalışkan, 1995	1,54	--	45,70	86,60
YUVARLAK BADEM				
*	2,05	1,11	54,90	52,25
Ayfer ve ark., 1986	1,76	0,82	46,10	61,50
Çalışkan, 1995	1,42	--	45,40	43,30

* Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar

Tombul çeşidinde, ortalama meyve ağırlığı, iç ağırlığı, randıman ve ortalama beyazlama oranı, sırasıyla, 1,92 g, 1,08 g, % 56,76 ve % 98,16 olarak belirlenmiştir. Birinci standart fındık bölgesinde yapılan diğer çalışmalarda, bu değerler, sırasıyla, 1,45-2,05 g, 0,83-1,16 g, % 51,70-56,65 ve % 96,60-99,78 arasında değişmiştir (Çizelge 6).

Palaz çeşidinde, ortalama meyve ağırlığı, iç ağırlığı, randıman ve ortalama beyazlama oranı, sırasıyla, 2,33 g, 1,25 g, % 54,07 ve % 95,44 olarak belirlenmiştir. Diğer literatürlerde, bu değerler, sırasıyla, 1,62-2,40 g, 0,99-1,33 g, % 49,80-55,25 ve % 93,30-98,30 arasında değişmiştir.

Foşa çeşidinde, ortalama meyve ağırlığı, iç ağırlığı, randıman ve ortalama beyazlama oranı, sırasıyla, 1,79 g, 0,96 g, % 53,86 ve % 73,12 olarak belirlenmiştir. Meyve ağırlığı ve iç ağırlığı değerleri literatür sonuçları ile hemen hemen benzerlik gösterirken, randıman daha yüksek,

ortalama beyazlama oranı daha düşük olmuştur.

Mincane ve Yuvarlak Badem çeşitlerinde belirlenen meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve randıman değerleri literatür sonuçlarına göre daha yüksek, ortalama beyazlama oranı ise paralellik arz etmiştir.

Çeşitlerde meyve ve iç büyüklüğü ile kabuk kalınlığı değerleri literatür değerleri arasında yer almıştır.

İç fındık kalitesinde önemli bir özellik olan beyazlama özelliğinin kalıtım derecesi % 48 (Thompson ve ark., 1996) olup, bu özellik çeşitlere, ekolojiye, yıllara ve beyazlatma uygulamasına bağlı olarak değişebilmektedir (Bostan ve İslam, 1999a; Çetiner, 1976; Köksal ve Okay, 1997; Mehlenbacher ve Smith, 1988, Mehlenbacher, 1990).

İkinci standart fındık bölgesinde yer alan Zonguldak ilinde yetiştirilen Tombul ve Palaz fındık çeşitlerinin, incelenen meyve özellikleri bakımından, 1. standart bölgedekileri ne benzer özellik gösterdiği; Foşa çeşidinin randımanının 1. standart bölgedekinden daha yüksek, ortalama beyazlama oranının daha düşük olduğu ve diğer özelliklerin benzer olduğu; Mincane ve Yuvarlak Badem çeşitlerinde ise meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve randıman değerlerinin 1. standart bölgedekileri ne göre daha yüksek, ortalama beyazlama oranının benzer olduğu söylenebilir.

4. KAYNAKLAR

- Akdağ, 1994. Fındığın Üretimi, İşletmesinde ve Pazarlanmasında Fiskobirlik'in yeri ve önemi. Kabuğundan Taşan Sorun: Fındık Sempozyumu 15 Temmuz, Giresun.
- Anonymous, 1997. Tarım İl Müdürlüğü. Çalışma Raporları, Zonguldak.
- Anonymous, 1998a. Meteoroloji İl Müdürlüğü Kayıtları, Zonguldak.
- Anonymous, 1998b. Tarım İl Müdürlüğü. Çalışma Raporları, Zonguldak.
- Anonymous, 1999a. Tarım İl Müdürlüğü. Çalışma Raporları, Zonguldak.
- Anonymous, 1999b. FAO, Statistical Database.
- Ankan, F., 1963. Fındık Ziraatının Gelişme İmkanları. Tarım Bak Mesleki Kitaplar Serisi. 64 s., Ankara.
- Ayfer, M., A. Uzun ve F. Baş, 1986. Türk Fındık Çeşitleri. KBFİB, 95 s., Ankara.
- Baş, F., Ömeroğlu, S., Türüdü S., ve Aktaş, S., 1986. Önemli Türk Fındık Çeşitlerinin Bileşim Özelliklerinin Saptanması. Gıda Müh. Dergisi, 11(4): 195-203.
- Bostan, S.Z., 1995. Tombul ve Kalnkara Fındık Çeşitlerinde Önemli Meyve Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Path Analizi ile Belirlenmesi. BAHÇE Dergisi 24(1-2):53-60
- Bostan, S. Z., İslam, A., and Şen, S. M., 1997. Investigation on Nut Development in Hazelnut and Determination of Nut Characteristics and Variation within Cultivars in Some Hazelnut Cultivars. Proceedings of the Fourth International Symposium on Hazelnut, Acta Horticulture, 445: 101-108.
- Bostan, S.Z., 1998. Fındıkta Önemli Bir Sorun: Çeşit Belirsizliği. Ordu'da Tarım, Yıl: 3, Sayı: 10 (Mayıs-Haziran 1998), Sayfa:2.
- Bostan, S.Z. A. İslam, 1999a Ordu'da Yetiştirilen Tombul ve Palaz Fındık Çeşitlerinde Beyazlama Oranı Üzerine Farklı Sıcaklık ve Sürelerin Etkileri. Karadeniz Bölgesi Tarım Semp., 4-5 Ocak, Bildiriler, cilt-2: 537-546.
- Bostan, S.Z., A. İslam, 1999b. Fındıkta Beyazlama Oranı İle Diğer Önemli Meyve Kalite Özellikleri Arasındaki Karşılıklı İlişkilerin Path Analizi İle Belirlenmesi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara. Sayfa: 238-242.
- Bostan, S.Z., A. İslam, 1999c. Determination of Interrelationships Among Important Nut Quality Characteristics On Palaz and Sivri Hazelnut Cultivars By Path Analysis. Turkish Journal Of Agriculture and Forestry, 23(1999): 371-375.
- Bostan, S.Z., A. İslam, 1999d. Some Nut Characteristics and Variation of These Characteristics Within Hazelnut Cultivar Palaz. Turkish Journal Of Agriculture and Forestry, 23(1999): 367-370.
- Bostan, S.Z., 2000a. Variation In Morphological And Pomological Characteristics In Hazelnut At Six Elevations. Fifth International Congress on Hazelnut. August 27-31, Oregon State Univ., Corvallis, OR. USA.
- Bostan, S.Z., 2000b. Variation In Important Nuts, Kernel, Leaf And Technological Traits In Hazelnut Trees Of Different Ages. Fifth International Congress on Hazelnut. August 27-31, Oregon State Univ., Corvallis, OR. USA.
- Çalışkan, 1995. Fındık Çeşit Kataloğu. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, 72 s., Ankara.
- Çetiner, E., 1976. Karadeniz Fındık Bölgesi Özellikle Giresun ve Çevresinde Tombul Çeşidi Üzerinde Seleksiyon Çalışmaları ile Bunları Tozlayıcı Yuvarlak Tiplerin Seçimi Üzerinde Araştırmalar. Ege Bölge Ziraat Enst. (Basılmamış Doktora Tezi), 175 s., İzmir.
- İslam, A., 2000. Ordu İli Merkez İlçede Yetiştirilen Fındık Çeşitlerinde Klon Seleksiyonu. (Basılmamış Doktora Tezi), 192 s., Adana.
- Köksal, A.İ.; Okay, Y., 1997. Effects of different pellicle removal applications on the fruit quality of some important hazelnut cultivars. Acta Horticulturae, 445: 327-333.
- Mehlenbacher, S.A.; Smith, D.C., 1988. Heritability of ease of hazelnut pellicle removal. Hortscience, 23(6): 1053-1054.
- Mehlenbacher, S.A., 1990. Hazelnuts. Acta Horticulturae, 290: 791-836.
- Thompson, M.M.; Lagerstedt, H.B.; Mehlenbacher, S.A., 1996. Hazelnuts (Fruit Breeding, Vol: 3, Nuts, Eds.: Jules Janick and James N. Moore). John Wiley and Sons., INC. Pp. 125-184.

Çizelge 7. Tombul Çeşidine Ait Önemli Pomolojik Özellikler

No	Hasat	Meyve özellikleri									Yaprak Özellikleri		
		MA (g)	MB (mm)	KK (mm)	İA (g)	İB (mm)	GB (mm)	R (%)	TBO (%)	OBO (%)	YA (cm ²)	YSU (mm)	YSK (mm)
1	05.08.1999	1,89	16,99	1,00	1,06	13,30	2,22	56,49	100,00	100,00	93,58	19,14	1,82
	08.08.2000	1,84	17,05	0,96	1,03	13,31	1,84	55,98	100,00	100,00	60,98	13,24	1,60
	Ortalama	1,87	17,02	0,98	1,05	13,31	2,03	56,24	100,00	100,00	77,28	16,19	1,71
2	05.08.1999	2,22	17,41	1,05	1,23	13,88	2,80	55,48	62,50	95,83	72,72	15,35	1,53
	08.08.2000	2,07	17,67	0,87	1,11	13,55	2,40	53,62	84,00	98,32	57,96	13,04	1,65
	Ortalama	2,15	17,54	0,96	1,17	13,72	2,60	54,55	73,25	97,08	65,34	14,20	1,59
3	02.08.1999	2,00	16,93	1,03	1,12	13,48	2,13	55,88	74,13	95,60	76,76	16,34	2,08
	09.08.2000	1,65	16,01	0,88	0,96	12,71	1,60	58,18	72,00	97,80	55,32	12,41	1,53
	Ortalama	1,83	16,47	0,96	1,04	13,10	1,87	57,03	73,07	96,70	66,04	14,38	1,81
4	03.08.1999	1,88	16,87	1,06	1,05	13,17	3,24	55,44	80,39	97,84	63,02	15,80	1,52
	09.08.2000	1,72	16,45	0,67	1,07	13,18	2,45	62,21	60,00	97,04	71,72	15,48	1,51
	Ortalama	1,80	16,66	0,87	1,06	13,18	2,85	58,82	70,20	97,44	67,37	15,64	1,52
5	04.08.1999	2,10	17,30	0,96	1,19	13,69	2,41	56,49	84,48	99,13	65,62	14,89	1,70
	08.08.2000	1,80	16,67	0,67	1,05	13,50	3,15	58,33	96,00	99,92	71,98	13,93	1,37
	Ortalama	1,95	16,99	0,82	1,12	13,60	2,78	57,41	90,24	99,53	68,80	14,41	1,54
6	06.08.1999	1,64	16,04	0,92	0,96	12,67	1,67	58,72	78,18	98,07	76,72	17,78	1,35
	10.08.2000	1,77	16,36	0,81	1,00	12,94	1,44	56,50	92,00	99,84	61,18	15,08	1,59
	Ortalama	1,71	16,20	0,87	0,98	12,81	1,56	57,61	85,09	98,96	68,95	16,43	1,47
7	06.08.1999	1,76	16,12	0,93	1,01	12,90	2,00	57,76	93,22	99,57	61,68	14,45	1,43
	10.08.2000	1,99	17,25	1,06	1,14	13,33	1,76	57,29	76,00	99,08	55,34	12,48	1,53
	Ortalama	1,88	16,69	1,00	1,08	13,12	1,88	57,52	84,61	99,33	58,51	13,47	1,48
8	08.08.1999	2,08	17,20	1,05	1,19	13,81	2,51	57,49	61,70	95,42	68,32	17,06	1,82
	11.08.2000	1,96	17,20	0,91	1,06	13,59	2,19	54,08	100,00	100,00	52,42	10,68	1,33
	Ortalama	2,02	17,20	0,98	1,13	13,70	2,35	55,79	80,85	97,71	60,37	13,87	1,58
9	10.08.1999	2,12	17,11	1,06	1,20	13,74	2,78	56,76	50,98	92,72	65,40	14,47	1,51
	11.08.2000	1,97	17,23	0,95	1,06	13,37	1,89	53,70	84,00	99,24	58,82	12,08	1,66
	Ortalama	2,05	17,17	1,01	1,13	13,56	2,34	55,23	67,49	95,98	62,11	13,28	1,59
10	09.08.1999	1,93	16,88	1,03	1,07	13,16	2,09	55,51	81,13	97,79	70,50	15,92	1,46
	13.08.2000	1,96	16,93	0,78	1,16	13,57	2,68	59,30	100,00	100,00	64,78	16,08	1,47
	Ortalama	1,94	16,91	0,91	1,12	13,37	2,39	57,41	90,57	98,90	67,64	16,00	1,47
	1. yıl ortalaması	1,96	16,88	1,01	1,10	13,38	2,38	56,60	76,67	97,20	71,43	16,12	1,62
	2. yıl ortalaması	1,87	16,88	0,86	1,06	13,31	2,14	56,92	86,40	99,12	61,05	13,45	1,52
	Genel ortalama	1,92	16,88	0,93	1,08	13,34	2,26	56,76	81,54	98,16	66,24	14,79	1,57

Çizelge 8. Palaz Çeşidine Ait Önemli Pomolojik Özellikler

No	Hasat	Meyve özellikleri									Yaprak Özellikleri		
		MA (g)	MB (mm)	KK (mm)	İA (g)	İB (mm)	GB (mm)	R (%)	TBO (%)	OBO (%)	YA (cm ²)	YSU (mm)	YSK (mm)
1	05.08.1999	2,41	17,98	1,00	1,31	14,16	3,71	54,72	81,13	98,88	76,04	17,88	1,73
	08.08.2000	2,14	17,88	0,99	1,15	13,57	3,70	53,74	84,00	99,36	49,34	11,34	1,12
	Ortalama	2,28	17,93	1,00	1,23	13,87	3,71	54,23	82,57	99,12	62,69	14,61	1,43
2	05.08.1999	2,69	18,42	1,06	1,38	14,33	3,01	55,89	53,84	97,19	79,08	17,22	1,48
	08.08.2000	2,46	18,01	0,90	1,34	14,41	5,14	54,47	24,00	85,32	52,14	12,01	1,04
	Ortalama	2,58	18,22	0,98	1,36	14,37	4,08	55,18	38,92	91,26	65,61	14,62	1,26
3	02.08.1999	2,53	18,30	1,04	1,30	13,89	3,42	51,36	52,63	96,94	68,66	16,02	1,63
	09.08.2000	1,75	17,02	0,81	0,97	13,01	3,93	55,43	20,00	83,16	52,70	10,33	1,35
	Ortalama	2,14	17,66	0,93	1,14	13,45	3,68	53,40	36,32	90,05	60,68	13,18	1,49
4	03.08.1999	2,37	17,26	1,09	1,29	13,83	3,83	54,50	63,88	97,75	112,34	14,52	1,62
	09.08.2000	1,88	17,09	0,87	1,10	13,11	3,30	58,51	72,00	97,56	80,02	13,33	1,77
	Ortalama	2,13	17,18	0,98	1,20	13,47	3,57	56,51	67,94	97,66	96,18	13,93	1,70
5	04.08.1999	2,75	18,51	1,17	1,47	14,16	4,20	53,45	63,63	97,70	57,52	14,42	1,61
	08.08.2000	1,91	17,15	0,84	1,09	13,38	4,03	57,07	44,00	97,96	59,22	10,64	1,59
	Ortalama	2,33	17,83	1,01	1,28	13,77	4,12	55,26	53,82	97,83	58,37	12,53	1,60
6	06.08.1999	2,31	18,04	1,13	1,20	13,79	3,56	51,83	51,02	95,04	96,56	16,18	1,60
	10.08.2000	2,20	17,78	0,96	1,16	13,70	3,79	52,73	80,00	98,40	72,94	15,83	1,63
	Ortalama	2,26	17,91	1,05	1,18	13,75	3,68	52,28	65,51	96,72	84,75	16,01	1,62
7	06.08.1999	2,44	18,23	1,03	1,33	13,98	3,89	54,38	69,04	95,92	59,38	13,10	1,80
	10.08.2000	2,17	17,58	0,93	1,16	13,83	4,85	53,46	60,00	94,36	82,52	13,02	1,63
	Ortalama	2,31	17,91	0,98	1,25	13,91	4,37	53,92	64,52	95,14	70,95	13,06	1,72
8	08.08.1999	2,59	18,62	1,13	1,42	14,21	3,65	52,91	72,91	96,23	75,38	15,12	1,96
	11.08.2000	2,31	17,98	0,95	1,25	14,22	3,96	54,11	60,00	97,60	47,80	10,75	1,43
	Ortalama	2,45	18,30	1,04	1,34	14,22	3,81	53,51	66,46	96,92	61,59	12,94	1,70
9	10.08.1999	2,84	19,03	1,20	1,47	14,52	4,24	51,78	78,72	98,11	59,92	12,54	1,49
	11.08.2000	2,35	18,04	1,06	1,28	14,24	4,88	54,47	60,00	95,32	53,66	11,81	1,45
	Ortalama	2,60	18,54	1,13	1,38	14,38	4,56	53,13	69,36	96,72	56,79	12,18	1,47
10	09.08.1999	2,77	19,30	1,12	1,50	14,82	4,23	52,10	46,34	90,26	72,50	22,75	1,59
	13.08.2000	1,76	16,89	0,88	0,96	13,05	3,63	54,55	68,00	95,64	60,48	8,95	1,55
	Ortalama	2,27	18,10	1,00	1,23	13,94	3,93	53,33	57,17	92,95	66,49	15,85	1,57
	1. yıl ortalaması	2,57	18,36	1,09	1,36	14,19	3,77	53,29	63,31	96,40	75,73	15,97	1,65
	2. yıl ortalaması	2,09	17,54	0,92	1,15	13,65	4,12	54,85	57,20	94,47	61,08	11,80	1,46
	Genel ortalama	2,33	17,95	1,00	1,25	13,92	3,95	54,07	60,26	95,44	68,41	13,89	1,55

Çizelge 9. Foşa Çeşidine Ait Önemli Pomolojik Özellikler

No	Hasat	Meyve özellikleri									Yaprak özellikleri		
		MA (g)	MB (mm)	KK (mm)	İA (g)	İB (mm)	GB (mm)	R (%)	TBO (%)	OBO (%)	YA (cm ²)	YSU (mm)	YSK (mm)
1	05.08.1999	1,95	16,43	1,09	1,05	13,12	2,09	53,64	2,43	55,48	70,06	12,37	1,90
	08.08.2000	1,98	16,88	0,89	1,07	13,29	1,06	54,04	12,00	80,20	68,08	16,64	1,80
	Ortalama	1,97	16,66	0,99	1,06	13,21	1,58	53,84	7,22	67,84	69,07	14,51	1,85
2	05.08.1999	2,14	17,30	1,07	1,16	13,49	2,48	54,11	56,52	91,13	65,44	11,90	1,73
	08.08.2000	1,80	16,36	1,00	0,93	12,77	1,02	51,67	20,00	83,20	67,44	11,15	1,92
	Ortalama	1,97	16,83	1,04	1,05	13,13	1,75	52,89	38,26	87,17	66,44	11,53	1,83
3	02.08.1999	1,99	17,40	1,01	1,05	13,25	2,11	52,32	17,88	77,86	68,10	12,42	2,01
	09.08.2000	1,75	16,43	0,91	0,90	12,77	1,98	51,43	16,00	73,76	57,26	17,3	1,48
	Ortalama	1,87	16,92	0,96	0,98	13,01	2,05	51,88	16,94	75,81	62,68	14,86	1,75
4	03.08.1999	1,88	16,45	1,03	1,01	12,76	2,16	54,01	17,94	84,71	62,56	8,96	2,14
	09.08.2000	1,40	15,84	0,75	0,77	12,01	2,16	55,00	4,00	54,84	55,70	10,00	1,74
	Ortalama	1,64	16,15	0,89	0,89	12,39	2,16	54,51	10,97	69,78	59,13	9,48	1,94
5	04.08.1999	2,11	17,19	1,07	1,12	13,29	3,09	53,87	53,19	92,80	76,24	13,22	2,06
	08.08.2000	1,41	15,59	0,75	0,77	11,90	1,89	54,61	4,00	76,00	59,86	10,24	1,62
	Ortalama	1,76	16,39	0,91	0,95	12,60	2,49	54,24	28,60	84,40	68,05	11,73	1,84
6	06.08.1999	2,17	17,18	1,13	1,14	13,49	2,81	53,02	30,55	88,75	70,64	10,08	1,55
	10.08.2000	1,73	16,23	0,90	0,92	12,59	0,91	53,18	36,00	93,80	61,24	11,26	1,85
	Ortalama	1,95	16,71	1,02	1,03	13,04	1,86	53,10	33,28	91,28	65,94	10,67	1,70
7	06.08.1999	2,02	16,95	1,03	1,08	13,26	2,95	53,88	13,88	66,05	74,22	11,74	1,88
	10.08.2000	1,45	15,32	0,80	0,82	12,30	2,55	56,55	36,00	90,48	61,54	11,32	1,66
	Ortalama	1,74	16,14	0,92	0,95	12,78	2,75	55,22	24,94	78,27	67,88	11,53	1,77
8	08.08.1999	2,12	17,42	1,03	1,12	13,48	1,94	52,78	7,40	71,59	67,06	12,15	1,94
	11.08.2000	1,29	14,64	0,80	0,70	11,68	2,21	54,26	0,00	30,76	55,88	10,60	1,70
	Ortalama	1,71	16,03	0,92	0,91	12,58	2,08	53,52	3,70	51,18	61,47	11,38	1,82
9	10.08.1999	1,82	16,24	0,94	1,03	13,09	3,38	56,44	5,88	15,58	60,52	9,95	1,57
	11.08.2000	1,38	15,70	0,77	0,74	11,91	2,15	53,62	12,00	83,64	65,72	13,50	1,80
	Ortalama	1,60	15,97	0,86	0,89	12,50	2,77	55,03	8,94	49,61	63,12	11,73	1,69
10	09.08.1999	1,94	16,16	1,08	1,02	12,89	2,03	52,51	15,00	77,50	63,58	12,49	1,72
	13.08.2000	1,42	15,42	0,77	0,80	12,14	1,71	56,34	4,00	74,36	64,72	12,29	1,66
	Ortalama	1,68	15,79	0,93	0,91	12,52	1,87	54,43	9,50	75,93	64,15	12,39	1,69
	1. yıl ortalaması	2,01	16,87	1,05	1,07	13,21	2,50	53,65	22,07	72,15	67,84	11,53	1,85
	2. yıl ortalaması	1,56	15,84	0,83	0,84	12,34	1,76	54,07	14,40	74,10	61,74	12,43	1,72
	Genel ortalama	1,79	16,36	0,94	0,96	12,77	2,13	53,86	18,23	73,12	64,79	11,98	1,79

Çizelge 10. Mincane Çeşidine Ait Önemli Pomolojik Özellikler

No	Hasat	Meyve Özellikleri									Yaprak Özellikleri		
		MA (g)	MB (mm)	KK (mm)	İA (g)	İB (mm)	GB (mm)	R (%)	TBO (%)	OBO (%)	YA (cm ²)	YSU (mm)	YSK (mm)
1	05.08.1999	1,68	15,45	0,98	0,89	12,27	1,51	53,52	23,52	83,50	82,84	24,12	1,57
	08.08.2000	1,66	15,97	0,94	0,86	12,22	0,77	51,81	72,00	97,20	50,38	12,08	1,21
	Ortalama	1,67	15,71	0,96	0,88	12,25	1,14	52,67	47,76	90,35	66,61	18,10	1,39
2	05.08.1999	1,79	15,72	1,06	0,94	12,29	1,31	52,53	26,56	85,29	73,12	20,32	1,34
	08.08.2000	1,51	15,63	0,99	0,75	11,84	0,55	49,67	82,61	97,61	53,84	10,69	1,29
	Ortalama	1,65	15,68	1,03	0,85	12,07	0,93	51,10	54,59	91,45	63,48	15,51	1,32
3	02.08.1999	2,06	16,35	1,17	1,08	12,80	1,68	52,62	36,95	89,10	65,12	15,14	1,63
	09.08.2000	1,50	15,43	0,82	0,77	11,86	0,98	51,33	44,00	90,40	53,78	13,28	1,52
	Ortalama	1,78	15,89	1,00	0,93	12,33	1,33	51,98	40,48	89,75	59,45	14,21	1,58
4	03.08.1999	2,11	16,88	1,10	1,09	12,67	1,88	51,90	43,54	93,93	61,58	10,88	1,76
	09.08.2000	1,95	16,91	1,05	0,97	13,06	1,83	49,74	8,00	71,60	71,74	13,00	1,88
	Ortalama	2,03	16,90	1,08	1,03	12,87	1,86	50,82	25,77	82,77	66,66	11,94	1,82
5	04.08.1999	1,98	16,06	1,16	1,03	12,85	3,12	52,17	31,81	89,81	63,48	13,75	1,72
	08.08.2000	1,25	14,81	0,72	0,67	11,16	0,84	53,60	28,00	66,80	57,40	12,16	1,46
	Ortalama	1,62	15,44	0,94	0,85	12,01	1,98	52,89	29,91	78,31	60,44	12,96	1,59
6	06.08.1999	1,72	15,52	1,05	0,90	12,24	1,46	52,52	48,93	93,27	58,94	13,33	1,44
	10.08.2000	1,62	15,81	0,85	0,87	12,66	1,06	53,70	4,00	77,20	59,42	14,01	1,59
	Ortalama	1,67	15,67	0,95	0,89	12,45	1,26	53,11	26,47	85,24	59,18	13,67	1,52
7	06.08.1999	1,66	15,30	1,12	0,88	12,01	1,78	53,17	10,00	75,32	46,94	9,97	1,36
	10.08.2000	1,42	15,05	0,84	0,72	11,28	1,14	50,70	32,00	93,80	63,40	15,47	1,34
	Ortalama	1,54	15,18	0,98	0,80	11,65	1,46	51,94	21,00	84,56	55,17	12,72	1,35
8	08.08.1999	2,06	17,00	1,15	1,04	12,83	2,15	49,77	25,50	72,88	71,42	11,12	1,70
	11.08.2000	1,93	16,83	0,95	0,97	12,58	1,81	50,26	68,00	99,00	61,48	14,69	1,62
	Ortalama	2,00	16,92	1,05	1,01	12,71	1,98	50,02	46,75	85,94	66,45	12,91	1,66
9	10.08.1999	2,00	16,53	1,17	1,01	12,76	2,51	50,54	64,29	96,61	60,94	12,95	1,72
	11.08.2000	1,89	16,22	0,93	0,98	12,68	1,12	51,85	20,00	87,24	58,66	15,46	1,71
	Ortalama	1,95	16,38	1,05	1,00	12,72	1,82	51,20	42,15	91,93	59,80	14,21	1,72
10	09.08.1999	1,94	16,72	0,93	1,09	13,12	2,94	56,31	65,51	96,37	58,92	12,60	1,40
	13.08.2000	1,88	16,39	0,91	0,97	12,93	1,49	51,60	24,00	84,64	60,94	12,04	1,89
	Ortalama	1,91	16,56	0,92	1,03	13,03	2,22	53,96	44,76	90,51	59,93	12,32	1,65
	1. yıl ortalaması	1,90	16,15	1,09	0,99	12,58	2,03	52,50	37,66	87,61	64,33	14,42	1,56
	2. yıl ortalaması	1,66	15,91	0,90	0,85	12,23	1,16	51,43	38,26	86,55	59,10	13,29	1,55
	Genel ortalama	1,78	16,03	1,00	0,92	12,40	1,59	51,96	37,96	87,08	61,72	13,85	1,56

Çizelge 11. Yuvarlak Badem Çeşidine Ait Önemli Pomolojik Özellikler

Çizelge 11. Yuvarlak Baden Çeşidine Ait Onçulm Testi Sonuçları											Yaprak Özellikleri		
No	Hasat	Meyve Özellikleri									YA (cm2)	YSU (mm)	YSK (mm)
		MA (g)	MB (mm)	KK (mm)	İA (g)	İB (mm)	GB (mm)	R (%)	TBO (%)	OBO (%)			
1	05.08.1999	1,88	17,25	0,87	1,01	12,91	1,86	54,10	2,85	72,34	72,92	19,59	1,30
	08.08.2000	2,25	18,22	0,69	1,30	14,03	1,69	57,78	0,00	0,80	69,44	18,39	1,26
	Ortalama	2,07	17,74	0,78	1,16	13,47	1,78	55,94	1,43	36,57	71,18	18,99	1,28
2	05.08.1999	2,10	17,72	0,97	1,13	13,37	2,39	52,66	3,45	54,31	76,52	16,19	1,47
	08.08.2000	1,88	17,25	0,72	1,06	13,31	1,99	55,85	0,00	20,60	59,40	16,61	1,29
	Ortalama	1,99	17,49	0,85	1,10	13,34	2,19	54,26	1,73	37,46	67,96	16,40	1,38
3	02.08.1999	1,89	17,44	0,87	1,00	12,72	0,96	51,86	31,25	87,53	80,40	24,49	1,60
	09.08.2000	1,95	17,10	0,81	0,94	13,27	1,19	48,20	0,00	11,40	76,86	17,52	1,73
	Ortalama	1,92	17,27	0,84	0,97	13,00	1,08	50,03	15,63	49,47	78,63	21,01	1,67
4	03.08.1999	1,90	17,43	0,95	0,97	12,67	1,63	51,29	20,00	78,93	71,82	17,90	1,94
	09.08.2000	1,91	17,24	0,78	0,99	13,13	1,95	51,83	0,00	2,60	66,50	13,08	1,69
	Ortalama	1,91	17,34	0,87	0,98	12,90	1,79	51,56	10,00	40,77	69,16	15,49	1,82
5	04.08.1999	1,92	17,15	0,91	1,00	12,60	1,05	51,90	20,00	69,76	81,12	17,77	2,05
	08.08.2000	1,77	17,30	1,76	0,91	12,49	1,27	51,41	0,00	46,40	77,94	20,18	1,54
	Ortalama	1,85	17,23	1,34	0,96	12,55	1,16	51,66	10,00	58,08	79,53	18,98	1,80
6	06.08.1999	1,97	17,56	0,91	1,11	13,08	1,88	56,46	20,00	81,60	109,30	21,21	1,64
	10.08.2000	2,19	18,16	0,78	1,25	14,61	2,07	57,08	12,00	57,00	72,54	17,60	1,32
	Ortalama	2,08	17,86	0,85	1,18	13,85	1,98	56,77	16,00	69,30	90,92	19,41	1,48
7	06.08.1999	2,03	17,72	0,92	1,10	13,46	2,38	54,24	5,40	72,37	115,54	22,13	1,72
	10.08.2000	2,13	17,98	0,85	1,21	13,88	1,82	56,81	0,00	13,80	56,34	13,40	1,18
	Ortalama	2,08	17,85	0,89	1,16	13,67	2,10	55,53	2,70	43,09	85,94	17,77	1,45
8	08.08.1999	2,35	18,63	0,89	1,36	14,16	3,01	58,00	2,27	82,09	88,46	18,28	1,80
	11.08.2000	2,64	17,85	0,76	1,19	13,86	3,06	58,33	4,00	38,20	84,70	18,00	1,67
	Ortalama	2,50	18,24	0,83	1,28	14,01	3,04	58,17	3,14	60,15	86,58	18,14	1,74
9	10.08.1999	2,04	18,10	0,91	1,17	13,76	2,65	57,48	0,00	51,34	80,60	14,87	1,77
	11.08.2000	2,08	17,71	0,64	1,24	17,29	2,84	59,62	16,00	78,00	71,10	17,04	1,71
	Ortalama	2,06	17,91	0,78	1,21	15,53	2,75	58,55	8,00	64,67	75,85	15,96	1,74
10	09.08.1999	2,14	18,37	0,92	1,20	14,05	3,09	56,16	0,00	63,07	84,34	18,34	1,49
	13.08.2000	2,02	17,81	0,77	1,15	14,06	1,75	56,93	4,00	62,92	62,46	15,38	1,20
	Ortalama	2,08	18,09	0,85	1,18	14,06	2,42	56,55	2,00	63,00	73,40	16,86	1,35
1. yıl ortalaması		2,02	17,73	0,91	1,10	13,28	2,09	54,41	10,52	71,33	86,10	19,10	1,67
2. yıl ortalaması		2,08	17,66	0,86	1,12	13,99	1,96	55,38	3,60	33,17	69,73	16,72	1,46
Genel ortalama		2,05	17,70	0,88	1,11	13,64	2,03	54,90	7,06	52,25	77,91	17,91	1,56

GEVAŞ (VAN) YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN AYVALARIN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Tarık YARILGAÇ

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Van

Geliş Tarihi: 22.02.2001

ÖZET: Bu çalışma 1998-1999 yıllarında, Van Gölü havzasında yer alan Gevaş yöresinde yürütülmüştür. Araştırmada yörede tohumdan yetişmiş ayva popülasyonu incelenmiştir. İlk yıl 33, ikinci yıl ise 19 tip değerlendirmeye alınmıştır. Yöredeki popülasyonun daha ziyade küçük meyveli tiplerden oluştuğu gözlenmiştir. İki yıllık ortalamalara göre, tiplerde ortalama meyve ağırlıkları 121.84 g (65.Ge.22)-350.96 g (65.Ge.8), meyve boyu 5.64 cm (65.Ge.22)-9.81 cm (65.Ge.8), meyve çapı 5.83 cm (65.Ge.29)-8.19 cm (65.Ge.8), % SÇKM 9.95 (65.Ge.1)-17.80 (65.Ge.16), meyve eti sertliği 9.01 lb (65.Ge.27)-10.74 lb (65.Ge.3), çekirdek eni 0.39 cm (65.Ge.10)-0.55 cm (65.Ge.2), çekirdek boyu 0.62 cm (65.Ge.16)-0.79 cm (65.Ge.28), titre edilebilir asitlik %0.59 (65.Ge.22)-%1.41 (65.Ge.32) ve pH 3.11 (65.Ge.10)-6.65 (65.Ge.32) arasında tespit edilmiştir. Tiplerin 10'u armut, 9'u elma biçimli ayva grubuna girmiştir. Yapılan fenolojik gözlemler sonucu sürgün tomurcuğu patlamasının 18-20 Nisan, çiçek tomurcuğu patlamasının 2-5 Mayıs, tam çiçeklenme tarihlerinin 15-20 Mayıs, hasat tarihlerinin ise 6-16 ekim tarihleri arasında değiştiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayva, Seleksiyon, Pomoloji, Morfoloji, Fenoloji

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WILD QUINCE FORMS GROWN IN GEVAŞ DISTRICT (VAN)

ABSTRACT: This study was carried on the quince types grown in Gevaş district situated in the Lake Van Region in 1998-1999. In research, quince population from seed of district was investigated for two years. Thirty-three quince types in the first year and nineteen types in the second year were evaluated. Quince population usually consisted of smaller fruits. According to averages of two years, determined types had between 121.84 (65.Ge.22) and 350.96 g (65.Ge.8) average fruit weights, fruit lengths from 5.64 (65.Ge.22) to 9.81 cm (65.Ge.8), fruit diameters from 5.83 (65.Ge.29) to 8.19 cm (65.Ge.8), TSS contents from 9.95 (65.Ge.1) to 17.80 (65.Ge.16), fleshy hardness of fruit from 9.01 (65.Ge.27) to 10.74 lb (65.Ge.3), seed wide from 0.39 (65.Ge.10) to 0.55 cm (65.Ge.2), seed lengths from 0.62 (65.Ge.16) to 0.79 cm (65.Ge.28), titrable acid contents from 0.59 (65.Ge.22) to 1.41 (65.Ge.32) and pH varied from 3.11 (65.Ge.10) to 6.65 (65.Ge.32). Nine types were apple-shaped and ten types were pear-shaped. Shoot buds breaking times were between 18 and 20 April, flower buds breaking times were between 2 and 5 May, full blooming were between 15 and 20 May, and harvest dates changed between 6 and 16 October.

Key Words: Quince, Selection, Pomology, Morphology, Phenology

1. GİRİŞ

Anadolu, çoğu meyve türünde olduğu gibi ayvanın da anavatanları ve tabii yayılma alanları içinde yer almaktadır. Anadolu'da ayva yetiştiriciliği binlerce yıla dayanmaktadır. 1996 yılı verilerine göre ülkemiz, 3.556.000 ağaç sayısı ve yaklaşık 85.000 ton olan üretimi ile ayva yetiştiriciliğinde dünyada söz sahibi ülkelerden biridir (Anonymous, 1996; Özbek, 1978; Türk ve ark., 1997). Fakat bu türe ait mevcut ağaç varlığımızın önemli bir kısmı, sayıları çok fazla olmayan yerli standart çeşitlerimiz ve yabancı orijinli standart çeşitlerden ziyade, halihazırdaki tohum orijinli ismi bilinmeyen ayvalardan ve mahalli çeşitlerden oluşmaktadır. Bu bakımdan ülkemizde geniş bir yayılma alanı bulan bu türde, bölgesel ve yöresel çapta yapılacak seleksiyon çalışmaları, ayvaya ait genetik kaynaklarımızın belirlenmesine, korunmasına ve üstün nitelikli olanların çoğaltılıp yaygınlaştırılarak yeni çeşitlerin elde edilmesine

önemli katkılar sağlayabilecektir (Özbek, 1977; Şen, 1986). Her ne kadar ayva, fizyolojik yapısı gereği çelik, dip sürgünü gibi vegetatif üretme metotları ile kolay çoğaltılabilmesi ve kendine verimli olması nedeniyle fazla genetik açılım göstermeyen ve Bardak, Demir, Ekmek, Kara Ali, Limon, Tekkeş, Şampiyon, Fuller, Eşme Ayvası gibi çok sayıda çeşide sahip olan ve bu nedenle çeşit sayısı zengin olmayan meyve türleri arasında gösterilse bile (Özbek, 1978; Westwood, 1978), ülkemizde yöresel bazda üstün nitelikli ayvalarımızın ortaya çıkarılması ve meyveciliğimize kazandırılması konusundaki çalışmaların yeterli olduğu söylenemez.

Doğu Anadolu Bölgesinde yer almasına karşın, bir mikroklima özelliği taşıyan Van Gölü havzası ayva yetiştiriciliğine uygun olmasına rağmen, havzada yer alan yörelerde tohum orijinli veya mahalli nitelik kazanmış diyebileceğimiz ayva varlığı bulunmaktadır. Ancak ayva ağacı sayısı 2.175 adetle sınırlı kalmıştır (Anonymous, 1996).

Bu araştırmada Gevaş merkez ilçesindeki ayva popülasyonu meyve ve ağaç özellikleri yönünden incelenmeye çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırma, 1998-1999 yıllarında Van gölü kıyısında yer alan; denizden yükseklik kotları 1652-1860 m arasında değişen Gevaş yöresinde yürütülmüştür. Araştırmanın ilk yılında tohum orjinli ayva popülasyonu incelenmiştir. Yapılan gözlemlerde popülasyonun büyük bir kısmının küçük meyveli tiplerden oluştuğu belirlenmiştir. İlk yıl çalışmalarında 33 tip incelenmiş; ikinci yıl tip sayısı 19'a indirilmiştir.

Bahçelerden her bir tipi temsilen iki yıl süreyle 8'er meyve örneği alınmış ve bu örneklerde aşağıdaki meyve özellikleri incelenmiştir. Van ili plaka numarası ve Gevaş ilçesinin ilk iki harfi esas alınarak 65.Ge.01 şeklinde sıra ile tipler numaralandırılmıştır. Analizler ağaç olumu döneminde yapılmıştır.

Meyve ağırlığı (g): 0.1 g hassasiyette terazi ile belirlenmiştir.

Meyve boyu (cm), meyve çapı (cm), çekirdek eni (cm), çekirdek boyu (cm), çekirdek evi boyu (cm), çekirdek evi eni (cm): 0.05 mm hassasiyette kumpas ile ölçülmüştür.

Meyve eti sertliği: Libre cinsinden 11.1 mm'lik uç kullanılarak penetrometre ile tespit edilmiştir.

SÇKM (%): Meyve suyu sıkılarak el refraktometresi ile belirlenmiştir.

Titre Edilebilir Asitlik (%): Elde edilen 10 ml meyve suyunun pH değeri 8.1 oluncaya kadar 0.1 N ile NaOH ilavesiyle titrasyonu sonucu harcanan NaOH miktarının malik asit cinsinden % olarak hesaplanması ile bulunmuştur.

pH : Digital pH metre ile ölçülmüştür.

Meyve şekli: Meyve boyu/meyve çapı 1'den büyük olanlar armut, meyve boyu/meyve çapı 1'den küçük olanlar elma şekilli olarak değerlendirilmiştir.

İrilik: Ortalama meyve ağırlıkları 100.00-200.00 g arası olanlar küçük; 200.01-300.00 g arası olanlar orta; 300.01g'dan ağır olanlar büyük olarak değerlendirilmiştir.

Kabuk rengi (sarı, açık sarı, koyu sarı), kumluluk (kumlu, az kumlu): Subjektif olarak yapılan gözlemlerle belirlenmiştir.

İncelenen ayva tiplerinde aşağıdaki fenolojik ve morfolojik gözlemler yapılmıştır.

Sürgün tomurcuğu patlaması: Tomurcuklarda yeşil yaprak uçlarının görüldüğü devre;

İlk yapraklanma: Yaprakların görülmeye başladığı devre;

Çiçek tomurcuğu patlaması: Çiçek tomurcuklarında, çanak yaprakların açılıp pembe taç yapraklarının görüldüğü devre;

Tam çiçeklenme: Çiçeklerin %70-80'ninin açıldığı devre;

Meyve hasadı: Meyvelerin hasat olumuna geldiği devre olarak tespit edilmiştir.

Ağaç yaşı: Yetiştiricilerden alınan bilgiler doğrultusunda belirlenmiştir.

Taç yüksekliği ve genişliği (m): Ölçümler şerit metre ile yapılmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çizelge 1'den takip edilebileceği gibi, değerlendirmeye alınan ayva ağaçlarının sürgün tomurcuğu patlamasının 18-20 Nisan, çiçek tomurcuğu patlamasının 2-5 Mayıs, tam çiçeklenme tarihlerinin 15-20 Mayıs, hasat tarihlerinin ise 6-16 Ekim tarihleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Tam çiçeklenmeden hasat tarihine kadar geçen süre 144 ile 151 gün arasında değişmiştir. Tekintaş ve ark. (1991)'nin Van merkez ilçede yaptıkları çalışmada 1990 yılında tomurcuk patlamalarının 4-5 Mayıs, tam çiçeklenmenin 24-28 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştiği gözlemlenmiş; Van yerlisinin 131, Memeli çeşidinin 134, Katırburnu çeşidinin ise 147 günde hasada geldikleri tespit edilmiştir. Öte yandan tiplerde ağaçların yaşları 5 ile 45, taç yükseklikleri 3.00 ile 7.80 m, taç genişlikleri ise 1.40 ile 3.30 m arasında belirlenmiştir. Bilban ve Ünal (1992), Bornova koşullarında Bencikli, Çukur Göbek ve Midilli ayva çeşitlerinde tam çiçeklenme tarihlerini 17 ile 24 Nisan olarak bildirmektedirler. Ankara koşullarında Limon ayvası üzerinde yapılan bir çalışmada (Aygün ve Dumanoglu, 1999), tam çiçeklenme tarihinin 10 Mayıs olduğu ifade edilmiştir. Van'da 1997-1998 yılları arasında yapılan bir diğer çalışmada Ekmek ayvası için tomurcuk patlaması tarihi 8-14 Mayıs, tam çiçeklenme 22-25 Mayıs, hasat tarihi ise 17-18 Ekim olarak bildirilmiştir.

1998 yılı hasat döneminde alınan meyvelerde yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Değerlendirmeye alınan 33 tipte meyve ağırlığı 106.15-472.61 g, meyve boyu 5.21-11.26 cm, meyve çapı 5.03-8.83 cm, % SÇKM 9.00-

17.10, meyve eti sertliği 7.30-10.39 libre, çekirdek eni 0.39-0.57 cm, çekirdek boyu 0.54-0.83 cm, çekirdek evi genişliği 1.59-2.75 cm, çekirdek evi uzunluğu 1.38-2.74 cm arasında bulunmuştur. Tiplerin kabuk rengi açık sarı (14 tip), sarı (13 tip) ve koyu sarı (6 tip) olarak gözlenirken; 13 tip az kumlu, 20 tip ise kumlu olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 3'de ikinci yıl verilerine yer verilmiştir. İlk yıl verileri dikkate alınarak tip sayısı ikinci yıl 19'a indirilmiştir. Bu tiplerde yapılan incelemelerde; meyve ağırlığı 103.52 g (65.Ge.22)-283.00 g (65.Ge.3), meyve boyu 5.15 cm (65.Ge.17)-9.09 cm (65.Ge.3), meyve çapı 5.78 cm (65.Ge.22)-8.02 cm (65.Ge.27), % SÇKM 10.00 (65.Ge.29)-18.50 (65.Ge.16), meyve eti sertliği 7.96 libre (65.Ge.15)-11.30 (65.Ge.3) libre, çekirdek eni 0.39 (65.Ge.10)-0.64 cm (65.Ge.2), çekirdek boyu 0.67 cm (65.Ge.3/16)-0.90 cm (65.Ge.2), çekirdek evi eni 1.96 cm (65.Ge.3/26)-2.81 cm (65.Ge.27), çekirdek evi boyu 1.46 cm (65.Ge.19)-2.74 cm (65.Ge.10) arasında tespit edilmiştir. 13 tip elma şekilli, 6 tip ise armut şekilli olarak belirlenmiştir.

İki yıllık ortalamalara göre (Çizelge 4), seçilen tiplerin ortalama meyve ağırlığı 121.84 g (65.Ge.22)-350.96 g (65.Ge.8), meyve boyu 5.64 cm (65.Ge.22)-9.81 cm (65.Ge.8), meyve çapı 5.83 cm (65.Ge.29)-8.19 cm (65.Ge.8), % SÇKM 9.95 (65.Ge.1)-17.80 (65.Ge.16), meyve eti sertliği 9.01libre (65.Ge.27)-10.74 libre (65.Ge.3), çekirdek eni 0.39 cm (65.Ge.10)-0.55 cm (65.Ge.2), çekirdek boyu 0.62 cm (65.Ge.16)-0.79 cm (65.Ge.28), çekirdek evi eni 1.87 cm (65.Ge.15)-2.81 cm (65.Ge.27), çekirdek evi boyu 1.73 cm (65.Ge.19)-2.56 cm (65.Ge.28), titre edilebilir asitlik % 0.59 (65.Ge.22)-%1.41 (65.Ge.32) ve pH 3.11 (65.Ge.10)-6.65 (65.Ge.32) arasında tespit edilmiştir.

Perşembe (Ordu)'de mahalli ayvalar üzerinde yapılan bir çalışmada meyve ağırlığı 180.00 ile 464.00 g, meyve eni 7.4-9.5 cm, meyve boyu 8.0-11.0 cm arasında belirlenmiştir (Demirbaş ve Şen, 1987). Van ve yöresinde yetiştirilen mahalli ayva çeşitleri üzerinde yapılan başka bir çalışmada meyve ağırlığı 209.40 g ile 272.00 g, ortalama meyve enleri 7.36 cm ile 8.33 cm, SÇKM oranları %14.10 ile %14.70 arasında bildirilmiştir (Tekintaş ve ark., 1991). Diğer yandan Ege bölgesine uygun ayva çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, ayvalar sofralık ve teknolojik olarak sınıflandırılmış; meyve ağırlıkları 205.30-435.00 g, meyve eti sertliği 11.30-18.10

16/cm² ve tanen içeriği 1.20 ile 3.00 g/l arasında belirlenmiştir (Ercan ve ark., 1992). Tirebolu-Harkköyü yöresinde önemli mahalli ayva çeşitlerinin belirlenmesi üzerine yapılan diğer bir çalışmada da, meyve ağırlıkları 180.00-338.50 g, S.Ç.K.M. % 12.17- 16.13, meyve pH'sı 3.06- 3.30, titre edilebilir asitlik 0.81-1.29 g/l ve meyve eti sertliği 1.40 kg/cm² ile 10.67 kg/cm² olarak ifade edilmiştir (Şen ve ark., 1993). Türk ve ark., (1997). Eşme ayvasında hasat dönemlerine bağlı olarak SÇKM ve titre edilebilir asitlik oranlarının değiştiğini belirlemişlerdir. 1997-1998 yıllarında Van ekolojisinde yapılan bir diğer çalışmada ise Ekmek ayvasının ortalama meyve ağırlığı 186 g, meyve eni 7.475 cm, meyve boyu 8.350 cm, meyve eti sertliği 8.26 kg/cm², asitliği % 1.575, SÇKM % 13.18 ve pH'sı 3.25, çekirdek evi eni 3.08 cm, çekirdek evi uzunluğu 2.88 cm olarak tespit edilmiştir (Koyuncu ve ark., 1999). Sonuçlara göre, çalışmada incelenen Gevaş yöresi ayvaları içerisinde bazı tiplerin, değerlendirilen ölçütler yönünden, benzer çalışmalarda belirlenen tiplerle pek çok ortak özellikler taşıdığını söyleyebiliriz. Sonuçlar, yöredeki ayva popülasyonunun daha çok küçük ve orta irilikteki ayvalardan oluştuğunu, ancak kuru madde miktarları yüksek, asit oranları düşük, kumluluk düzeyleri az olan bazı ümitvar tiplerin üzerinde durulması gerektiğini göstermiştir.

4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1996. Tarım İstatistikleri Özeti. T.C.Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:1985, Ankara.
- Aygün, A. ve H. Dumanoglu. 1999. Ayvada (Cydonia vulgaris Pers.) Olgunlaşmamış Çenek Yapraklardan Somatik Embriyo Oluşumu. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi 5 (2), 50-57.
- Bilban, A ve A. Ünal. 1992. Bazı Ayva Çeşitlerinde Çiçek Tomurcuklarının Ayrım Zamanının ve Çiçek Organ ve Taslaklarının Gelişiminin İncelenmesi. Türkiye I.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt I. s, 147-150, İzmir.
- Demirbaş, A. ve S.M. Şen. 1987. Ordu'nun Perşembe İlçesinde Yapılan Ayva Seleksiyon Çalışması. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. B.B.B.Lisans Semineri, Samsun.
- Ercan, N., S. Özvardar, N. Gönülşen, E. Baldıran, K. Önal, N. Karabıyık. 1992. Ege Bölgesine Uygun Ayva Çeşitlerinin Saptanması. Türkiye I.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt I. S, 527-530 E.Ü.Z.F., İzmir.
- Koyuncu, F., H. Yılmaz, M.A. Koyuncu. 1999. Ekmek Ayvasının Van Ekolojik Koşullarında Bazı Ağaç ve Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi 9 (1), 37-39.

- Özbek, S., 1977. Genel Meyvecilik. Çukurova Ün. Ziraat Fak. Yayın No: 111, 386 s, Adana.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Ün. Ziraat Fak. Yayın No:128, 428 s, Adana.
- Tekintaş, F.E., R. Cangi, M.A. Koyuncu. 1991. Van ve Yöresinde Yetiştirilen Mahalli Ayva Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Ün. Ziraat Fak Dergisi ½ (56-67).
- Türk, R., M. Memiçoğlu, B. Akbudak.1997. Eşme Ayvasının Soğukta Muhafazasında Derim Sonrası Uygulamaların Depolama Ömrü ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildiri Kitabı. s 105-115 / 21-24 Ekim 1997 Yalova.
- Şen, S.M., 1986. Mutedil Meyveler (Ders Notları). Ondokuz Mayıs Ün. Samsun.
- Şen, S.M., T. Karadeniz., F. Balta.1993. Tirebolu (Hakköy) Yöresinde Yetiştirilen Önemli Mahalli Ayva Çeşitleri Üzerinde Morfolojik ve Pomolojik Çalışmalar. Yüzüncü Yıl Ün. Ziraat Fak. Dergisi 3/1-2 (205-219)
- Westwood, M.N., 1978. Temperate-Zone Pomology. W.H. Freeman and Comp. San Fransisco, U.S.A. 428p

Çizelge 1. Gevaş Yöresi Ayvaları Üzerinde Yapılan Fenolojik Ve Morfolojik Gözlemler (1999).

Tip	Sürgün	İlk	Çiçek	Tam	Hasat	Gün	Taç	Taç	Ağaç
Numarası	Tomurcuğu	Yapraklanma	Tomurcuğu	Çiçeklenme	Tarihi	Sayı*	Yüksekliği	Genişliği	Yaşı
	Patlaması		Patlaması				(m)	(m)	
65.Ge.1	18 Nisan	25 Nisan	02 Mayıs	15 Mayıs	06 Ekim	144	5.50	3.20	20
65.Ge.2	19 Nisan	28 Nisan	03 Mayıs	16 Mayıs	08 Ekim	145	4.80	2.00	25
65.Ge.3	18 Nisan	26 Nisan	03 Mayıs	15 Mayıs	08 Ekim	146	3.50	1.80	20
65.Ge.4	18 Nisan	26 Nisan	03 Mayıs	15 Mayıs	08 Ekim	146	4.00	1.90	15
65.Ge.5	18 Nisan	25 Nisan	05 Mayıs	16 Mayıs	10 Ekim	147	3.20	1.70	10
65.Ge.8	20 Nisan	28 Nisan	05 Mayıs	18 Mayıs	16 Ekim	151	3.00	1.40	5
65.Ge.10	18 Nisan	26 Nisan	02 Mayıs	15 Mayıs	10 Ekim	148	5.00	2.40	8
65.Ge.12	19 Nisan	27 Nisan	05 Mayıs	16 Mayıs	08 Ekim	145	5.50	2.40	10
65.Ge.13	18 Nisan	26 Nisan	03 Mayıs	17 Mayıs	10 Ekim	146	4.00	1.90	20
65.Ge.15	18 Nisan	25 Nisan	02 Mayıs	15 Mayıs	08 Ekim	146	5.50	2.50	15
65.Ge.16	18 Nisan	25 Nisan	02 Mayıs	15 Mayıs	08 Ekim	146	4.00	2.00	25
65.Ge.17	19 Nisan	26 Nisan	02 Mayıs	17 Mayıs	10 Ekim	146	4.50	2.20	30
65.Ge.18	20 Nisan	26 Nisan	03 Mayıs	15 Mayıs	12 Ekim	150	4.20	2.00	20
65.Ge.19	19 Nisan	26 Nisan	03 Mayıs	17 Mayıs	10 Ekim	146	5.20	2.60	15
65.Ge.20	18 Nisan	25 Nisan	03 Mayıs	15 Mayıs	13 Ekim	149	6.00	2.30	25
65.Ge.21	18 Nisan	25 Nisan	02 Mayıs	15 Mayıs	06 Ekim	144	6.30	2.80	17
65.Ge.22	19 Nisan	26 Nisan	04 Mayıs	17 Mayıs	08 Ekim	144	7.50	2.80	24
65.Ge.23	18 Nisan	27 Nisan	03 Mayıs	17 Mayıs	08 Ekim	144	3.90	2.10	15
65.Ge.24	20 Nisan	28 Nisan	04 Mayıs	15 Mayıs	12 Ekim	150	3.10	1.50	15
65.Ge.25	20 Nisan	28 Nisan	04 Mayıs	20 Mayıs	15 Ekim	148	7.00	3.00	45
65.Ge.26	20 Nisan	28 Nisan	04 Mayıs	18 Mayıs	15 Ekim	150	7.00	2.90	45
65.Ge.27	18 Nisan	26 Nisan	03 Mayıs	16 Mayıs	08 Ekim	145	5.00	2.70	40
65.Ge.28	18 Nisan	25 Nisan	02 Mayıs	15 Mayıs	08 Ekim	146	4.00	1.90	15
65.Ge.29	19 Nisan	26 Nisan	03 Mayıs	17 Mayıs	10 Ekim	146	7.80	3.20	40
65.Ge.30	18 Nisan	26 Nisan	05 Mayıs	19 Mayıs	15 Ekim	149	6.20	2.70	28
65.Ge.31	18 Nisan	26 Nisan	03 Mayıs	15 Mayıs	10 Ekim	148	7.00	3.30	45
65.Ge.32	19 Nisan	27 Nisan	04 Mayıs	17 Mayıs	08 Ekim	144	4.60	2.00	30
65.Ge.33	18 Nisan	26 Nisan	02 Mayıs	15 Mayıs	11 Ekim	149	5.00	2.00	10
65.Ge.34	20 Nisan	28 Nisan	05 Mayıs	19 Mayıs	09 Ekim	143	5.00	1.90	15
65.Ge.35	19 Nisan	26 Nisan	04 Mayıs	17 Mayıs	10 Ekim	146	4.20	1.70	8
65.Ge.36	18 Nisan	28 Nisan	04 Mayıs	15 Mayıs	08 Ekim	146	5.20	2.20	30
65.Ge.37	18 Nisan	25 Nisan	02 Mayıs	16 Mayıs	08 Ekim	145	5.00	1.90	25
65.Ge.39	20 Nisan	28 Nisan	05 Mayıs	20 Mayıs	15 Ekim	148	3.50	1.80	25

*Tam çiçeklenme ile hasat arasında geçen gün sayısı

Çizelge 2. 1998 Yılında İncelenen Ayva Tiplerinin Meyve Özellikleri.

Tip Numarası	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Boyu (cm)	Meyve Çapı (cm)	Çekirdek Boyu (cm)	Çekirdek Eni (cm)	Çekirdek Evi Eni (cm)	Çekirdek Evi Boyu (cm)	Meyve Eti Sertl. (lb)	SÇKM (%)	Meyve Şekli*	Kabuk Rengi*	Kümlülük Durumu*	Meyve İriliği*
65.Ge.1	136.34	5.87	5.94	0.75	0.43	2.11	1.87	8.55 ²	9.40	E	AS	AK	K
65.Ge.2	137.47	6.70	6.39	0.66	0.45	2.12	1.90	9.91	9.95	A	AS	AK	K
65.Ge.3	214.94	8.77	7.28	0.77	0.43	2.62	2.54	10.17	12.30	A	AS	AK	O
65.Ge.4	170.80	7.42	6.36	0.72	0.40	2.53	1.89	10.37	13.40	A	AS	K	K
65.Ge.5	200.15	8.07	7.08	0.83	0.48	2.49	2.74	10.36	13.32	A	KS	AK	O
65.Ge.8	472.61	11.26	8.83	0.76	0.54	1.83	2.02	10.21	13.31	A	S	K	B
65.Ge.10	131.24	6.53	6.93	0.67	0.39	2.58	1.74	10.06	12.13	E	S	K	K
65.Ge.12	157.04	6.11	5.93	0.57	0.44	2.22	1.87	10.39	15.90	A	S	K	K
65.Ge.13	116.87	5.80	6.29	0.63	0.45	2.74	2.15	10.36	13.54	A	S	K	K
65.Ge.15	181.38	8.03	7.10	0.64	0.45	1.59	1.75	10.14	13.62	A	KS	AK	K
65.Ge.16	145.57	5.88	5.84	0.56	0.45	2.32	1.46	10.21	17.10	A	S	K	K
65.Ge.17	107.24	5.97	6.29	0.61	0.44	2.69	1.86	7.30	11.52	E	AS	AK	K
65.Ge.18	131.58	6.30	6.55	0.63	0.44	2.34	2.04	10.26	13.82	E	S	AK	K
65.Ge.19	131.77	5.97	6.62	0.64	0.45	2.26	1.66	10.20	11.41	E	S	K	K
65.Ge.20	174.63	7.02	6.86	0.63	0.43	2.42	2.32	10.06	14.97	A	S	K	K
65.Ge.21	150.44	6.67	6.65	0.72	0.40	2.51	1.95	9.12	11.52	A	KS	AK	K
65.Ge.22	140.15	6.13	6.44	0.69	0.46	2.68	2.08	9.17	12.11	E	AS	K	K
65.Ge.23	128.55	5.35	6.29	0.67	0.40	2.75	1.45	10.28	14.56	E	KS	K	K
65.Ge.24	211.12	5.91	5.87	0.61	0.43	2.72	1.76	10.36	10.08	A	AS	AK	O
65.Ge.25	221.43	6.59	6.83	0.68	0.44	2.57	1.91	10.23	13.62	E	S	AK	O
65.Ge.26	162.12	6.79	6.75	0.70	0.44	1.83	1.88	10.41	13.10	A	S	K	K
65.Ge.27	156.95	6.28	6.65	0.65	0.47	2.81	2.08	8.17	9.12	E	S	K	K
65.Ge.28	173.91	7.07	7.06	0.76	0.57	2.55	2.74	10.24	9.00	A	AS	AK	K
65.Ge.29	115.43	5.45	5.03	0.68	0.41	2.49	1.71	10.17	10.12	A	AS	K	K
65.Ge.30	140.18	6.16	6.63	0.78	0.46	2.72	2.19	10.32	13.23	E	S	K	K
65.Ge.31	168.18	6.33	6.80	0.70	0.47	2.70	1.99	10.15	10.78	E	KS	K	K
65.Ge.32	110.54	5.86	5.45	0.54	0.50	2.47	1.67	10.21	12.98	A	AS	K	K
65.Ge.33	136.96	6.30	6.26	0.70	0.49	2.62	2.08	10.25	10.92	A	AS	AK	K
65.Ge.34	137.24	6.83	6.48	0.69	0.43	2.60	1.77	9.56	9.14	A	AS	AK	K
65.Ge.35	176.27	7.14	7.13	0.63	0.43	2.49	1.72	9.81	12.12	A	S	K	K
65.Ge.36	134.25	5.99	6.67	0.64	0.41	1.85	1.38	10.21	17.33	E	S	K	K
65.Ge.37	106.15	5.21	6.08	0.69	0.41	1.64	1.70	10.29	15.51	E	KS	K	K
65.Ge.39	138.79	5.83	6.61	0.65	0.42	2.44	1.73	9.82	13.57	E	AS	K	K

*Meyve Şekli (E:elma, A:armut), Kabuk Rengi (A:S:açık sarı, S:sarı, K:S: koyu sarı), Kümlülük Durumu (K:kumlu, A:K:az kumlu), Meyve İriliği (B:büyük, O:orta, K:küçük)

Çizelge 3. 1999 Yılında Belirlenen Ayva Tiplerinin Meyve Özellikleri.

Tip Numarası	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Boyu (cm)	Meyve Çapı (cm)	Çekirdek Boyu (cm)	Çekirdek Eni (cm)	Çekirdek Evi Eni (cm)	Çekirdek Evi Boyu (cm)	Meyve Eti Sertliği (lb)	SÇKM (%)	Meyve Şekli*	Kabuk Rengi*	Kumluk Durumu*	Meyve İriliği*
65.Ge.1	182.10	6.77	7.19	0.77	0.41	2.40	2.02	11.25	10.50	E	AS	AK	K
65.Ge.2	167.10	6.72	6.98	0.90	0.64	2.32	1.90	10.80	14.00	E	S	AK	K
65.Ge.3	283.00	9.09	6.65	0.67	0.55	1.96	1.97	11.30	10.20	A	KS	AK	O
65.Ge.8	229.30	8.35	7.54	0.76	0.45	2.28	1.89	10.11	13.00	A	AS	K	O
65.Ge.10	142.30	6.52	6.59	0.69	0.39	2.32	2.74	9.72	10.50	E	S	AK	K
65.Ge.15	135.40	6.44	6.68	0.76	0.48	2.15	2.41	7.96	12.10	E	AS	AK	K
65.Ge.16	128.90	6.35	6.23	0.67	0.44	2.51	2.02	9.10	18.50	A	AS	AK	K
65.Ge.17	146.60	5.77	6.92	0.71	0.51	2.11	2.02	11.70	13.00	E	S	AK	K
65.Ge.19	130.30	6.04	6.56	0.76	0.50	2.55	1.72	10.69	13.50	E	S	AK	K
65.Ge.21	113.70	6.22	6.12	0.72	0.44	2.46	1.74	10.62	11.60	A	AS	AK	K
65.Ge.22	103.52	5.15	5.78	0.64	0.46	2.71	1.84	9.62	17.10	E	S	AK	K
65.Ge.25	182.70	6.95	7.30	0.75	0.47	2.16	1.87	10.48	15.00	E	S	AK	K
65.Ge.26	273.00	6.81	6.69	0.67	0.55	1.96	2.15	10.65	17.30	A	KS	AK	O
65.Ge.27	253.20	6.06	8.02	0.74	0.45	2.81	1.64	9.85	13.10	E	S	AK	O
65.Ge.28	160.20	6.69	6.88	0.82	0.54	2.55	1.75	9.28	12.10	E	AS	AK	K
65.Ge.29	156.10	6.40	6.62	0.71	0.50	2.31	1.46	8.39	10.00	E	S	AK	K
65.Ge.32	153.10	6.65	6.71	0.74	0.40	2.30	1.86	10.52	17.70	E	KS	AK	K
65.Ge.35	238.50	8.06	7.89	0.80	0.46	2.58	2.04	11.10	11.25	A	KS	AK	O
65.Ge.37	142.90	6.15	6.37	0.77	0.44	2.45	2.32	10.90	12.10	E	KS	K	K

*Meyve Şekli (E:elma,A:armut), Kabuk Rengi (A:S:açık sarı, S:sarı, K:S:koyu sarı), Kumluk Durumu (K:kumlu, A:K:az kumlu), Meyve İriliği (B:büyük, O:orta, K:küçük)

Çizelge 4. İncelenen Ayva Tiplerinin Meyve Özelliklerine İlişkin İki Yıllık Ortalama Değerleri

Tip Numarası	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Boyu (cm)	Meyve Çapı (cm)	Çekirdek Boyu (cm)	Çekirdek Eni (cm)	Çekirdek Evi Eni (cm)	Çekirdek Evi Boyu (cm)	Meyve Eti Sertliği (lb)	pH**	TEA** (%)	SÇKM (%)	Meyve Şekli*	Kabuk Rengi*	Kumluk Durumu*	Meyve İriliği*
65.Ge.1	159.22	6.32	6.57	0.76	0.42	2.26	1.95	9.90	4.00	0.78	9.95	E	AS	AK	K
65.Ge.2	152.29	6.71	6.69	0.78	0.55	2.22	1.90	10.36	3.91	0.97	11.96	A	S	AK	K
65.Ge.3	249.50	8.93	6.97	0.72	0.49	2.29	2.25	10.74	3.86	1.07	11.25	A	AS	AK	O
65.Ge.8	350.96	9.81	8.19	0.76	0.50	2.06	2.23	10.16	6.33	1.21	13.16	A	AS	K	B
65.Ge.10	136.77	6.53	6.76	0.68	0.39	2.45	1.82	9.89	3.11	0.92	11.32	E	S	AK	K
65.Ge.15	158.39	7.24	6.89	0.70	0.47	1.87	1.85	9.05	3.94	0.77	12.86	A	AS	AK	K
65.Ge.16	137.24	6.12	6.04	0.62	0.45	2.42	1.92	9.66	4.06	0.97	17.80	A	AS	AK	K
65.Ge.17	126.92	5.87	6.61	0.66	0.48	2.40	1.85	9.50	3.96	0.84	12.26	E	S	AK	K
65.Ge.19	131.04	6.01	6.59	0.70	0.48	2.41	1.73	10.45	3.89	0.97	12.46	E	S	AK	K
65.Ge.21	132.07	6.45	6.39	0.72	0.42	2.49	2.13	9.87	3.79	1.29	11.56	A	AS	AK	K
65.Ge.22	121.84	5.64	6.11	0.67	0.46	2.70	1.96	9.40	3.78	0.59	14.61	E	AS	AK	K
65.Ge.25	202.07	6.77	7.07	0.72	0.46	2.37	2.05	10.36	3.98	0.72	14.31	E	S	AK	O
65.Ge.26	217.56	6.80	6.72	0.69	0.50	1.90	1.92	10.53	3.60	1.07	15.20	A	KS	AK	O
65.Ge.27	205.08	6.17	7.34	0.70	0.46	2.81	2.40	9.01	3.97	1.22	11.11	E	S	AK	O
65.Ge.28	167.05	6.88	6.97	0.79	0.52	2.55	2.56	9.76	3.94	1.03	10.55	E	AS	AK	O
65.Ge.29	135.77	5.93	5.83	0.70	0.46	2.40	1.81	9.28	4.17	0.77	10.06	A	S	AK	K
65.Ge.32	131.82	6.26	6.10	0.64	0.45	2.39	1.97	10.37	6.65	1.41	15.34	A	KS	AK	K
65.Ge.35	207.39	7.60	7.51	0.72	0.45	2.54	1.89	10.46	4.07	0.71	11.69	A	KS	AK	O
65.Ge.37	124.53	5.68	6.23	0.73	0.43	2.05	1.98	10.60	3.88	0.87	13.81	E	KS	K	K

*Meyve Şekli (E:elma,A:armut), Kabuk Rengi (A:S:açık sarı, S:sarı, K:S:koyu sarı), Kumluk Durumu (K:kumlu, A:K:az kumlu), Meyve İriliği (B:büyük, O:orta, K:küçük)

**1999 yılı değerleri

GOLOT PEYNİRİNİN KİMYASAL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİ

Muhammet Dervişoğlu, Fehmi Yazıcı
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 23.02.2001

ÖZET: Bu çalışmada Trabzon'da tüketilen Golot peynirlerinin kimyasal ve duysal özellikleri araştırılmıştır. Golot peynirlerinin kurumadde, yağ, protein, kül, tuz, kurumadde yağ, kurumadde tuz ve asitlik değerleri minimum, maksimum ve ortalama olarak sırasıyla %38.32-57.01, 46.50; %1.00-20.00, 6.53; %24.28-41.15, 31.77; %2.34-11.16, 5.47; %0.41-9.08, 3.67; %2.45-40.58, 13.57; %5.30-20.29, 14.49 ve 21.97-91.89, 49.17 SH tespit edilmiştir. Örneklerin duysal özelliklerine ait aroma (toplam 10 puan), yapı/kütle (toplam 5 puan) ve görüntü/rek (toplam 5 puan) değerleri minimum, maksimum ve ortalama olarak sırasıyla 1.83-7.50, 4.52; 1.17-3.67, 2.58 ve 1.17-4.50, 2.55 saptanmıştır. Renk cihazı ile peynirlerin L, -a ve +b değerleri minimum, maksimum ve ortalama olarak sırasıyla 62.71-90.06, 78.89; 0.57-4.81, 2.86 ve 12.49-21.17, 16.62 ölçülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Golot peyniri, Kimyasal ve duysal özellikler

CHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES OF GOLOT CHEESE

ABSTRACT: In this study, chemical and sensory properties of Golot cheese consumed in Trabzon were examined. The minimum, maximum, and average values of total solids, fat, protein, ash, salt, fat in total solids, salt in total solids and acidity of Golot cheese were determined as 38.32-57.01%, 46.50; 1.00-20.00%, 6.53; 24.28-41.15%, 31.77; 2.34-11.16%, 5.47; 0.41-9.08%, 3.67; 2.45-40.58%, 13.57; 5.30-20.29%, 14.49 ve 21.97-91.89, 49.17 SH, respectively. The minimum, maximum, and average values of aroma (a total of 10 points), body and texture (a total of 5 points), and appearance and color (a total of 5 points) of the samples were found as 1.83-7.50, 4.52; 1.17-3.67, 2.58, and 1.17-4.50, 2.55, respectively. The minimum, maximum, and average values of L, -a, and +b of samples measured by a colorimeter were 62.71-90.06, 78.89; 0.57-4.81, 2.86, and 12.49-21.17, 16.62, respectively.

Key Words: Golot cheese, Chemical and sensory properties

1. GİRİŞ

Golot peyniri Doğu Karadeniz Bölgesi'nde özellikle Trabzon ilinde üretilen yöresel bir peynir çeşididir. Golot peyniri bu bölgemizde küçük aile işletmelerinde, mevsimlik ve yerleşik mandıralarda değişik tekniklerle üretilmektedir. Golot peynirine işlenecek sabah ve akşam sütleri yaklaşık 40°C'ye ısıtılarak krema makinesinden geçirilerek yağı alınır. Yağı alınmış 20-25 litrelik süte bir kaşık süzme yoğurt suyu ve bir kaşık rennet ilave edilir. Pıhtılaşma gerçekleşikten sonra pıhtı bıçakla kesilir ve 4-5 dakika 60-75°C'de haşlanır. Cendere bezine aktararak burada baskı altında yaklaşık 15 saat süzölmeye terk edilir. Baskıdan peynirler 3-5 cm kalınlığında yuvarlak bir şekilde çıkarlar. Bu yuvarlak Golot peynirleri her birinin arasına lor peyniri ve tuz ilave edilerek naylon çuvalara doldurulur. Naylon çuvalardaki fazla suyu uzaklaştırmak amacıyla çuvalar 1 hafta bekletilir. Bu süre sonunda Golot peynirleri odun varillere basılarak tüketilinceye (6-12 ay) kadar olgunlaştırılmaya bırakılır.

Bu tarif edilen geleneksel üretimin yanında bazı işletmelerde taze Golot peynirleri kıyılıp belirli bir süre fermantasyona bırakıldıktan sonra 80-90°C'de %6-8 tuz içeren suda 2-4 dakika haşlanmakta, uygun bir zemin üzerinde yoğurularak göbek bağlatılıp birer kilogramlık Golot peynirleri üretilmektedir. Bu peynirler vakum paketlenerek tost peyniri olarak değerlendirilmektedir (Çağlar ve ark., 1998).

Bu çalışmada Golot peynirinin kimyasal ve duysal özellikleri araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Bu çalışmada Trabzon ili, ilçeleri ve köylerinde rasgele seçilen dükkanlardan, halk pazarlarından toplanan 30 adet Golot peyniri örneği incelenmiştir.

2.2. Metot

2.2.1. Kimyasal Analizler

Peynirde kurumadde ve tuz miktarı Anonymous (1989a)'a, yağ miktarı Anonymous (1978)'a, protein ve kül miktarı Kurt ve ark. (1993)'na, asitlik Yöney (1973)'e göre belirlenmiştir.

2.2.2. Duyusal Analizler

Peynir örnekleri duysal yönden Bodyfelt ve ark. (1988)'nin tarif ettiği metoda göre; aroma 10 puan, yapı/kütle ve görüntü/rek ise 5 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Ayrıca tam puan alamayan örneklerde aroma için panelistlerin algılayabildikleri aşırı tuzlu, ransit, yem kokulu, yetersiz aroma, küf kokulu ve tanımlanamayan koku özelliklerini; yapı/kütle için pıhtılı, kumlu, zayıf, erimiş, ufalanır, parçalı ve çok sert özellikleri işaretlemeleri istenmiştir.

Peynir örneklerinin renk ölçümleri için; L: beyaz-siyah oranı, +a: kırmızı, -a: yeşil, +b: sarı ve -b: mavi renklerini ölçmek amacıyla renk cihazı (Colorimeter (Ultrascan, Hunter Associates Laboratory, Inc., Reston, USA) kullanılmıştır. Cihaz kullanılmadan önce gri ve beyaz standartlarla ayarlanmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Kimyasal Özellikler

Golot peynirlerinin kimyasal özelliklerine ait veriler Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Golot peyniri örneklerinin kurumadde miktarı %38.32 ile %57.01 arasında, ortalama %46.50 belirlenmiştir. Rutubet oranı %20-42 olan peynirler sert, %44-55 arasındakiler yarı sert ve %55'den daha fazla olanlar ise yumuşak peynir sınıfına dahil edilmişlerdir

(Fox, 1993). Golot peyniri %42.99-61.68, ortalama %53.5 rutubet içerdiğinden dolayı yarı sert peynir sınıfına girmektedir. Yapı itibarı ile Kaşar peynirine benzeyen Golot peyniri Kaşar peyniri standardında (TS-3272) belirtilen maksimum %40 su miktarından daha fazla su içermiştir (Anonymous, 1989a). Literatürde Golot peyniri ile ilgili yalnızca bir araştırmaya rastlanılmış olup bu araştırmada Golot peynirindeki kurumadde miktarı %40.38-48.50 arasında, ortalama %43.51 tespit edilmiştir (Çağlar ve ark., 1998). Araştırmamızda tespit ettiğimiz değerler bu araştırmacıların belirlediği değerlerden daha geniş sınırlara sahip olup ortalaması da daha yüksektir.

Golot peynirlerinin yağ miktarı %1.00-20.00 arasında, ortalama %6.53 olarak saptanmıştır. Örneklerin %76.67'sinde (23 adet) yağ miktarı %10'un altında bulunmuştur. Çağlar ve ark. (1998) yağ oranını %5.00-6.20, ortalama %5.31 olarak tespit etmişlerdir.

Çizelge 1. Golot Peynirlerinin Kimyasal Özellikleri

Örnek no	Kurumadde (%)	Yağ (%)	Protein (%)	Kül (%)	Tuz (%)	KM'de yağ (%)	KM'de tuz (%)	Asitlik (SH)
1	40.85	1.00	32.16	4.93	3.29	2.45	8.05	43.96
2	42.81	1.50	34.30	4.59	2.76	3.50	6.45	57.90
3	42.78	5.25	28.58	6.67	5.02	12.27	11.73	53.92
4	43.88	4.00	32.36	4.69	2.98	9.12	6.79	67.91
5	42.65	3.50	33.28	3.06	1.19	8.21	2.79	45.95
6	42.88	3.75	33.28	3.37	1.49	8.75	3.47	59.94
7	49.28	20.00	24.03	3.16	1.46	40.58	2.96	52.36
8	40.82	4.25	30.37	4.00	2.09	10.41	5.12	53.92
9	46.33	5.00	35.13	3.33	1.43	10.79	3.09	49.94
10	53.88	18.00	29.65	3.52	1.68	33.41	3.12	55.95
11	38.32	4.50	29.30	2.36	0.41	11.74	1.07	43.96
12	42.94	11.00	27.33	2.42	0.59	25.62	1.37	59.94
13	41.57	2.25	31.26	5.87	4.09	5.41	9.84	52.36
14	40.17	5.00	30.37	2.46	0.41	12.45	1.02	31.17
15	38.70	4.75	28.88	2.70	0.94	12.27	2.43	91.89
16	57.01	1.75	41.15	11.16	9.08	3.07	15.93	83.92
17	51.93	4.50	36.56	8.06	6.45	8.67	12.42	79.92
18	47.46	9.25	30.37	5.43	4.00	19.49	8.43	26.93
19	53.99	10.50	33.88	5.76	4.12	19.45	7.63	32.74
20	46.29	2.25	34.30	7.49	5.83	4.86	12.59	28.96
21	52.83	1.50	36.05	10.72	8.78	2.84	16.62	36.28
22	45.06	2.00	31.82	8.47	6.25	4.44	13.87	21.97
23	54.42	14.00	30.10	7.89	5.94	25.73	10.92	43.96
24	52.85	9.50	32.78	8.01	6.15	17.98	11.64	28.96
25	58.92	13.00	34.86	8.16	6.55	22.06	11.12	57.93
26	44.11	13.00	26.51	2.34	0.78	29.47	1.77	30.54
27	38.12	1.50	31.26	2.77	0.94	3.93	2.47	75.92
28	43.83	8.25	24.28	5.46	3.77	18.82	8.60	44.40
29	51.73	3.50	36.86	8.48	6.76	6.77	13.07	37.56
30	48.62	7.50	32.16	6.89	4.89	15.43	10.06	23.95
Min.	38.12	1.00	24.03	2.34	0.41	2.45	1.02	21.97
Mak.	58.92	20.00	41.15	11.16	9.08	40.58	16.62	91.89
Ort.	46.50	6.53	31.77	5.47	3.67	13.57	7.55	49.17

Ortalama değerler birbirine yakın olmasına rağmen tarafımızdan tespit edilen değerler daha geniş sınırlara sahiptir. Golot peynirinde yağ oranının bu derece değişiklik göstermesi peynire işlenecek sütlerin yağ yönünden standardize edilmemesine, krema uzaklaştırma işleminin modern aletlerle yapılmamasına ve peynir yapım tekniğinin farklılık göstermesine bağlı olabilir.

Golot peyniri örneklerinde kurumaddede yağ oranı %2.24-40.58, ortalama %13.57 olarak hesaplanmıştır. Yağsız Beyaz peynirde yağ oranı kütleye %10'dan daha az olarak belirtilmiştir (Anonymous, 1989b). Golot peyniri yağsız süten üretilmesine rağmen kurumaddede ortalama yağ oranı %10'dan fazla bulunmuştur. Örneklerin %43.34'ü (13 adet) %10'dan daha az kurumaddede yağ içermiştir. Çağlar ve ark. (1998) Golot peynirinde kurumaddede yağ oranını %10.59-4.55, ortalama %12.22 belirlemişlerdir.

Golot peynirinin protein oranı %24.28 ile 41.15 arasında değişmiş, ortalama %31.77 belirlenmiştir. Tespit ettiğimiz ortalama değer Çağlar ve ark. (1998)'nin Golot peynirinde belirlediği ortalama değerle benzerlik göstermiştir.

Golot peyniri örneklerinde kül miktarı %2.34 ile 11.16 arasında, ortalama %5.47 belirlenmiştir.

Tuz peynire arzu edilen tadı kazandırmak, peynir suyunu ayarlamak, yapıyı düzeltmek, peynir yüzeyinde kabuk oluşumunu kolaylaştırmak, peynir mikroflorasını kontrol ederek olgunlaşmayı düzenlemek ve peynirin dayanıklılığını arttırmak amacıyla katılır (Üçüncü, 1996). Golot peynirinde tuz miktarı %0.41 ile %9.08 arasında, ortalama %3.67 tespit edilmiştir. Bu değerler Çağlar ve ark. (1998)'nin tespit ettiği %2.06-%4.92, ortalama %3.12 değerlerinden farklılık arz etmektedir.

Çizelge 2. Golot Peyniri Örneklerinin Duyusal Puanları ve Renk Değerleri

Örnek no	Aroma	Yapı ve kütleye	Görünüş ve renk	Renk değerleri		
				L	-a	+b
1	6.67	3.33	3.00	72.09	2.95	14.90
2	6.33	3.33	3.17	73.38	3.66	15.50
3	5.00	1.50	1.33	82.04	2.32	16.32
4	6.67	3.50	3.17	73.72	4.23	16.89
5	2.83	2.17	3.00	65.86	4.16	13.60
6	4.83	2.50	3.17	62.71	3.99	12.49
7	5.50	3.17	4.50	78.59	5.23	21.17
8	5.17	3.00	4.00	72.18	4.81	13.58
9	4.67	3.17	4.17	66.71	3.24	14.50
10	6.00	3.17	4.33	78.38	4.42	20.92
11	1.83	1.50	2.17	82.73	3.29	15.28
12	2.33	2.17	2.17	83.08	2.73	15.22
13	2.33	1.67	1.67	83.83	3.26	15.78
14	2.17	1.72	1.50	82.58	2.51	16.10
15	1.83	2.24	1.50	90.06	3.91	16.46
16	7.50	3.00	3.17	87.19	1.28	16.61
17	7.33	3.28	4.50	87.13	1.67	17.60
18	6.83	3.41	2.17	80.79	2.13	16.27
19	2.17	1.62	1.17	80.39	3.45	17.18
20	5.50	3.67	1.83	77.75	1.15	15.54
21	4.33	1.33	1.33	83.57	2.29	17.47
22	4.83	2.17	1.50	80.53	1.37	16.78
23	6.33	3.00	2.67	86.84	1.46	16.54
24	6.50	3.67	3.67	75.75	2.49	16.79
25	3.67	3.67	1.67	86.11	2.24	16.14
26	3.33	1.17	1.33	77.90	3.13	21.35
27	1.83	2.00	2.50	89.37	2.98	14.22
28	3.17	2.00	2.00	77.85	3.20	20.68
29	4.17	2.33	1.83	74.30	1.72	17.01
30	3.83	2.83	2.17	73.26	0.57	19.76
Minimum	1.83	1.17	1.17	62.71	0.57	12.49
Maksimum	7.50	3.67	4.50	90.06	4.81	21.17
Ortalama	4.52	2.58	2.55	78.89	2.86	16.62

Kurumaddede tuz miktarı ise %1.02-16.62, ortalama %7.55 belirlenmiştir. Kaşar peynirinde kurumadde üzerinden tuz miktarının en az %3 ve en çok %7 Standardı'na göre kıyaslama yapıldığında Golot peynirine tuzun gereğinden fazla ilave edildiği anlaşılmıştır. Bu durum ambalaj materyalleri ile muhafaza şartlarının uygun olmamasından dolayı peyniri mikrobiyel bozulmalara karşı korunması düşüncesinden kaynaklanmış olabilir.

Peynir örneklerinin asitliği 21.97 SH ile 91.89SH arasında değişmiş, ortalama 49.17 SH tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Çağlar ve ark. (1998)'nın Golot peynirinde tespit ettikleri değerlerden daha yüksektir.

3.2. Duyusal Özellikler

Golot peynirine ait duyusal veriler ve renk cihazıyla ölçülen değerler Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Golot peyniri örnekleri aroma bakımından (toplam 10 puan üzerinden) minimum 1.83, maksimum 7.50 ve ortalama 4.52 puan almışlardır. Panelistler örneklerin %10'unda acı tat, %50'sinde aşırı tuzluluk, %13'ünde ransit tat ile küf ve ahır kokusu, %16'sında az tuzluluk, %40'ında yetersiz aroma tespit etmişlerdir.

Peynirlerin yapı ve kütle yönünden (toplam 5 puan üzerinden) 1.17 ile 3.67 arasında, ortalama 2.58 puan almışlardır. Bu örneklerin %20'sinde kumlu, %13'ünde erimiş, %50'sinde ufalanır ve parçalı, %30'unda çok sert ve %16'sında yumuşak yapı tespit edilmiştir.

Panelistlerin peynirlere görünüş ve renk bakımından (toplam 5 puan üzerinden) vermiş olduğu puanlar 2.27 ile 4.50 arasında değişmiş ve ortalama 2.55 olmuştur. Golot peyniri örneklerinin görünüş/renk puanları ve renk cihazı ile ölçülen değerleri arasında linear regrasyon analizi yapılmıştır. Buna göre panelistlerin vermiş olduğu görünüş/renk puanları ile L- beyaz- siyah ($r=-0.350$) ve b sarı-mavi rengi ($r=-0.023$) arasında önemli bir ilişkinin olmadığı ($P>0.05$); buna karşılık görünüş/renk puanları ile a mavi-kırmızı renk ($r=+0.391$) arasında önemli bir farkın ($P<0.05$) olduğu bulunmuştur.

Sonuç olarak, toplam 30 Golot peyniri üzerinde yapılan kimyasal ve duyusal sonuçlara göre hem kimyasal hem de duyusal özellikler bakımından örnekler arasında büyük bir varyasyonun olduğu saptanmıştır. Bu geniş varyasyondan dolayı piyasada satılan Golot peynirlerinin özelliklerine dair genelleme yapmak doğru olmayabilir. Bu problemin çözümü için öncelikle Golot peynirine işlenecek sütlerin ve peynir işleme aşamalarının standardizasyonu gerekmektedir.

4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1978. Peynirlerde yağ Miktarı Tayini (Van Gulik Metodu). Türk Standartları Enstitüsü, TS 3046, Ankara.
- Anonymous, 1989a. Kaşar Peyniri Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, TS 3272, Ankara.
- Anonymous, 1989b. Beyaz Peynir. Türk Standartları Enstitüsü, TS 591, Ankara.
- Bodyfelt, F.W., Toias, J. and Trout, G.M. 1988. The Sensory Evaluation of Dairy Products. AVI. New York.
- Çağlar, A., Türkoğlu, H., Ceyhan, Z.G. ve Dayısoylu, K.S. 1998. Golot Peynirinin Üretim Tekniği ve Bileşimi Üzerinde Araştırmalar. "Geleneksel Süt Ürünleri". M. Demirci (Ed.). V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları. No 621. Ankara.
- Fox, P.F. 1993. Cheese: An Overview. In Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology. Vol 1. General Aspects. P.F.Fox (Ed.). Chapman and Hall. London.
- Kurt, A., Çakmakçı, S. ve Çağlar, A. 1993. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi. A. Ü. Ziraat Fak. Yayınları No: 18, A. Ü. Ziraat Fak. Ofset Tesisi, Erzurum.
- Üçüncü, M. 1996. Peynir Yapımında Tuzlama Teknikleri, Sorunları ve Çözüm Önerileri. "Her Yöntüyle Peynir". M. Demirci (Ed.). Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul.
- Yöney, Z. 1973. Süt ve Mamulleri Muayene Analiz Metodları. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Yay. No: 491, Ders Kitabı: 165, Ankara Ü. Basımevi, Ankara.

BAFRA OVASINDA KULLANILAN BAZI YAĞMURLAMA BAŞLIKLARININ SU DAĞITIM ÜNİFORMLUĞU VE EN UYGUN SİSTEM TERTİBİNİN BİR BİLGİSAYAR PROGRAMI İLE BELİRLENMESİ

Mehmet APAN, Emine EKMEKÇİ, Tekin KARA
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 16.03.2001

ÖZET: Bitkisel üretimde kalite ve verimi artırmak için, bitkiler için gerekli optimum koşulların sağlanması gereklidir. Sulamada da amaç bitki kök bölgesinde verim düşmesine neden olmayacak düzeyde su bulundurmak ve toprak nemi ile havasını optimum tutmaktır. Bu amaçla sulama suyu arazinin her tarafına, bitki kök bölgesine olabildiğince eş bir dağılımla verilmelidir. Sulama şebekelerinde sulanacak alana suyun getirilmesi amacın bir kısmını teşkil eder. Asıl önemli husus suyun mevcut iklim ve toprak koşullarında toprağa mümkün olduğunca uniform bir şekilde verilebilmesidir. Uniform su dağılımı sonucunda daha sağlıklı bitkiler elde edilir ve kritik dönemlerde etkin bir su kullanımı sağlanır. Bunun yanı sıra sulama uniformitesi ile ürün miktarı ve kaynakların etkili kullanımı arasında sıkı bir bağlantı vardır. Yapılan her işte olduğu gibi sulamada da randımanın yüksek olması istenir. Bu bağlamda ele alınırsa, sulama uniformitesi sulama randımanı üzerinde bir anahtar unsurdur. Uzun yıllardan beri su dağılımının ölçülmesi ve değerlendirilmesi üzerinde değişik araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmada yağmurlama sulama sisteminin planlanmasında su dağılımı uniformluğunun önemi ve arazi denemeleri ile elde edilen verilerle, CATCH3D adlı bir bilgisayar programı kullanılarak sulama uniformitesi ve buna bağlı olarak en uygun sistem tertibi belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Su dağıtım uniformluğu, Uygun yağmurlama sulama sistemi, Bilgisayar programı,

USING A COMPUTER PROGRAM TO PREDICT WATER DISTRIBUTION UNIFORMITY AND SOME SPRINKLER DESIGN THAT USED IN BAFRA PLAIN

ABSTRACT: It is necessary to provide optimum conditions for plants in order to increase the quality and productivity in the vegetal production. The aim of the irrigation is to keep the water in the level, which does not let productivity decrease in the root of the plants and to keep the humid and air of the soil optimum. With this purpose irrigation water should be carried out as equal as to the whole field and to the root of the plants. That the water is brought to the region that will be irrigated in the irrigation system constitutes some parts of the purpose. What the most important is that the water should be carried out to the soil as uniform as possible in the present climate and soil conditions. More productive plants are gained as a result of uniform water distribution and provided the efficient use of water in critical periods. Moreover, there is a strong relationship between the uniformity of irrigation and the amount of product and the efficient use of sources. As in all applications, higher output is desired in irrigation as well. If it is considered in this context, providing the irrigation uniformity is the key element on the productivity. Various researches have been made on measuring and evaluating the water distribution for many years. In planning the sprinkler irrigation system, the importance of water distribution uniformity have been tried to explain in this research. Furthermore, irrigation uniformity has been tried to determine in accordance with the suitable headspaces by using the information gained with the experiments on the field and a computer program called 'CATCH3D'.

Key Words: Water distribution uniformity, Suitable headspaces, Computer program,

1.GİRİŞ

Yağmurlama sulama, su uygulama sıklığı, şiddeti ve damla büyüklüğü dağılımı ile kontrol edilebilen simüle edilmiş bir seri yağmurun oluşturulmasıdır (Tekinel ve Yazar, 1988). Başka bir anlatımla basınçlı sulama sistemlerinden olan yağmurlama sulama, suyun kaynaktan belli bir basınçla alındığı, kapalı bir sistemle tarlaya kadar iletildiği ve sonra atmosfere damlacıklar halinde püskürtüldüğü yöntemdir (Keller ve Bliesner, 1990).

Sulamada amaç bitki kök bölgesinde bir gerilim ve dolayısıyla verim düşmesine neden olmayacak düzeyde su bulundurmak ve toprak nemi ile havasını optimum düzeyde tutmaktır. Bunun için sulama suyu, arazinin her tarafında, bitki kök bölgesine olanaklar ölçüsünde eş bir dağılımla verilmeye çalışılır. Yağmurlama sulamasında, suyun toprak yüzeyine eş dağılımla

verilmesi, bitki kök bölgesinde de benzer bir dağılımın elde edilmesini sağlar (Korukçu ve Yıldırım, 1981).

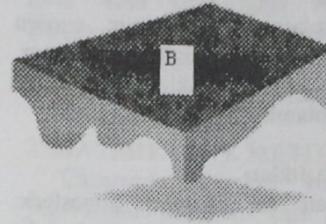
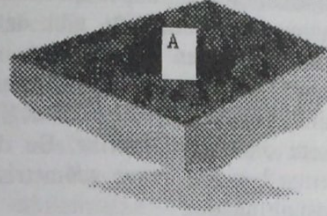
Sulama şebekelerinde suyun varlığı ve suyun tarla başına getirilmesi amacın ancak bir kısmını teşkil eder. Asıl önemli husus suyun mevcut iklim ve toprak koşullarında toprağa mümkün olduğu kadar uniform bir şekilde verilebilmesidir.

Yağmurlama sulama sistemlerinin projelenmesinde, su uygulama uniformluğu, üzerinde durulması gereken öncelikli konudur (Keller ve Bliesner, 1990; Cuenca, 1989).

Yağmurlama metodu ile sulamada, suyun toprakta uniform olarak dağılıma derecesi, yağmurlama başlıklarının su dağıtım kapasitesine, başlıklar arasındaki uzaklığa ve rüzgar hızına bağlı olmaktadır (Elhanini, 1961).

Yağmurlama başlıkları, yapılarına, meme büyüklüğüne ve işletme basıncına bağlı birer su

dağılım eğrisine sahiptirler. Islatma dairesinin bir kesiti olan bu eğri genellikle başlığın bulunduğu noktadan uzaklaştıkça azalan bir su dağılımı gösterir. Yağmurlama sulama sistemlerinde, yağmurlayıcılar dairesel bir alanı ıslatmaktadır. Uygulamada yağmurlama başlıkları ıslatma daireleri birbirini belirli oranda örtecek biçimde tertiplenerek, olanaklar ölçüsünde eş bir su dağılımı sağlanmaya çalışılır. Başlıktan çıkan suyun miktar ve hızı, yağmurlayıcıdan başlayarak uzaklaştıkça azalır.



Şekil 1.1 Uniform (A) ve üniform olmayan (B) su dağılımı (Wilson ve Zoldoske)

Bunun nedeni başlıktan çıkan damlacıklardan büyük olanların yakına, küçük olanların ise daha uzağa düşmesidir (Korukçu ve Yıldırım, 1981; Kanber, 1997). Suyun dağılımında görülen bu değişim, su dağılım deseni yada su dağılım üniformluğu olarak adlandırılır (Korukçu ve Yıldırım, 1981; Ertuğrul ve Apan, 1979; Keller ve Bliesner, 1990; Cuenca, 1989; Allen, 1993; Allen, 1996; Jensen, 1980; Loue ve Selker, 2000).

Bu çalışmanın amacı, yağmurlama sulama sisteminin planlanmasında önemli bir unsur olan su dağılım üniformluğunun önemi ve arazi koşullarında yapılan başlık deneme sonuçlarının CATCH3D bilgisayar programı ile analizi yapılarak önerilerde bulunmaktır.

Sulama suyunun, sulanan alanda eş bir biçimde dağılımı, sulama randımanının yükselmesini sağlar. Sulama sisteminde de birkaç önemli nokta kontrol edilerek üniform bir su dağılımı ve yüksek su uygulama randımanı sağlanabilir. Sulama sisteminin iyi bir biçimde projeleneceği sonucu sağlanabilecek yararlar;

- Toprak-nem üniformitesinin sağlanması
- Daha az su kullanımı ve daha az maliyet
- Daha kolay bir sulama sistemi programlamak ve işletmek
- Derine sızmanın ve yüzey akışın azaltılması
- Daha sağlıklı, hastalık ve zararlılara karşı daha dirençli bitkiler elde etmek şeklinde sıralanabilir.

“ Üniformite ” nedir? Sulama yönünden ne önemi vardır? Basit bir şekilde açıklanırsa üniformite, bir yağmurlayıcının suyu toprak üzerine eşit bir şekilde dağıtmasıdır. Şekil 1.1’ de üniform ve üniform olmayan bir su dağılımı görülmektedir. Suyun üniform olarak

dağılmaması, sulama programında başarısızlıklara neden olur. Kuru kalmış noktalara su vermek amacıyla yapılan sulama sonucunda yeterli su verilmiş noktalar da tekrar sulanacağı için fazla su kaybı söz konusudur. Sulanan noktalarla yetinilecek olursa kuru kalan kısımlar tamamıyla ölü noktalar haline gelecektir. Suyun üniform olarak dağıtılması tüm bu olumsuz noktaları ortadan kaldırmaktadır (Wilson ve Zoldoske, 1997).

Yağmurlama sulamada sulama suyu,

yağmurlayıcılar aracılığı ile atmosfere püskürtülmekte ve su damlacıklarının gerek toprak yüzeyine ve gerekse bitki üzerine doğal yağmur gibi verilmesi sağlanmaktadır. Yağmurlayıcıların temel işlevi, yüzey akışına ve kök bölgesinden aşırı drenaja neden olmaksızın suyu arazi yüzeyine üniform biçimde dağıtmaktır. Sulama suyunun araziye üniform olarak dağıtılması sulama randımanını yükseltir (Kanber, 1997; Tezer, 1969). Üniform olmayan bir su dağılımı, derine sızma ve yüzey akış kayıplarının artmasına ve böylece sulama randımanının düşmesine neden olur (Kanber, 1997).

Eşdeğer olmayan bir su dağılımı sonucu sulanan alanın her tarafı eşit miktarda su almaz. Gereğinden az su alan kısımların ortalama su düzeyine çıkarılması için sulamaya devam edilirse, yeterli su almış kısımlara daha fazla su uygulaması yapılmış olur. Böylece kaçınılmaz olarak sulama üniform olmaz (Solomon, 1990).

Sulama üniformitesi, az veya fazla sulamanın tarımsal etkileri nedeniyle ürün miktarıyla da ilişkilendirilir. Yağmurlama sulamada üniformite arazideki ürünün tümünü etkiler. Son zamanlarda enerji maliyetinin artışı, yer altı ve yüzey sularının kullanımı ile ilgili olarak, sulama suyunun uygulama üniformitesi ve randımanının önemi bir kez daha ortaya çıkmıştır (Perrens, 1984).

Etkili olmayan sulama, toprak nem tansiyonunun, bitki stresinin artmasına; ürün miktarının azalmasına neden olur. Aşırı su bitkilerin ticari değerini azaltır, hastalıkları artırır, bitki besin elementlerinin alımı gibi mekanizmalar vasıtasıyla ürün miktarını potansiyel olarak da düşürebilir (Solomon, 1990).

Sulama üniformitesi ile ürün miktarı ve kaynakların etkili kullanımı arasında sıkı bir bağlantı olduğu için, sulama mühendisleri yağmurlama sisteminin planlanması ve işletilmesinde bazı kriterleri göz önüne almaktadırlar. Öncelikle uygun lateral ve başlık aralıklarına karar vererek çeşitli üniformite ölçümleri kullanırlar.

Yağmurlama üniformitesi, sulama randımanı üzerinde bir anahtar unsurdur. Bu nedenle bitkiye gerekli nemi karşılamak için sulama programında önemli bir rol oynar.

Yağmurlama sulama sistemlerinde, verilen suyun dağılımına bir çok faktör etki yapar. Bunlar, yağmurlama başlıkları, iklim faktörleri ve su dağıtım sistemi olarak gruplandırılabilir.

a. Yağmurlama Başlıkları

Memeden çıkan su hüzmesi atmosferle karşılaşarak parçalanır ve damlacıklar biçiminde bitki yada toprak yüzeyine düşer. Her bir yağmurlama başlığı yapısına bağlı ve meme büyüklüğü ile basıncının işlevi olan bir su dağılım eğrisine sahiptir. Islatma dairesinin kesiti olan bu eğri, genellikle başlığın bulunduğu noktadan çevreye doğru azalan bir su dağılımı gösterir (Korukçu ve Yıldırım, 1981).

a.1 Başlık Debisi

Başlık debisi, birim zamanda başlıklardan geçen su hacmi olarak tanımlanır. Bu amaçla m^3/h veya l/dak birimleri kullanılır.

Yağmurlayıcı başlık yapımcıları, değişik meme çapları için basınç ve debi değerlerini veren çizelgeler yayınlarlar (Kanber, 1997). Uygulamada başlık debisi hacmi bilinen bir kap yardımıyla, başlık basıncı bir manometre ile ölçülür.

a.2 Fırlatma Uzaklığı (Islatma Yarıçapı)

İki komşu yağmurlayıcı arasındaki uzaklık, bir ölçüde başlığın suyu fırlatma uzaklığına bağlıdır. Islatma yarıçapı arttıkça, iki başlık arasındaki uzaklık da artar. İşletme basıncı, püskürtme açısı, meme şekli ve genişliği suyun fırlatılma uzaklığını belirler. Anılan uzaklık, meme çapı şekli ve açısının sabit olduğu koşullarda işletme basıncı artışına bağlı olarak artar.

a.3 Damla İriliği

Damla iriliği, çıplak topraklarda suyun profil içerisine girmesini önleyen yüzey kabuğunun oluşumunda en önemli etkidir. Damla iriliği ile toprağa aktarılan enerji arasında doğru bir ilişki vardır. Büyük damlalar toprağa çarptıklarında daha büyük bir enerji vererek, yüzey kabuğunun oluşumuna neden olurlar. Belirli bir meme çapı

için basınç yükü artırıldığında su hüzmesi çok ince damlacıklar biçiminde parçalanır. Buna benzer biçimde belirli bir basınç yükü altında memenin küçültülmesi de aynı sonucu sağlar (Korukçu ve Yıldırım, 1981).

a.4 Dağılım Deseni

Sulama suyunun araziye üniform dağılımı, sulama randımanını yükseltir. Üniform olmayan bir su dağılımı, derine sızma ve yüzey akışı kayıplarının artmasına ve böylece sulama randımanının düşmesine neden olur. Yağmurlayıcı bilindiği gibi dairesel bir alanı ıslatır. Başlıktan çıkan suyun miktar ve hızı, olağan şekilde yağmurlayıcıdan uzaklaştıkça azalır. Suyun gösterdiği bu değişim su dağılım deseni olarak adlandırılır. Bu dağılım, rüzgar, işletme basıncı, meme geometrisi gibi etmenler etkisi altındadır.

Çok düşük veya aşırı yüksek basınçta çalışan ve üniform büyüklükte damlacık çıkaran bir başlığın dağılım deseninde su, ıslatılan dairenin kenarlarında yığılmaktadır. Yüksek veya yeterli işletme basıncında ise yaklaşık üçgen şeklinde bir dağılım elde edilir. Uygulama su, kenarlardan yağmurlayıcıya doğru gidildikçe doğrusal olarak artar. Aşırı yüksek basınçta iri damla yüzdesine göre, küçük damla yüzdesi artar. Küçük damlacıklar, irilere göre yağmurlayıcının daha uzağına düştüğünden dolayı su dağılımında azalış görülür. Gerek çok düşük ve gerekse aşırı yüksek işletme basınçlarında lateraller arasındaki yeterli su almayan bölgeler oluştuğundan dolayı bitki gelişmesi bu bölgelerde yavaşlar (Kanber, 1997).

Genelde meme çapı ve şekli, işletme basıncı ölçüsünde su dağılım desenini etkilemez. Başlıktaki suyu saptıran iğne ve plakalar aracılığı ile farklı su dağılım desenleri elde edilebilir. Bunların uygun biçimde seçimi ve düzenlenmesi, üniform su dağılım desenlerinin elde edilmesine olanak sağlar.

Su dağılım desenini aynı zamanda, memenin su püskürtme açısı ve başlığın dönüş hızı da etkiler. Atmosfer etkisi olmayan ideal koşullarda, en büyük ıslatma uzaklığı 45° lik püskürtme ile sağlanır. Deneyler, olağan tarla koşullarında en yüksek sınırın $30-35^\circ$ lik açılarla sağlandığını göstermiştir. Yataydan farklı püskürtme açıları, olağan şekilde, ıslatma deseninin şeklinden çok, desenin alanını, yani ıslatılan alanın büyüklüğünü etkilemektedir. Dönüş hızı ıslatma çapını değiştirmesi yönünden, başlık su dağılım desenini etkiler. Yüksek dönüş hızı altında ıslatma alanı daralır (Korukçu ve Yıldırım, 1981).

b. İklim Faktörleri

Yağmurlama sulama metodunda suyun dağılımına en etkili iklim faktörü rüzgarın hızı ve yönüdür (Korukçu ve Balaban, 1969).

Kurak ve yarı kurak bölgelerde kurulan yağmurlama sulama sistemlerinden doğrudan buharlaşma ve rüzgarla sürüklenme yollarıyla oluşan su kayıpları, uygulanan suyun önemli bir bölümünü oluşturmakta ve dolayısıyla su uygulama randımanının azalmasına neden olmaktadır (Yazar, 1984).

Doğrudan buharlaşma ve rüzgarla sürüklenme kayıplarını belirlemek oldukça güçtür. Yapılan araştırmalardan, bu şekildeki kayıpların toplam uygulanan suyun %5 ile %20' si arasında olduğu belirlenmiştir (Kohl, 1974; Yazar, 1984).

Randımanın azalışı tam bir üniformitenin olmayışındandır. Kuvvetli rüzgarlar bu üniformiteyi etkilemesine karşın, sulama sistemleri çoğu zaman rüzgarın etkisi yeterince göz önüne alınmadan projelenebilir. Rüzgar geniş ölçüde yağmurlayıcı performansını etkilemektedir. Eğer rüzgar hızının yönü ve büyüklüğünün etkisi bir yağmurlama sulama sisteminin planlamasında yeterince göz önüne alınmazsa, sistemin performansı optimum olmayabilir. Bir yağmurlayıcıdan püskürtülen su bireysel damlacıklar halindedir ve böylece damlacıkların yaklaşık olarak hareketi, bireysel damlacıkların yollarını tahmin etmekte kullanılabilir. Bireysel damlaların üzerindeki rüzgarın toplam etkisi sistem üzerindeki rüzgarın etkisidir (Vories ve ark., 1986). Beklenen rüzgar koşulları, sistem planlamasında mutlaka dikkate alınmalıdır. Örneğin, rüzgar hızındaki artışa bağlı olarak yağmurlama başlık ve lateral aralıkları azaltılabilir. Lateraller, rüzgar yönüne dik konumda tutulacak biçimde düzenlenir ve başlık dönüş hızları düşürülür. Genel olarak sulamanın günün rüzgarsız ve hafif olduğu (0-2.5 m/s) zamanlarda yapılması üniformiteyi olumlu yönde önemli ölçüde etkiler.

c. Su Dağıtım Sistemi

Uygulamada başlıklar olanaklar oranında, özellikleri dikkate alınarak, ıslatma daireleri birbirini belirli bir oranda örtecek biçimde tertiplenir. % 100 üniform su dağılımı istenir fakat bu mümkün olmaz (Stryker, 1998). Böylece örtme sonucu, seçilen bir noktadaki sulama suyu derinliği, çevre yağmurlama başlıklarından gelen su derinliklerinin toplamına eşit olduğundan, suyun eş dağılım düzeyi ele alınan başlığın diğer özellikleri ile birlikte tertip aralıklarının bir işlevi olmaktadır. Bunun için yağmurlama başlıklarının su dağılımı yönünden denemeleri yapılır (Korukçu ve Yıldırım, 1981). Kullanım alanına benzer koşullarda yapılan bu denemelerde

başlığın ıslatma alanı ele alınarak, farklı tertip aralıklarındaki su dağılım desenleri saptanır. Desenlerdeki su eş dağılımının ise kabul edilebilir bir düzeyde olması gerekir. Bu da eş dağılım katsayısı ile ölçülür. Böylece kabul edilebilir bir su dağılımı açısından, uygulamada kullanılabilecek optimum tertip aralıkları sistem tasarımında kullanılmak üzere saptanmış olur. En çok kullanılan katsayılar Christiansen Üniformluk Katsayısı (CU), Wilcox-Swales Üniformluk Katsayısı (U), Patern Randımanı (PE) ve Benami-Hore Yeni Üniformluk Katsayısı (A)' dır. Bunların arasında hesaplama yönünden en pratik olan CU katsayısı diğerlerine oranla çok daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmada Bereket ve Göktepe isimli yağmurlama başlıkları, çapı 11 cm ve yüksekliği 10 cm olan 400 kadar su toplama kabı, $\phi 75'$ lik PVC sulama boruları ve Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Bafra Deneme İstasyonu içerisinde bir deneme alanı materyal olarak kullanılmıştır.

Yağmurlama sulama sistemlerinin kullanılmaya başlanmasından bu yana bir çok araştırmacı tarafından su dağılımının ölçülmesi ve değerlendirilmesi üzerinde değişik araştırmalar yapılmıştır. Halihazırda yağmurlama sulama sistemlerinin su dağılım durumu ile dağılımının değerlendirilmesinde kullanılan diğer parametreler, arazi şartlarındaki denemelerle tayin edilir. Bu işlem de, Dabbous (1962) ve Elhanini (1961)' e göre üç metotla yapılır. Bu metotlar; Tekil Başlık Testi, Tekil Lateral Testi ve Birlikte Çalışan Lateraller Testi' dir. Bu üç yöntemden uygulamada en çok ilk ikisi kullanılmaktadır. Bu çalışmada da tekil başlık deneme yöntemi kullanılmıştır.

Bir yağmurlama başlığının belirli meme büyüklüğü ve işletme basıncına ilişkin dairesel ıslatma alanı, tekil başlık denemeleri sonucunda elde edilir. Farklı tertip aralıklarındaki su dağılım desenleri ise, ıslatma alanlarına örtme yöntemi uygulanarak sağlanır (Elhanini, 1961; Korukçu, 1969).

Tekil başlık deneme yöntemi ile üniformluk katsayısının ve beraberinde de yağmurlayıcıların üniformluğunun belirlenmesi, arazide kurulu ve çalışır durumda bulunan bir yağmurlama sulama sisteminin su dağılımı ve diğer özelliklerinin belirlenip kontrol edilmesi ve sonuç olarak sistemin değerlendirilmesi amacıyla yapılır. Bunun için çalışır durumdaki sulama sisteminde laterale monte edilen bir yükseltici üzerine başlık takılarak uygulanmıştır.

Denemeye alınacak yağmurlama başlığı en büyük deneme basınç değerlerindeki işletme

alanını kapsayan bir kareler ağıının ortasına gelecek biçimde yükselticisine yerleştirilmiş, her bir karenin köşesine su toplama kapları üst yüzeyleri aynı tesviye düzleminde olacak biçimde yerleştirilmiştir. Bu amaçla kullanılacak su toplama kaplarının çapı 11 cm yüksekliği 10 cm olan plastik kaplar kullanılmıştır. Kaplar başlık ısılatma dairesi çapının % 5-6'sı kadar aralıklarla yerleştirilirler (Merriam ve Keller, 1978). Uygulamada genellikle 1.5-3.0 m'lik aralıklar kullanılmaktadır. Yapılan bu çalışmada kare köşelerine yerleştirilen kaplar arası mesafe 2 m olarak alınmıştır.

Tekil başlık denemesinde suyun iletilmesinde elektrik motoru ile çalışan kademeli bir pompa kullanılmış, pompanın özellikleri, denemesi yapılacak başlıkların basınç değerine göre saptanmaktadır. Bu çalışmada bir dalgıç pompa kullanılmıştır. Yağmurlama başlığının basıncı, yükselticiden alınan bir hortumun ucuna seri olarak bağlanmış manometre yardımı ile izlenmiştir. Başlığın debisi, hacmi belli bir kapla yada boru üzerine yerleştirilen bir su sayacı ile ya da hacim zaman yöntemi ile ölçülür. Çalışmada su sayacı ile belirlenmiştir. Başlığın dönme hızı bir kronometre ile d/d olarak, rüzgar hızı ve yönü ise deneme alanının kenarına ve 2 m yüksekliğe konan bir anemometre ile saptanmıştır.

Denemenin kurulması ile ilgili çalışmalar tamamlandıktan sonra, seçilen yağmurlama başlığı denemenin yapılacağı basınçta 2 saat süre ile çalıştırılmıştır. Deney boyunca basınç değerinin kontrol edilmesi yanında başlığın debisi, dönme hızı, rüzgarın hızı ve yönü değerleri kaydedilmiştir. Deneme sonunda kaplarda toplanan su miktarları ölçülerek önceden hazırlanmış plana geçirilmiştir.

Deneme sonucunda ele alınan başlığın kullanılan her bir basınç değerindeki debisi, ısılatma çapı, farklı tertip biçimleri için ortalama yağmurlama hızı ve bunlara karşılık gelen su dağılım desenleri saptandıktan sonra başlığın yağmurlama sistemlerinde kullanılmasında her bir basınç ve tertip aralığı için su dağılım desenleri, CATCH3D programı ile örtme yöntemi uygulanarak elde edilmiştir.

Denemeler sonunda hesaplama ile elde edilen su dağılım desenlerinin Üniformluk Katsayıları saptanmıştır. Su dağılımının bulunması için yapılan ölçmeler, istatistik olarak bir popülasyondan alınan örnekler üzerinde yapıldığına göre, bu örneklerden elde edilen üniform su dağılım değerlerinin popülasyonu karakterize edebilmesi gerekir. Hesaplanan üniform su dağılım değeri, sayısal olarak sulanan alan üzerinde suyun dağılımını bildirmelidir. Su dağılım üniformluğunun ölçülmesi için kullanılan eşitlikler genel olarak iki kısımda incelenebilir.

Eşitliklerin bir kısmında, doğrudan doğruya dağılım popülasyonu içerisindeki minimum ve maksimum değerleri kullanılmaktadır. Diğer eşitliklerde ise ortalama sapma veya standart sapma değerleri ile ortalama değerinden yararlanılmaktadır (Tezer, 1969; Allen, 1996).

Yağmurlama sulamada su dağılım üniformluğunun belirlenmesi için Christiansen (1942) tarafından bir eşitlik geliştirilmiştir. Oldukça geniş olarak kullanılan bu eşitlik su dağılım üniformluğu için katsayının bulunmasında kullanılmaktadır. Christiansen (1942) tarafından öne sürülen su dağılım üniformluğu katsayısı ile su dağılım üniformluğu arasında çok yakın bir ilişki vardır (Ertuğrul ve Apan, 1979; Keller ve Bliesner, 1990; Kanber, 1997; Korukçu ve Yıldırım, 1981; Allen, 1993; Allen 1996). Christiansen tarafından ortaya konulmuş olan eşitlik aşağıdaki gibi verilmektedir (Ertuğrul ve Apan, 1979; Keller ve Bliesner, 1990; Korukçu ve Yıldırım, 1981; Kanber, 1997; Allen, 1993; Allen, 1996; Jensen, 1980).

$$CU = 100 * \left(1.0 - \frac{\sum X}{n.m} \right)$$

veya

$$CU = 100 * \left(1.0 - \frac{\sum |z - m|}{\sum z} \right)$$

Eşitliklerde;

CU=Christiansen tarafından geliştirilmiş olan eş dağılım (üniformluk) katsayısı (%)

z=Üniformluk testinde her bir toplama kabında ölçülen su derinliği (mm)

x=|z - m|=Biriktirme kaplarında ölçülen su derinliklerinin ortalama mutlak değer olarak sapmaların miktarı (mm)

$$m = \frac{\sum z}{n} = \text{Ortalama su derinliği (mm)}$$

n=Gözlem sayısı.

Arazide yapılan yağmurlama sulamalarında CU katsayısının %84'ten büyük olması istenir. %84 değerinden küçük sonuçları veren düzen biçimlerinde kullanılması önerilmemektedir. Genellikle, başlık yada lateral aralığı arttıkça CU katsayısı küçülmektedir. (Kanber, 1997; Keller ve Bliesner, 1990; Allen, 1993; Allen, 1996; Ertuğrul ve Apan, 1979). Allen, (1996) tarafından geliştirilen CATCH3D adlı bir bilgisayar programı yardımıyla, denemelerden alınan su toplama kaplarındaki su derinlikleri girdi olarak kullanılarak CU katsayısı belirlenebilmekte ve ortaya çıkmakta olan su dağılımının grafikleri üç boyutlu olarak çizilebilmektedir. Programın kullanım amacı, elle yapılacak olan hesaplama

hatalarını ve hesaplama karmaşıklığını ortadan kaldırmak ve doğrudan grafiklerin ve sonuçlarının alınmasını sağlamaktır (Allen, 1996).

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Samsun Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Bafra Deneme İstasyonu'nda 2 atm. basınçta iki değişik yağmurlama başlığı ile yapılan denemelerden alınan veriler kullanılarak, Allen (1996) tarafından geliştirilen CATCH3D adlı bilgisayar programı yardımıyla su dağılımı grafikleri üç boyutlu olarak elde edilmiştir. CATCH3D adlı bu bilgisayar programının bir özelliği de, elde edilen verilere göre en yüksek Christiansen Eşdağılım Katsayısı'nı (CU) veren uygun lateral ve başlık aralıklarının belirlenebilmesidir. Program tekil başlıkla yapılan bu deneme sonuçlarını örtme yöntemini kullanarak, değişik lateral ve başlık aralıklarına göre elde edilen üç boyutlu grafikler ve Christiansen Üniformite Katsayısı (CU) değerleri Şekil 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14' de verilmiştir.

Yağmurlama sulamada, suyun toprakta üniform olarak dağılıma derecesi, birinci derecede yağmurlayıcı başlıklarının su dağıtım kapasitesine, başlıklar ve lateraller arasındaki uzaklığa ve rüzgar hızına bağlı olmaktadır. Özellikle rüzgarlı koşullar, yağmurlama sulama sistemlerinde suyun dağılımına olumsuz yönde etki ettiklerinden, başlıklar arasına verilecek aralık azaltılır. Sulama, günün rüzgarsız veya hafif rüzgarlı olduğu (0-2.5 m/s) zamanlarda yapılmalıdır. Lateraller rüzgar yönüne dik konumda çalıştırılmalıdır. Aynı zamanda yükselticiler dik tutulacak biçimde düzenlenmeli ve başlıkların dönüş hızları düzenli olmalıdır. Dönüş hızı ıslatma çapını değiştirmesi yönünden, başlık su dağılım desenini etkiler. Yüksek dönüş hızı altında ıslatma alanı daralır. Yağmurlama başlıkları, yapılarına, meme büyüklüğüne ve işletme basıncına bağlı birer su dağılım eğrisine sahiptirler. Islatma dairesinin bir kesiti olan bu eğri genellikle başlığın bulunduğu noktadan uzaklaştıkça azalan bir su dağılımı gösterir.

Allen (1996) tarafından geliştirilmiş olan CATCH3D adlı bilgisayar programı yardımıyla, su toplama kaplarındaki su derinlikleri, rüzgar hızı, başlık debisi, deneme süresi, su toplama kabı yerleştirme aralığı ve kap alanı gibi veriler girdi olarak kullanılarak, orijinal verilerle elde edilen su dağılım grafiği üç boyutlu olarak çizilebilmektedir. Bunun yanı sıra, veriler tekrar girilmeden farklı lateral ve başlık aralıklarında örtüşen su dağılımı grafikleri de elde edilebilmektedir. Desenlerdeki eş dağılımın kabul edilebilir olup olmadığının belirlenebilmesi için,

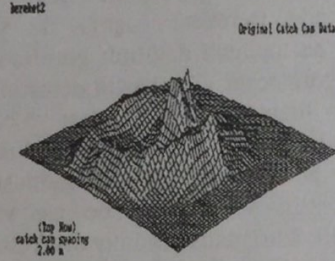
tüm bu grafiklerle birlikte CU değerleri de elde edilmektedir. Böylece hem geleneksel yöntemlerle ve elle yapılan hesaplama hataları ve karmaşıklığı ortadan kalkmış olacak, hem de kısa sürede çok daha fazla alternatif lateral ve başlık aralıkları denenerek, uygun tertip aralıklarının bulunmasına imkan sağlanacaktır. Şekil 3.1' de Bafra ovasında Bereket2 başlığı ile yapılan denemedeki su toplama dağılımı görülmektedir. Şekildende görüleceği gibi, başlık debisinin 0.97 l/s ve rüzgar hızının 2.5 m/s olması ve başlığın ağın ortasında olması durumunda sağ kısımdan esen rüzgar bu bölümde suyun yoğunlaşmasını sağlamış, şeklin sol bölümünde ise yayılma görülmektedir. Christiansen yöntemini kullanarak CATCH3D programı ile değişik başlık aralıkları dizayn edilince ortaya çıkan sonuçlar 6x6, 6x12, 6x18, 12x12, 12x18 ve 18x18 metre olarak alınmıştır. Bu durum sırasıyla Şekil 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7' de verilmiştir. Bu şekillerden de görüleceği gibi rüzgar hızının 2.5 m/s ve başlık debisinin 0.97 l/s olması durumunda Bereket başlığının en uygun başlık aralıkları Christiansen katsayısının %84' ün üzerinde olanlar 6x6, 6x12 ve 12x12 başlık aralığı seçilenler olmuştur. İlk yatırım masrafları göz önüne alındığında bu koşullarda en uygun başlık dizaynı 12x12 m olarak saptanmıştır.

Aynı çalışma Göktepe yağmurlama başlığı kullanılarak yapılmış fakat bu kez başlık debisi 0.40 l/s ve deneme sırasında bölgedeki rüzgar hızı 3 m/s olarak alınmıştır. Su toplama eğrileri Şekil 3.8' de verilmiştir. Elde edilen veriler yine bilgisayar programına uygulanmış ve başlıkların 6x6, 6x12, 6x18, 12x12, 12x18 ve 18x18 metre aralıklarla yerleştirildiği düşünülerek elde edilen grafikler ve sonuçları Şekil 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13 ve 3.14' te verilmiştir. Elde edilen şekillere ve Christiansen katsayılarına göre bu iklim koşullarında ve başlık karakteristiklerinde, 6x6 m başlık dizaynı uygun çıkmış, diğer alternatifler katsayının %84' den az olması nedeniyle uygun bulunmamıştır.

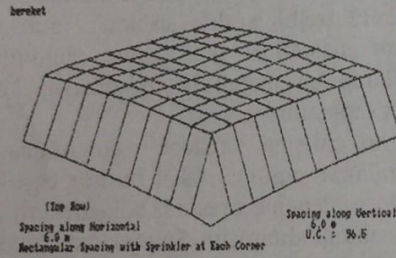
Yapılan bu çalışma sonucunda verilen debilerde çalıştırılması koşuluyla, rüzgar hızının da deneme koşullarında olması durumunda en uygun başlık aralıkları belirlenmiştir.

Su dağılım desenlerinin belirlenmesinden sonra, üniformluğun sayısal olarak ifade edilmesinde kullanılan katsayıların bir kısmında, doğrudan doğruya dağılım popülasyonu içindeki minimum ve maksimum değerler kullanılmakta, bir kısmında ise ortalama sapma veya standart sapma değerleri ile ortalama değerinden yararlanılmaktadır. Bir popülasyondaki sadece ekstrem değerler yardımıyla dağılımın belirlenmesi, çoğu durumda yanılgılara yol açabilir. Popülasyondaki minimum ve maksimum

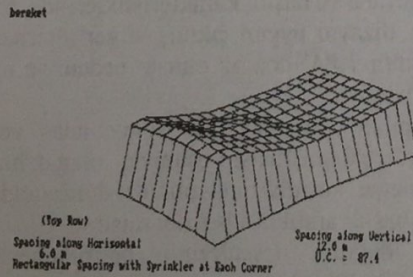
değerlerle birlikte, populasyon ortalamasından olan farklar ve bu farkların değeri, dağılım üniformluğu üzerinde etkilidir. Christiansen (1942) tarafın geliştirilen katsayı bu nedenle uygulamada en çok kullanılandır.



Şekil 3.1 Bafra Ovası koşullarında, tekil başlık denemesi ile Bereket sulama başlığından elde edilen verilerin CATCH3D programı ile yardımı ile çizilmiş üç boyutlu su dağılımı deseni (Başlık debisi = 0.97L/s, Rüzgar hızı=2.5 m/s)

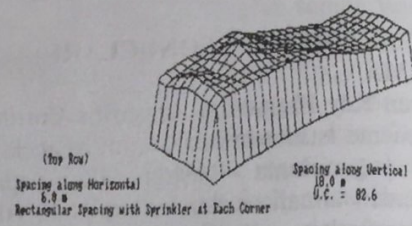


Şekil 3.2 Bereket sulama başlığı ile elde edilen verilerin CATCH3D programı ile 6x6 m başlık aralığında üç boyutlu görünüşü (Kare tertibi, her köşede başlık bulunduğu koşullarda, CU=%96.5)



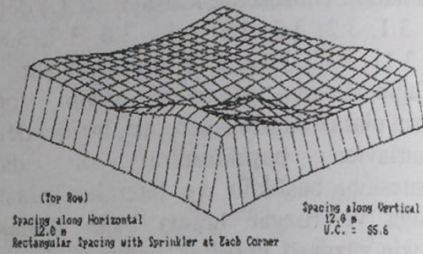
Şekil 3.3 Bereket sulama başlığı ile elde edilen verilerin CATCH3D programı ile 6x12 m başlık aralığında üç boyutlu görünüşü (Dikdörtgen tertibi, her köşede başlık bulunduğu koşullarda, CU=%87.4)

Bereket



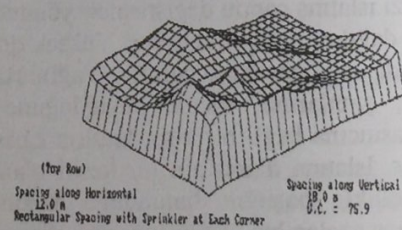
Şekil 3.4 Bereket sulama başlığı ile elde edilen verilerin CATCH3D programı ile 6x18 m başlık aralığında üç boyutlu görünüşü (Dikdörtgen tertibi, her köşede başlık bulunduğu koşullarda, CU= %82.6)

Bereket



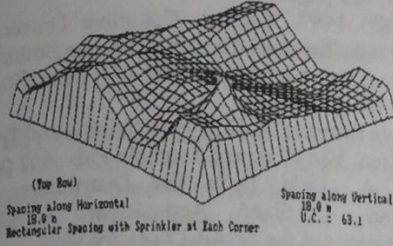
Şekil 3.5 Bereket sulama başlığı ile elde edilen verilerin CATCH3D programı ile 12 x 12 m başlık aralığında üç boyutlu görünüşü (Kare tertibi, her köşede başlık bulunduğu koşullarda, CU= % 85.6)

Bereket



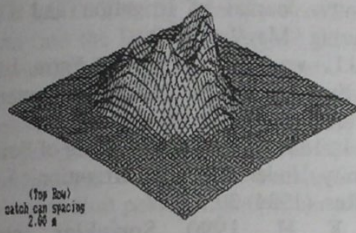
Şekil 3.6 Bereket sulama başlığı ile elde edilen verilerin CATCH3D programı ile 12 x 18 m başlık aralığında üç boyutlu görünüşü (Dikdörtgen tertibi, her köşede başlık bulunduğu koşullarda, CU = % 75.9)

Bereket



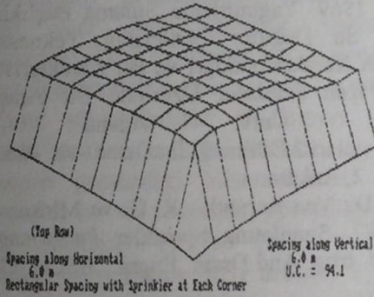
Şekil 3.7 Bereket sulama başlığı ile elde edilen verilerin CATCH3D programı ile 18 x 18 m başlık aralığında üç boyutlu görünüşü (Kare tertibi, her köşede başlık bulunduğu koşullarda, CU = % 63.1)

Göktepe



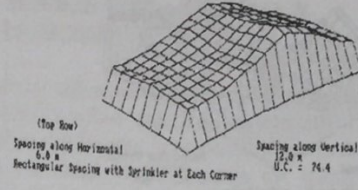
Şekil 3.8 Bafra Ovası koşullarında, tekil başlık denemesi ile Göktepe sulama başlığından elde edilen verilerin CATCH3D programı ile yardımı ile çizilmiş üç boyutlu su dağılımı deseni (Başlık debisi = 0.40 L/s, Rüzgar hızı = 3 m/s)

Göktepe



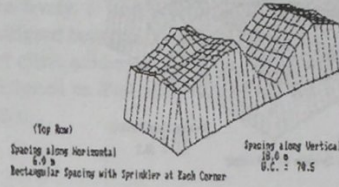
Şekil 3.9 Göktepe sulama başlığı ile elde edilen verilerin CATCH3D programı ile 6x6 m başlık aralığında üç boyutlu görünüşü (Kare tertibi, her köşede başlık bulunduğu koşullarda, CU=%94.1)

Göktepe



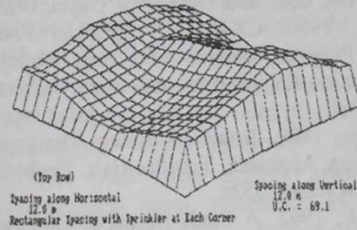
Şekil 3.10 Göktepe sulama başlığı ile elde edilen verilerin CATCH3D programı ile 6x12 m başlık aralığında üç boyutlu görünüşü (Dikdörtgen tertibi, her köşede başlık bulunduğu koşullarda, CU=%74.4)

Göktepe



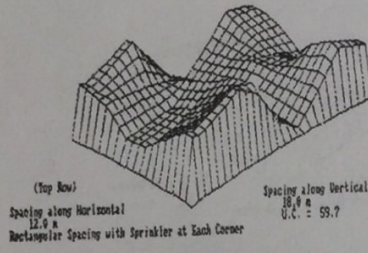
Şekil 3.11 Göktepe sulama başlığı ile elde edilen verilerin CATCH3D programı ile 6 x 18 m başlık aralığında üç boyutlu görünüşü (Dikdörtgen tertibi, her köşede başlık bulunduğu koşullarda, CU = % 70.5)

Göktepe



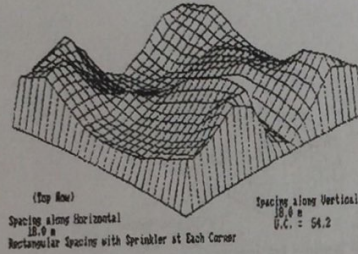
Şekil 3.12 Göktepe sulama başlığı ile elde edilen verilerin CATCH3D programı ile 12 x 12 m başlık aralığında üç boyutlu görünüşü (Kare tertibi, her köşede başlık bulunduğu koşullarda, CU = % 69.1)

Göktepe



Şekil 3.13 Göktepe sulama başlığı ile elde edilen verilerin CATCH3D programı ile 12 x 18 m başlık aralığında üç boyutlu görünüşü (Dikdörtgen tertibi, her köşede başlık bulunduğu koşullarda, CU = % 59.7)

Göktepe



Şekil 3.14 Göktepe sulama başlığı ile elde edilen verilerin CATCH3D programı ile 18 x 18 m başlık aralığında üç boyutlu görünüşü (Kare tertibi, her köşede başlık bulunduğu koşullarda, CU = % 54.2)

4. KAYNAKLAR

- Allen, R.G., 1993. Irrigation Engineering Principles, Department of Biological and Irrigation Engineering, Utah State University, Logan, Utah.
- Allen, R.G., 1996. CATCH3D, Sprinkler Pattern Overlap Program, Version 4.60, Dept. Biological and Irrigation Engineering, Utah State University, Logan, Utah.
- Cuenca, R.H., 1989. Irrigation System Design: An Engineering Approach. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 552s.
- Dabbous, B.J., 1962. A Study Sprinkler Uniformity Evaluation Methods, Master of Science Thesis in Irrigation and Drainage Engineering, Utah State University, Logan.
- Elhanini, S., 1961. Yağmurlama Sulaması. Çeviren Ali Balaban, TOPRAKSU Genel Müdürlüğü Yayınları, Sayı: 210, Ankara.
- Ertuğrul, H. ve Apan, M., 1979. Sulama Sistemlerinin Projelenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü, Atatürk Üni. Yayınları No: 562, Ziraat Fak. Yayınları No: 252, Erzurum.
- Jensen, M. E., 1980. Design and Operation of Farm Irrigation Systems. ASAE Monograph No: 3. American Society of Agricultural Engineers. 2950 Niles road, P. O. Box 410, Joseph, Michigan 49085, 829 pages.
- Kanber, R., 1997. Sulama. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü. Ç. Ü. Ziraat Fak. Genel Yayın No: 174, Ders Kitapları Yayın No: 52, Adana.
- Keller, J. ve Bliesner, R. D., 1990. Sprinkle and Trickle Irrigation, Van Nostrand Reinhold Pub., 652 pages.
- Kohl, R. A., 1974. Drop Size Distribution from Medium - Sized Agricultural Sprinklers. Transactions of the ASAE 17 (4): 690-693.
- Korukçu, A. 1969. Türkiye' de Yağmurlama Sulamasının Problemleri Üzerinde Bir Araştırma, A. Ü. Ziraat Fak. Kültürteknik Bölümü, Doktora, Ankara.
- Korukçu, A. ve Yıldırım, O., 1981. Yağmurlama Sistemlerinin Projelenmesi. Ankara Üniversitesi ziraat fak. Kültürteknik Bölümü, Ankara.
- Louie, M. J. ve Selker, S., 2000. Sprinkler Head Maintenance Effects on Water Application Uniformity. Journal of Irrigation and Drainage Engineering / May/June 2000.
- Merriam, J.L. ve Keller, J., 1978. Farm Irrigation System Evaluation. A Guide for Management. Utah State University, Logan, 271s.
- Perrens, S. J., 1984. Numerical Analysis of Soil Water Uniformity Under Sprinkler Irrigation. J. Agric. Engng Res. (1984) 30, 23-27.
- Solomon, K. H., 1990. Sprinkler Irrigation Uniformity. <http://www.atinet.org/cati/cit/rese/90/900803/index.html#pagetop>.
- Stryker, J., 1998. Sprinkler Spacing. <http://www.JessStryker.com/spklr.htm>.
- Tekinel, O. ve Yazar, A., 1988. Modern Sulama Sistemlerinin Karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi. Cilt: 4, Sayı: 4, Ağustos, 1989, Adana.
- Tezer, E., 1969. Yağmurlama Sulama Başlıklarında Çeşitli Su Dağılım Eğrilerinin Yeknesak Su Dağıtma Karakteristikleri ve Bu Karakteristiklere Etki Yapan Faktörler Üzerinde Bir Araştırma, Ankara Univ. Adana Ziraat Fak. Yayınları: 2, Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri: 2, Ankara.
- Vories, E. D.; Von Bernuth, R. G. ve Mickelson, R. H., 1987. Simulating Sprinkler Performance in Wind. J. Irrig. And Drain. Engrg., ASCE, 113 (1), 119-130.
- Wilson, T. P. ve Zoldoske, D. F., 1997. Evaluating Sprinkler Irrigation Uniformity. <http://www.Waterright.org/site/publications/1970703.html>.
- Yazar, A., 1984. Yağmurlama Sulama Sistemlerinden Rüzgarla Su Sürüklenmesi Kayıplarının Ölçülmesi, Araştırma. Dicle Üniversitesi Urfa Ziraat Fakültesi Yıllığı, cilt: 2, sayı: 2.

SAMSUN İLİNDE SOFRALIK İNCİR SELEKSİYONU ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Nilüfer AKSU, Muharrem ÖZCAN
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, SAMSUN
Geliş Tarihi: 16.03.2001

ÖZET: Karadeniz Bölgesi'nde geniş bir varyasyon gösteren incirin, yoğun olarak yetiştiriciliğinin yapıldığı illerden birisi olan Samsun'da yapılan bu seleksiyon çalışması 1999-2000 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırmada belirlenen 29 tipte fenolojik gözlemler ve pomolojik analizler yapılmıştır. Araştırma sonucunda tiplerdeki I. doğuşların mart sonu ile mayıs başı arasında, II. doğuşların ise genel olarak haziran ayı içinde gerçekleştiği saptanmıştır. Tiplerin ortalama meyve ağırlıkları ortalamasının 51.21 g arasında olduğu, kabuk kalınlıklarının 2.56 ile 3.24 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek suda çözünabilir kuru madde içeriği (SÇKM) %26.33 ile 55 TK 30 nolu tipte, en yüksek sitrik asit ise %0.30 ile 55 19 TK 31 nolu tipte bulunmuştur. Tipler meyve şekilleri bakımından uzun-oval, küresel ve basık olarak, boyun özelliği bakımından ise boyunlu ve boyunsuz meyve olarak gruplandırılmıştır. Meyve kabuğu rengi bakımından da sarı-yeşil ve mor renkli meyveler olarak sınıflandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İncir, Seleksiyon, Samsun

A RESEARCH ON TABLE FIG SELECTION IN SAMSUN

ABSTRACT: This fig selection breeding study conducted at Samsun where fig grown heavily and showed wide variation into the Black Sea Region, during 1999-2000. The phenological observations and pomological analyses were done for the selected 29 fig types. It was determined that the first and second fruit bearings were happened during the end of march and beginning of may and june, respectively. It was determined that the fruit weight of the fig types differed between 50-55 g, and the thickness of peel differed between 2.56-3.24 mm, in generally. The 55 TK 30 fig types gave the highest TSS (26.33%) while the highest citric acid rate (0.30%), 55 TK 31 fig types gave the fruits of fig types were grouped an long-oval, spherical and fattened as fruit shapes, and having a neck and neckles. The colour of fruit peel was grouped an yellow-green and purple.

Key Words: Fig, Selection, Samsun

1. GİRİŞ

Bugün tüm dünyada özellikle gelişmiş ülkelerde ıslah çalışmaları hızlı bir şekilde devam etmesine rağmen, birçok türün gen kaynağı olan ülkemizde bu çalışmaların henüz yeterli seviyede yapılmadığını görmekteyiz. Islah başarısında önemli yeri olan genetik varyasyonların, ülkemizdeki iklim ve toprak koşullarındaki büyük değişimlerden dolayı çok zengin bir düzeye sahip olduğunu söyleyebiliriz. Bu meyve türlerinden biri olan incirin de doğal florada çok zengin bir varyasyon gösterdiği bilinmektedir. Karadeniz sahil şeridi bu varyasyonun görüldüğü yerlerden biridir (Özcan, 1997). 2000 yılı istatistik verilerine göre dünya incir üretimi 1145078 ton olup, ilk sırada 260000 ton ile Türkiye gelmektedir. Bunu 220000 ton ile Mısır, 80000 ton ile de Yunanistan ve Fas izlemektedir (Anonymous, 2001). Türkiye incir üretiminde ise Samsun ili 2160 ton ile %0.83'lük bir paya sahiptir (Anonim, 2000). Samsun incir üretiminin tamamına yakını sofralık incirler oluşturmaktadır.

İncir, subtropik iklim bitkisi olmasına rağmen dünya ılıman iklime sahip bir çok yerde yetiştirilmektedir. İncir, kışları ılık, yazları sıcak ve kurak olan, ortalama sıcaklığın 18-20 °C olduğu yerlerde yetiştirilmektedir (Kabasakal, 1990).

Son yıllara kadar Türkiye'nin taze incir ihracatı az olmuştur. Buna neden olarak; incir meyvesinin duyarlı kabuk ve meyve eti dokusu nedeniyle yola dayanıksız olması, meyvelerin yeme olgunluğunda hasat edilmesi, sofralık çeşitlerin özelliklerinin az bilinmesi ve sofralık çeşitlerde üretimin çok az olması gibi faktörler gösterilebilmektedir. Ancak son zamanlardaki taze incir talepleri, ulaştırma olanaklarının artması, gelişen teknoloji ve konuyla ilgili araştırma çalışmaları, taze incir dış satımını da teşvik etmektedir (Kabasakal, 1990).

Dünya pazarlarında alışılmışın dışında tat ve lezzete sahip egzotik meyveler olarak adlandırılan çoğu tropik veya subtropik kuşağa özgü meyvelere olan talep giderek artmaktadır. Bu arayış yanında hasat, paketleme ve taşıma gibi ürünün pazara hazırlık aşamasındaki gelişmelerle sofralık incire olan talep giderek artmaktadır. Halen dış incir satımında lider durumda olan ülkemizde, sofralık incir dış satım değerleri de son yıllarda artış göstermektedir (Aksoy ve ark., 1992).

İncir, (*Ficus carica* L.) ülkemizde Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz kıyılarında ayrıca Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde ve İç Anadolu'nun nehir kıyılarındaki mikroklima alanlarında yayılma alanı bulmuş, ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılan bir *Ficus* türüdür. Türkiye'nin incir yetiştiricisi ülkeler arasında ilk

sıralarda bulunduğu ve dünya kuru incir ihracatında %71 gibi önemli bir paya sahip olduğu göz önüne alınırsa ülkemiz tarım potansiyelinde incirin ve yetiştirici bölgelerimiz arasında da Ege Bölgesi'nin önemi artmaktadır. İncirde olduğu gibi bir ürünün gerek iç, gerekse dış piyasada bu denli çok hareketli olmasında üretim miktarı kadar kalitesinin de önemli rol oynadığı söylenebilir (Kaşka ve ark., 1992).

İncir bir yıl içerisinde üç ürün (meyve, doğuş) verebilen bir meyvedir. Genellikle sofralık incirler iki ürünü, kurutmalık incirler bir ürünü olgunlaştırılmaktadır. Ayrıca olgunlaşmadan dökülen yellop ürünü de reçel olarak değerlendirilebilmektedir (Kaşka ve ark., 1992).

Besin değeri bakımından oldukça zengin olan sofralık incirler C ve A vitaminleri bakımından da önemli yere sahiptir. Yine orta düzeyde B₁ ve B₂ vitaminlerini de içermektedirler (Özbek, 1978).

Samsun florasında rahatlıkla yetiştiriciliği yapılan bu tür içerisinde, üstün tiplerin kaybolmasının engellenmesi ve gen kaynaklarının korunması bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Bu araştırma 1999-2000 yıllarında Samsun ilinde yürütülmüştür. Samsun'da öncelikle mevcut incir alanları belirlenmiş ve daha sonra Tarım İl ve İlçe Müdürlükleriyle birlikte yapılan tespitlere göre Terme ilçesinin Akçay köyünden 4 tip; Alaçam ilçesinin Gökçeboğaz köyünden 3 tip; Merkez Fatih Mahallesi'nden 2 tip; Tekkeköy ilçesinin Çırakman köyünden 9 tip, Kerimbey köyünden 1 tip; 19 Mayıs ilçesinin Esentepe köyünden 2 tip, Karacaoğlu köyünden 1 tip, Beylik köyünden 1 tip, Merkez Yükseliş Mahallesi'nden 3 tip; Merkez ilçenin Derebahçe köyünden 4 tip, Ankara Bulvarı güzergahından 2 tip olmak üzere toplam 32 tip belirlenmiştir. Bunlardan 1999 yılında 27 tanesi, 2000 yılında ise 28 tanesi incelemeye alınmıştır. Bu seleksiyon çalışmasında her ağaç bir tip olarak değerlendirilmiştir.

2.2. Metot

Seleksiyon çalışmasında seçilen tipler sembolize edilirken il trafik kodu (55), alınan ilçeleri simgeleyen harfler (TRM-Terme, ALÇ-Alaçam, TK-Tekkeköy, 19 MAY-19 Mayıs, SAM-Merkez ilçe) ve tipe ait seleksiyon numarası kullanılmıştır. (Örnek: 55 TRM 18, 55 ALÇ 07, 55 TK 01, 55 19 MAY 12, 55 SAM 23).

Belirlenen incir tiplerinde fenolojik gözlemler ve pomolojik analizler yapılmıştır.

Fenolojik gözlemlerde, I. doğuş (yellop=ilkbahar ürünü) ve II. doğuş (iyi lop=yaz ürünü) tarihleri tespit edilmiştir. Tarihleri

belirlemede meyvelerin nohut büyüklüğüne ulaştığı zaman, doğuş tarihi olarak alınmıştır.

Pomolojik analizlerde ise meyve ağırlığı, meyve eni, boyu ve indeksi, meyve şekli (Aksoy ve ark., 1992) boyunluluk durumu, meyve kabuk kalınlığı, meyve eti sertliği, ağız açıklığı (=ostium) (Özbek, 1978) kabuk-et rengi ile asit ve suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) içerikleri incelenmiştir. Ayrıca 10 kişilik tadım ekibi oluşturularak tiplere ait meyvelerin 1-5 puanlama (1 en kötü, 5 en iyi) sistemine göre dış görünüş, meyve eti görünümü, çekirdeklilik, liflilik, tat, aroma ve kabuğun soyulma durumu değerlendirilmiştir.

Elde edilen sonuçlara, Tosun (1992) ile Ayfer ve ark.'nın (1997) yaptıkları çalışmalar baz alınarak "Tartılı Derecelendirme Metodu" uygulanmıştır.

Pomolojik analizlerde ölçülen kriterlere önemlilik derecelerine göre puan verilmiş ve sınıf aralıkları belirlenmiştir. Sınıf aralığı en büyük değerden en küçük değer çıkartılıp grup sayısına bölünerek bulunmuştur. Hesaplanan sınıf aralığının değişim genişliği ise, ikinci gruptan itibaren başlangıç değerinin son rakamından 1 çıkarılarak bulunmuştur. Sınıf aralıkları ve puanları aşağıdaki gibi oluşturulmuştur:

Ortalama Meyve Ağırlığı

SA = (EBD-EKD)/GS

(SA: Sınıf Aralığı, EBD: En Büyük Değer, EKD: En Küçük Değer, GS: Grup Sayısı)

$$SA = \frac{84.25-19.65}{4} = 16.15$$

Gruplar	Sınıf Aralığı	Puan
Çok İri	≥68.1	15
İri	68.00-51.85	25
Orta	51.84-35.69	20
Küçük	≤ 35.68	10

Ortalama Kabuk Kalınlığı

SA = (EBD-EKD)/GS

$$SA = \frac{3.65-1.89}{3} = 0.59$$

Gruplar	Sınıf Aralığı	Puan
Kalın	≥3.06	6
Orta	3.05-2.46	10
İnce	≤ 2.45	8

Ortalama SÇKM Miktarı

SA = (EBD-EKD)/GS

$$SA = \frac{26.33-12.59}{3} = 4.58$$

Gruplar	Sınıf Aralığı	Puan
Çok	≥21.75	15
Orta	21.74-17.16	10
Az	≤ 17.15	5

Ortalama Asit Miktarı

$$SA = (EBD-EKD)/GS$$

$$SA = 0.30-0.07 = 0.08$$

3

Gruplar	Sınıf Aralığı	Puan
Çok	≥ 0.22	5
Orta	0.21-0.13	15
Az	≤ 0.12	10

Meyve Eti Sertliği

Gruplar	Puan
Sert	15
Orta-Sert	10
Yumuşak	5

Ağız (-ostiolum) Açıklığı

Gruplar	Puan
Çok Açık	10
Az Açık	15
Kapalı	20

Yukarıdaki şekilde pomolojik analizlerin değerlendirilmesi sonucunda elde edilen toplam puanlara göre tipler, kalite sınıflarına ayrılmıştır. Bu sınıflar Tosun'un (1992) bildirdiği şekilde oluşturulmuşlardır.

$$SA = \frac{EYD-EDD}{KGS}$$

$$SA = (100 - 41) / 4 = 14.75$$

(EYD: En Yüksek Değer, EDD: En Düşük Değer, KGS: Kalite Grup Sayısı)

Kalite Grupları	Sınıf Aralığı
Çok İyi	100-85.25
İyi	85.24-70.49
Orta	70.48-55.73
Fena	55.72-40.98

Degüstasyon kriterleri kendi içerisinde değerlendirilmiştir. Kriterlere önemlilik derecelerine göre puanlar verilmiştir. Degüstasyon ekibi tarafından sabit sınırlar arasında (1-5) puanlama yapılmıştır. Tartılı derecelendirme puanlarının toplamı 100 olacak şekilde hesaplanmıştır. Bunun sunucunda kriterlerin aldığı ortalama degüstasyon puanları çarpılmış ve sonuçlar toplam puan olarak belirlenmiştir.

Kriterler	Tartılı Derecelendirme Puanı
Dış Görünüş	20
Meyve Eti Görünümü	15
Liflilik	10
Çekirdekliklik	10
Tat	20
Aroma	15
Kabuğun Soyulma Durumu	10
TOPLAM	100

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Fenolojik Gözlemler

Tiplerde I. ve II. doğuşlar incelendiğinde, doğuşların farklı zamanlarda meydana geldiği ve en erken doğuş ile en geç doğuş arasında ortalama 1-4 haftalık fark olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.1). Bu çalışmada, I. doğuşların üç tip hariç nisan ayı içinde gerçekleştiği saptanmıştır. Diğer tiplerden ikisinde (55 TK 02, 55 TRM 21) doğuşlar mart ayı sonunda, birinde (55 TRM 18) ise mayıs ayı başında meydana gelmiştir. II. doğuşlar, mayıs ayının 2. haftasında doğuş yapan 55 TK 28 nolu tip haricinde, haziran ayı içerisinde meydana gelmiştir. Ilgın'ın (1995) Kahramanmaraş ilinde yaptığı çalışmada da I. doğuşlar mart-nisan aylarında gerçekleşmiştir. Fakat Cebeci'nin (1993) Akdeniz Bölgesi'nde yaptığı çalışmada ise bu tarih ocak-şubat ayları olarak belirtilmiştir. Tespit edilen sonuçlarla Cebeci'nin (1993) bulguları arasındaki farklılıklar tiplerin genetik yapıları ile iklim şartlarından kaynaklanabilir. II. doğuş tarihleri ise diğer araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermektedir.

3.2. Pomolojik Analizler

Pomolojik analizler, 1999-2000 yılları hasat dönemlerinde yapılmış ve sonuçlar 2 yılın ortalaması olarak Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Araştırmada pomolojik analizlerde en önemli kriter olarak meyve ağırlığı seçilmiştir. Nitekim Aksoy ve ark.'da (1992) sofralık tüketime uygun incir çeşitlerinde meyve iriliğinin en önemli kriter olduğunu belirtmişlerdir. Çizelge 3.2 incelendiğinde, ortalama meyve ağırlığının 19.65 g (55 SAM 27) ile 84.25 g (55 TK 06) arasında değişmekte olduğu görülmektedir. Ege Bölgesi koşullarında yapılan çalışmalarda Can (1993) ortalama meyve ağırlıklarının 18.75 g ile 73.85 g arasında, Aksoy ve ark., (1992) ise 14.2 ile 60.8 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Yine Rourke (1993), elde ettiği LSU çeşidinin ortalama meyve ağırlığının 20-30 g olduğunu belirtmiştir. Bu sonuçlar ile elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında en düşük değerler arasında bir paralellik bulunurken en yüksek değerler açısından yöremizdeki tiplerin daha ağır oldukları

Çizelge 3.1. Deneme İncirlerinin 2000 Yılı Doğuş Tarihleri

Tip No	DOĞUŞLAR (2000 yılı)	
	Yellop (I. Doğuş)	İyi Lop (II. Doğuş)
55 TK 01	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının 2. haftası
55 TK 02	Mart ayı sonu	Haziran ayının 2. haftası
55 TK 03	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının 2. haftası
55 TK 04	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının 2. haftası
55 TK 05	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının 2. haftası
55 TK 06	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının 2. haftası
55 ALÇ 07	Nisan ayının 3. haftası	Haziran ayının 3. haftası
55 ALÇ 08	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının ilk haftası
55 ALÇ 09	Nisan ayının 3. haftası	Haziran ayının 2. haftası
55 ALÇ 10	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının 2. haftası
55 ALÇ 11	Nisan ayının 3. haftası	Haziran ayının 3. haftası
55 19 MAY 12	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının ilk haftası
55 19 MAY 13	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının ilk haftası
55 19 MAY 14	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının ilk haftası
55 19 MAY 15	Nisan ayı başında	Haziran ayının 2. haftası
55 19 MAY 16	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının 2. haftası
55 TRM 18	Mayıs ayı başı	Haziran ayının 2. haftası
55 TRM 20	Nisan ayı sonu	Haziran ayının 3. haftası
55 TRM 21	Mart ayı sonu	Haziran ayının ilk haftası
55 SAM 22	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının 2. haftası
55 SAM 23	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının 2. haftası
55 SAM 24	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının 2. haftası
55 SAM 25	Nisan ayının 3. haftası	Haziran ayı sonunda
55 SAM 27	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının 2. haftası
55 TK 28	Nisan ayının ilk haftası	Mayıs ayının 2. haftası
55 TK 29	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının 2. haftası
55 TK 30	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının 2. haftası
55 TK 31	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının 2. haftası
55 19 MAY 32	Nisan ayının 2. haftası	Haziran ayının 2. haftası

saptanmıştır. Bu da iklim ve tiplerin genetik yapısındaki farklılıklardan kaynaklanabilir.

Tiplerde meyve kabuk kalınlıkları 1.89 mm (55 TRM 20) ile 3.65 mm (55 SAM 25) arasında değişmekte olup, tiplerin 15 tanesi Tartılı Derecelendirme Metodu'na göre en yüksek puanın verildiği orta kalın (2.46-3.05 mm) grubuna girmiştir (Çizelge 3.2). Meyvelerin kabuk kalınlıklarının önemi tüketim şekline göre değişmektedir. Uzak pazarlar ve reçel yapımı için kalın kabuklu tipler kullanılabilir. Daha kısa süreli pazara sunma ve tüketimlerde ise orta kalın kabuklular tercih edilebilir. İnce kabuklu meyvelerde kabuk-et bağıllığı kuvvetli olduğundan meyve kabuğu ile birlikte tüketilebilmektedir.

Meyvelerin tat özelliğini direk etkileyen kriterlerden olan %SÇKM'nin (suda çözünabilir kuru madde) tiplerdeki oranı farklılıklar göstermiştir. Bu farklılık tiplerin genetik özelliklerine ve güneşlenmesine göre değişmektedir. Özkaraman (1995), meyve ağaçlarında budama ve seyreltme gibi

ışıklanmanın artırılmasına yönelik işlemlerin SÇKM miktarını artırabileceğini vurgulamıştır. Tiplerin SÇKM içeriklerinin %12.00 (55 TK 31) ile %26.33 (55 TK 30) arasında değiştiği ve bu değerlerin genel olarak %19 civarında olduğu saptanmıştır (Çizelge 3.2). Aksoy ve ark.'nın (1992) bulgularına göre ise incirlerde SÇKM, %10.9 ile %31.5 arasında değişmiştir. Bulunan sonuçlar ile diğer araştırma sonuçları arasında büyük farklılıklar meydana gelmemiştir.

Titirasyon yöntemi ile meyvelerdeki sitrik asit miktarları ölçülmüştür. Nitekim Kabasakal (1990) incirde en fazla bulunan asitin sitrik asit olduğunu belirlemiştir. Yine Shiraishi ve ark. (1996), 20 incir çeşidinde gaz kromatografi yöntemini uygulayarak asetik, bütirik, okzalik, malonic, suksin (kehribar asidi), fumarik, malik ve sitrik asidi meyvenin büyümesi sırasında inceledikleri zaman, meyvede en fazla bulunan asidin sitrik asit olduğunu ve bunu malik asidin takip ettiğini saptamışlardır. Ortalama sitrik asit miktarı %0.07 (55 TK 02 ve 55 TK 30) ile %0.30

Çizelge 3.2. Deneme İncirlerinin Bazı Pomolojik Özellikleri

Tipler	Ort. Mey. Ağırlığı (g)	Ort. Kabuk Kalınlığı (mm)	Ort. ŞÇKM (%)	Ort. Asit Miktarı (%)
55 TK 01	65.67	2.73	15.75	0.24
55 TK 02	60.00	2.65	22.00	0.07
55 TK 03	73.23	2.98	18.75	0.14
55 TK 04	69.70	2.99	16.92	0.21
55 TK 05	75.01	2.97	20.00	0.21
55 TK 06	84.25	3.01	13.09	0.24
55 ALÇ 07	41.39	3.34	17.50	0.15
55 ALÇ 08	50.12	2.90	18.25	0.13
55 ALÇ 09	39.77	2.60	19.59	0.20
55 ALÇ 10	42.31	3.11	15.84	0.16
55 ALÇ 11	46.67	2.90	17.38	0.16
55 19 MAY 12	44.40	2.95	16.50	0.25
55 19 MAY 13	39.64	2.67	17.17	0.16
55 19 MAY 14	49.50	2.41	15.25	0.22
55 19 MAY 15	45.66	2.29	18.38	0.20
55 19 MAY 16	40.01	2.74	20.71	0.19
55 TRM 18	61.00	2.55	15.84	0.22
55 TRM 20	58.17	1.89	12.59	0.26
55 TRM 21	77.38	2.44	13.17	0.25
55 SAM 22	51.62	3.19	20.83	0.17
55 SAM 23	41.41	3.00	22.09	0.16
55 SAM 24	34.61	2.78	17.60	0.19
55 SAM 25	53.66	3.65	23.09	0.16
55 SAM 27	19.65	2.17	18.00	0.26
55 TK 28	50.53	3.15	25.59	0.20
55 TK 29	33.10	2.39	16.17	0.23
55 TK 30	29.20	2.26	26.33	0.07
55 TK 31	63.00	1.33	12.00	0.30
55 19 MAY 32	44.43	2.52	19.92	0.14
Ortalama	51.21	2.71	18.15	0.19

(55 TK 31) arasında bulunmuştur (Çizelge 3.2). Can (1993) yaptığı çalışmada en yüksek asit miktarını

%0.29 olarak tespit etmiştir. Aksoy ve ark. (1992) ise asit miktarını %0.10 ile %0.36 arasında bulmuşlardır. Bu çalışmada ölçülen asit değerleri Aksoy ve ark.'nın (1992) çalışmalarındaki değerlendirmelerle paralellik göstermektedir.

Tiplerde meyve şekilleri ve boyunluluk durumları da incelenmiştir (Çizelge 3.3). Meyve şekillerini tayin ederken Aksoy ve ark.'nın (1992) belirledikleri değerler esas alınmıştır. Bu değerler, meyve eninin meyve boyuna bölünmesi sonucu elde edilmiştir. Buna göre bulunan değer >1.1 ise meyve basık, 0.9 ile 1.1 arasında ise küresel, <0.9 olduğunda ise uzun-oval şekilli olarak tanımlanmıştır. Tiplerden 15 tanesi uzun-oval şekilli meyve grubuna, 8 tanesi küresel, 6 tanesi ise basık şekilli meyve grubuna girmiştir (Çizelge 3.3). Ilgın (1995) ise çalışmasındaki tiplerin meyve şekillerinin basık boyunlu ve küresel boyunlu olarak değiştiğini belirtmiştir.

Çizelge 3.3. Deneme İncirlerinde Meyve Şekilleri ve Boyunluluk Durumları

Tipler	Meyve Şekilleri	Boyunluluk Durumları
55 TK 01	Küresel	Boyunlu
55 TK 02	Uzun-Oval	Boyunlu
55 TK 03	Uzun-Oval	Boyunlu
55 TK 04	Uzun-Oval	Boyunlu
55 TK 05	Basık	Boyunlu
55 TK 06	Uzun-Oval	Boyunlu
55 ALÇ 07	Basık	Boyunsuz
55 ALÇ 08	Küresel	Boyunlu
55 ALÇ 09	Basık	Boyunlu
55 ALÇ 10	Uzun-Oval	Boyunlu
55 ALÇ 11	Küresel	Boyunsuz
55 19 MAY 12	Uzun-Oval	Boyunlu
55 19 MAY 13	Küresel	Boyunlu
55 19 MAY 14	Basık	Boyunsuz
55 19 MAY 15	Küresel	Boyunsuz
55 19 MAY 16	Uzun-Oval	Boyunlu
55 TRM 18	Uzun-Oval	Boyunlu
55 TRM 20	Basık	Boyunlu
55 TRM 21	Küresel	Boyunlu
55 SAM 22	Uzun-Oval	Boyunlu
55 SAM 23	Uzun-Oval	Boyunlu
55 SAM 24	Uzun-Oval	Boyunlu
55 SAM 25	Uzun-Oval	Boyunlu
55 SAM 27	Basık	Boyunsuz
55 TK 28	Uzun-Oval	Boyunlu
55 TK 29	Küresel	Boyunsuz
55 TK 30	Uzun-Oval	Boyunlu
55 TK 31	Küresel	Boyunlu
55 19 MAY 32	Uzun-Oval	Boyunlu

Tipler boyunlu ve boyunsuz meyveler olarak iki gruba ayrılmıştır. Boyunlu tiplerde ortalama boyun uzunluğu 5.13 mm (55 TK 06) ile 20.07 mm (55 TK 02, 55 TK 31) arasında ve genel olarak da 12.5 mm dolayındadır. (Çizelge 3.3). Aksoy ve ark.'nın (1992) bulgularına göre boyun uzunlukları 1.8 mm ile 18.0 mm arasında değişmektedir. Boyunlu tiplerde, daldan koparma sırasında kabukta yırtılmalar meydana gelmemektedir. Bu sebeple uzak pazarlara taşımada ve reçel yapımında boyunlu tiplerin tercih edilmesi önerilebilir. Çalışmada incelenen tiplerden 23 tanesinin bu özelliği taşıdığı söylenebilir.

3.3. Gözlem ve Duyusal İncelemeler

Araştırmada meyve eti sertliği, ağız (=ostiolum) açıklığı, meyve kabuğu ve meyve eti rengi kriterleri gözlem ve duyusal yöntemlerle incelenmiştir. Sonuçlar Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4'de görüldüğü gibi tipler meyve eti sertliği yönünden; sert, orta-sert ve yumuşak olarak 3 gruba ayrılmıştır. 55 TK 02, 55 TK 04, 55 ALÇ 10, 55 ALÇ 11, 55 19 MAY 16, 55 TRM 18, 55 SAM 23, 55 TK 28, 55 TK 31, 55 19 MAY 32 nolu tipler sert, 55 TK 05, 55 ALÇ 07, 55 19 MAY 12, 55 19 MAY 14, 55 SAM 24 ve

55 19 MAY 12, 55 19 MAY 14, 55 SAM 24 ve 55 SAM 27 nolu tipler yumuşak, diğerleri ise orta-sert tipte meyveler grubuna dahil edilmiştir.

Ağız açıklığı yönünden de tipler ; kapalı, az açık ve çok açık olarak gruplandırılmışlardır. Meyve kabuk rengi yeşil-sarı ve siyah (mor renkli) olarak iki grup altında toplanmıştır. Meyve et rengi ise kehribar, pembe ve kırmızı renkleri arasında değişmiştir.

Çizelge 3.4. Deneme İncirlerinin Gözlemle ve Duyusal Olarak Saptanan Bazı Meyve Özellikleri

Tipler	M.Eti Sertliği	Ağız Açıklığı	M. Kabuk Rengi	M.Eti Rengi
55 TK 01	O-S	ÇA	Y-S	P
55 TK 02	S	AA	M	K
55 TK 03	O-S	ÇA	M	K
55 TK 04	S	AA	M	P
55 TK 05	Y	ÇA	M	K
55 TK 06	O-S	ÇA	Y-S	K
55 ALÇ 07	Y	ÇA	Y-S	K
55 ALÇ 08	O-S	ÇA	M	K
55 ALÇ 09	O-S	ÇA	Y-S	P
55 ALÇ 10	S	K	M	P
55 ALÇ 11	S	ÇA	Y-S	P
55 19 MAY 12	Y	AA	M	P
55 19 MAY 13	O-S	AA	Y-S	K
55 19 MAY 14	Y	ÇA	M	P
55 19 MAY 15	O-S	ÇA	M	P
55 19 MAY 16	S	AA	M	P
55 TRM 18	S	AA	M	K
55 TRM 20	O-S	AA	Y-S	P
55 TRM 21	O-S	AA	M	K
55 SAM 22	O-S	AA	M	KR
55 SAM 23	S	K	M	P
55 SAM 24	Y	AA	Y-S	KR
55 SAM 25	O-S	AA	M	P
55 SAM 27	Y	ÇA	Y-S	K
55 TK 28	S	K	M	P
55 TK 29	O-S	K	M	K
55 TK 30	O-S	AA	Y-S	P
55 TK 31	S	AA	M	K
55 19 MAY 32	S	K	M	P

(S: Sert, O-S: Orta-Sert, Y: Yumuşak, K: Kapalı, AA: Az açık, ÇA: Çok Açık, Y-S: Yeşil-Sarı, M: Mor Renkli (Siyah), K: Kırmızı, P: Pembe, KR: Kehribar)

Degüstasyon analizleri 10 kişilik tadım ekibi ile yapılmıştır. Bu analizlerde 1-5 puanlama sistemi (en kötü 1, en iyi 5) kullanılmıştır (Özkaraman, 1995). İncelemede dikkate alınan ve degüstasyon ekibi tarafından ortalama puanlar Çizelge 3.5'de verilmiştir.

Çizelge 3.5 incelendiğinde, meyvelerde degüstasyon ekibi tarafından yapılan puanlama sonucunda; dış görünüş bakımından ortalama en yüksek puanı (4.84) 55 19 MAY 32 nolu tip, en düşük puanı (3.00) 55 TK 30 nolu tip; meyve eti

görünümü bakımından en yüksek puanı (4.42) 55 ALÇ 08, en düşük puanı (2.48) 55 SAM 23; çekirdeklilik yönünden en yüksek puanı (4.32) 55 TK 03, en düşük puanı (2.29) 55 TK 31; liflilik yönünden en yüksek puanı (4.67) 55 ALÇ 08, en düşük puanı (2.86) 55 TK 31; tat bakımından en yüksek puanı (4.75) 55 19 MAY 12, en düşük puanı (2.21) 55 TRM 20; aroma bakımından en yüksek puanı (2.07) 55 TRM 20; kabuğun soyulma durumu bakımından ise en yüksek puanı (4.63) 55 TK 28, en düşük (2.95) 55 19 MAY 14 nolu tip alırken, diğer tipler bu değerler arasında yer almaktadır.

Degüstasyon sonuçlarının değerlendirilmesi kriterlere önemlilik derecelerine göre puan verilerek yapılmıştır. Degüstasyon ekibi tarafından sabit sınırlar arasında (1-5) puanlama yapılmış ve tartılı derecelendirme puanlarının toplamı 100 olacak şekilde hesaplanmıştır. Belirlenen kriterlerin aldığı ortalama degüstasyon puanları ile tartılı derecelendirme puanları çarpılmış ve sonuçlar toplam puan olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.6). Çizelge 3.6'da degüstasyon ekibinin gerek dış görünüş itibarıyla gerekse tat analizleri sırasında tiplere verdikleri puanlara, Tartılı Derecelendirme Metodu'nun uygulanmasında dış görünüş ve tadın değerlendirmede ağırlık kazandığı görülmektedir. Toplam puanlara bakıldığında ise en yüksek puanı 439.5 ile 55 ALÇ 08 nolu tip almıştır. Bunu 55 TK 02, 55 19 MAY 12, 55 19 MAY 16 nolu tiplerin takip ettiği ve bu tiplerin tüketiciler tarafından en fazla tercih edilen tipler olabileceği söylenebilir.

Çizelge 3.7'de ise pomolojik analizlerde incelenen kriterler içerisinde tiplerin özelliklerini ortaya koyabilecek öncelikli kriterlere önemlilik derecelerine göre farklı puanlar verilmiştir. Çizelge 3.7'de görüldüğü gibi, en yüksek toplam puanı 55 SAM 23 nolu tip, en düşük toplam puanı ise 55 19 MAY 14 nolu tip almıştır. Diğer tipler bu iki değer arasında yer almaktadır. Tiplerin gruplandırılmasında 55 TK 02, 55 SAM 23, 55 SAM 25 ve 55 19 MAY 14 nolu tipler çok iyi kalitede olarak değerlendirilmiştir.

Pomolojik analizlerde Tartılı Derecelendirme Metodu'na göre en yüksek puanı 55 SAM 23 nolu tip, degüstasyon puanlamasında ise en yüksek puanı 55 ALÇ 08 nolu tip almakta ve bunu 55 TK 02, 55 19 MAY 12 ile 55 19 MAY 16 nolu tipler takip etmiştir. Sonuç olarak, bu tipler tüketiciler tarafından en beğenilen tipler olduğundan öncelikli olarak koruma altına alınması, bunun yanında diğer tiplerin de gen kaynağı olarak koruma altına alınması gerekmektedir.

Elde edilen bütün tiplerin vegetatif çoğaltma teknikleri ile çoğaltılıp koruma altına alınması düşünülmektedir.

Çizelge 3.5. Deneme İncirlerinde 1999-2000 Yılı Ortalama Degüstasyon Sonuçları

Tipler	KRİTERLER						
	D.G	M.E.G	Ç.	L	T	A	K.S.D
55 TK 01	3.75	3.50	3.60	3.37	3.20	3.28	3.40
55 TK 02	3.90	3.00	3.00	3.10	3.20	3.00	4.50
55 TK 03	4.48	4.06	4.32	3.75	4.53	3.81	4.59
55 TK 04	3.75	3.81	3.27	3.31	4.00	3.37	4.04
55 TK 05	3.95	3.93	4.11	4.25	4.07	3.84	4.16
55 TK 06	3.71	3.88	3.94	3.38	2.78	2.96	3.52
55 ALÇ 07	3.75	3.99	3.31	3.49	3.32	2.99	3.34
55 ALÇ 08	4.33	4.42	3.84	4.67	4.59	4.42	4.34
55 ALÇ 09	4.35	2.58	3.75	3.91	4.15	3.80	4.41
55 ALÇ 10	4.25	3.83	4.00	3.70	3.16	3.25	3.00
55 ALÇ 11	3.17	4.00	3.50	3.67	3.67	3.50	3.75
55 19 MAY 12	4.42	3.77	3.50	3.77	4.75	4.10	4.37
55 19 MAY 13	3.52	4.07	3.33	3.65	3.15	3.41	3.15
55 19 MAY 14	3.96	3.75	2.69	3.42	3.00	3.00	2.95
55 19 MAY 15	4.33	3.84	3.84	4.00	4.00	3.67	3.84
55 19 MAY 16	4.42	4.25	4.09	4.25	3.50	3.92	4.84
55 TRM 18	4.25	4.00	3.63	3.50	3.61	3.09	4.31
55 TRM 20	4.19	3.25	3.27	3.57	2.21	2.07	4.06
55 TRM 21	4.13	3.81	3.44	3.56	3.07	3.69	4.44
55 SAM 22	4.57	3.63	3.72	3.75	4.00	3.68	4.38
55 SAM 23	3.36	2.48	3.73	4.42	3.84	3.67	4.04
55 SAM 24	3.29	3.00	3.34	3.38	2.59	3.09	4.04
55 SAM 25	4.48	3.69	3.56	3.82	4.02	3.84	4.25
55 SAM 27	3.09	3.41	3.38	3.61	3.25	3.02	3.91
55 TK 28	4.18	3.48	3.79	4.14	4.09	4.02	4.63
55 TK 29	3.68	3.60	3.15	3.63	3.20	3.15	3.50
55 TK 30	3.00	3.20	2.80	3.80	3.40	3.75	4.20
55 TK 31	4.00	3.71	2.29	2.86	2.57	2.57	4.00
55 19 MAY 32	4.84	4.00	3.84	3.84	3.84	3.20	4.17

(D.G.: Dış Görünüş, M.E.G.: Meyve Eti Görünümü, Ç.: Çekirdeklilik, L.: Liflilik, T.: Tat, A.: Aroma, K.S.D.: Kabuğun Soyulma Durumu)

Çizelge 3.6. Deneme İncirlerinde 1999-2000 Yılı Ortalama Degüstasyon Sonuçlarının Tartılı Derecelendirmesi

Tipler	KRİTERLER							
	D.G	M.E.G	Ç.	L	T	A	K.S.D	Toplam
55 TK 01	75.0	52.5	36.0	33.7	64.0	49.2	34.0	344.40
55 TK 02	78.0	45.0	30.0	31.0	64.0	45.0	45.0	338.00
55 TK 03	89.6	60.9	43.2	37.5	90.6	57.2	45.9	424.9
55 TK 04	75.0	57.2	32.7	33.1	80.0	50.6	40.4	369.0
55 TK 05	79.0	59.0	41.1	42.5	81.4	57.6	41.6	402.2
55 TK 06	74.2	58.2	39.4	33.8	55.6	44.4	35.2	340.8
55 ALÇ 07	75.0	59.9	33.1	34.9	66.4	43.5	33.4	346.2
55 ALÇ 08	86.6	66.3	38.4	46.7	91.8	66.3	43.4	439.5
55 ALÇ 09	87.0	38.7	37.5	39.1	83.0	57.0	44.1	386.4
55 ALÇ 10	85.0	57.5	40.0	37.0	63.2	48.8	30.0	361.5
55 ALÇ 11	63.4	60.0	35.0	36.7	73.4	52.5	37.5	358.5
55 19 MAY 12	88.4	56.6	35.0	37.7	95.0	61.5	43.7	417.9
55 19 MAY 13	70.4	61.1	33.3	36.5	63.0	51.2	31.5	347.0
55 19 MAY 14	79.2	56.3	26.9	34.2	60.0	45.0	29.5	331.1
55 19 MAY 15	86.6	57.6	38.4	40.0	80.0	55.1	38.4	396.1
55 19 MAY 16	88.4	63.8	40.9	42.5	70.0	58.8	48.4	412.8
55 TRM 18	85.0	60.0	36.3	35.0	72.2	46.4	43.1	378.0
55 TRM 20	83.8	48.8	32.7	35.7	44.2	31.1	40.6	316.9
55 TRM 21	82.6	57.2	34.4	35.6	61.4	55.4	44.4	371.0
55 SAM 22	91.4	54.5	37.2	37.5	80.0	55.2	43.8	349.6
55 SAM 23	67.2	37.2	37.3	44.2	76.8	55.1	40.4	358.1
55 SAM 24	65.8	45.0	33.4	33.8	51.8	46.4	40.4	316.6
55 SAM 25	89.6	55.4	35.6	38.2	80.4	57.6	42.5	399.3
55 SAM 27	61.8	51.2	33.8	36.1	65.0	45.3	39.1	332.3
55 TK 28	83.6	51.5	37.9	41.4	81.8	60.3	46.3	402.8
55 TK 29	73.6	54.0	31.5	36.3	63.0	47.3	35.0	341.7
55 TK 30	60.0	48.0	28.4	38.0	68.0	56.3	42.0	340.7
55 TK 31	80.0	55.7	22.9	28.6	51.4	38.6	40.0	317.2
55 19 MAY 32	96.8	60.0	38.4	38.4	76.8	48.0	41.7	400.1

(D.G.: Dış Görünüş, M.E.G.: Meyve Eti Görünümü, Ç.: Çekirdeklilik, L.: Liflilik, T.: Tat, A.: Aroma, K.S.D.: Kabuğun Soyulma Durumu)

Çizelge 3.7. Deneme İncirlerinin Pomolojik Analizlerinde İncelenen Önemli Kriterlerin Tartılı Derecelendirme Sonuçları

Tipler	KRİTERLER						
	Meyve Ağırlığı	Kabuk Kalınlığı	Meyve Eti Sertliği	Ağız Açıklığı	Asitlik	SÇKM	Toplam
55 TK 01	25	10	10	10	5	5	65
55 TK 02	25	10	15	15	10	15	90
55 TK 03	15	10	10	10	15	10	70
55 TK 04	15	10	15	15	5	5	65
55 TK 05	15	10	5	10	5	10	55
55 TK 06	15	10	10	10	5	5	55
55 ALÇ 07	20	6	5	10	15	10	66
55 ALÇ 08	20	10	10	10	15	10	75
55 ALÇ 09	20	10	10	10	5	10	65
55 ALÇ 10	20	6	15	20	15	5	66
55 ALÇ 11	20	10	10	10	15	10	75
55 19 MAY 12	20	10	5	15	5	5	60
55 19 MAY 13	20	10	10	10	15	10	75
55 19 MAY 14	20	8	5	10	5	5	53
55 19 MAY 15	20	8	10	10	5	10	63
55 19 MAY 16	20	10	15	15	5	10	75
55 TRM 18	25	10	15	15	5	5	75
55 TRM 20	25	8	10	15	5	5	68
55 TRM 21	15	8	10	15	5	5	58
55 SAM 22	20	6	5	15	15	10	71
55 SAM 23	20	10	15	20	15	15	95
55 SAM 24	10	10	5	15	5	10	55
55 SAM 25	25	6	10	15	15	15	86
55 SAM 27	10	8	5	10	5	10	48
55 TK 28	20	6	15	20	5	15	81
55 TK 29	10	8	10	20	5	5	58
55 TK 30	10	8	10	15	10	15	68
55 TK 31	25	8	15	15	5	5	73
55 19 MAY 32	20	10	15	20	15	10	90

4. KAYNAKLAR

- Aksoy, U., G. Seferoğlu, A., Mısırlı, S., Kara, N., Şahin, S., Bülbül, M., Düzbastılar, b., 1992. "Ege Koşullarına Uygun Sofralık İncir Çeşit Seleksiyonu" Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt 1 (Meyve): 545-548, Ege Ü. Ziraat Fak. Bornova-İzmir.
- Anonim, 2000. Samsun Tarım İl Müdürlüğü Çalışma Raporu, Samsun.
- Anonymous, 2001. FAOSTAT Database Results.
- Ayfer, M.; Soylu, A.; Çelebioğlu, G., 1977. "Marmara Bölgesi Kestanelerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı". TUBİTAK 6. Bilim Kongresi, TOAG. Tebliğleri, Seri: 84.
- Can, H. Z., 1993. "Bazı Seçilmiş Sofralık İncir Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar" Ege Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir.
- Cebeci, E., 1993. "Çukurova ve Ege İncir Klon ve Çeşitlerinde Meyve Doğuşları, Çiçek Organlarının Gelişimi ve Döllenme Biyolojileri Üzerinde Çalışmalar" Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Ilgın, M., 1995. "Kahramanmaraş Bölgesi'nde İncir Seleksiyonu ve Selekte Edilen Bazı Önemli Tiplerin Meyve Doğuşları ve Döllenme Biyolojileri Üzerinde Çalışmalar" Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümü Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- Kabasakal, A., 1990. İncir Yetiştiriciliği Kitabı TAV Yayın No.:20, 96 s.
- Kaşka, N., Küden, A.B., Cebeci, E., 1992. "Çukurova Bölgesi'nde Yetiştirilen Bazı İncir Çeşitlerinde Meyve Doğuşları ve Derim Tarihlerinin saptanması" Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt 1 (Meyve): 277-280, Ege Ü. Ziraat Fak. Bornova-İzmir.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik Kitabı. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yay. :128, Ders Kitabı:11., 485 s.
- Özcan, M., 1997. Subtropik İklim Meyve Türleri-2 Ders Notları (Yayınlanmamış), O.M.Ü. Ziraat Fak., Samsun.
- Özkaraman, F., 1995. "Ordu'nun Ünye İlçesinde Trabzonhurma'sının (*Diospyros kaki* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma" O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- Rourke, E.N., 1993. "LSU Purple, A New Fig For The Gulf South". CAB ABST. 1123:337.
- Shiraishi, SC.; Kawakami, K., Widodo, SE.; Shiraishi, M., Kitazaki, M., 1996. "Organic Acid Profiles In The Juice Of Fig Fruits". CAB ABST. 41:5.
- Tosun, F., 1992. Tarımda Uygulamalı İstatistik Metotları. O.M.Ü. Ziraat Fak. Ders Notu:1, 256 s., Samsun.

HAYVANCILIKTA KAN PROTEİNLERİ POLİMORFİZMİNDEN YARARLANMA OLANAKLARI

Cengiz ELMACI

Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı, BURSA
Geliş Tarihi: 29.11.2000

ÖZET: Moleküler biyolojide geliştirilen çeşitli yöntemler, populasyonların genotipik yapılarının daha iyi belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Son yıllarda genotipin tanımlanmasında elektroforetik yöntemler kullanılarak biyokimyasal polimorfizmden yararlanma olanakları üzerinde araştırmalar yapılmaktadır. Genetik polimorfizm hayvan ıslahında ebeveyn kontrolü, ırkların karakterizasyonu ve dolaylı seleksiyonda kullanılabilir. Bu çalışmada hayvan ıslahında kan proteinleri polimorfizminden yararlanma olanakları üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kan Proteinleri, Polimorfizm, Hayvan besleme

POSSIBLE USE OF BLOOD PROTEIN POLYMORPHISM IN ANIMAL BREEDING

ABSTRACT: The improved molecular biology methods ensure better determination of genotype structure of population. In recent years, there have been studies in animal breeding on the possible use of biochemical characterization of breeds and indirect selection in animal breeding. Genetic polymorphism can be used for parentage control, blood protein polymorphism in animal breeding. This study was focused on the possibilities of using

Key Words: Blood protein, Polymorphism, Animal breeding

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunda görülen hızlı artış, artan nüfusun dengeli beslenmesini bir sorun olarak ortaya çıkarmaktadır. Bu sorun hayvancılıktan elde edilecek verimlerin artırılması ile kısmen çözülebilir. Bu ise birim hayvandan elde edilecek verimlerin (et, süt, yumurta, yapağı, döl verimi vb.) artırılması ile mümkün olabilir. Ancak bu gibi verimlerin kantitatif niteliğe sahip olması, yani çok sayıda genler ile kontrol edilmeleri (poligen) ve çevre faktörlerinden fazlaca etkilenmeleri verimi artırıcı çalışmaları güçleştirmektedir. Ayrıca bu gibi kantitatif karakterler bakımından bireylerin genotiplerini fenotiplerinden belirlemek olanaksızdır ve seleksiyon yoluyla üstün genotipli bireylerin saptanması uzun zaman almaktadır.

Moleküler biyolojide geliştirilen çeşitli yöntemler, populasyonların genotipik yapılarını daha iyi tanımaya olanak sağlamaktadır. Bu bağlamda, son yıllarda genotipin tanımlanmasında biyokimyasal polimorfizmden yararlanma üzerinde durulmakta ve hayvan ıslahı çalışmalarında etkin bir biçimde kullanılabilme olanakları üzerinde araştırmalar yapılmaktadır. Bu gibi araştırma sonuçlarının pratik yetiştiricilik çalışmalarına aktarılabilmesi ıslah çalışmalarına olumlu katkılar sağlayacaktır.

2. BİYOKİMYASAL POLİMORFİZM

Polimorfizm, populasyondaki genetik dengenin bir ürünüdür ve kesikli varyasyon gösteren herhangi bir özelliğin iki yada daha fazla formunun populasyonda aynı anda ve tekrarlanan mutasyonlarla açıklanamayan oranlarda

bulunmasını ifade eder (Ford, 1945; Ogden'den, 1961).

Populasyonların genetik varyasyonlarının tahmini, ele alınan örnek genişliğine bağlıdır. Bu bakımdan örnek genişliğinin, örnekleme hatası olarak bilinen bu etkisini ortadan kaldırmak için bazı kriterler geliştirilmiştir. Ayala and Kiger (1980), bu konuda iki kriterden bahsetmekte ve ele alınan lokusun bu kriterden birine uyması halinde polimorfik sayılabileceğini bildirmektedir. Bu kriterlerden birine göre çalışılan örnekte yaygın allelin frekansının %95'i geçmediği hallerde, söz konusu lokus polimorfik olarak kabul edilmektedir. İkinci kriterde ise bu eşik değeri %99'dur.

Evcil hayvanlardaki biyokimyasal polimorfizm kan plazması/serumu, eritrositler, lökositler ve sütte bulunan proteinlerdeki varyasyondan kaynaklanmaktadır. Söz konusu bu varyasyonlar, elektroforetik olarak yada serolojik olarak saptanabilirler. Biyokimyasal polimorfizmin saptanmasında Smithies (1955) tarafından uygulamaya aktarılan nişasta-gel (starch-gel) elektroforezi oldukça önemlidir. Elektroforetik yöntem, büyük moleküllü iyonların ve yüklü parçacıkların bir elektrik alanında hareket etmelerini ifade etmektedir. Moleküller, sahip oldukları elektrik yüklerine, büyüklüklerine ve biçimlerindeki farklılığa göre birbirlerinden ayrılabilirler. Ayrıca kullanılan tampon çözeltiler, destek materyalinin (nişasta, kağıt, agorose ya da poliakrilamid) özelliği, akım şiddeti ve süresi elektroforetik ayırma etkili olabilmektedir (Williams and Wilson, 1981). Bununla birlikte proteinlere özgü boyama yöntemlerinin geliştirilmesi, polimorfik sistemlerdeki

varyasyonun gözlemlenebilir hale gelmesine olanak sağlamaktadır.

3.ÇİFTLİK HAYVANLARINDA POLİMORFİK BİYOKİMYASAL SİSTEMLER

Hayvanlarda kas, kan, seminal plazma, süt ve mukozal segresyonlar gibi çeşitli doku ve vücut sıvılarında birçok polimorfik sistem bulunmaktadır. Söz konusu bu sistemler genellikle basit Mendel kalıtımı gösteren tek bir lokustaki çoklu allelizmden kaynaklanmaktadır. Kalıtsal biyokimyasal sistemler, bu basit kalıtları, genotipin elektroforetik modelden doğrudan okunabilmesi ve çevre faktörlerinden etkilenmemeleri gibi nedenlerden dolayı popülasyonlara ilişkin daha duyarlı genetik bilgiler elde edilmesine olanak sağlamaktadırlar.

Polimorfik biyokimyasal sistemler arasında oldukça önemli bir yere sahip olan kan, kalp-damar sisteminde dolaşan, yaşam için gerekli maddeleri içeren çok önemli bir sıvıdır. Kanın yaklaşık %60'ı plazma ve %40'ı şekilli elemanlardan oluşmaktadır. Plazmanın büyük bir bölümü su (%90) geri kalanlar ise katı maddelerdir. Katı maddeler arasında inorganik tuzların oranı %1 kadardır. Geri kalan ise organik bileşiklerdir. Bunların başlıcalarını da proteinli maddeler, lipitler, karbonhidratlar, metabolitler oluşturmaktadır (Noyan, 1984). Kanın şekilli elemanları; alyuvarlar (eritrositler), akyuvarlar (lökositler) ve kan pulcuklarıdır (plateletler). Şekilli elemanların büyük bir bölümünü alyuvarlar oluşturur. Alyuvarlar, içerdikleri hemoglobin sayesinde işlevlerini yerine getirir ve kana kırmızı rengini verirler (Noyan, 1984). Kan biyokimyasal genetik markerler bakımından oldukça zengin bir sistemdir (Çizelge 1). Bu nedenle polimorfizm çalışmalarının en yoğun yapıldığı vücut sıvılarının başında gelmektedir.

Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, kanda genotipik varyasyonu saptamaya olanak sağlayan oldukça fazla sayıda biyokimyasal polimorfik sistem vardır. Ancak bu sistemlerden sadece sınırlı sayıda olanları ile çeşitli verim özellikleri arasındaki ilişkiler araştırmalara konu olmuştur. Bu anlamda özellikle Transferrin, Hemoglobin, Albumin ve Amilaz polimorfizmi üzerinde durulmuş ve bu sistemlerle çeşitli verimler arasındaki ilişkiler araştırılmıştır (Ashton, 1964; Watson and Khattab, 1964; Kalla and Ghost, 1975; Yaman, 1976; 1980; Dally et al., 1980; Singh et al., 1985; Elmacı, 1995; Dellal ve ark., 1997; Kaygısız ve ark., 1997; Şekerden ve Erdem, 1999; Şekerden ve ark., 1999; Elmacı ve ark., 1999).

Çizelge 1. Bazı Türlerde Polimorfik Kan Protein Sistemleri

Sistem Adı	Lokus Sembolu
Plazma Proteinleri	
Albumin	Alb
Alkaline fostataz	Alp
Amilaz	Amy
Amilaz1	Amy1
Amilaz2	Amy2
Seruloplasmin	Cp
Vitamin-D bağlayan protein	Gc
Aristesteraz	Es
Transferrin	Tf
Post-transferrin1	Ptf1
Post-transferrin2	Ptf2
Haemopexin	Hpx
Eritrosit Proteinleri	
Asid fosfataz	Acp
Karbonik anhidraz	Ca
Katalaz	Cat
X proteini	Xp
Malic enzim-1	Me1
Eritrosit proteini-1	Ep1
Eritrosit proteini-2	Ep-2
Hemoglobin β	Hbβ
Hemoglobin α	Hbα
PeptidazB	PepB
PeptidazD	PepD
Arginaz	Arg
Fosfoglukomutaz	Pmg1
Pürinükleozid fosforilaz	Np
Lökosit Proteinleri	
Adenozin deaminaz	Ada
Alkalın ribonükleaz	Alr
Malat dehidrogenaz	Mdh1
Mannoz fosfat izomeraz	Mpi
Fosfoglukomutaz	Pgm
Fosfoglukomutaz dehidrogenaz	Pgd
Glutamik oksalasetik transaminaz	Got1
Lökosit Proteini-2	Lep2

4. KAN PROTEİNLERİ POLİMORFİZMİNDEN YARARLANMA OLANAKLARI

Hayvan ıslahı uygulamalarında asıl üzerinde durulması gereken konu fenotiptir (Düzgüneş ve ark., 1987). Dolayısıyla ıslah çalışmalarında fenotipik varyasyondan yararlanılmaktadır. Bu nedenle yetiştiriciler pratikte daha çok renk, boynuzluluk, boynuzsuzluk, kuyruk şekli vb. gibi kolayca gözlemlenebilen ve saptanabilen özellikler üzerinde durmaktadırlar. Ancak bir süre sonra fenotipik varyasyona konu olan bu gibi özellikler bakımından popülasyonlar sabitleşirler. Bu ise ıslah çalışmalarını varyasyon saptanamaması nedeniyle güçleştirmektedir. Halbuki bu sırada genomda ıslah çalışmalarında kullanılabilecek birçok varyasyon söz konusudur. Bu varyasyonlar gen ürünleri düzeyinde (proteinler) yada DNA düzeyinde saptanabilirler. İşte polimorfizm çalışmaları bu anlamda önemli avantajlar sağlamaktadır. Zira popülasyonlardaki genetik

varyasyonun ölçüsü olarak, populasyonda çalışılan lokuslardan polimorfik olanların oranı kullanılmaktadır. Ancak bu şekilde populasyondaki genetik varyasyonu tahmin etmeye çalışırken üzerinde durulan lokus sayısı oldukça önemlidir. Bu amaçla 20 ya da daha fazla lokusun çalışılması gerekmektedir (Ayala and Valentine, 1979).

Çeşitli evcil hayvanlarda bugüne kadar birçok polimorfik sistem saptanmıştır. Bu polimorfik sistemlerdeki söz konusu varyasyonlar modern ıslah çalışmalarında, populasyonlar arası genetik benzerlik ve farklılıkların ortaya konmasında (Ayala and Valentine, 1979; Kotze et al., 2000), yetiştirilen hayvanların ebeveyn tayininde (Gahne, 1961; Watanabe, 1971; Tunon et al., 1987) kullanılabilirler. Ayrıca bu gibi sistemlerdeki varyasyonlar ırklar arasındaki genetik ilişkilerin araştırılmasında ve özellikle ırkların evcilleştirilmeleri, orijinleri ve evrimlerine ilişkin çalışmalara önemli bilgiler sağlamaktadır (Kantanen and Ojala, 1994; Goudrazi, 1999).

Islah çalışmalarında fenotipik varyasyondan yararlanma olanağı, özellikle poligenik kalıtım gösteren kantitatif özellikteki verimler bakımından üstün genotipli hayvanların fenotiplerinden belirlenmesini güçleştirmekte ve bazı karakterler bakımından uzun süre beklememizi gerektirmektedir. Bu ise ıslah çalışmalarını olumsuz yönde etkileyecek olan

generasyonlar arası süreyi uzatmaktadır. Bu durumda "Dolaylı Seleksiyon" yönteminden yararlanılabilir. Yani, çok daha genç yaşta ortaya çıkan, saptanması kolay ve üzerinde durulan karakter ile genetik korelasyon halinde bulunan başka bir karakter seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir. Biyokimyasal polimorfik sistemler bu açıdan da bakıldığında önemli bir potansiyele sahiptir. Zira bu gibi sistemler oldukça erken yaşlarda saptanabildikleri gibi, çevre faktörlerinden etkilenmemeleri, basit Mendel kalıtımı göstermeleri ve genotipin elektroforetik modelden doğrudan okunabilmesi gibi avantajları nedeniyle dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılabilirler. Islah çalışmalarında hayvanların verimle ilgili karakterlerinin erken yaşlarda tahmini oldukça önemlidir. Bu nedenle hayvancılık pratiğinde dolaylı seleksiyondan yararlanmak üzere özellikle kan antijenleri, serum proteinleri ve enzim faaliyetleri ile ilgili gen, genotip veya genotip kombinasyonlarının çeşitli verimlerle olan ilişkileri üzerinde yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Ayrıca bu gibi sistemlerle çeşitli verimler arasında ırka özel ilişkilerin bulunabilmesi pratik yetiştiricilik çalışmalarında genetik polimorfizmden yararlanma olanaklarını önemli hale getirmektedir. Çeşitli hayvan türlerinde kimi verim özellikleri ile bazı biyokimyasal sistemler arasında önemli ilişkiler saptanmıştır. Buna ilişkin bazı örnekler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Bazı Polimorfik Sistemler İle Çeşitli Verim Özellikleri Arasındaki Önemli İlişkiler.

Verim Özelliği	Sistem	Tür/İrk	Araştırmacı
Yüksek süt verimi ve uzun laktasyon süresi	HbBB	GAK sığırlarında	Üstdal, 1980
Yüksek 305 günlük süt verimi	HbAA	İsviçre Esmeri Sığırlar	Kaygısız ve ark., 1997
Yüksek 305 günlük süt verimi	TfD alleli genotipler	İsviçre Esmeri Sığırlar	Kaygısız ve ark., 1997
Uzun laktasyon süresi	Tf	DAK sığırlarında	Özlütürk ve ark., 1998
Yüksek gerçek süt verimi			
Daha fazla yapağı verimi	HbAA	Welsh dağ koyunu	Watson and Khattab, 1964
Yüksek kuzulama oranı ve yüksek yaşama gücü	HbBB	Noli ve Lohi (Hindistan) koyun ırkı	Arora et al., 1971
Yüksek canlı ağırlık artışı	TfBB	Merinos koyunları	Rahman, 1974
Yüksek yapağı verimi	HbAA	Hindistan koyunları	Kalla and Ghosh, 1975
Yüksek yapağı verimi	HbBB	Romney Marsh melezi koyunlar	Sel'kin et al., 1978
Doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı	Tf	İvesi	Vanlı ve Baş, 1994
Yüksek yapağı ağırlığı	Tf	Morkaraman	Vanlı ve Baş, 1994
Yüksek tiftik randımanı	HbAA	Ankara keçisi	Yaman, 1976
Yüksek lüle uzunluğu	TfBB	Ankara keçisi	Yaman, 1980

Kalıtsal biyokimyasal özellikler ile verim özellikleri arasındaki ilişki büyük bir olasılıkla pleiotropi, bağlantı ve heterosis gibi genetik mekanizmalardan kaynaklanmaktadır (Watson and Khattab, 1964; Buschmann and Schmid, 1968).

5. SONUÇ

Kalıtsal biyokimyasal sistemler sözü edilen avantajları göz önüne alındığında oldukça önemlidir. Ayrıca evcil hayvanlarda gerek polimorfik sistemlerin çokluğu gerekse bu sistemlerdeki varyasyonun fazla oluşu dikkate alındığında, bu sistemlerin hayvancılık çalışmalarında etkin bir biçimde kullanılabilme potansiyellerinin azımsanmayacak kadar önemli olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra özellikle ülkemiz yerli ırklarımızın çeşitliliği ve biyokimyasal polimorfik sistemlerle çeşitli verimler arasındaki ilişkilerin ırka özel oluşu dikkate alındığında, konunun ülkemiz hayvancılığında özellikle kaynakların tanınması açısından da önemi açıktır. Ancak polimorfik sistemlerin hayvancılık uygulamalarında kullanılmasından önce sistemler ile ilgili olarak geniş ölçüde ve yeterli düzeyde çalışmaların yapılmasında yarar vardır. Bu anlamda son dönemlerde ülkemiz hayvan yetiştiriciliğinde, bu konunun öneminin anlaşılması ve bunun sonucu olarak da konuyla ilgili araştırmaların artmış olması olumlu bir gelişme olarak değerlendirilmelidir.

6. KAYNAKLAR

- Arora, C.L., Acharya, R.M. and Kakar, S.N., 1971. A Note on The Association of Haemoglobin Types with Ewe And Ram Fertility And Lamb Mortality in Indian Sheep. *Anim. Produc.* 13: 371-373
- Ashton, G.C., 1964. Serum Albumin Polymorphism in Cattle. *Genetics*. 50:1421-1426
- Ayala, F.J. and Valentina J.W., 1979. *Evolving. The Theory and Processes of Organic Evolution.* The Benjamine/Cummings Publishing Company. Menlo Park, California
- Ayala, F.J. and Kiger, Jr.J.A., 1980. *Modern Genetics.* The Benjamine/Cummings Publishing Company, Inc. Menlo Park, California
- Buschmann, H. and Schmid, D.O., 1968. *Serumgruppen bei Tieren.* Paul Parey, Berlin
- Dally, M.R., Hohenboken, W., Thomas, D.L. and Craig, A.M., 1980. Relationship Between Hemoglobin Type and Reproduction Lamb, Wool, and Milk Production and Health-Related Traits in Crossbred Ewes. *J. Anim. Sci.* 50(3): 418-427
- Dellal, G., Başpınar, E., Elmacı, C., Yıldız, M.A. ve Arık, İ.Z., 1997. Transferrin (Tf) Polimorfizmi ve Bazı Çevre Faktörlerinin Akkaraman ve Anadolu Merinosu Koyunlarında Doğum ve Sütten Kesim Ağırlıklarına Etkileri. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 7(1): 7-10
- Düzgüneş, O., Eliçin, A. ve Akman, N., 1987. *Hayvan Islahı.* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1003. Ankara
- Elmacı, C., 1995. Ankara Keçilerinde (*Capra hircus*) Kan Proteinleri Polimorfizmi ile Bazı Tiftik Özellikleri Arasındaki İlişkiler. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), Ankara
- Elmacı, C., Dellal, G., Asal, S. ve Akman, N., 1999. Ankara Keçisi Oğlaklarının Büyüme Özelliklerine Bazı Çevre Faktörleri ile Amilaz ve Transferrin Tiplerinin Etkisi. *Hayvansal Üretim*. 39-40: 49-53
- Gahne, B., 1961. Transferrins in Serum and Milk of Swedish Cattle. *Animal Production*. 3: 135-145
- Goudrazi, K.M., 1999. *Diversity, Markers for Pedigree Control, Breed Identification and Control. Course: Molecular Techniques in Animal Breeding.* 15-26 March 1999, Leon, Spain
- Kalla, S.D. and Ghost, P.K., 1975. Blood Biochemical Polymorphic Traits in Relation to Wool Production Efficiency in Indian Sheep. *J. Agric. Sci., Camb.* 84:149-152
- Kantanen, J. and Ojala, M., 1994. Blood Group and Protein Polymorphism in the Finnish Native Cattle Populations. *Agricultural Sciences in Finland*. 3: 169-176
- Kaygısız, A., Vanlı, Y. ve Özbeyaz, C., 1997. İsviçre Esmeri Sığırlarda Kan Protein Polimorfizmi ile Süt Verimi Arasındaki İlişkiler. *Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu*, 9-10 Ocak 1997., Tekirdağ.
- Kotze, A., Harun, M., Otto, F. and Van der Bank, F.H., 2000. Genetic Relationship Between Three Indigenous Cattle Breeds in Mozambique. *South African Journal of Animal Science*, 30 (2) : 92-97
- Noyan, A., 1984. *Fizyoloji Ders Kitabı.* Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 2, Ankara.
- Ogden, A.L., 1961. Biochemical Polymorphism in Farm Animals. *Animal Breeding Abstracts*, 29(2):127-138
- Özlütürk, A., Doğru, Ü. ve Dayıoğlu, H., 1998. Doğu Anadolu Kırmızısı Sığır Irkının Transferrin Polimorfizmi Bakımından Genetik Yapısı ve Bazı Verim Özellikleri ile İlişkisi. *Doğu Anadolu Tarım Kongresi*. 14-18 Eylül 1998. Erzurum
- Rahman, M.F., 1974. Koyunlarda Transferrin (Beta-Globulin) Tipleri ile Et Tutma Yeteneği Arasındaki İlgili Üzerinde Araştırma. (Doktora Tezi). A.Ü. Veteriner fakültesi, Ankara.
- Sel'kin, I.I., Tamashev, I.Z. and Ostapenko, V.I., 1978. Blood Protein Types and Their Use in Selection. *Voprosky, genetiki i selektsii v ovtsevodstve* 1976: 167(A.B.A., 46:225)
- Singh, R.V., Srivastava, S.K., Chaudhary, R.P. and Singh, V., 1985. Transferrin Polymorphism and its Association with Economic Traits in White Leghorn. *The Indian J. of Heredity*. 17(1-2):34-35
- Smithies, O., 1955. Zone Electrophoresis in Starch Gel; Group Variations in the Serum Proteins of Normal Human Adults. *Biochemistry Journal* 61:629
- Şekerden, Ö., Doğrul, F. ve Erdem, H., 1999. Türkiye'de Simental İneklere Kan ve Süt Proteinleri Polimorfizmi ve Bunların Muhtelif Verim Özelliklerine Etkileri. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*. 23 (Ek sayı 1): 87-93

- Şekerden, Ö. ve Erdem, H., 1999. Jersey Sığırlarında Serum Transferrin ve Hemoglobin Tipleri ile Gelişim Özelliği Arasındaki İlişkiler. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 23 (Ek sayı 2):291-296
- Tunon, M.J., Gonzales, P. and Vallejo, M., 1987. Blood Biochemical Polymorphism in Spanish Goat Breeds. Comp. Biochem. Physiol. 88B (2): 513-517.
- Üstal, K.M., 1980. Türkiye'deki Bazı Yerli Sığır Irklarında Hemoglobin, Transferrin ve Süt Proteinlerinin Biyokimyasal Polimorfizmi Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Veteriner fakültesi Dergisi. 27(1-2):31-44
- Vanlı, Y. ve Baş, S., 1994. Atatürk Üniversitesi Koyun Sürülerinde Beta-Globulin (Transferrin) Polimorfizminin Genetiği ve Kantitatif Karakterlerle Bağlantısı. 2. Fenotipik Analizler. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 18:391-396
- Watanabe, S., 1971. Studies on the Polymorphism in Serum Protein of Goats. Tokyo University of Agriculture 14:28-69
- Watson, J.H. and Khattab, A.G.H., 1964. The Effect of Haemoglobin and Potassium Polymorphism on Growth and Wool Production in Welsh Mountain Sheep. J Agric.Sci.,63:179-183
- Williams, B.L. and Wilson, K., 1981. A Biologist's Guide to Principles and Techniques of Practical Biochemistry. Edward Arnold (Publishers) Ltd. London
- Yaman, K., 1976. Ankara Keçilerinde Tiftik Özellikleri ile Hemoglobin Tipleri, Hemoglobin Miktarı ve Hemotokrit Değerleri Arasındaki İlişki (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara
- Yaman, K., 1980. Ankara Keçilerinde Transferrin Tipleriyle Bazı Tiftik Özellikleri Arasındaki Bağlantı. A.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi., 27 (3-4): 373-379

BÖCEK ÜREME DAVRANIŞLARI

İzzet AKÇA, Celal TUNCER
OMÜ, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Samsun
Geliş Tarihi: 18.01.2001

ÖZET: Böceklerde; Yönelim, beslenme, yuva yapma, göç etme, ses çıkarma, kur yapma, çiftleşme, yumurta bırakma, yuvalarını koruma gibi davranışlar vardır. Yönelim, kur yapma, çiftleşme, yumurta bırakma gibi davranışlar üreme ile doğrudan ilgili davranışlardır. Fakat diğer davranışlarda üremeden soyutlanamaz. Çünkü bütün davranışlar birbirini tamamlayıcı niteliktedir. Böceklerdeki üreme davranışlarını etkileyen bir çok faktör vardır. Bu makalede bunlar üzerinde de durulmuştur. Böceklerdeki bu davranışlardan surveyde, tarımsal savaşa karar vermede ve taksonomide yararlanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Böcek, Üreme Davranışları

INSECT REPRODUCTIVE BEHAVIORS

ABSTRACT: Insect behaviors are tendency, feeding, making a nest, migration, making sound, courtship, mating, oviposition, protecting their nests and so on. The behaviors such as tendency, courtship, mating and oviposition are directly related to the reproductive behavior. However, other behaviors are also effective to the reproductive behavior. In other words, all insect behaviors are complementary to each other. There are many factors, which affect the reproductive behaviors of insects. These factors are also considered in this article. The definition of these reproductive behaviors can be used to survey, deciding pest management and taxonomy.

Key Words: Insect, Reproductive behaviors

1. GİRİŞ

Davranış, canlılarda yaşama ortamındaki çeşitli uyarılara karşı veya içgüdüsel olarak meydana gelen hareket biçimleridir. Bu hareket biçimlerinden yararlanılıp, onlarla ilgi kurulur ve onlar hakkında bilgi edinilir.

Böcekler, yaşamları boyunca gerek genetik, gerekse çevre koşullarının etkisi altındadırlar ve bu etkilere karşı çok çeşitli davranışlarda bulunurlar. Çevre faktörlerinin meydana getirdiği mekaniksel, fiziksel ve kimyasal uyarılar böcek vücudunun çeşitli kısımlarında, özellikle anten ve bacaklarında bulunan duyu organlarındaki özel sinir uçları ile alınır. Bu uyarılar beyne ulaştığında, uyarının şekline göre bir harekete dönüştürülür ve böcek bir davranış biçimi gösterir. Bir böcek türü için birden fazla kaynak etkide bulunabilir ve buna göre tepki de değişir. Çoğu uyarılar ve davranışlar iç içe girmiş bir kompleks haldedir. Aralarında kesin bir sınır çizmek olanaksızdır. Örneğin böcek içgüdüsel bir etki ile yumurta bırakmak zorundadır. Ancak yumurta bırakma yerini çevresel faktörlerin bir veya birkaçının uyarısıyla seçer. Yumurtlama yerine gittiğinde ise, diğer bazı uyarılar yardımı ile yumurtlama başlar.

Böcekler biyolojik dönemlerine göre farklı uyarılara karşı farklı biçimlerde tepki gösterebilirler. Eşeyssel olgunluk, yumurtlama, kışlama gibi dönemlerde bazı uyarılara karşı duyarlıdırlar. Belirli uyarılara karşı böceklerin davranışını bilmek, araştırmalarda olduğu kadar tarımsal savaşa karar verme ve uygulama yönünden de çok önemlidir. Biyolojik, ekolojik ve fizyolojik çalışmalarda, davranışlar asla

gözardı edilemez ve ön plana alınır. Bitki koruma alanında böcekler üzerinde yapılan bilimsel çalışmalarda dolaylı ve doğrudan tarımsal savaş amaçlanır. Bütün bu davranışlar elbetteki bir savaş yöntemi olarak kullanılmaz. Fakat çoğunun sonunda hemen her davranış savaş yönteminin belirlenmesinde yardımcı olur. Böcek davranışlarından genel olarak, surveylerde, tarımsal savaşa karar vermede, tarımsal savaş yöntemi olarak ve taksonomide tür teşhisi olarak etnolojik karakterlerden yararlanılır.

Böceklerin çeşitli davranış biçimleri vardır. Bunlar; Yönelimler, beslenme, yuva yapma, yazlama-kışlama, diyapoza girme, göç etme, ses çıkarma, salgı çıkarma, kuryapma ve çiftleşme, yumurta bırakma, düşmana karşı koyma, ışık çıkarma, saklanma, taklit yapma, yuvalarını koruma ve diğerleridir (Matthews ve Matthews, 1978).

Burada, böceklerin yaşamlarında çok önemli yere sahip olan üreme davranışları üzerinde durulacaktır.

2. ÜREME DAVRANIŞLARI

Yukarıda belirtilen davranışlar içerisinde bulunan kuryapma, çiftleşme ve yumurta bırakma üreme davranışları içerisine girmektedir. Tabiatıyla diğer davranışların da üreme ile ilişkisi olduğunu söylemek mümkün değildir. Yönelim, ses çıkarma, salgı çıkarma gibi davranışlarda şüphesiz üreme ile ilgisi olan davranışlardır.

Entomoloji'de; biyoloji, ekoloji, taksonomi ve agroentomoloji alanlarında çalışan araştırmacıların temel hedeflerinin çok farklı olmasına karşın zaman zaman böcek üreme davranışları hakkında

bilgiye gereksinim duyarlar. Böceklerdeki üreme davranışlarının çalışılmasının temel nedeni, yukarıda belirtildiği gibi surveylerde, tarımsal savaşa karar vermede ve taksonomide bu karakterlerden yararlanmak içindir.

Parazit ve predatörler gibi faydalı böceklerin üreme ile ilgili davranışlarının çalışılmasının temel nedeni ise; bu böceklerin yaşamını nasıl sürdürdüğü ve konukçuların popülasyon dinamiğini nasıl etkilediklerinin belirlenmesidir. Bunun dışında davranış çalışmaları pratikte bazı alanlarda kullanılmaktadır. Taksonomide parazitoid-konukçu ilişkilerindeki davranışlar incelenerek teşhis yapılabilir. Biyolojik mücadele programlarında davranış çalışması ise, doğal düşmanların seçiminden önce ve salımdan sonra böceklerin performanslarındaki değişimi belirlemek için gereklidir (Luck, 1990).

Bu üreme davranışlarını Yönelim, kuryapma-çiftleşme ve yumurta bırakma başlıkları altında incelemek konunun daha iyi anlaşılması bakımından uygun olacaktır.

2.1. Yönelim

Böcek davranışlarının en önemlilerindendir. Böcek için hayati önemi olduğu gibi, insan tarafından da inceleme, araştırma ve tarımsal savaş çalışmalarında da fazlaca ele alınır.

Böceklerde çok çeşitli yönelim şekilleri vardır. Bunlar; ışığa, renge, şekle, harekete, sese, kimyasal maddelere, besine, karşı cinsiyete, yumurtlama yerine, sıcaklığa ve diğer bazı faktörlere karşı olan yönelimlerdir. Bunlar içerisinde üreme ile daha fazla ilgili olanlar; sese, yumurtlama yerine ve karşı eşeyi bulmaya yönelimlerdir. Şüphesiz yönelimler birçok davranışın başlangıcını teşkil etmektedir.

2.1.1. Karşı eşeyi bulmaya yönelim

Yaşam için zorunlu yönelimlerdendir. Erkek ve dişi birbirini bulur, çiftleşme ve üreme meydana gelir. Bu yönelimde karşı eşeyin rengi, şekli, kokusu, hareketi, sesi rol oynasa da, en etkili olanı kokudur. Dişi tarafından çıkarılan bazı kokular, karşı cins tarafından algılanır ve o tarafa yönelim olur. Seks feromonları olarak da nitelendirilen bu kokular çok uzak mesafelerden dahi hissedilir. Bu eşey çekici kokular yapay olarak elde edilmekte ve zararlıya karşı mücadeleye karar vermede ve mücadelede kullanılmaktadır (Jones, 1998).

2.1.2. Yumurtlama yerine yönelim

Böcekler iç güdüsel davranışları ile yavrularının hemen besin bulabileceği yerlere yumurta bırakırlar. Ancak buraya, yumurta koyacağı yerin rengi, şekli, hareketi ve kokusu gibi uyarıcı etkenlerden biri veya birkaçının

etkisiyle gelir. Bu faktörler içinde en önemlisi kokudur (Salt, 1937; Matthews ve Matthews, 1978; Demirsoy, 1990; Woessner, 1997). Yumurta yerine yaklaştıkça diğer uyarılar devreye girer. Örneğin Lahana kelebeği hardal kokusunu alıp, konukçusuna yönelir ve yumurta bırakır. Bundan yararlanılıp hardal esansı gerçek konukçu olmayan çeşitli bitkilere sürülerek, buraya yumurta bırakması sağlanabilir. Sivri sineklerin dişileri için, çok uzaktaki su birikintisinin şekli bir uyarıcıdır. Buna benzer şekiller bazen sivrisinekleri yanıltabilir. Koku, hareket, renk ve şekil parazitoidlerin de konukçuyu bulmasına yarar. Uyarı alan parazitoid, o yöne hareket eder ve konukçunun üzerine yumurtasını bırakır (Salt, 1937).

2.2. Kur Yapma ve Çiftleşme

Döllenme her zaman dişinin vücudu içinde olur. Dişi, yumurtaları olgunluğa ulaşmadan dahi çiftleşme yapabilir ve sperma, resepteculum içerisinde bekletilir (Kraliçe arılarda yıllarca kalır). Dişi, erkek tarafından aktif olarak aranır. Toplu uçuşlarda eşey bulma kolaylaşır. Ayrıca, göz, titreşim ve koku ile de dişi bulma oldukça yaygındır. Eşeyi bulmada özellikle feromon büyük bir rol oynar (Engelmann, 1999).

Böceklerde çiftleşme havada, suda, taş altında vs.'de olur. Çiftleşme zamanı ve süresi de çok değişiklik gösterir. Bazı böceklerde çiftleşme akşam olurken, bazılarında gündüz olur. Bazılarında çok uzun sürerken, bazılarında birkaç saniye ile sınırlanmıştır. Çiftleşme sayısı da, böcek türlerinde değişiklik göstermektedir. Ama genel olarak uzun yaşayan böceklerde çiftleşme sayısı fazla iken, kısa yaşayanlarda daha az sayıda görülmektedir. *Aphis dorsota* (Hym.: Apidae) dişilerinin herbiri farklı erkek bireylerle olmak üzere 53 defa çiftleştiği bilinmektedir. Yine *Chrysochus cobaltinus* (Col.: Chrysomelidae)'nin dişilerinin bazıları aynı erkekle olmak üzere 60 kez çiftleştiği saptanmıştır (Mireles, 1998). Deneysel koşullar altında *Nasonia* (Hymenoptera) erkeklerinin 4-5 saat içinde 154 kez, *Aedes aegypti* erkeklerinin ise 30 dakika içinde 30 kez çiftleştiği belirlenmiştir (Chapman, 1982). Ayrıca çiftleşmede sıcaklık ve beslenme de önemli rol oynamaktadır.

Böceklerde çiftleşme, iki temel davranışsal aşamadan sonra gerçekleşir. Bunlar; çiftleşme yerinin bulunması (Uzak mesafede yönelme) ve kuryapma (Yakın mesafede yönelme)'dir (Birch ve Haynes, 1982).

2.2.1. Çiftleşme yerinin bulunması (uzak mesafeden yönelme)

Öncelikle erkek birey rasgele bir alanda dolaşırken, dişi birey tarafından salgılanan ve uzun

mesafeden çiftleşme yerinin tesbitini sağlayan feromon tarafından uyarılır. Dişi tarafından salgılanan feromon rüzgar ile çevreye yayılmış olup, feromon konsantrasyonunun dişiye doğru arttığı bir koku tüneli oluşturur. Buna göre, erkek birey bu koku tüneline artan feromon konsantrasyonunu takip ederek, dişi bireye iyice yaklaşır. Bu aşamadan sonra yakın mesafede yönelme gerçekleşir.

2.2.2. Kur yapma (yakın mesafeden yönelme)

Erkek dişi bireye iyice yaklaştığında, dişi birey tarafından ikinci bir feromon salgılanır. Feromonu algılayan erkek yaklaştığı eşeyin kendi türünden olduğunu anlar. Bundan sonra dişiye görme seviyesinde yaklaştığında görsel uyarıyla erkek birey bir kur yapmaya başlar. Kur yapma bir dizi davranışlar serisidir ve dişinin hemen 1-2 cm yakınında yapılır. Her kur yapma çiftleşme ile sonuçlanmaz. Kur yapma şekli türler arasında büyük farklılıklar gösterir. Bazı böcekler karşı cinse belli bir mesafe yaklaştıktan sonra dans yapma, kanatlarını titretme gibi değişik davranışlarda bulunurlar. Ayrıca bazı böceklerin beslenmesi, kur yapmada özel rol oynayabilmektedir. *Panorpa* erkekleri yaprak yüzeyine salgı bırakırlar. Bu salgı katılaşığında dişiler tarafından yenmeye başlanır. Bu beslenme sırasında erkekler dişi ile çiftleşmeyi gerçekleştirir. Buna benzer şekilde bazı hamam böceği erkeği ilk olarak dişinin arkasına geçer ve kanatlarını açar. Bu sırada metanotumundan bir salgı çıkarır. Dişi bu salgı ile beslenmeye çalışır ve bu sırada erkek dişi ile çiftleşmeyi gerçekleştirir (Chapman, 1982).

Bunun yanında kur yapma davranışlarını göstermeden direk, basit bir şekilde çiftleşmeyi gerçekleştiren böceklerde vardır.

2.2.3. Çiftleşme

Her böceğin kendine has çiftleşme davranışı vardır (Şekil 1). Bunların içerisinde çok ilginç çiftleşmelerde söz konusudur. Örneğin, Diptera, Ephemeroptera ve Odonata takımlarına ait bazı böcekler havada uçarken çiftleşebilmektedirler (Ecevit, 2000). Odonat'ların erkekleri kendi hakim oldukları bir alan tesis ederler (Alcock, 1984). Bu bölgeye diğer erkeklerin girmesi engellenir. Erkeklerin gözlerinin iyi görmesinden dolayı dişileri rahatça bulabilirler. Erkeklerin çiftleşme organı abdomenin anterior sonunda, ikinci abdomen segmentinin ventral kısmında yer alır. Çiftleşmenin meydana gelmesinden önce ikinci abdomen segmentindeki spermaları 9. segmente transfer edilmesi gerekir. Bu transfer için abdomen alttan ileriye doğru kıvrılır. Erkek dişiye başının arka kısmından veya abdomen sonundaki kısıpça thorax'ı tutar. Çiftleşme

sırasında dişi, abdomenini aşağı ve ileriye doğru eğerek ve erkeğin 2. segmentindeki genital organ ile temas haline gelir ve uçuş esnasında çiftleşme gerçekleşir (Matthews ve Matthews, 1978; Alcock, 1984; McElwey, 1997; Ecevit, 2000).

Diğer bir ilginç çiftleşme Peygamber devesinde görülür. Bu böcekte çiftleşme anında kannibalizm olayı görülmektedir. Çiftleşme öncesi veya anında, dişi erkeği besin olarak yiyebilmektedir. Bu böceklerin çiftleşmesinde iki pozisyon söz konusudur (Maxwell, 1999). Bunlardan birincisi, çiftleşme öncesi erkeğin dişinin tam önünde olması, diğeri ise; dişinin tam arkasında olmasıdır. Birinci pozisyon erkekler için kannibalizmden dolayı riskli bir pozisyonudur. Bundan dolayı erkekler çiftleşmeden önce dişiye besin açısından doyururlar ve hatta çiftleşmeyi kolaylaştırma için önceden besinleri dişinin önüne bırakırlar. Sonra dişinin arkasından habersizce kavrayarak, çiftleşmeyi gerçekleştirirler. Şayet çiftleşme anında, dişi erkeği baş kısmından yakalar ise, yakaladığı kısımdan itibaren yemeye başlar. Ama bu durumda dahi çiftleşme gerçekleşir.

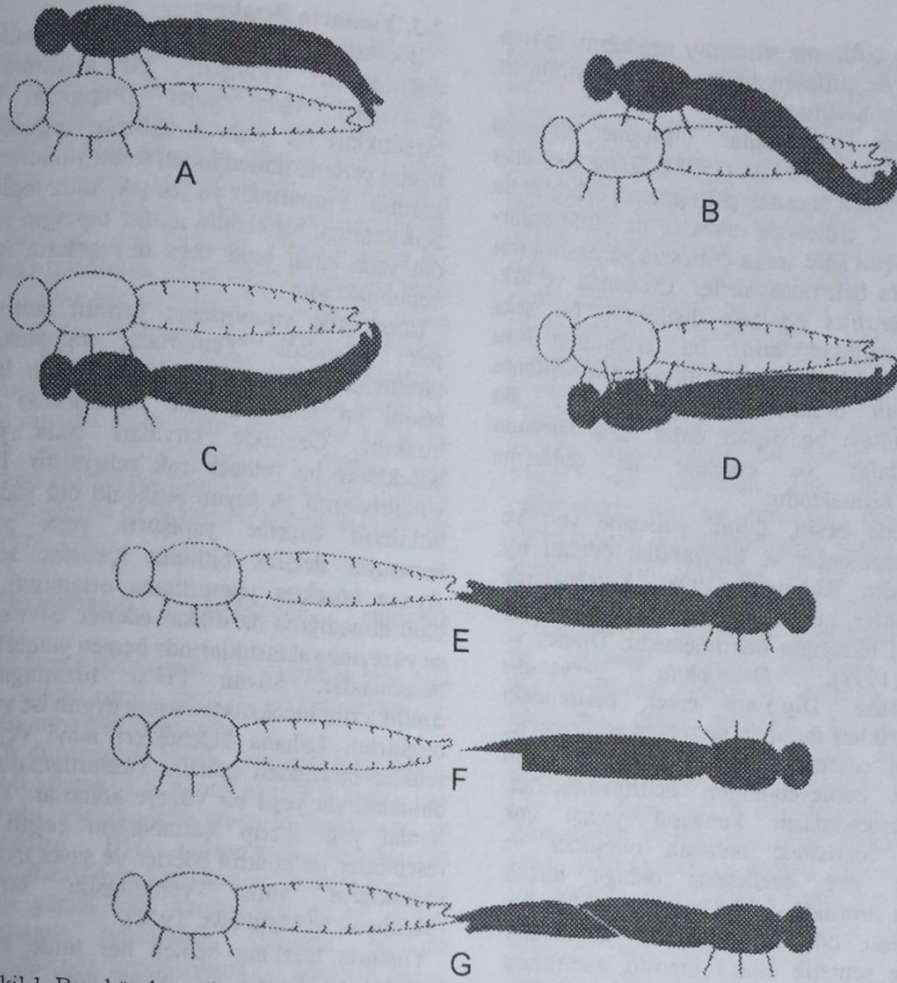
Drosophila türlerinde de çiftleşme öncesi erkekler dişinin etrafında kanatlarını açıp-kapatarak, dans yaparlar. Sonra dişinin yumurta koyma borusuna hortumu ile temas eder ve arkasından çiftleşme gerçekleşir (Demirsoy, 1990).

Danaus plexippus L. (Lep.:Danaiidae) kelebeklerinin erkeklerinde, çiftleşmede koku önemli rol oynamaktadır. Fakat erkek bireyler aldıkları kokunun dişden mi, yoksa diğer bir erkek bireyden mi geldiğini ayırt edememektedir. Bu nedenle diğer bir erkek tarafından bırakılan kokuyu algılayarak, onu bir dişi gibi düşünmekte ve onun ile çiftleşme teşebbüslerinde bulunmaktadırlar. Bu davranışa da Homokuryapma (Homocourtship) denilmektedir (Pliske, 1975).

Homoseksüel davranış özellikle dişi bireylerin az olması durumunda ortaya çıkabilir. Tacizci erkek, bazen çekirgelerde olduğu gibi diğeri tarafından vurma yoluyla basitçe uzaklaştırılabilir. Fakat bazen tacizci erkeği uzaklaştırmak için daha spesifik uyarımlar kullanılır. Örneğin *Drosophila* erkekleri diğeri bir erkek tarafından tacize uğradığında, çiftleşmeye hazır olmayan dişilerin yaptığı şekilde kanatlarını titreterek, diğeri erkeğin daha ileri gitmesine engel olur (Chapman, 1982).

2.2.4. Çiftleşmede rol oynayan faktörler

Bir çok araştırmacı, böcek morfolojisinin çiftleşme üzerine etkili olduğunu belirtmişlerdir.



Şekil 1. Bazı böcek gruplarında çiftleşme pozisyonları (Siyah, erkek; Beyaz, dişi). A. Erkek üstte (Bazı Diptera ve Coleoptera); B. Erkek üstte fakat, abdomenin uç kısmı ters kavisli (Örnek, Acrididae); C. Dişi üstte (Bazı Orthoptera); D. Karın karına (Bazı Diptera); E, Sadece abdomen uçları temas halinde ve erkek abdomeni kıvrılmamış (Bazı Hymenoptera); F, Sadece abdomen uçları temas halinde ve erkek ters dönmüş; G, Sadece abdomen uçları temas halinde ve erkek abdomeni kıvrılmış (Bazı Heteroptera) (Chapman, 1982'den).

Genelde büyük vücuda sahip erkeklerin, küçüklerle oranla rekabetten dolayı çiftleşme olasılıklarının daha fazla olduğunu vurgulamaktadırlar. Rasmussen (1994), *Phanaeus difformis* (Scarabaeidae, Col.)'in iki farklı büyüklükte erkekleri olduğunu ve büyük erkeklerin arazi şartlarında rekabet durumunda, daha avantajlı olduğunu, ayrıca küçük erkeklerin daha çok gizli çiftleşme gerçekleştirdiklerini belirtmektedir. Savalli ve Fox (1998), *Stator limbatus* (Col.) tohum böceklerinin hem dişi hem de erkeklerinin çiftleşmede kilo kaybettiklerini, özellikle geniş yapılı erkekler de bu kaybın daha yüksek olduğu, ayrıca küçük erkekler ile çiftleşen dişilerin, iri yapılı erkekler ile çiftleşen dişilerden daha kısa sürede tekrar çiftleştiklerini vurgulamaktadırlar. Ofuya (1995); Savalli ve Fox (1999), *Collosobruchus maculatus* (F) (Bruchidae, Col.) erkeklerinde rekabetin

söz konusu olduğunu ve özellikle iri vücutluların daha avantajlı olduğunu belirtmektedirler. Takakura (1999), *Collosobruchus chinensis* (Bruchidae, Col.) erkeklerinin çiftleşmede vücudunun yaklaşık % 7'si kadar kilo kaybettiklerini belirtmektedir. Tsukamoto ve ark., (1994), Çiftleşmede *Parastrachia japonensis* (Cydnidae, Hem.) erkeklerinin daha fazla enerji tükettiklerini, dişilerin ise yavru yetiştirme ve bakımında daha fazla enerji tükettiklerini belirtmektedir.

Çiftleşmede rol oynayan faktörlerden biri de, böcek yaşıdır. Böcek yaşı, hem erkek hem de dişinin çiftleşme sayısını ve verimliliğini doğrudan etkilemektedir. Ofuya (1995), *Collosobruchus maculatus* (F) (Bruchidae, Col.)'un her erkeğinin yaşamı boyunca 25-73 farklı dişi ile çiftleştiğini, fakat yaş ilerledikçe çiftleşme yeteneğinde düşüşler gözüktüğünü

ve aksine çiftleşme süresinin uzadığını, ayrıca yaşlı erkek ile çiftleşen dişilerin daha az yumurta bıraktıklarını belirtmektedir.

Çiftleşmede yaş kadar çiftleşme sayısında önemlidir. Savalli ve Fox (1998), *Stator limbatus* (Col.) dişilerinin önceden çiftleşmemiş erkekler ile çiftleşenlerin, çiftleşmiş erkekler ile çiftleşenlerden daha uzun süre sonra çiftleşme gereksinimini duyduklarını belirtmektedirler. Chapman ve ark. (1998), *Ceratitis capitata* dişilerinin bir seks feromonu salgıladıklarını, bu feromonun tüm dişilerde var olduğunu, ama çiftleşmemiş dişilerde daha yoğun olduğunu belirtmektedirler. Bu sebepten dolayı bu dişiler daha fazla feromon salgılamaktalar ve erkekler ile çiftleşme olasılıkları artmaktadır.

Çiftleşmede besin, iklim, çiftleşme yeri ve zamanı, feromonlar ve kimyasallar önemli rol oynamaktadır. Rutowski (1998), Kelebeklerde uyarıcı renkler, kimyasallar ve yerin çiftleşmede çok önemli olduğunu belirtmektedir. Draney ve Hock (1998), *Drosophila grimshawi* (Drosophilidae, Dip.)'nin erkek besinindeki protein içerikleri feromon seviyesini etkilemekte, bunun gibi çevresel faktörlerin seksüel seçim sonuçlarını etkileyebildiğini belirtmektedirler. Yalnız feromonların kimyasal yapısı çok önemlidir. İçerisinde bulunan bileşikler ve oranlarının türe özelleşmiş olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir. Çiftleşmede bu denli öneme sahip olan feromonlar günümüzde sentetik olarak üretilip, zararlılara karşı çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır. Bu feromonlar doğaya bırakılarak, böceklerde şaşırtma, izin gizlenmesi ve sahte bir izin takip edilmesi şeklinde çiftleşme engellenilmektedir. Bilgener (1995), ayrıca çiftleşmede bitkilerin çıkarmış olduğu kokular da önemli rol oynadığını belirtmektedir. *Dendroctonus brevicornis* çam ağaçlarının önemli zararlısıdır. Çam kabuğunun reçinesi uçucu terpenler bakımından zengindir. Uçucu terpenler bu ağaçlar tarafından buhar halinde çevreye sürekli yayılır. Bu terpenler, dişi kabuk böceklerini cezbeder. Dişi böcekler çam kabuğunda beslenmek için yerleşir (Safha 1). Dişi böcekler çam üzerine yerleştikten sonra üreme maksadıyla, onlarda erkek böcekleri cezbetmeye başlar (Safha 2). Bu amaç için dişi böcekler üç maddeden oluşan bir karışım kullanır. Bunlardan "Mirsen" çam reçinesinden elde edilip doğrudan kullanılır. Diğer iki madde, ekzo-brevikomin ve frontalın böcekler tarafından sentezlenir. Feromon karışımı ile cezbedilen erkekler, çam ağaçlarında dişilerin bulunduğu yere gelerek, dişiler ile çiftleşirler (Bilgener, 1995).

2.3. Yumurta Bırakma

Böceklerin bir kısmının yavrularını canlı olarak doğurdukları (Vivipar), bir kısmının larva (Larvipar) yada pupa (Pupipar) halinde bıraktıkları bir yana bırakılırsa, çoğunluğunun uygun yerlere, döllendikten sonra yumurtladıkları görülür. Yumurtalar ya tek tek, yada toplu halde açık ortama, bir cismin altına, toprağın içerisine ölü yada canlı bitki veya hayvanların içerisine konulmaktadır.

Böceklerde yumurtlama yerinin belirlenmesi çok önemlidir. Yumurtalar çoğunlukla dişi tarafından, iyi bir şekilde korunabileceği, larvanın besini en kolay şekilde bulabileceği ortama bırakılır. Özellikle larvaları suda yaşayan böceklerde bu yetenek çok gelişmiştir. Birçoğu yumurtalarını ya suyun altındaki ölü yada canlı bitkilerin üzerine yapıştırır veya yumurta borusuyla delerek bitkinin içerisine sokarlar. Ayrıca böcekler yumurtlama ortamının uygun olup olmadığına da dikkat ederler. Sivrisinekler su yüzeyine yaklaştıklarında hemen yumurtalarını bırakmazlar. Suyun PH'sı tuzluluğu gibi özelliklerini inceledikten sonra uygun ise yumurta bırakırlar. Lahana kelekleri mavi veya sarı renkler tarafından çekilir. Yumurtlamaya hazır olduklarında yeşil bir yüzeye konarlar. Yüzeyin hardal yağı içerip içermediğini çeşitli tarsal reseptörler ile kontrol ederler ve şayet uygun ise yaprakların altına yumurtasını bırakırlar (Matthews ve Matthews, 1978).

Yumurta bırakma hemen her türde kendine özgüdür ve belirli bir plana göre yürütülür. Bazıları yumurtayı bıraktığı yere, yumurtayı nemli tutacak ve onu koruyacak köpüğümsü sıvılar da bırakabilir (Köpküklü ağustos böceklerinde olduğu gibi). Bazıları toprağın içerisini delerek yumurtaları belirli nemli ortamlara bırakır. Parazit arılarda kuluçka yerini bulma yeteneği çok gelişmiştir. Bir ağacın içerisindeki kurdu tam bir doğrulukla bularak, ağacın kabuğunu delmek suretiyle yumurtasını tırtulların içerisine bırakabilir. Özellikle tam başkalaşım geçiren böceklerde larval besin ile ergin besini farklı olmasına karşın, dişi tam bir doğrulukla larvanın gelişeceği besin kaynağını koku ve tattan tanıyarak yumurtalarını bırakır (Demirsoy, 1990).

Bazı böcekler kuluçka yeri için bazı hazırlıklar yapabilirler. En basitinden Yaprak bitleri larvalarının gelişeceği bitkiler üzerine yavrularını meydana getirirler. Galarıları (Pemphigidae), bitkilerin belirli yerlerinden özsu emmek suretiyle gal oluşumunu başlatırlar. Yaprak kıvrıran kınkanatlılar (*Deporaus*) belirli şekillerde yapraktan özsu emerek yaprağın bir rulo gibi kıvrılmasına ve yavrularının bunun içerisinde gelişmesine yardımcı olurlar. Gübreböcekleri,

tezlekleri yuvarlayarak toparlak yapar ve yumurtalarını bunların içerisine bırakırlar. Böylece yavrulara hem besin sağlanır, hemde çevreden gelen zararlı etkilere karşı korunmuş olur. Birçok kabuk altı ağaç zararlısı (Scolytidae ve İpidae) yine yumurtalarını yavrularının gelişeceği yere bırakır. Yumurta ana tarafından açılan delikten içeri bırakılır. Gelişen larva bir galeri şeklinde kabuk altını yiyerek sonunda pupa olması için bir oda hazırlar. Oluşturdukları desen çoğunlukla türe özgüdür. Bazı arılar buldukları tırtılları felç ederek içerisine yumurtalarını bırakırlar ve daha sonra onları topraga gömerler. Gelişen larvalar canlı, fakat hareketsiz kalan bu tırtılları yerler. Yine eşekarıları değişik yapı malzemesi kullanarak yaptıkları yuvalara yumurta bırakır ve içlerini de nektar ve polenle doldururlar (Demirsoy, 1990).

2.3.1. Phytophagus böceklerde yumurta bırakma

Phytophagus böceklerde, konukçunun kimyasal yapısı, fiziksel yapısı, rengi ve böceğin deneyimi, yumurtlamayı etkilemektedir.

Birçok durumlarda böcek, kimyasal bilgi (koku, kimyasal kontak) ile, görsel kriterleri (şekil, ışık yoğunluğu, yansıtıcılığı) arasında ilişki kurar ve değerlendirir. Bazı durumlarda konukçunun ölçüleri, üzerindeki kimyasallar ve hatta konukçu bitkinin görsel bazı karakterleri de rol oynar. Phytophagus böceklerin yumurta bırakma davranışlarında birleştirilmiş bu öğelerin önemi çok büyüktür. Böcek yumurtlama için konukçu üzerine konduktan sonra, yumurtlama yerinin kabul veya red edilmesi; konukçunun kimyasal yapısı, fiziksel yapısı ve böceğin önceki deneyimlerine bağlıdır (Jevremovic, 1997).

Phytophagus böceklerden *Callosobruchus maculatus* (Bruchidae, Col.) Leguminaceae tohumları üzerine yumurta bırakmaktadır. Yumurta bırakmalarında önceki deneyimleri ve tohum üzerindeki kimyasallar önemli rol oynamaktadır (Jevremovic, 1997). Yalnız bu zararlı yumurta tercihlerinde önceki deneyimlerine de bağlı olarak, uygun konukçuyu (Börülce) bulduğunda, daha az uygun olan konukçuyu (Nohut) terk edebilmekteler ve uygun konukçuya daha fazla yumurta bırakabilmekteler (Mark, 1982). Bu zararlının yumurta bırakmasında konukçunun morfolojik karakterleri de önemli rol oynamaktadır. Örneğin, yapıcı daha geniş olan konukçularını daha çok tercih etmektedir (Mitchell, 1975'e atfen Jevremovic, 1997). Genç patates yapraklarıyla beslenen *Leptinotarsa decemlineata* (Chrysomellidae, Col.), yaşlı yapraklar ile beslenenlere göre daha fazla yumurta üretebilmektedir (Engelmann, 1999). *Pieris rapae* (Pieridae, Lep.)'nin yumurta

bırakmak için lahanayı marula göre daha çok tercih ettiği belirlenmiştir. Bunda da renk ve kimyasalların önemli rol oynadığı vurgulanmaktadır (Jevremovic, 1997). *Ceratitis capitata* dişilerinin konukçuyu bulmada, meyve ölçülerinin, renk ve koku ile birlikte daha etkili olduğu belirtilmektedir. Ayrıca konukçu kokuları, renk, ışık yoğunluğu ve böceğin deneyimi de, yumurtlama yerinin bulunması ve yumurtlamayı etkilemektedir (Jevremovic, 1997). Yapılan çalışmalarda meyve üzerinde bulunan *Queensland* bakterisinin, *Bactrocera tryoni* (Tephritidae, Dip.) için bir dış protein kaynağı olduğu belirlenmiştir. Bu bakteri kokuları *B. tryoni*'nin dişilerini çok uzaktan dahi cezbetmekte ve bu kokudan dolayı zararlı konukçusunu ve yumurtlama yerini çok rahat bulabilmektedir (Prokopy ve ark., 1991). *Battus philenor* (Lep.)'in yumurtlama yerinin seçiminde konukçularının morfolojik özelliklerinin önemli rol oynadığı birçok araştırmacı tarafından belirtilmektedir (Papaj ve Rausher, 1987). Bu kelebeğin geniş yapraklı konukçuları dar yapraklılara, gençleri yaşlılara tercih ettiği saptanmıştır. *Rhagoletis pomonella* (Tephritidae, Dip.)'nin diğer meyve sineklerinde olduğu gibi yumurtlama yerinin tesbitinde konukçu ölçüsü, rengi, şekli ve kokusu önemli rol oynamaktadır. Bu sinekler geniş, kırmızı renkli meyveleri, yeşil ve küçüklerden daha çok tercih etmektedirler (Prokopy, 1986 atfen Jevremovic, 1997). Zamanla bitkilerin içermiş oldukları kimyasal bileşiklerin oranları değişmekte, bu da yumurtlamayı engelleme veya artırma yönünde etkilemektedir (Kombargi ve ark., 1998). *Hylemia* sp. (Anthomyiidae, Dip.) dişileri, konukçuları olan *I. aggregata* ve *P. foliosus* bitkilerinden sepali büyük olanı yumurtlama için tercih etmektedir (Zimmerron ve Brody, 1998). *Liriomyza helianthi* (Agromyzidae, Dip.) dişileri yumurtalarını gerçek konukçularına veya akraba türlere bırakırlar. Şayet bunları bulamaz ise, akraba familyalara bırakırlar (Gratton ve Welter, 1998).

Böceğin biyolojisi, generasyonu, döllenmiş olup olmama durumu da yumurtlamayı etkilemektedir. *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Noctuidae, Lep.) dişileri vücudunda olgunlaşmış yumurta sayısı arttıkça, konukçu ayrımı fazla olmadan yumurtlamaktalar (Jallow ve Zalucki, 1998). Lee ve ark. (1998), *Athalia rosae* (Symphyta, Hym.)'larda döllenmiş yumurta bırakmanın süresinin, döllenmemişe göre daha kısa sürede olduğunu ve yıllık yumurtlama sayısının daha az olduğu belirtilmektedirler. Kopelke (1998), üç farklı cinse ait olan yaprak arılarının [(*Pontania*, *Euura* ve *Phyllocolpa*) (Tenthredinidae, Hym.)] yumurta bırakma davranışlarının farklı olduğunu; yumurtalarını ya bitkinin farklı yerlerine yada

algılanabilmesi ve parazitoidin farklılığı algılanan konukçuları tercih etmemesi şeklinde geliştiğini bildirmekteler.

Parazitlenmede sıcaklık ve nemin de büyük rol oynadığı bazı araştırmacılar (Akça, 1996; Ahmad, 1965) tarafından belirtilmektedir.

3. SONUÇ

Böcek üreme davranışları araştırmalarda olduğu kadar tarımsal savaşa karar verme ve uygulamaya yönünden de çok önemlidir. Böcekler ile ilgili her türlü çalışmada, üreme davranışları asla gözardı edilemez ve ön plana alınır. Çünkü bitki koruma alanında, böcekler ile yapılan bilimsel çalışmalarda doğrudan veya dolaylı yönden amaç tarımsal savaştır. Bu nedenle böceklerin genel üreme davranışlarının bilinmesi, sözkonusu böceğin mücadelesinde ihtiyaç duyulan önemli bir bilgidir. Ayrıca surveyde ve taksonomide de üreme davranışları çok önemli bir yere sahiptir.

Bu nedenle, bu makalede böceklerdeki genel üreme davranışları ve üreme davranışlarında rol oynayan faktörler üzerinde durulmuştur. Derlenen bu bilgilerin konu ile ilgili çalışan araştırmacılara faydalı olacağı düşünülmektedir.

4. KAYNAKLAR

- Ahmad, T., 1965. The influence of ecological factors on the Mediterranean Flour Moth, *Ephestia kuehniella* and its parasite, *Nemeritis canescens*. Proc.R. Entomol. Soc. Lon. Ser. A. 40:67-72.
- Akça, İ., 1996. Un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zeller) (Lep., Pyralidae) ile yumurta parazitoidi olan *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym., Trichogrammatidae) arasındaki bazı biyolojik ilişkilerin incelenmesi. O.M.U. Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, 57s.
- Alcock, J., 1984. Animal Behavior. An Evolutionary Approach, Arizona State Univ. P. 596.
- Bakker, K., van Alphen, J.J.M., van Batenburg, F.H.D., van der Hoeven, N., Hell, H.W., van Strien-van Liempt, W.T.F.H. and Turlings, T.C.J., 1985. The function of host discrimination and superparasitization in parasitoids. Oecologia, 67:572-576.
- Birch, M.C. and Haynes, K.F., 1982. Insect Pheromones. The Institute of Biology's studies in Biology no:147, Edward Arnold (Publishers) Limited, London.
- Canyon, D.V., Hii, J.L.K. ve Muller, R., 1999. Adaptation of *Aedes aegypti* (Dip., Culicidae) oviposition behavior in response to humidity and diet. Journal of Insect Physiology, 45: (10) 959-964.
- Chapman, R.F., 1982. The Insects. Structure and function, third edition, p. 919.
- Chapman, T., Miyatake, T., Smith, H.K. ve Partridge, L., 1998. Interactions of mating, egg production and death rates in females of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata*. Proceedings of the Royal Society of London series B-Biological Sciences. 265, (1408) 1879-1894.
- Demirsoy, A., 1990. Yaşamın Temel kuralları. Omurgasızlar/Böcekler, Entomoloji Cilt II, Kısım II. Hacettepe Univ.Fen-Edeb. Fak. Biyoloji Böl. Ankara., 941s.
- Droney, D.C. ve Hock, M.B., 1998. Male sexual signals and female choice in *Drosophila grimshawi* (Dip., Drosophilidae). Journal of Insect Behavior. 11: (1) 59-71.
- Ecevit, O., 2000. Böcek Sistematigi. O.M.Ü. Zir.Fak. Ders Kitabı No:34, 487s.
- Engelmann, F., 1999. Reproduction in Insects. Ecological Entomology. Second Edition. Center for Biological Control Department of Environmental Science, Policy and Management University of California, Berkeley, 123-156.
- Gratton, C. ve Welter, S.C., 1998. Oviposition preference and larval performance of *Liriomyza helianthi* (Dip., Agromyzidae) on normal and novel host plants. Environmental Entomology, 27,(4) 926-935.
- Jallow, M.F.A. ve Zalucki, M.P., 1998. Effects of eggs load on the host-selection behaviour of *Helicoverpa armigera* (Hubner)(Lep., Noctuidae). Australian Journal of Zoology, 46: (3) 291-299.
- Jevremovic, Z., 1997. Effect of Prior Experience in Finding and Accepting Plant and Oviposition in Several Species of Phytophagous Insects. (www.colostate.edu Depts/Entomology/ courses/en507/papers-1997/jevremovic.html)
- Jones, O.T., 1998. Practical applications of pheromones and other semiochemicals. Ed.P.Howse.I.Stevens and O.Jones. Insect Pheromones and their use in pest management. 263-357.
- Kombargi, W.S., Michelakis, S.E. ve Petrakis, C.A., 1998. Effect of olive surface waxes on oviposition by *Bactrocera oleae* (Dip., Tephritidae). Journal of Economic Entomology, 91: (4) 993-998.
- Kopelke, J.P., 1998. Oviposition strategies of gall-making species of the sawfly genera *Pontania*, *Euura* and *Phyllocolpa* (Hym., Tenthredinidae: Nematinae). Entomologia Generalis, 22: (3-4) 251-275.
- Lee, J.M., Hashino, Y., Hatakeyama, M., Oishi, K. ve Naito, T., 1998. Egg deposition behavior in the haplodiploid sawfly *Athalia rosae ruficornis* Jakovlev (Hym., Symphyta:Tenthredinidae). Journal of Insect Behavior, 11: (3) 419-428.
- Luck, R.F., 1990. Evolution of natural enemies for biological control: a behavioural approach. Trends in Ecology and Evolution, 5; 196-200.
- Mark, G.A., 1982. Induced oviposition preference, periodic environments and demographic cycles in the bruchid beetle *Callosobruchus maculatus*. Entomol. Exp. Appl., 32: 155-160.
- Matthews, R.W. ve Matthews, J.R., 1978. Insect Behavior. University of Georgia, A Wiley-interscience publication, 507s.
- Maxwell, M.R., 1999. The risk of cannibalism and male mating behavior in the Mediterranean praying Mantis, *Iris oratoria*. Behavior. 136: 205-219.

- McElwey, S.J., 1997. Territorial Behavior of Odonata. (www.colostate.edu/Depts/Entomology/courses/en507/papers-1997/mcelwey.html)
- Mireles, H.C., 1998. Most Polyandrous. University of Florida Book of Insect Records. Chapter 36.
- Ofuya, T.I., 1995. Multiple mating and its consequences in males of *Callosobruchus maculatus* (F) (Col., Bruchidae). Journal of Stored Products Research 31: (1) 71-75.
- Papaj, D.R. ve Rausher, M.D., 1987. Components of conspecific host discrimination behavior in the butterfly *Battus philenor*. Ecology, 68: 245-253.
- Pliske, T.E., 1975. Courtship behaviour of the Monarch butterfly, *Danaus plexippus* L. Annals of the Entomological Society of America 68: 143-151.
- Prokopy, R.J., Drew, R.A.L., Sabine, B.N.E., Lloyd, A.C. ve Hamacek, E., 1991. Effect of physiological and experiential state of *Bactrocera tryoni* flies on intra-tree foraging behavior for food (bacteria) and host fruit. Oecologia 87: 394-400.
- Rasmussen, J.L., 1994. The influence of Horn and body-size on the reproductive-behavior of the Horned Rainbow Scarab Beetle *Phanaeus difformis* (Col., Scarabaeidae). Journal of Insect Behavior 7: (1) 67-82.
- Rutowski, R.L., 1998. Mating Strategies in Butterflies. (www.sciam.com/1998/0798issue/0798rutowski.html)
- Salt, G., 1937. The sense used by *Trichogramma* to distinguish between parasitized and unparasitized hosts. Proceedings of the Royal Entomol. Soc. Of London, 122, 57-75.
- Salt, G., 1964. The ichneumonid parasite *Nemeritis canescens* (Gravenhorst) in relation to the wax moth *Galleria mellonella* (L.) Trans.R. Ent.Soc. Lond. 116 (1); 1-14.
- Savalli, U.M. ve Fox, C.W., 1998. Sexual selection and the fitness consequences of male body size in the seed beetle *Stator limbatus*. Animal Behaviour, 55: 473-483.
- Savalli, U.M. ve Fox, C.W., 1999. The effect of male size, age, and mating behavior on sexual selection in the seed beetle *Callosobruchus maculatus*. Ethology Ecology & Evolution. 11: (1) 49-60.
- Takakura, K., 1999. Active female courtship behavior and male nutritional contribution to female fecundity in *Bruchidius dorsalis* (Fahraeus) (Col., Bruchidae). Researches on population Ecology. 41: (3) 269-273.
- Tsukamoto, L., Kuki, K. ve Tojo, S., 1994. Mating tactics and constraints in the Gregarious Insect *Parastrachia japonensis* (Hem., Cydnidae). Annals of the Entomological society of America. 87: (6) 962-971.
- Van Alphen, J.J.M. ve Visser, M.E., 1990. Superparasitism as an adaptive strategy for insect parasitoids. Ann.Rev. of Entomol., 35: 232-260.
- Vinson, S.B., 1972. Effect of the parasitoid, *Cardiochiles nigriceps*, on the growth, development and tissues of *Heliothis virescens*. Journal of Insect Physiol., 16: 1329-1338.
- Woessner, J.C., 1997. Behavior of Parasitoids and their Hosts. (www.colostate.edu/Depts/Entomology/courses/en507/papers-1997/woessner.html)
- Zimmerman, M. ve Brody, A.K., 1998. Choices and consequences of oviposition by *Hylemya (Delia)* sp. (Dip., Anthomyiidae). Journal of Insect Behavior. 11: (3) 371-381.

PREDATOR AKARLARIN BİTKİ ZARARLISI AKARLARLA BİYOLOJİK MÜCADELEDE KULLANIMI

Rana İNCEKULAK, Osman ECEVİT
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Samsun
Geliş Tarihi: 18.01.2001

ÖZET: Bitki zararlısı akarların biyolojik mücadelesinde predatör akarların rolü, pek çok araştırmacı tarafından incelenmiş olup, bu konuda üzerinde en fazla çalışılan akarlar Phytoseiidae, Stigmaeidae, Cheyletidae ise Phytoseiidae familyasından *Phytoseiulus persimilis* A.H. olup, diğer önemli phytoseiid akarlar *Amblyseius fallacis* Gar., *A. potentilliae* G., *Typhlodromus pyri* Nesbitt., ve *T. occidentalis* Nesbitt. dir. Ayrıca *Acarus siro* L. (Acaridae) gibi depo zararlısı akarlar saldıran *Cheyletus eruditus* Schrank (Cheyletidae) ve kannibalizm göstermesine rağmen *Zetzellia mali* Ewing. (Stigmaeidae)' de önemli predatör türlerdendir. Farklı konukçulardaki tetranychid akar koşullarında çalışmalar yapılmış ve predatör akarların bitki zararlısı akar türlerini kontrolde başarılı bir şekilde kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Zararlı akarlar, Biyolojik mücadele, Predator akarlar

THE PREDATORY MITES IN THE BIOLOGICAL CONTROL OF PEST MITES

ABSTRACT: The role of predator mites in the biological control of pest mites was investigated by many researchers. Predatory mite species studied related to this subject are in the families of Phytoseiidae, Stigmaeidae, Cheyletidae. *P. persimilis* is the most promising candidate for biological control of pest mites (especially Tetranychidae). Other important phytoseiid mite species are *A. fallacis*, *A. potentilliae* and *T. pyri*. Moreover, *C. eruditus* attacks mites such as *A. siro*, which harm the stored products, and *Z. mali* has also importance as a biological control agent despite of cannibalism. The effects of predation of phytoseiid species on the tetranychid mites were studied using many host plant species (especially bean) in greenhouses, laboratories and field conditions. This studies showed that predatory mite can successfully be used in the management pest mites.

Key Words: Pest mites, Biological control, Predatory mites

1.GİRİŞ

Son yıllara kadar uygulamasının kolay sonucunun hemen alınabilirliği gibi avantajları nedeniyle kimyasal savaşım zararlılarla mücadelede yegane yöntem olarak görülmüş ve kısa sürede geniş alanlara yayılmıştır. Ancak bu yöntemin, zararlıların direnç kazanmaları, çevre kirliliği ve yoğun kimyasal bileşik kullanımı sonucu doğal dengenin bozulmuş olması gibi pek çok olumsuz etkisi, araştırmacıları biyolojik savaşa yöneltmiştir. Doğal dengeden yararlanılarak, zararlılara karşı onların zararına çalışan değişik kaynaklı organizmaları kullanmak suretiyle, zararlı populasyonlarını ekonomik zarar eşiği altında tutmak amacıyla yapılan çalışmalar şeklinde tanımlanabilecek olan biyolojik mücadele yöntemi ile pek çok zararlı böcek, akar ve mikroorganizma populasyonu baskı altına alınabilmektedir. Özellikle Tetranychidae familyası türlerinin mücadelesinde yukarıda belirtilen problem-lerle karşılaşılması sonucunda, savaşımında biyolojik mücadeleye başvurulması kaçınılmaz olmuştur. Bitki zararlısı akarlarla biyolojik mücadelede pek çok akar, böcek ve mikroorganizma türü kullanılsada, zararlıyı kontrol açısından en başarılı olan etmenler predatör akarlar içinde yer alır. Bitki zararlısı akarlarla karşı bu akar türlerinin kullanımı ise ilk kez 1959 yılında

Avrupada birkaç seraya *P. persimilis* predatörünün salımı ile başlatılmış ve mücadelede oldukça başarılı olunmuştur (Hoyt and Caltagirone, 1971). Zamanla bitki zararlısı akarların biyolojik mücadelesi için diğer predatör akar türleri üzerinde de araştırmalar yapılmış ancak McMurty ve Croft (1987)'unda belirttiği gibi bu açıdan en etkili olan etmenlerin *P. persimilis* başta olmak üzere diğer phytoseiid türler olduğu anlaşılmıştır.

Günümüzde, mücadelede başarılı olan bu predatör akarların biopreparatları yapılarak piyasaya sürülmüş olup, pratikte bitki zararlısı akarlarla biyolojik mücadelede kullanılmak-tadır. Türkiye' de bu yönde geniş çaplı çalışmalar olmasada Çukurova yöresinde *P. persimilis* predatörünün, önemli bitki zararlısı akarlardan olan *Tetranychus* spp.' lerine karşı başarılı bir şekilde kullanıldığı laboratuvar ve sera çalışmaları yanı sıra, yöredeki phytoseiid türlerin tespit edilerek, av-avcı ilişkilerinin belirlendiği çalışmalar da yok değildir (Düzgüneş ve Kılıç 1983; Çobanoğlu, 1987, Kılınçer ve ark, 1992 a b).

2. YARARLI AKAR TÜRLERİ

Bitki zararlısı akarların biyolojik mücadelesi açısından önemli olan akar türleri Phytoseiidae, Cheyletidae ve Stigmaeidae familyalarındandır. Bu familyalardan yararlı akarlar ve özelleşmiş oldukları konukçuları Çizelge 1 ve 2' de verilmiştir.

Çizelge 1. Phytoseiidae familyasından önemli predatör akarlar ve konukçuları olan zararlı akar türleri (Anonymous, 1998a, Grafton- Cardwell ve ark., 1997, Hardman ve ark., 1997)

Predatör Akar Türü	Özelleşmiş Olduğu Zararlı Akar Türü
<i>Amblyseius aberrans</i> Oudmn.	<i>Phytoptus avellanae</i> Nal. (Eriophyidae)
<i>A. potentilliae</i> Carm.	
<i>A. cucumeris</i>	
<i>A. barkeri</i> Hughes	<i>Polygotarsonemus latus</i> Banks (Tarsonemidae)
<i>A. californicus</i>	
<i>A. andersoni</i> Chant	
<i>A. largoensis</i> Muma	<i>Brevipalpus phoenicis</i> Geilskes (Tenuipalpidae)
<i>Euseius elinae</i>	<i>Oligonychus punicae</i> Hirst. <i>Panonychus citri</i> McGregor <i>Tetranychus pacificus</i> Mc Gregor
<i>E. stipulatus</i>	"
<i>E. quetzali</i>	"
<i>E. hibisci</i>	<i>T. urticae</i> Koch
<i>E. citri</i>	<i>P. citri</i>
<i>E. citrifolius</i>	<i>P. citri</i>
<i>Galendromus helveolus</i> Chent.	<i>Eutetranychus sexmaculatus</i> Riley.
<i>Mesoseiulus longipes</i>	
<i>Neoseiulus fallacis</i> Garman	<i>Aculus schlectendali</i> (Eriophyidae)
<i>N. californicus (chilensis)</i> Mc Gregor	
<i>Phytoseiulus macropilis</i> Banks.	<i>P. avellanae</i>
<i>P. persimilis</i> A.-H.	
<i>Typhlodromus pyri</i> Scheuten	
<i>T. occidentalis</i> Nesbitt	

* Çizelge 1' deki predatörlerin hepside tetranychid akarlarla beslenmekte olup her tür için ayrı ayrı yazılmamıştır.

Çizelge 2. Akarlarda saptanan diğer önemli predatör akar familyaları ve konukçuları olan zararlı akar türleri. (Ecevit ve ark., 1996, Emekçi ve Toros, 1994, Koç ve Madanlar, 1998, Lawson ve Walde, 1993)

Diğer Predatör Akar Familyaları	Özelleşmiş Olduğu Zararlı Akar Türü
Acarina: Cheyletidae	
<i>Cheyletus eruditus</i> Schrank	<i>Acarus siro</i> L. (Acaridae)
Acarina: Stigmaeidae	
<i>Agistemus flechneri</i> Sum.	<i>T. urticae</i> (Tetranychidae) <i>P. ulmi</i> (Tetranychidae)
<i>Zetzellia mali</i> Ewing	<i>Bryobia</i> spp. <i>Panonychus</i> spp. <i>Eriophyes sheldoni</i> Ewing (Eriophyidae)
<i>Z. methlagli</i> Oudemans	<i>Eriophyes sheldoni</i> Ewing (Eriophyidae)
<i>Z. talhouki</i> Dosse	<i>Eriophyes sheldoni</i> Ewing (Eriophyidae)
<i>Willersia sudetica</i> Willmann	<i>Eriophyes sheldoni</i> Ewing (Eriophyidae)
<i>Storchia robustus</i> Berlese	Tetranychid akarlar
<i>Stigmaeus longipilis</i> Canestrini	Tetranychid akarlar
<i>S. scaber</i> Summers	Tetranychid akarlar
<i>S. planus</i> Kuznetzov	Tetranychid akarlar
Acarina: Trombididae	Tetranychid akarlar
<i>Allotrombium</i> sp.	
Acarina: Tydeidae	Değişik akarlar
<i>Tydeus</i> sp.	Değişik akarlar

2.1. Phytoseiidae Familyasında Bulunan Yararlı Akar Türleri

Predatör akarları bulunduran familyalar içinde en önemlisi Phytoseiidae familyasıdır. Bu familyaya ait olan predatör akarlar ise biyolojik mücadele açısından en avantajlı türler olup, çoğunun kitle halinde üretilerek salımları yapıldığı gibi ticari olarak biopreparatları da elde edilmiş ve gerek sera, gerekse açık alanlarda kullanıma sunulmuştur. Bu türlerin özellikle bitki koruma açısından büyük bir problem teşkil eden Tetranychidae ve Eriophyidae familyalarından akar türleri üzerinde etkinlik göstermesi de mücadele açısından önemli bir avantajdır.

2.1.1. *Phytoseiulus persimilis* A.H.

Phytoseiidae familyası içinde biyolojik mücadele açısından en başarılı olan tür *P. persimilis*'tir. Kırmızı örümceklerin predatörü olarak bilinen ve avının daha çok aktif dönemlerini tercih eden bu phytoseiid akar Tetranychidae familyasından *T. urticae* ve *T. cinnabarinus* Boisd. türlerine özelleşmiş olup, onları kolayca kontrol altına alabilir. Nitekim aynı görüşü savunan Muma ve Denmark (1970) ve Huffaker (1971)'de *P. persimilis*'in pek çok sayıda konukçu bitkide zararlı akarlar karşı biyolojik savaşında başarılı bir şekilde kullanılabileceğini doğrulamaktadır.

Spidex / Spidex-T isimli biopreparatları da elde edilmiş olan bu predatör akar, Avrupa da bazı ülkelerde özellikle ABD'de sera sebzeciliği ve çiçekçiliğinde pratikte kullanıma sunulmuştur (Anonymous, 1997). Ülkemizde henüz bu aşamaya kadar gelinmemiş olsa da (Kazak ve Şekeroğlu, 1990; Kazak ve ark., 1992; Kılınçer ve ark., 1992 a,b) özellikle sera koşullarında *P. persimilis*'in biyolojik savaşında kullanımı ile ilgili çalışmalara yakın geçmişte başlanılmış ve bu predatörlerin kırmızı örümçeklere karşı kullanılabileceğini gösteren sonuçlar elde edilmiştir.

Predatörlerin biyolojik mücadelede kullanımında karşılaşılabilecek en önemli sorun ise besin kaynağı azaldığında canlılığını devam ettirememesidir (Anonymous, 1998 b). Bu yüzden zararlı tekrar artacak olursa, her 3-5 haftada bir salımının tekrarlanması gerekmektedir.

2.1.2. *Amblyseius fallacis* Gar.

Phytoseiidae familyasının diğer önemli bir türü de *A. fallacis*'tir. Oldukça obur ve tüketim kapasitesi yüksek olan bu predatörün populasyon yoğunluğu, avı ve ortamın nemi ile ilişkili olarak artar ve kısa sürede zararlı populasyon yoğunluğunu aşar. Asıl konukçuları

Tetranychidae familyasından bitki zararlısı akarlar olan predatör (Kain ve Nyrop, 1995, Hu ve ark., 1996, Brodeur ve ark., 1997) bu familyadan özellikle *T. urticae* ve *P. ulmi* türlerine özelleşmiştir. Ecevit (1977), bu zararlı akar türlerini kullanarak, phytoseiid akarın tüketim kapasitesini tespite yönelik yaptığı bir çalışmada, predatörün *T. urticae* dışından günde 1-3, *P. ulmi* dışından ise günde 1-5 adet tüketirken, bu türlerin erkeklerinden sırasıyla günde 1-15 ve 1-18 adet yiyebileceğini tespit etmiştir. Yeme işini özellikle avının hysterosomasını chelicerası ile delip, daha sonrada vücut muhtevasını emmek suretiyle yapan *A. fallacis*, çok azda olsa kannibalistik davranış gösterir.

Bu predatör her ne kadar özelleşmiş bir tetranychid avcısı olarak bilinsede, Eriophyidae familyasından zararlı akar türleri ile de beslenebilir. Nitekim *A. fallacis*'in *A. schlehtendali* ile beslendiğini bildiren araştırmacıların (Kain ve Nyrop, 1995) yanısıra, diğer bir eriophyid akar olan *Aculops licopersici*'nin tüm dönemleri üzerinde etkili olup, yoğunluğunda %92 lere varan azalma meydana getirdiğini ortaya koyanlar da (Brodeur ve ark., 1997) vardır.

A. fallacis'in yoğunluğu bitki zararlısı akar yoğunluğuna göre daha düşük olsa da başarılı bir biyolojik mücadele sergileyebilir. Nitekim Smith ve Newson (1970)'nın bu predatörün 1:10' luk bir predatör: av oranında mükemmel bir etkinlik göstererek zararlıyı baskı altına alırken, aynı etkinliği 1:20 şeklindeki oranda da ortaya koyabildiğine dair buluşu, bu düşünceyi kanıtlar niteliktedir.

2.1.3. *Amblyseius potentilliae* (Garman)

Amblyseius cinsinden diğer önemli tür olan *A. potentilliae* ülkemizde de var olan bir phytoseiid akardır. Özellikle Adapazarı yöresinde yaygın olarak bulunan bu predatör akar, avının bütün dönemleriyle beslenebilmekte fakat larva dönemini daha fazla tercih etmektedir. Bunun nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte, Çobanoğlu (1987) bu durumu larva hareketinin yavaş olması nedeniyle avcının onu daha kolay yakalayabilmesi şeklinde açıklamakta ve avın yakalanmasında ise diğerlerinden daha uzun olan ön bacakların kullanıldığını dikkat çekmektedir. Doğrudan değme yoluyla avını farkedenden bu predatör daha sonra palpus ve bacaklarıyla onu tutup, styletini hypostoma bölgesine sokarak beslenmesini gerçekleştirecektir. Bu predatör akarlar da diğerleri gibi özellikle Tetranychidae familyasından kırmızı örümcek türleriyle beslenir. Bunun bir sonucu olarakta *A. potentilliae* ve kırmızı örümceklerin kullanıldığı ve aralarındaki ilişkinin tespitine çalışıldığı pek çok araştırma

yapılmış, sonuçta bu phytoseiid akarın kırmızı örümcek türleri üzerinde oldukça etkili olduğu tespit edilmiştir. İşte bu çalışmalardan biri olan Düzgüneş ve Kılıç (1983)'in bir araştırmasında bu türün ergininin *T. vienensis* yumurtalarının %89' unu, olgunlaşmamış döneminin %92' sini, ergininin ise %81'ini tükettiği tespit edilmiştir. Çobanoğlu (1987)'e göre ise *A. potentilliae* bu tetranychid dışında *T. urticae*, *T. cinnabarinus* ve *P. ulmi* üzerinde de beslenebilen bir predatör akardır.

Bilindiği gibi, kimyasallara karşı oldukça hassas olan predatör akarlar, av-avcı dengesinin bozulmadığı doğa koşullarında, hızla kolonize olarak, avını kısa sürede kontrol altına alabilir. Aynı düşünceyi savunan Croft ve Slone (1997) *A. potentilliae*' nin de bu genellemeye uyan ve kimyasallara karşı oldukça hassasiyet gösteren bir tür olduğunu doğrulamaktadır. Bu yüzden *A. potentilliae*' nin bulunduğu çevrede bu özellik her zaman göz önünde bulundurulmalı ve yörede yapılan kimyasal mücadelelerde olumsuz etkisi en az olan pestisitlerin seçimine dikkat edilmelidir.

2.1.4. *Amblyseius californicus*

A. californicus kırmızı örümceklerin sera ve büyük bahçelerdeki kontrolünde başarılı olan predatör akarlardandır. Diğer etkin predatörlere (*P. persimilis* ve *Mesoseiulus longipes*) göre avını daha yavaş tüketmelerine rağmen (günde 1 ergin veya birkaç yumurta) (Anonymous, 1998 c) açlığa daha uzun süre dayanabilmeleri (Anonymous, 1998 b) onları mücadele açısından avantajlı bir konuma getirecektir. Etkili bir biyolojik mücadele için bunun gibi pek çok önemli özelliğe sahip olan predatörün diğer bir avantajlı yanı da başka bir predatör akarla birlikte kullanılarak etkinliğinin artırılabilmesidir. Nitekim bu phytoseiid akarın tek başına salımları yapılabildiği gibi *M. longipes* predatörü ile karışım halinde kullanılarak etkinliğinin artırılabilmesine dair kaynaklar mevcuttur (Anonymous, 1998 b).

Mücadele açısından bu kadar önemli özelliklere sahip olan bu akar da diğer türler gibi Türkiye dışında pratikte kullanıma sunulmuş olup, McMurty ve Croft (1997)' unda bildirdiği gibi Güney Amerika'nın pek çok yerinde ve Şile'de elma ve turuncgillerin yanı sıra üzüm gibi bitkilerde, kırmızı örümceklerin kontrolünde başarı ile kullanılmaktadır.

2.1.5. *Galendromus occidentalis* Nesbitt.

Biyolojik mücadelenin etkinliğinde mücadele de kullanılan etmenin çevre koşulları ve kimyasallara gösterdiği duyarlılık çok önemlidir. Etmen çevre koşullarına ne kadar

dayanıklı ise savaşında başarılı olma şansıda o kadar yüksek olacaktır. Bu açıdan incelendiğinde, *G. occidentalis*'in hem iç hem dış ortamlarda, yüksek sıcaklık ve nemi tolera edebilen dayanıklı bir tür olması, onun başarılı bir biyolojik mücadele etmeni olabileceği göstergelerinden biridir. Çevre koşulları kadar kültür bitkisindeki zararlılara karşı kullanılan kimyasallarda predatör türün etkinliği açısından önemlidir. Bu nedenle bir doğal düşman etmeni ilaçlara karşı dayanıklılık gösterebiliyor ve onun zararını tolera edebiliyor ise bu etmenin biyolojik mücadele açısından avantajlı olacağı söylenebilir. Aynı görüşü savunan Beers ve ark. (1995) *G. occidentalis*'in de bu avantajlı türlerden olup her ne kadar permethrin ve methomyl'e hassasiyet gösterse de, genelde kimyasallara karşı dayanıklı ırklarının bulunduğunu bildirmektedirler.

G. occidentalis bu tip avantajlı özellikleri ile biyolojik mücadele de önemli bir tür haline gelmiş ve kısa sürede ticari bahçelerdeki salım programlarında yerini almıştır. Nitekim özellikle Türkiye dışında pratikte kullanıma sunulmuş olan bu akarın önemini vurgulayan Deng ve ark. (1990), predatörün Çin'de ticari birkaç elma bahçesinde kullanımı ile *Eutetranychus pruni*'nin kontrol altına alınabildiğini bildirmektedir.

Avının yumurta dönemleri hariç diğer dönemleri ile beslenebilen (Beers ve ark., 1995) bu predatörün önceleri, yalnızca *Metatetranychus ulmi* ve *Bryobia* spp. üzerinde beslendiği düşünülmüş (Anderson ve Morgan, 1959) ise de, daha sonra *T. urticae*, *T. telarius* L., *T. mcdaniei* Koch., *Eutetranychus carpini borealis* (Ewing), *P. citri*, ve elma-şeftali-erik pas akarları (Eriophyidae)' na da saldırdığı (Grafton ve ark., 1997) tespit edilmiştir.

2.1.6. *Typhlodromus pyri* Scheuten

Dünyanın dört bir yanındaki soğuk ve nemli iklim bölgelerinde bulunan *T. pyri* olumsuz çevre koşullarına karşı oldukça dayanıklı olan bir predatördür (Croft ve ark., 1992). Bu özelliği sayesinde gelişme sezonu başındaki düşük sıcaklıklarda hızlıca artarak yüksek bir predatörlük etkisi ortaya koyabilen bu akarın en dezavantajlı yanı bir alanda zararlı popülasyonunu baskı altına alacak kadar yüksek yoğunluğunun oluşması için 3 yıl kadar bir süre gerektirmesidir. Bu olumsuzluğu gidermek için bir öneride bulunan Beers ve ark. (1995) predatör akar popülasyonunun oluşturulmasında entegre mücadele stratejileri ile yardımcı olunması gerektiğine dikkat çekmişlerdir.

Larva döneminde beslenmeyen, protonimf dönemiyle birlikte avlanmaya başlayan phytoseiid akarın konukçuları arasında *P. ulmi*, *B. arborea*, *T. urticae* ve *A. schlectendali* verilse de, (Croft ve Macrae, 1993) predatör *P. ulmi*'yi daha çok tercih etmekte ve onu aktif olarak aramaktadır. Bu durum yapılan araştırmalar sonucunda ortaya konulmuş

olup, Beers ve ark. (1995)'da bu predatörün *B. arborea*'ya göre daha fazla *P. ulmi* larvası tükettiğini doğrulamaktadır. Predatör Kuzey Amerika elma bahçelerinde yaygın olup, biopreparatları elde edilerek bu alanlarda pratikte kullanıma sunulmuştur.

2.2. Cheyletidae Familyasında Bulunan Yararlı Akar Türleri

Predatör türleri içeren diğer bir familya da Cheyletidae dir. Bu familya türleri depolarda yaşamakta ve depo zararlısı akarlar karşı etkinlik göstermektedir.

2.2.1. Cheyletus eruditus (Schrank)

C. eruditus depo koşullarına uyum sağlamış olan bir predatördür. Bu akarın gelişimi için yüksek sıcaklık ve nemin uygun olduğunu saptayan Emekçi ve Toros (1994)'da aynı görüşü savunmakta, hatta bu akarın ülkemiz depolarında da yoğun olarak rastlanan önemli ve etkin bir avcı olduğuna dikkat çekmektedir. En önemli avı depo zararlısı olarak bilinen *A. ciro* olup, ayrıca *Tyrophagous putrescentiae* ile de beslenen (Zdarkova, 1994) *C. eruditus*'un bu avcılık özelliği ilk kez 1912 yılında tespit edilmiş, 1915 te ise biyolojik kontroldeki etkinliğini ortaya koymak amacıyla üzerinde çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. 1986 yılında kitle üretim metodu geliştirilerek (Zdarkova, 1998) Cheyletin isimli biopreparatları da elde edilmiş olan predatör, depo zararlısı akarlar karşı pratikte kullanıma sunulmuştur (Zdarkova ve ark., 1990). Besin yokluğunda kannibalistik davranışlarda gösteren (Emekçi ve Toros, 1994) *C. eruditus* predatörünün bu dezavantajına rağmen, depo zararlısı akarlarla mücadeledeki etkinliği kesindir.

2.3. Stigmaeidae Familyasında Bulunan Yararlı Akar Türleri

Stigmaeidae familyasına ait türlerde de akar predatörlüğü tespit edilmiştir. Familya içinde en yaygın olarak bulunan türler *Zetzellia* cinsine bağlı olup, bunlar Eriophyidae, Tetranychidae, Tenuipalpidae familyalarından bitki zararlısı akarların predatörüdürler.

Bu cinse ait olarak ülkemizde iki tür tespit edilmiş olup, bu predatörler Koç ve Madanlar (1998) tarafından *Z. mali* ve *Z. talhouki* olarak bildirilmiştir.

2.3.1. Zetzellia mali Ewing

Z. mali akar predatörlüğü gösteripte Phytoseiidae familyasından olmayan türlerden biridir. Bulundukları habitat genelde elma bahçeleri olup pas akarları üzerinde beslenmeyi tercih eden bu predatör akar, Walde ve ark. (1985)'na göre *P. ulmi* ve *T. urticae*'nin ergin ve yumurta dönemleri ile de beslenebilmektedir.

Bu stigmaeid akar biyolojik mücadele açısından Phytoseiidler kadar etkili değildir. Kain ve Nyrop (1995) bunu predatörün avını aramada yavaş olmasına bağlamaktadır. Böylece *Z. mali* avını bulana kadar *P. ulmi* gibi hızlı hareket yeteneğine sahip akarlar yaşlı yapraklardan genç yapraklara geçerek predatör tarafından yenmekten kurtulabilirler. Bazı yazarlar (Croft ve Macrae, 1993, Croft, 1994) ise bu durumu predatörün kannibalizm davranışı göstererek *T. pyri*, *A. fallacis*, *M. occidentalis* gibi mücadele açısından önemli phytoseiid'lerin gerek yumurtalarını gerekse avlarını tüketmeleri ve onlara rakip olmaları ile açıklamaktadır. Tüm bunlara rağmen *Z. mali*'nin biyolojik kontrol etmeni olarak tamamen önemsiz olduğu söylenemez. Tabiki bu türün kontrol açısından önemi göz ardı edilemeyecek bir takım özellikleri vardır. Örneğin;

- Pek çok yiyecek kaynağı üzerinde canlılıklarını devam ettirebilmeleri onlara konukcu akar ortamda bulunmadığında canlılığını devam ettirebilme imkanı sağlar.
- Dahası *Z. mali*'nin zararlının hareketsiz dönemi ile beslenebilme özelliği, onların avının sadece hareketli dönemleri ile beslenebilen predatörler ile kombine edilebileceğini akla getirmektedir.
- Bu predatörün organophosphate'a olan dayanıklılığı biyolojik mücadelenin başarısı açısından diğer önemli bir özelliğidir.

3. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE AKARLAR KULLANILARAK YAPILAN BİYOLOJİK MÜCADELE ÇALIŞMALARI

3.1. Dünyada Yapılan Biyolojik Mücadele Çalışmaları

Dünyada akarların biyolojik mücadeleleri üzerine yapılan çalışmalar sadece laboratuvar koşullarıyla sınırlı kalmamış seralar, hatta ticari yetiştirme alanlarında da sürdürülmüştür. Başta *P. persimilis* olmak üzere pek çok akarın biopreparatları hazırlanarak, salım oranları belirlenmiş ve uygulamaların çoğunda, kimyasallar kadar etkinlik sağlanabilmiştir. Bu çalışmalardan birkaç örnek Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Dünyada Akarlar Kullanılarak Yapılan Başarılı Biyolojik Mücadele Çalışmalarından Birkça Örnek

Predatör Akar Türü	Zararlı Akar Türü	Bitki	Etkinlik	Literatür
<i>Amblyseius mckenziei</i>	<i>T. urticae</i>	—	% 96-100	Karg ve Mack, 1986
<i>A. reductus</i>	<i>T. urticae</i>	Çilek	% 50-100	Tokunova ve Malov, 1988
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	<i>Tetranychus urticae</i>	Fasulye	% 0.05'lik dicofol etkisi sağlanmış	Krishnamoorthy ve Mani, 1989
<i>Metaseiulus occidentalis</i>	<i>Eutetranychus pruni</i>	Elma (0.6 ha'lık ticari bahçe)	Zararlı yoğunluğu 2-3 kat azaltılmış	Deng ve ark. 1990
<i>Cheyletus eruditus</i>	<i>Acarus ciro</i>	Depo (Buğday)	Başlangıca göre 8.4 kat azalma	Zdarkova ve ark. 1990.
<i>T. pyri</i>	<i>Calepitrimeus vitis</i>	Bağ	Yoğunluk EZE altına düşmüştür.	Hlucy, 1993.
<i>Mononychellus tamojoa</i>	<i>Typhlodromus monihoti</i>	Kassava	Yoğunluk EZE altına inmiştir	Yaniek ve ark, 1995
<i>N. fallacis</i>	<i>T. urticae</i>	Şerbetçi otu (0.4 ha'lık ticari bahçe)	% 70 azalma	Strong ve Croft 1996
<i>A. fallacis</i>	<i>Aculops lycopersici</i>	Domates (Sera)	% 92 azalma	Brodeur ve ark. 1997.
<i>T. pyri</i> + <i>M. occidentalis</i>	<i>T. urticae</i> + <i>P. ulmi</i>	Elma (Ticari bahçe)	Yoğunluk üç yılda 200 kat azaltılmış	Croft ve Slone, 1997
<i>T. pyri</i>	<i>T. urticae</i> + <i>P. ulmi</i>	Elma	32 akar/ yaprakdan 0-1 akar/ yaprak'a düşürülmüştür.	Hardman ve ark. 1997
<i>M. occidentalis</i>	<i>E. pruni</i>	Asma	% 85-96 azalma	Petrushov, 1997

3.2. Türkiye'de Yapılan Biyolojik Mücadele Çalışmaları

Türkiye'de akarların biyolojik mücadelesi üzerine pek çok araştırmalar yapılmış, ancak bunlar zararlı akarların doğal düşman türlerini ve bunlarla olan ilişkisini tespitten ileriye gidememiştir. Bu çalışmalar genelde

laboratuvar şartlarında ve seralarda yürütülürken, arazi koşullarındaki araştırmalar sınırlı kalmıştır. Bitki zararlısı akarların biyolojik mücadele etmeni olarak ise daha çok *P. persimilis* kullanılmıştır. Türkiye'de yapılan bazı biyolojik mücadele çalışmaları ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Türkiye'de Akarlar Kullanılarak Yapılan Akar Biyolojik Mücadele Çalışmalarından Birkça Örnek

Predatör Akar Türü	Zararlı Akar Türü	Bitki	Etkinlik	Literatür
<i>Amblydromella kazachstanicus</i>	Eriophyid akar + Tetranychid akar	(Arazi gözlemleri)	Yoğunluk EZE altı-na düşmemiştir.	Ecevit, 1981
<i>Amblyseius potentilliae</i>	<i>T. viennensis</i>	Elma (Arazi koşulları)	Yoğunluk önemli derecede azaltılmış	Düzgüneş ve Kılınç, 1983
<i>Amblyseius potentilliae</i>	<i>T. viennensis</i>	(Laboratuvar)	Avını önemli ölçüde tüketmiştir	Çobanoğlu, 1987
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	<i>T. viennensis</i>	(Laboratuvar)	Avını önemli ölçüde tüketmiştir.	Çobanoğlu, 1987.
<i>P. persimilis</i>	<i>Tetranychus cinnabarinus</i>	Çilek (Sera)	459akar/yapraktan 0.12 akar/yaprak seviyesine düşmüş	Kazak ve ark. 1992
<i>P. persimilis</i>	<i>T. urticae</i> <i>T. cinnabarinus</i>	Fasulye (Laboratuvar)	Zararlı akar kontrol altına alınabilmıştır	Kılınçer ve ark. 1995.
<i>Amblyseius umbraticus</i>	<i>T. cinnabarinus</i> (Larva)	Fasulye (Laboratuvar)	Avını önemli ölçüde tüketmiştir.	Öztürk ve Ark., 1999

4. SONUÇ

Predatör akarların bitki zararlısı akarların biyolojik mücadelesindeki rolü pek çok araştırmacı tarafından incelenmiş olup, bu çalışmalarda daha çok Phytoseiidae, Stigmaeidae, Cheyletidae familyalarından predatör akarlar kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar, bu üç familya içinde gerek içerdikleri türlerin etkinliği, gerekse savaşında başarılı olan tür sayısı açısından, biyolojik mücadele için en ümitvar görünen familyanın Phytoseiidae olduğunu göstermiştir. Bu familya içinde biyolojik mücadele açısından en başarılı olan türler ise *P. persimilis* başta olmak üzere *A. fallacis*, *T. pyri* ve *T. occidentalis* olarak verilebilir.

Biyolojik mücadelesine yönelik çalışmalar yapılan bitki zararlısı akarlar ise özellikle Tetranychidae, Eriophyidae familyası türleridir. Predatör türler her ne kadar eriophyid akarlarla beslenselerde, tetranychid türler üzerinde daha etkili olup, özellikle *P. persimilis*, *Tetranychus* spp'lerine karşı çoğu zaman kimyasallar kadar etkinlik sağlayabilir. Nitekim, Krishnamoorty ve Mani (1989), bu iki türü kullanarak yaptıkları bir laboratuvar çalışmasında % 0.05 oranında Dicafol kimyasalına eşdeğer etkinlik elde edebilmiştir. Dünyada bu konuda daha çok yol katedilmiş ve günümüzde predatör akarlar biyolojik mücadelede başarıyla kullanılmaktadır.

Ayrıca yapılan çalışmalar sadece laboratuvar çalışmalarıyla sınırlı kalmayarak, seralar hatta ticari yetiştirme alanlarında da sürdürülmüştür. Başta *P. persimilis* olmak üzere pek çok akarın biopreparatları hazırlanarak salım oranları belirlenmiş ve pratikte kullanıma sunulmuştur.

Türkiye'de biyolojik mücadele ile ilgili araştırmalar yapılmakta olsa da, bunlar genelde laboratuvar ve sera koşullarında yürütülüp arazi koşullarındaki çalışmalar sınırlı kalmıştır. Ama şu bir kesindir ki, predatör akarlar bitki zararlısı akarların biyolojik mücadelesinde başarıyla kullanılabilecek potansiyele sahiptir.

5. KAYNAKLAR

- Anderson, N.H., Morgan, C.V.G., 1959. The Role of *Typhlodromus* spp. (Acarina: Phytoseiidae)'nin British Columbia Apple Orchards Proceedings Tenth Inter. Cong. Ento., 4: 659-666.
- Anonymous, 1997. Pest control, Spidex/ Spidex-T <http://www.kompert.nl/cgi-bin/jumpto.pl?JUMPTO=%2Fenglish%2Fproden%2Fnve06.htm>

- Anonymous 1998a. *Galendromus helveolus*, <http://www.biconet.com/helveolus.html>
- Anonymous 1998b. *Phytoseiulus persimilis*, <http://www.buglogical.com/persimilis.html>
- Anonymous 1998c. *Amblyseius californicus*, <http://www.biconet.com/biocontrol/californicus.html>
- Beers, E.H., J.F. Brunner, M.J., Willet ve G.M. Warner, 1993. *Galendromus (=Typhlodromus=Metaseiulus) occi-dentalis* (Acarina: Phytoseiidae) Western predatory mites <http://aruba.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/predators/galocc.html>
- Brodeur, J., Bouchard, A. and Turcotte, G., 1997. Potential of Four Species of Predatory Mites as Biological Control Agents of the Tomato Russet Mite, *Aculops lycopersici* (Massee) (Eriophyidae). Cana. Entomol., 129(1):1-6.
- Croft, B.A., 1994. Biological Control Of Apple Mites by A Phytoseiid mite Complex And *Zetzelia Mali* (Acari : Stigmaeidae) Long Term Effects And Impact Of Azinphosmethyl On Colonization by *Amblyseius andersoni* (Acari: Phytoseiidae). Environ. Entomol., 23:5, 1317-1325.25.
- Croft, B.A., Macrae, I.V., 1993. Biological control of apple mites: Impact of *Zetzelia mali* (Acari: Stigmaeidae) on *Typhlodromus pyri* and *Metaseiulus occidentalis* (Acari: Phytoseiidae). Environ. Entomol., 22:4, 865-875:15.
- Croft, B.A., Slone, D.H., 1997. Equilibrium Densities of European Red Mite (Acari:Tetranychidae) After Exposure to Three Levels of Predaceous Mite Diversity on Apple. Environ. Entomol., 26(2): 381-399.
- Croft, B.A., Macrae, I.V. and Currans, K.G., 1992. Factors Effecting Biological Control Of Apple Mites By Mixed Population Of *Metaseiulus occidentalis*, *Typhlodromus pyri*. Exp. App. Acarol., 14:3-4, 343-355, 18.
- Çobanoğlu, S., 1987. Avcı Akar *Amblyseius potentillae* (Garman) (Acarina:Phytoseiidae)'nin Taksonomik ve Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Bitki Kor. Bült., 27(12):37-54.
- Deng, Z., Zhang, N.X. and Jia, X.F., 1990. Colonization of *Metaseiulus occidentalis* (Acari:Phytoseiidae) and Its Control Effect on *Eotetranychus pruni* (Acari:Tetranychidae) in Lanzhou Apple Orchard. Chinese Journal of Biological Control, 6(2), 54-58.
- Düzgüneş, Z., Kılıç, S., 1983. Türkiye'nin Önemli Elma Bölgelerinde Bulunan Phytoseiidae (Acarina) Türlerinin Tespiti Bunlardan *Tetranychus viennensis* Zacher (Acarina:Tetranychidae) le İlişkileri Bakımından En Önemli Türün Etkinliği Üzerine Araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi, 7(3): 193-205.
- Ecevit, O., 1977. *Panonychus ulmi* (Koch) ve *Tetranychus urticae* (Koch) (Acarina: Tetranychidae)'nin Populasyon Dina-miklerine

- Etki Eden Bazı Faktörler Üzerine Araştırmalar. Atatürk Ün. Yay., No: 233, Erzurum, 164s.
- Ecevit, O., 1981. Erzurum Elma Ağaçlarında Zararlı, *Bryobia rubrioculus* Scheuten, *Tetranychus urticae* Koch. *Aculus schlechtendali* (Nal.) *Calepitrimerus baileyi* keifer (Acarina: Tetranychidae Eriophyidae) ile Predatör *Amblydromella kazachstanicus* Wainstein (Acarina: Phytoseiidae) ve Populasyon İlişkileri. 19 May. Ün. Yay., No:7, Samsun, s:52.
- Ecevit, O., Tuncer, C., Özman, S.K., Mennan, H. ve Akça, I., 1996. Karadeniz Bölgesi Fındık bahçelerindeki Doğal düşmanlar ve Biyolojik Savaşmada Kullanılma Olanakları. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyu, O.M.Ü. Zir. Fak., 293-307.
- Emekçi, M., Toros, S., 1994. Avcı akar *Cheyletus eruditus* (Schrank) (Acarina: Cheyletidae)'un Değişik Sıcaklık ve Oranlı Nem Koşullarındaki Gelişimi Üzerine Araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri. 25-28 Ocak, İzmir.
- Grafton-Cardwel, E.E., Quyang, Y. and Rebecka, S.A., 1997. Predaceous Mites (Acari: Phytoseiidae) For of Spider Mites (Acari: Tetranychidae) in Nursery Citrus. Environ. Entomol., 26(1): 121-130.
- Hardman, J.M., Rogers, M.L., Gaul, S.O. and Bent, E.D., 1997. Insectary Rearing and Initial Testing in Canada of an Organophosphate / Pyretroid-resistant Strain of the Predatory Mite *Typhlodromus pyri* (Acari: Phytoseiidae) from New Zealand. Environ. Entomol., 26(6): 1424-1436.
- Hlucy, M., 1993. Studies Biological Control Of The Wine Blister Mite *Calepitrimerus vitis* Nal. (Acari: Eriophyidae) By Means Of The *Typhlodromus pyri* Scheut. (Acari: Phytoseiidae) Zur Biologischen Bekämpfung Der Krauselnmilbe *Calepitrimerus baileyi* Nal. (Acari: Eriophyidae) Aufder Weinrebe Durch Die Raubmilbe *Typhlodromus pyri* Scheut. (Acari: Phytoseiidae) Jour. Appl. Entomol., 116:5,449-458.
- Hoyt, S. C., E. Caltagirone, 1971. Biological control. The developing programs of integrated control of pest mites of apples in Washington and peaches in California. Proceedings of an AAAS Symposium on biological control, 395-404.
- Hu, X.P., Prokopy, P.J. and Masson, J., 1996. Population Of Predatory And Pest Mites In First Level And Second Level Commercial Apple Orchard Blocks In Massachusetts. Jour. App. Entomol. Zeitschrift Fur Angewandte Entomologie 120:47-51.
- Hussey, N.W., Bravenboer, L., 1971. Biological Control of Pest in Glasshouse Culture by The Introduction Of Natural Enemies. Plenum Pres, New York-London, 195-214.
- Kain, D., J. Nyrop, 1995. *Neoseiulus (=Amblyseius) fallacis* (Acarina: Phytoseiidae) <http://aruba.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/predators/neofall.html>
- Karg, W., Mack, S., 1986. Mass Production and Introduction of the Oligophagous Predatör *Amblyseius mckenziei* Schusten et Pritchard in Greenhouse Crops. Nachrichtenblatt Furden Pflonzen Schutzinder DDR. 1986, 40(11):227-230 (CAB).
- Kazak, C., Şekeroğlu, E., 1990. Avcı Akar *Phytoseiulus persimilis* Athios-Henriot (Acarina: Phytoseiidae)'nin İki Farklı Irkının Laboratuvar Koşullarında Yaşam Çizelgeleri. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Entomol. Dern. Yay., No: 4, 203-210.
- Kazak, C., Çölkese, T., Zaman, K. ve Şekeroğlu, E., 1992. Avcı Akar *Phytoseiulus persimilis* A-H. (Acarina, Phytoseiidae)'in Sera Koşullarında Çilek (*Fragaria vesca*) Üzerinde *Tetranychus cinnabarinus* Boisd.'a karşı etkinliği (Acarina Tetranychidae). Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 28-31 Ocak, Adana.
- Kılınçer, N., Çobanoğlu, S. ve Has, A., 1992a. Avcı Akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina, Phytoseiidae)'nin Laboratuvar Koşullarında Farklı Soya Çeşitlerinde Avcılık Aktivitesi ve Gelişimi Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri 28-31 Ocak, Ankara.
- Kılınçer, N., Çobanoğlu, S. ve Has, A., 1992b. Avcı Akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina, Phytoseiidae)'in Sera Koşullarında Çeşitli Bitkilerde Biyolojik Mücadele Kullanım Olanakları Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri. 28-31 Ocak, Adana.
- Kılınçer, N., Çobanoğlu, S., ve Has, A., 1995. Avcı Akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae)'in Biyolojik Özellikleri ve Tüketim Kapasitesi Üzerine Araştırmalar. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi.
- Koç, K., Madanlar, N., 1998. Türkiye Faunası için Yeni bir Predatör Akar: *Zetzelia talhouki* Dosse, 1967 (Acari: Actinedida: Stigmaeidae). Türkiye Entomoloji Dergisi, 22(4):229-306.
- Krishnamoorthy, A., Mani, M., 1989. Effects of Releases of *Phytoseiulus persimilis* in the Control of Two Spotted Spider Mite on French Beans. Jour Biol. Cont., 3(1):33-36.
- Lawson, A.B., Walde, S.J., 1993. Comparison of Responses of 2 Predaceous Mites, *Typhlodromus Pyri* And *Zetzelia Mali* To Variation In Prey Density. Exp. Appl. Acarol., 17:611-821.
- McMurty, J.A., Croft, B.A., 1997. Life-style of Phytoseiid mites and Their Roles in Biological Control. Annu. Rev. Entomol., 42:291-321.
- Muma, M.H., Denmark, H.A., 1970. Phytoseiidae of Florida. Volume:6, s.149.
- Öncüler, O., 1997. Tarımsal Zararlılarla Savaş (Temel Bilgiler) Adnan Men. Ün. Yay. No:1, Aydın, S.93
- Öztürk, Y., Yıldırım, F. ve Karut, K., 1999. Avcı akar *Amblyseius umbraticus* (Chant) (Acarina Phytoseiidae)'un Laboratuvar Koşullarında

- Tetranychus cinnabarinus* Boisd. (Acarina: Tetranychidae) Üzerindeki İşlevsel Tepkisi. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri. 26-29 Ocak, Adana.
- Petrushov, A.Z., 1997. Results of the Introduction in the USSR of Pesticide Resistant Population of Predator Mite *Metaseiulus occidentalis* (Acari: Phytoseiidae). Zoolog.-Zhur., 66(5):674-680.
- Smith, J.C., Newson, L.D., 1970. Laboratory Evaluation of *Amblyseius fallacis* as a Predator of Tetranychid Mites. Jour. Eco. Entomol., 63(6):1876-1878.
- Strong, W.B., Croft, B.A., 1996. Inoculative Release of Phytoseiid Mites (Acarina: phytoseiidae) in to the Rapidly Expanding Canopy of Hops for Control of *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae). Environ. Entomol., 24(2): 446-453.)
- Tokunova, M.V., Malov, N.A., 1988. Biological Methods of Pest Control in Strawberry Zashchita Rastenii, No: 5, 37-38.
- Walde, S.J., Magagula, C.N. and Marton, M.L., 1995. Feeding Preference Of *Zetzelia Mali Does* Absolute Or Relative Abundance Of Prey Matter More. Exp. Appl. Acarol. 19:307-317.
- Yamek, J.S., Mesevand, B., Ojo, B., Cudbe, A.B., Abde, E., Onzo, A. and Zannou, I., 1995. Establishment and Spread of *Typodromalus manihoti* (Acari : Phytoseiidae), an Introduced Phytoseiid Predator of *Mononychellus tamajoa* (Acari: Tetranychidae) in Africa. Environ. Entomol., 27(6):1496-1505.
- Zdarkova, E., 1994. The Effectiveness Of Organophosphate Acaricides On Stored Product Mites Interacting In Biological Control. Exp. Appl. Acarol. , 18:11- 12, 747-751,7 ref.
- Zdarkova, E., 1998. Biological control of storage mites by *Cheyletus eruditus*. Integrated Pest Management Reviews , 3:2,11-116, 35 Reviews
- Zdarkova, E., Dusbabek, F. and Bukva, V., 1990. Application of the Bio-preparation "Cheyletin" in Empty Stores. Modern Acarology. Vol.1, Proceeding of the VII International Congress of Acarology, Held in Ceske Bude Jovice, Czechoslovakia, 6-11, August, 607-610.

KİRAZLARDA MEYVE ÇATLAMASINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Leyla Demirsoy

OMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi: 20.01.2001

ÖZET: Meyve çatlaması kiraz yetiştiriciliğinin önemli bir problemidir. Yağış ve sıcaklık gibi çevre faktörleri, çeşit, meyve olgunluğu, meyvenin çözünür madde konsantrasyonu, meyve turgoru, meyve kabuğu üzerindeki stomaların iriliği ve sayısı, meyve iriliği ve sertliği, meyve kabuğunun geçirgenliği, kütikula özellikleri ile sulama, budama gibi kültürel uygulamalar çatlamanın meydana gelişinde etkili olmaktadır. Bu makalede çatlamaya sebep olan faktörler tartışılmıştır. Çatlamayı meydana getiren fizyolojik olayların bilinmesi, çatlamayı önlemek için alınacak tedbirlere ışık tutacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kiraz, Meyve çatlaması

THE FACTORS AFFECTING FRUIT CRACKING IN CHERRY FRUITS

ABSTRACT: Fruit cracking is an important problem in sweet cherry growing. It can be affected by the environmental factors such as rainfall and temperature; cultivar, fruit ripening, soluble solid concentration, turgority of cherry fruits, the frequency and size of stomata, fruit size and firmness, permeability of fruit skin, cuticle specifications and cultural practices such as irrigation and pruning. In this paper, the factors affecting fruit cracking were summarized. The understanding of the physiological phenomenon that cause fruit cracking will put life on the precautions that prevent fruit cracking.

Key Words: Cherry fruits, Fruit cracking

1. GİRİŞ

Derim öncesi yağışlarla meydana gelen meyve çatlaması kiraz yetiştiriciliğinde önemli bir problemdir. 1930'lu yıllardan itibaren bu konu üzerinde çalışılmasına rağmen kirazda meyve çatlamasının fizyolojisi tam olarak açıklanamamıştır. Günümüzde halen bu konu tartışılmaktadır (Christensen 1994a,b; Webster ve Cline 1994; Sekse, 1995a; Sekse 1998a).

Kiraz meyvelerindeki çatlaklar, meyve etindeki derin veya yüzlek uzunca yaralardır. Kirazlarda sap çukuru, çiçek çukuru çatlakları ve meyvenin yan kısımlarındaki derin yarıklar olmak üzere üç tip çatlama tanımlanmıştır (Westwood ve Bjornstad, 1970; Christensen, 1976; Christensen, 1994a). Meyve kütikulasında yaygın olarak meydana gelen kütikular kırıklar ise meyve çatlakları olarak tanımlanmamaktadır (Glenn ve Poovaiah, 1989; Sekse, 1995a,b).

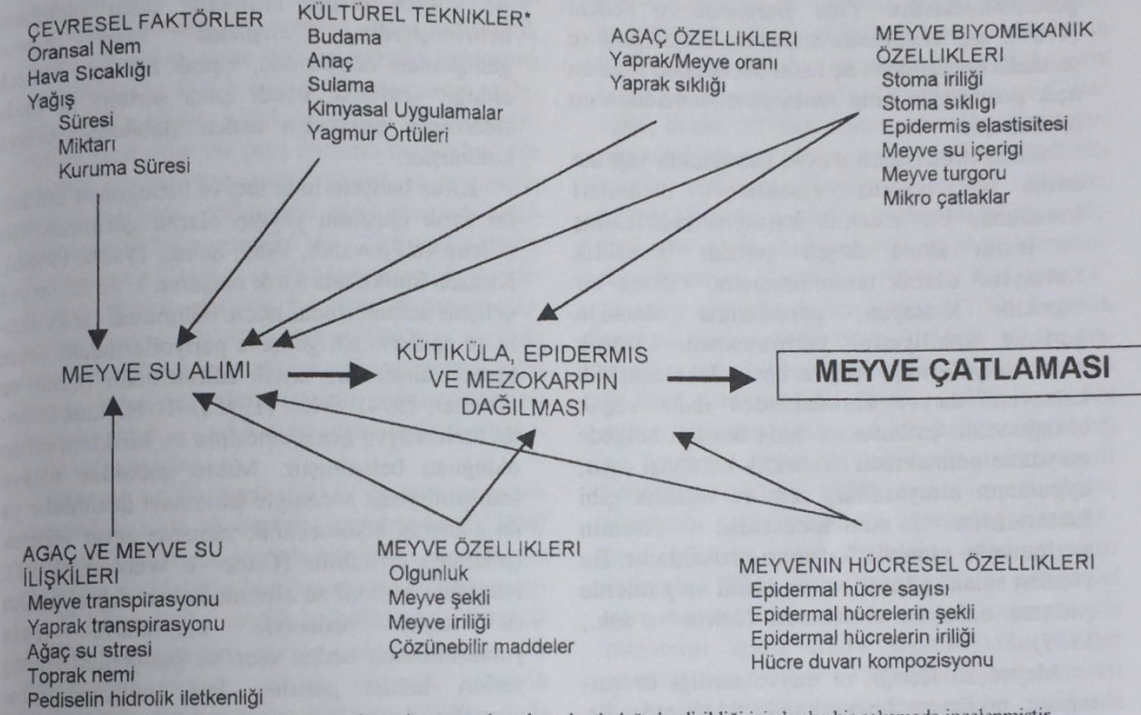
Kirazda çatlama, su ve suyun hareketi ile ilgili bir olaydır. Meyve yüzeyi belli bir süre suyla temas ettiğinde meyve çatlar. Ancak çatlama olayında suyun rolü ve çatlama sırasında meyvenin neresinde hareket ettiği konusunda farklı teoriler ileri sürülmektedir. Kertesz ve Nebel (1935) suyun meyve sapından meyveye girdiğini ve kolloidlerin şiştiğini gözlemlemesi sonucunda çatlamanın iç turgor basıncıyla meydana geldiğini savunmuştur. Ancak çatlamanın meydana gelişinde en yaygın görüş, çatlamanın meyve kabuğundan su alımıyla meydana geldiğidir (Verner ve Blodgett, 1931; Sawada 1931; Davenport ve ark., 1972; Christensen,

1972a,b,c; Christensen, 1976; Glenn ve Poovaiah, 1989). Meyve özsuyu ve yağmur suyu arasındaki osmotik potansiyel farkı nedeniyle su osmoz yoluyla meyve içine girer. Su alan kiraz meyvesi genişler, şişer ve epidermis yeterince esnek olmadığından artan su hacmini tolere edemez ve çatlar. Ancak kirazlarda, meyveleri yağmurdan koruyan örtüler altında da çatlamanın görülmesi, çatlamanın meydana gelişinde, suyun meyve yüzeyinden alımı dışında başka fizyolojik olayların da etkili olduğunu akla getirmiştir. Bunun üzerine Webster ve Cline (1994), çatlamada meyve sapından su alımının önemi üzerinde durmuşlardır. Sekse (1995a) ise meyve çatlamasına sebep olan kuvvetin su alımı sonucunda oluşan turgor basıncı olduğunu, meyve yüzeyinden su alımının ise, yalnızca kütikula ve epidermal hücre duvarlarının kırılmasına neden olarak çatlamayı başlattığını öne sürmüştür.

Kirazlarda meyve çatlaması genel olarak genetik ve çevresel faktörlerden ileri gelmektedir (Şekil 1). Çatlamaya etki eden genetik faktörler meyve iriliği, meyve şekli, meyve çözünür madde içeriği (SÇKM), stoma iriliği ve sıklığı, kütükular mumun kalınlığı ve bütünlüğü, periyodik meyve gelişimi (meyve gelişiminin belli aralıklarla olması), meyve verme alışkanlığı, yaprak/meyve oranı, yaprak sıklığı ve meyveye göre pozisyonu, kabuğun biyomekanik özellikleri (elastisite, plastisite), hücre sayısı ve iriliği, epidermal hücre kalınlığı, hücre şekli ve meyve sapının hidrolik iletkenliğidir. Çatlamaya neden olan çevresel faktörler ise başta yağmurun süresi ve miktarı ol-

mak üzere oransal nem ve sıcaklıktır. Bu faktörler ya meyvenin su alımı üzerine ya da meyve transpirasyonu ve ağaç-su ilişkileri üzerine etkileriyle meyve çatlmasına etki etmektedirler. Bu makalede kirazda meyve çatlmasına neden olan faktörlerin ortaya konması amaçlanmıştır.

2. KIRAZLARDA MEYVE ÇATLAMASINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER



*Kültürel Teknikler, çatlamaı önleme ya da azaltma uygulamaları olarak değerlendirildiği için başka bir çalışmada incelenmiştir.

Şekil 1. Meyve çatlamasında etkili olan faktörler (Cline ve Webster, 1994).

2.1. Çevresel Faktörler

Yağış ve hava sıcaklığı, su alımı ve çatlamaı etkileyen önemli çevre faktörleridir. Meyve ile temas eden su miktarı; yağışın süresi, miktarı ve kuruma zamanının uzunluğuna bağlıdır. Derime yakın dönemde sık yağmur yağdığında ve kuruma yavaş olduğunda çatlama şiddetli olur. Yapılan bazı çalışmalarda artan sıcaklıklardaki suya daldırılan kirazlarda, sıcaklığın artmasıyla çatlamanın arttığı ortaya konmuştur (Christensen 1972b; Sekse, 1987). Sonuç olarak meyvede turgorun artmasını sağlayan çevresel şartlar çatlamaı hassasiyeti artmaktadır (Christensen, 1972 b). Sıcak, güneşli ve az nemli günlerde çatlama az olurken; sıcak, nemli ve bulutlu günlerde fazla olmaktadır (Levin ve ark, 1959).

2.2. Ağaç Özellikleri

Kiraz ağaçlarında yaprak yoğunluğunun artması, yağmurdan sonra meyvelerin kuruma süresini uzatabilir (Christensen, 1968). Fakat yaprakların yağmura karşı fiziksel bir engel oluşturduğu da düşünülmektedir. Bu nedenle paclobutrazol gibi büyümeyi geciktiriciler, budama ve azotlu gübreleme gibi kültürel işlemler; yaprak/meyve oranını etkileyerek çatlamaı etkileyebilir.

2.3. Meyvenin Biyomekanik Özellikleri

Meyve çatlamaının, kütikula üzerindeki stomalardan su alımı sonucunda meydana geldiği kesin olarak kanıtlanamamıştır. Kirazlarda kütikulanın bütünlüğünü bozan stomaların; su alımı ve meyve çatlamaını etkileyip etkilemediği

konusunda yapılan çalışmalarda birbirine zıt sonuçlar elde edilmiştir (Christensen, 1972c; Belmens ve Keulemans, 1996). Christensen (1972c), stoma iriliğinin su alımını artırdığını belirtmesine rağmen daha sonra yapılan çalışmalar, suyun stomalardan değil de arkadaş hücrelerinin kenarlarındaki kırıklardan girdiğini ortaya koymuştur (Christensen 1996; Glenn ve Poovaiah, 1985; Sekse, 1995b). Büyük stomalar daha fazla kırık oluşumuna sebep olacağı için stoma iriliği ile su alımı arasında pozitif bir ilişki görülebilmektedir. Yine Hermann ve Feucht (1984), sap çukurunda stomanın olmadığını ve stomaların derimden üç hafta öncesinden itibaren açık pozisyonda olup fonksiyonel olmadıklarını bildirmiştir.

Kirazlarda olgun meyve kabuğunda yapılan enine ve boyuna esneklik ölçümleri sonucunda bir esneklik katsayısı belirlenmiş ve birim alana düşen gerilim "Esneklik Katsayısı" olarak tanımlanmıştır. Yüksek bir esneklik katsayısı, parçalanma olmadan gerilme kabiliyetini belirtmektedir. Düşük nem seviyelerinde meyve boyundaki esneklik katsayısı, meyve enindekinden daha küçük olduğundan, çatlama en fazla boyuna bölgede meydana gelmektedir. Esneklik katsayısı çeşit, uygulanan kimyasallar, nem ve sıcaklık gibi faktörlerden etkilenmektedir. Nemin azalmasıyla esneklik katsayısı artmaktadır. Bu yüzden sıcak, güneşli ve az nemli ve günlerde çatlama daha az olmaktadır (Levin ve ark., 1959).

Meyve su içeriği ve meyve sertliği de çatlamayı etkileyen biyomekanik faktörlerdendir. Yağmur yağdığı sırada meyvedeki su içeriği çatlamaya hassasiyeti etkilemektedir. Genel olarak sert etli çeşitlerin, yumuşak etli çeşitlere göre daha fazla meyve çatlaması yaptıkları kabul edilmektedir (Kertesz ve Nebel, 1935). Fakat bu hipotez literatürde açık olarak saptanamamıştır (Tucker, 1934; Christensen, 1975).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda çatlamada turgorun önemli bir rol oynadığı vurgulanmaktadır. Sekse (1995a) çatlamaya yol açan kuvvetin turgor basıncı olduğunu iddia etmektedir. Buna göre kütiküladan su alımı, hücre duvar içeriklerinin parçalanmasına ve epidermal hücrelerin çökmesine yol açmaktadır. Daha sonra meyve içinden hareket eden turgor basıncı, epidermal hücrelerin çöktüğü alanlarda meyve çatlamasına neden olmaktadır. Bu teoride; çekirdeğe kadar ilerleyen derin çatlakların, yalnızca meyve içinden hareket eden kuvvetlerle meydana gelebileceği, suyun meyve yüzeyinden epidermal tabakalara taşınmasıyla oluşan gerilme

kuvvetinin ise sadece epidermisde yüzeysel çatlaklara sebep olduğu ileri sürülmektedir. Yamamoto ve ark. (1990a), meyve gelişme ve olgunlaşması süresince kabuk üzerinde turgor basıncının ve bunun sonucunda epidermisdeki gerilimin arttığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar yüzey stresinin sap çukuru ve meyve ucu civarında daha yüksek olduğunu, çatlamanın da çoğunlukla bu alanlarda meydana geldiğini bildirmektedirler. Yine Yamamoto ve ark. (1990b), çatlamanın yüksek toprak ve hava nemi ile yüksek turgor basıncına bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada hızlı meyve genişlemesi döneminde, toprak neminin yüksek olduğu şartlarda, nemli hava şartları ve fazla sulamanın çatlamaya neden olabileceği ortaya konmuştur.

Kiraz bahçelerinde meyve kabuğunda kütiküller kırık oluşumu yaygın olarak görülmektedir (Glenn ve Poovaiah, 1989; Sekse, 1995b; 1998b). Kirazda kütikülada kırık oluşumu I. ve II. meyve gelişme safhalarında, hücre bölünmesi ile kütikula ve epidermisin gelişme periyotlarındaki çevre şartları tarafından teşvik edilmektedir (Cline ve Webster, 1994). Sekse (1995a) III. büyüme fazında hızlı meyve genişlemesinin bu kırıklara sebep olduğunu belirtmiştir. Mikro çatlaklar meyve transpirasyonu nedeniyle çatlamayı azaltabilir ya da kabuğun biyomekanik yapısına zarar vererek çatlamayı artırabilir (Cline ve Webster, 1994). Kütiküler kırıklar su alımını artırır, diğer yandan su kaybı nedeniyle meyvelerin hızla yumuşamasına neden olur ve patojenlerin giriş yerleri haline gelirler, küf enfeksiyonlarını artırır, derim sonrasında hızlı bozulmalara ve kalite kaybına yol açarlar (Barve ve ark., 1998; Glenn ve Poovaiah, 1989; Sekse, 1995b; 1998b).

2.4. Meyve Özellikleri

Kirazlarda meyvenin; olgunluk, şekil, irilik, çözünebilir kuru madde içeriği gibi bazı özellikleri de çatlamada etkili olmaktadır.

Yapılan çalışmalarda çatlamaya hassasiyetin meyve büyüme ritminden çok olgunluğa bağlı olduğu, olgunluğun ilerlemesiyle çatlamanın arttığı belirlenmiştir. Çatlama genel olarak III. büyüme fazında meydana gelmektedir. Bu devre çeşitlere göre değişmekle birlikte yaklaşık olarak derimden 15 gün önceye denk gelmektedir. Buna göre çatlamayı önlemek amacıyla yapılacak uygulamaların III. büyüme fazında yapılması gerekmektedir (Christensen, 1973). Kirazlarda meyve yüzeyindeki uzunluğuna kırık sayısının, III. meyve büyüme safhasının başlangıcındaki günlük ortalama çap değişim oranına pozitif olarak bağlı olduğu ve çap artışı ile oluşan

gerilimin çatlakları artırabileceği belirtilmiştir (Yamamoto ve ark., 1996).

Meyve şekli, çatlakların pozisyonu ve meyve üzerindeki dağılımı üzerine etkili olmaktadır (Considine ve ark., 1974). Yağmurdan sonra meyvenin sap çukurunda ve stil sonunda su birikirse, meyve şekli su alımı üzerine dolaylı bir etki yaparak çatlamaya hassasiyeti etkileyebilir.

Teorik olarak, meyve iriliğinin artmasıyla meyve kabuğuna gelen hidrostatik basınç artmaktadır. Meyve hacminin artmasıyla yüzey alanı küçüleceğinden, birim alana düşen hidrostatik basınç artmakta, artan basınca karşılık epidermis çatlamaktadır. Genel olarak iri meyvelerin çatlamaya daha hassas oldukları kabul edilmektedir. Ancak bu durum bir çeşit içindeki bireysel meyve ağırlığı için söz konusudur. Çeşide özgü genetik meyve iriliğinin, çatlamada etkili olmadığı belirlenmiştir (Christensen, 1975). Zielinski (1964), Tabuenca ve Cambra (1982) meyve iriliği ile çatlamaya eğilim arasında bir ilişki bulamamışlar, aksine Tucker (1934) ve Sekse (1987) iri meyveli çeşitlerin küçük meyvelilere göre çatlamaya daha hassas olduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak bu konuda şimdiye kadar elde edilen bulgular birbiriyle çelişmektedir.

Verner ve Blodgett (1931) su alım oranının meyvedeki suda çözünebilir maddelerin (SÇKM) konsantrasyonu ile orantılı olduğunu, su alımı ve çözünür maddelerin her ikisinin de olgunlaşmayla birlikte hızla arttığını bulmuştur. Sawada (1931) çatlamanın meyve olgunluğunun bir fonksiyonu olarak, suyun osmotik alımıyla başladığını bildirmiştir. Bullock (1952) suda çözünür maddelerin %17 den 21'e çıkmasıyla çatlamaya eğilimin arttığını, %21-24 arasında ise azaldığını bulmuştur. Christensen (1972c) meyve çözünür madde içeriği ile çatlama oranı arasında zayıf bir ilişki gözlemlemiş, buna karşın bir çok araştırmacı (Kertesz ve Nebel, 1935); Zielinski, 1964; Tabuenca ve Cambra, 1982; Forlani ve ark., 1987; Sekse, 1987) meyve çözünür madde içeriği ile çatlamaya eğilim arasında bir ilişki bulamamışlardır.

Görüldüğü gibi suda çözünebilir maddelerin artışıyla çatlamaya eğilimin arttığını bildiren literatüre rağmen, genel olarak suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) ile çatlama arasında açık bir ilişki bulunmamaktadır. Çünkü SÇKM'nin daha çok su alımını etkilediği, dolayısıyla çatlama üzerine dolaylı etkide bulunduğu ileri sürülmektedir.

2.5. Ağaç ve Meyve Su İlişkileri

Son zamanlara kadar kirazlarda çatlamanın yalnızca meyve kabuğundan osmotik su alımıyla meydana geldiği kabul edilmiş; toprak nemi ve köklerden alınan suyun çatlamada rolü olmadığı düşünülmüştür. Oysa son yıllarda suyun meyve içine ve dışına taşınım yollarının, meyve çatlamasında etkili oldukları üzerinde durulmaktadır (Webster ve Cline 1994; Sekse 1995b, 1998a). Suyun meyve içine veya dışına: meyve içine meyve sapından su taşınımı, suyun aynı yoldan geri dönüşü, meyve yüzeyinden su absorpsiyonu ve meyve yüzeyinden transpirasyon olmak üzere başlıca 4 taşınım yolu vardır (Webster ve Cline, 1994; Sekse, 1998a). Kiraz meyvelerinde meyve sapından alınan su ve suda çözünür maddeler meyve şişmesinin başlıca sebebidir (Combe, 1976). Kirazda meyve sapından su alımını ölçmek için yapılan çalışmalarda, su alımı sonucunda net meyve şişmesinin 8-14 $\mu\text{l.saat}^{-1}.\text{meyve}^{-1}$ arasında değiştiği, bunun günde %3.5-4.5 ağırlık artışına denk geldiği, böyle bir hızlı meyve şişmesinin yüksek bir turgor basıncına sebep olacağı ileri sürülmektedir (Sekse, 1998a). Ayrıca meyve sapından suyun geri hareketiyle meyveden su kaybının mümkün olmadığı belirtilmiştir (Webster ve Cline, 1994). Fakat meyve olgunlaştığında suyun meyveden ağaca doğru taşındığını gösteren bazı bulgular elde etmiştir (Sawada, 1931). Buna göre ağacın potansiyel suyu meyveden az ise su meyve sapı yoluyla meyveden ağaca doğru taşınmaktadır. Diğer yandan suyun meyve sapından geri hareketi Kozlowski (1968) tarafından, meyve iriliğinde günlük değişimler olarak ölçülmüştür. Bu değişimler turgor basıncını etkilemektedir.

Kirazda meyve yüzeyinden su absorpsiyonu çatlamada önemli bir etkidir. Kiraz meyvelerinin su alımı çeşit ve sıcaklığa bağlı olarak 25.10^{-6} - $75.10^{-6} \text{ dm}^3 \text{ saat}^{-1}.\text{meyve}^{-1}$ arasında değişmektedir (Cline ve ark., 1995; Belmans ve Keulemans, 1996). Bu su alımı meyve sapından su girişine göre çok hızlıdır. Bu nedenle çatlama oluşumunda kütiküladan su alımının daha etkili olduğu söylenebilir. Kirazda en fazla su kaybı meyve yüzeyinden transpirasyonla olmaktadır. Meyveden su kaybına neden olduğu için transpirasyonun çatlamada etkili olabileceği düşünülmüştür. Nitekim meyve transpirasyon oranı arttığında meyvede çatlamanın azaldığı tespit edilmiştir (Levin ve ark., 1959). Meyve transpirasyonu, suyun birikiminden kaynaklanan aşırı hidrostatik basınca karşı, çatlama açısından bir emniyet sübabı olarak kabul edilebilir. Meyvelerin transpirasyon kabiliyetini azaltan şartlar, örneğin

ağaçta su seviyesinin yüksek olması, ağaç çevresinde yüksek nem ve düşük hava hareketi çatlamayı artırmaktadır (Webster ve Cline, 1994).

Yaprak:meyve oranı, stoma iriliği ve sıklığı ve kabuk geçirgenliği gibi meyvelerin su alım oranı ve hızını etkileyen faktörler, su kaybını da etkiler. Yaprak transpirasyonu, toprak nemi, ksilemin su potansiyeli ve meyve sapının hidrolik iletkenliği gibi faktörler de meyvenin su ilişkilerini etkilemektedir. Bu faktörler bu nedenle meyve transpirasyonu ve çatlamayı da etkilemektedirler.

2.6. Meyvenin Hücresel Özellikleri

Kirazda meyve dokuları kütikula, dermal tabakalar ve parenkimatik doku olmak üzere üç kısımdan oluşur (Sekse, 1995a). Kütikula ise kütin ve mumlar olmak üzere iki farklı yapıdan meydana gelir. Kütikula hacminin çok az bir kısmını (%1-10) oluşturmalarına rağmen su geçişine engel oldukları için mumlar, kütikulanın su geçirgenlik oranını belirlerler. Kütin ise, kütikulanın toplam hacminin büyük bir kısmını oluşturduğu halde (%90-99), su girişini çok az engellemektedir. Kütin tabakasının alt kısmı hidrofiliktir. Dermal doku, 3-8 hücre tabakasından ibarettir. Kütikulanın hemen altında bulunan düzenli ve dikdörtgen şekilli ilk hücre tabakası; üst epidermisi, altındaki geniş ve düzensiz hücrelerden oluşan hücre tabakası (2-7 adet) da alt epidermisi oluşturur. Epidermal tabakalarla çekirdek arasındaki alanı ise parenkimatik doku oluşturmaktadır. Meyve kabuğu, kütikula ile epidermis tabakalarından ibarettir. Kütikulanın başlıca görevi, dışarıdaki etkilerden, örneğin su girişinden alttaki dokuyu korumak ve içeriden su kaybına engel olmaktır. (Sekse 1995a, 1998a). Bu nedenle kütikula çatlama olayında önemli rol oynar. Bu yüzden kirazlarda kütikula ve epidermal özelliklerle çatlama arasındaki ilişkiler incelenmiştir (Kertesz ve Nebel, 1935; Belmans ve ark., 1990; Belmans ve Keulemans, 1996; Demirsoy ve Bilgener, 2000; Sekse, 1995b, Wustenberghs ve ark., 1994). Ancak bu konuda halen kesin sonuçlar elde edilememiştir.

Meyve çatlaması ile kütikula kalınlığı arasındaki ilişkileri inceleyen Tucker (1934) ve Hiratsuka ve ark. (1989) bu özellikler arasında bir ilişki bulamamışlardır. Bunların aksine Belmans ve ark. (1990), Wustenberghs ve ark. (1994), Demirsoy ve Bilgener (2000) kütikulaları kalın olan çeşitlerin çatlamaya daha fazla dayanım gösterdiklerini ortaya koymuşlardır.

Kirazda epidermal hücrelerin irililiği ile çatlamaya hassasiyet arasındaki ilişkilerin ince-

lendiği ilk çalışmalarda, bu özellikler arasında bir ilişki bulunamamış, fakat epidermin iç duvarının kalınlığının artmasıyla çatlamamın arttığı ileri sürülmüştür. Çatlamaya dayanıklı çeşitlerde alt epidermal hücrelerin iri ve epidermal hücre derinliğinin az olduğu belirtilmiştir (Kertesz ve Nebel, 1935). Üzümlerde yapılan bir çalışmada ise alt epiderm hücreleri uzun (yassı) ve alt epiderm hücre tabaka sayısı fazla olan çeşitlerin yarılmaya dayanıklı olduğu belirlenmiştir (Meynhardt, 1964). Domateslerde yapılan bir çalışmada çatlamaya dayanıklı meyvelerin yassılaştırmış, hassas meyvelerin ise yuvarlak alt epiderm hücrelerine sahip olduğu bildirilmiştir (Cotner ve ark., 1969). Ülkemizde üzümde yapılan bir çalışmada Karaerik üzüm çeşidinde epiderm hücrelerinin 2-3 sıralı olup epiderm hücre sıralarının az sayıda olmasının yarılmaya duyarlılığı artırdığı saptanmıştır (Odabaş, 1986). Yine üzümde yapılan bir başka çalışmada da çatlamaya hassas şartlarda epidermal tabaka kalınlığının ve epidermal hücrelerin radyal büyümesinin aşırı derecede arttığı belirlenmiştir (Hiratsuka ve ark., 1989). Demirsoy ve Bilgener (2000) tarafından yapılan çalışmalarda 0900 Ziraat kiraz çeşidinde epidermal tabaka kalınlığı (alt ve üst epidermis) ve alt epiderm hücre tabakalarının sayısının Lambert ve Van kirazlarına göre fazla olduğu tespit edilmiştir.

Kirazlarda çatlamaya dayanıklılıkta kütikula kompozisyonunun önemini araştıran Neubeller (1976), dayanıklı bir çeşit olan Glanz çeşidinde kütikuladaki lipid miktarının az olduğunu ortaya koymuştur.

Kirazlarda meyvenin styl izinde yapılan histokimyasal incelemelerde, bu bölgede kütikula ve periderm gibi koruyucu örtülerin bulunmadığı ve bu bölgenin çözünmeyen karbonhidratlarca zengin olduğu, bu nedenlerle meyve ucunun su zararına hassas olduğu belirlenmiştir (Glenn ve Poovaiah, 1989).

3. SONUÇ

Kirazda meyve çatlamasını pek çok faktörün etkilemesi ve aynı zamanda bu faktörlerin de her bir çeşitte farklı etkiler yapması nedeniyle çatlamada rol oynayan fizyolojik olaylar halen tam olarak açığa kavuşmamıştır, bu konudaki tartışmalar devam etmektedir. Bu nedenle yapılacak araştırmalarla her bir kiraz çeşidinin çatlamaya hassasiyet bakımından ne gibi özellikler gösterdiği belirlenmelidir. Böylece dayanıklı çeşitlerin seçimi için gereken kriterler ortaya konacak ve çeşitlere uygulanacak kültürel işlemler belirlenebilecektir.

4. KAYNAKLAR

- Belmans, K., Keulemans, J., Debarsy, T., Bronchart, R., 1990. Influence of sweet cherry epidermal characters on the susceptibility to fruit cracking. XXIII. International Horticultural Congress Proceedings (August 27 September 1), 637 p., Firenze, Italy.
- Belmans, K., Keulemans, J., 1996. A study of some fruit skin characteristics in relation to the susceptibility of cherry fruit to cracking. *Acta Horticulturae*. 410: 547-550.
- Børve, J., Sekse, L., Stensvand, A., 1998. Cuticular fractures as infection sites of *Botrytis cinerea* in sweet cherry fruits. *Acta Horticulturae*. 468 : 737-740.
- Bullock, R. M., 1952. A study of some inorganic compounds and growth promoting chemicals in relation to fruit cracking of "Bing" cherries at maturity. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 59, 243-253.
- Christensen, J.V., 1968. A study of some factors responsible for the cracking of cherries. I.S.H.S. Symposium on Cherries. Univ. of Bonn, pp. 202-208.
- Christensen, J.V., 1972a. Cracking in cherries I. Fluctuation and rate of water absorption in relation to cracking susceptibility. *Sætryk af Tidsskrift for Planteavl*, 76:1-5.
- Christensen, J.V., 1972b. Cracking in cherries II. The influence of climatic-conditions on cracking susceptibility. *Sætryk af Tidsskrift for Planteavl*, 76:191-195.
- Christensen, J.V., 1972c. Cracking in Cherries. IV. Physiological studies of the mechanism of cracking. *Acta Agriculturae Scandinavica* 22, 153-162.
- Christensen, J.V., 1973. Cracking in cherries. IV. Cracking susceptibility in relation to growth rhythm of the fruit. *Acta Agriculturae Scandinavica* 23; 52-54.
- Christensen, J.V., 1975. Cracking in Cherries. IV. Cracking susceptibility in relation to fruit size and firmness. *Acta Agriculturae Scandinavica* 25; 11-13.
- Christensen, J.V., 1976. Rednedannelse i Kirsebær. *Tidsskrift for Planteavl*, 80:289-324.
- Christensen, J.V., 1994a. Causes of the cracking. *Proc. Int. Conf. on cracking in cherries*, Michigan, USA, 4-9 February. Dept. Hort., Michigan State University, East Lansing, MI, p.7.
- Christensen, J.V., 1994b. Physical mechanism. *Proc. Int. Conf. on cracking in cherries*, Michigan, USA, 4-9 February. Dept. Hort., Michigan State University, East Lansing, MI, p.11.
- Cline, J.A., Webster, A.D., 1994. A review of factors influencing the varietal susceptibility of sweet cherries to rain-induced fruit cracking. *Proceeding and Abstracts International Conference on Cracking Of Cherries International Cherry Meeting*, February 4-5, Traverse City, Michigan.
- Cline, J.A., Meland, M., Sekse, L., Webster, A.D., 1995. Rain-induced fruit cracking of sweet cherries. I. Influence of cultivar and rootstock on fruit water absorption cracking and quality. *Acta. Agric. Scand. Sec. B, Plant & Soil Sci.* 45, 213-223.
- Combe, B.G., 1976. The development of fleshy fruits. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 27: 507-508.
- Considine, J. A., Williams, J.F., Brown, K.C., 1974. A model of studies on stress in dermal tissues of mature fruit of *Vitis vinifera*: criteria for producing fruit resistance to cracking. *Bulletin* 12, The Royal Society of New Zealand Wellington, 611-617.
- Cotner, S.D., Burns, E.E., Leeper, P.W., 1969. Pericarp anatomy of crack-resistant and susceptible tomato fruit. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 94, 136-137.
- Davenport, D.C., Uriu, K., Hagan, R.M., 1972. Antitranspirant film: curtailing intake of external water by cherry fruit to reduce cracking. *Hortscience*. 7(5):507-508.
- Demirsoy, L.K., Bilgener, Ş. 2000. Meyve çatlmasına hassasiyet bakımından bazı kıraz çeşitlerinin kütiküler ve epidermal özellikleri üzerine kimyasal uygulamaların etkileri. *Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*. 24:541-550.
- Forlani, M., Pasquarella, C., Pugliano, G., D'Errico, M., 1987. Studies on the sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars of Campania. I. Susceptibility to cracking. *Annali della Facoltà di Scienze Agrarie della Università degli Studi di Napoli*. 21, 81-87.
- Glenn, G.M., Poovaiah, B.W., 1989. Cuticular properties and postharvest calcium applications influence cracking of sweet cherries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 114 (5): 781-788.
- Glenn, G.M., Poovaiah, B.W., 1985. Cuticular permeability to calcium compounds in 'Golden Delicious' apple fruit. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 110: 192-195.
- Hermann, M., Feucht, W., 1984. Fruit cracking in sweet cherries: electron optical aspect of the fruit surface, calcium supplement and crack development. *Erwerbsobstbau*. 26(1): 8-11.
- Hiratsuka, S., Matsushima, J., Kasai T., Wada, R., Suzuki, N., 1989. Histological study of skin of grape cultivar "Olimpia" with respect to berry splitting. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 58(3), 545-550.
- Kertesz, Z.I., Nebel, B.R., 1935. Observations on the cracking of cherries. *Plant Physiol.* 10, 763-771.
- Kozłowski, T.T., 1968. Diurnal changes in diameters of fruits and tree stems of Montmorency cherry. *J. Hort. Sci.* 43: 1-15.
- Levin, J.H., Hall, C.W., Deshmukh A.P., 1959. Physical treatment and cracking of sweet cherries. *Mic. State Univ. Quarterly Bulletin* 42, 133-141.
- Meynhardt, I.T., 1964. Histological study of berry splitting in some grape cultivars. *S. Afr. D. agric. Sci.* 7, 707-716.
- Neubeller, J., 1976. Die platzfestigkeit bei den Sorten Glemser-und Glinkirsche. *Lehrstuhl für Obstbau und Gemüsebau Universität Hohenheim (LH) (Basilmann)*.

- Odabaş, F., 1986. Karaerik üzüm çeşidinde hasat öncesi yağışlar nedeniyle oluşan tane yarılmaları. OMU Zir. Fak. Dergisi 1(1):1-8.
- Sawada, E., 1931. Studies on the cracking of cherries. I. The cause of cracking. Agriculture and Horticulture 6, 865-892.
- Sekse, L., 1987. Fruit cracking in Norwegian sweet cherries. Acta Agric.Scand. 37: 325-328.
- Sekse, L., 1995a. Fruit cracking in sweet cherries (*Prunus avium* L.). Some Physiological Aspects -A review. Scientia Horticulturae. 63:135-141.
- Sekse, L., 1995b. Cuticular fracturing in fruits sweet cherry (*Prunus avium* L.) resulting from changing soil water contents. Journal of Horticultural Sci. 70(4):631-635.
- Sekse, L., 1998a. Fruit cracking mechanism in sweet cherries (*Prunus avium* L.) - A Review. Acta Horticulturae. 468 : 637-648.
- Sekse, L., 1998b. Cuticular fractures in fruits of sweet cherry (*Prunus avium* L.) affect fruit quality negatively and their development is influenced by cultivar and rootstock. Acta Horticulturae. 468: 671-676.
- Tabuenca, M.C. Cambra, M., 1982. Susceptibility to cracking of the fruits of sweet cherry varieties (*Prunus avium* L.). Anales de la Estacion Experimental de Aula Dei 16, 95-99.
- Tucker, 1934. A varietal study of the susceptibility of sweet cherries to cracking. Univ. Idaho Agric. Exp. Sta. Bull. 211, 3-15.
- Verner, L., Blodgett, E.C., 1931. Physiological studies of the crackig of sweet cherries. Univ. of Idaho Bull. 184, 14.
- Webster, A.D., Cline, J.A., 1994. Cherries, cracking the problem. Grower. 121(22):14-16.
- Westwood, M.N, Bjornstad, H.O., 1970. Some factors affecting rain cracking of sweet cherries. Ore. Hort. Soc. Proc. 61:70-75.
- Wustenberghs, H., Belmans, K., Kaulemans, J., 1994. The influence of cuticle and stomata on the cracking susceptibility of sweet cherries. Proc. Int. Conf. on cracking in cherries, Michigan, USA, 4-5 February. Dept. Hort., Michigan State University, East Lansing, MI, p.6.
- Yamamoto, T., Hosoi, K., Watanabe, S., 1990a. Relationship between the degree of fruit cracking of sweet cherries and distribution of surface stress the fruit analysed by newly developed system. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 59:3, 509-517.
- Yamamoto, T., Kudo, M., Watanabe, S., 1990b. Fruit cracking and characteristics of fruit thickening in 'Satonishiki' cherry. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 59:2, 325-332.
- Yamamoto, T., Sugai, E., Niida, T., 1996. Interrelationship between the characteristics of Fruit Growth and the cracking susceptibility in apple and sweet cherry cultivars. J.of the Japanese Soc.for Hort. Science. 64: 787-799.
- Zielinski, Q.B., 1964. Resistance of sweet cherry varieties to fruit cracking in relation to fruit and pit size and fruit color. Proc. Amer. Soc.Hort. Sci. 84-98-102.

KIRAZLARDA MEYVE ÇATLAMASINI ETKİLEYEN KÜLTÜREL İŞLEMLER

Leyla Demirsoy

OMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi: 20.01.2001

ÖZET: Meyve çatlaması kiraz yetiştiriciliğinde önemli bir problemdir. Yapılacak herhangi bir uygulamayla çatlamayı tamamen önlemek mümkün değildir. Ancak sulama, budama, anaç ve çeşit seçimi, özellikle kalsiyum olmak üzere bazı mineral elementler, büyüme düzenleyicileri, antitranspirant ve sürfektant püskürtmeleri ve ağaç örtülerinin kullanımı, çatlamayı azaltmak için pratik yetiştiricilikte uygulanabilecek kültürel tedbirlerdir.

Anahtar Kelimeler: Kiraz, Meyve çatlaması, Kültürel işlemler

CULTURAL PRACTICES AFFECTING FRUIT CRACKING IN CHERRY FRUITS

ABSTRACT: Fruit cracking is an important problem in cherry growing. It is not possible to prevent completely the fruit cracking by any application. However irrigation, pruning, selection of rootstock and cultivars, applications of some minerals especially calcium, plant growth regulators, antitranspirant, surfactant and usage of tree covers are cultural precautions to reduce fruit cracking in practical cherry growing.

Key Words: Cherry fruits, Fruit cracking, Cultural practices

1. GİRİŞ

Kirazlarda meyve çatlaması, dünyada kiraz üretiminin yapıldığı birçok yerde önemli bir problemdir. Kirazlarda derim öncesi yağışlarla bazı yıllar %50'den fazla çatlama meydana gelebilmekte, %25'i çatlayan ürünün hasat edilmesi ekonomik olmamaktadır. Çatlamış kiraz meyvelerinin dış görünüşü bozulmakta, pazar değerini kaybetmekte, yola dayanımı azalarak ihraç imkanları sınırlandırmakta ve bu meyveler muhafaza sırasında da sorun yaratmaktadır. Ayrıca meyvedeki çatlaklar değişik mantarsal etmenlerin giriş kapısı olmaktadır.

Kirazda çatlamanın genel olarak, yağmur suyunun meyve kabuğundan absorpsiyonu sonucunda meydana geldiği kabul edilmektedir (Verner ve Blodgett, 1931; Sawada 1931; Davenport ve ark., 1972; Christensen, 1972a,b,c; Glenn ve Poovaiah, 1989). Meyve çatlamasını önlemek amacıyla değişik yöntemler bulmak için günümüze kadar pek çok çalışma yapılmıştır. Başta kalsiyum olmak üzere farklı kimyasallar ile GA₃ ve NAA gibi büyüme düzenleyicilerin püskürtülmesiyle olumlu sonuçlar alınmıştır. Ancak bahçe şartlarında bu yöntemlerin kullanımı da, her zaman çok güvenilir olmamaktadır. Bu konuda bugün için en ümit verici durum, yağmur yağdığı sırada taç üzerinden kalsiyum tuzlarının solüsyonlarını püskürten sprinklerin kullanımı ile elde edilmiştir (Lang ve ark., 1998).

Çatlamayı azaltmak için alınacak tedbirlerin en önemlisi dayanıklı çeşitler geliştirmek ve seçmektir. Diğer yandan yetiştiriciliğin, olgunlaşma periyodunda çok yağmur alan veya hiç almayan yerlerde yapılması da bir tedbir olarak düşünülebilir. Ancak bu durum yetiştiricilik alanlarını oldukça fazla sınırlayacaktır. Kaldı ki

hasat periyodunda çok fazla yağış alan Kuzey Avrupa ülkelerinde kiraz, yüksek değerli bir üründür. Bu nedenle bu ülkelerde kirazın koruyucu örtüler altında dahi yetiştirilmesi ekonomik kabul edilmektedir. Hasat sırasındaki yağışlar nedeniyle şiddetli ürün kayıplarına uğrayan bu gibi ülkelerde son yıllarda kanopiye korumaya yönelik denemeler yapılmaktadır (Balmer, 1998; Borge ve Meland, 1998a,b; Meland ve Skjerheim, 1998).

Bu makalenin amacı, kirazlarda önemli kalite kayıplarına yol açan meyve çatlamasını önlemek veya azaltmak için geliştirilen kültürel yöntemler ve alınabilecek tedbirleri ortaya koymaktır.

2. MEYVE ÇATLAMASINI ÖNLEME VEYA AZALTMADA ETKİLİ OLAN KÜLTÜREL İŞLEMLER

2.1. Budama

Budama, yaprak/meyve oranını etkileyeceği için meyve çatlamasını etkileyebilir. Şiddetli budama aşırı vegetatif büyümeye, dolayısıyla fazla yaprak oluşumuna neden olur. Bu durum bir yandan yağmura karşı koruma sağlarken diğer yandan yağmurun kuruma süresini uzatarak kiraz meyvelerinin çatlamasına sebep olabilir (Cline ve Webster, 1994a). Bu nedenle kirazlarda budama yapılırken bu durum göz önünde tutulmalıdır.

2.2. Anaç

Kirazlarda yağmurdan korunmuş şartlarda bile çatlama meydana gelmesi, köklerin su alımından sorumlu olan anaçların da çatlamayı etkileyebileceğini akla getirmiştir. Avustralya'da bu amaçla incelenen Mazzard, Mahlep ve Stock-

ton Morello kiraz anaçlarından Mahlep'in çatlamaya en hassas; Stockton Morello'nun en dayanıklı olduğu tespit edilmiştir (Granger ve Frensham, 1991). Norveç'te 1995 yılında yapılan çalışmalarda çatlamaya hassas bir çeşit olan Van'ın meyvelerinin F.12/1 anacı üzerinde, Colt anacına göre daha fazla su aldığı ve daha fazla çatladığı belirlenmiştir. Bu durum, F.12/1 anacı üzerindeki ağaçların derin ve yaygın kök yapmaları nedeniyle toprak neminden daha fazla yararlanmalarından ileri gelmektedir (Cline ve ark., 1995a).

2.3. Sulama

Son yıllarda yapılan çalışmalarda sulamanın çatlamada kritik bir rol oynadığı ortaya konmuştur (Sekse, 1995). Kiraz ağaçlarında yapılan düzensiz sulamalar, meyvede parenkimatik hücreler meydana getirmekte, böylece düzensiz hücre genişlemesi ve büyümesi olmakta, buna karşın mumlu yapıdaki kütikula uygun bir şekilde esnemediğinden kütikular kırıklar oluşmaktadır. Kütikular kırıkları, çatlama ve hasat sonrası bozulmaları önlemek için, hasat öncesi periyotta düzenli bir sulama yapılması önem kazanmaktadır. Hasat öncesinde sabit ve sınırlı bir sulamayla üniform bir turgor basıncı oluşturarak hem normal meyve gelişimi sağlanmakta, hem de meyve çatlaması azalmaktadır. Yamamoto ve ark. (1990)'nın bildirdiklerine göre, toprak neminin yüksek olduğu şartlarda, üçüncü meyve büyüme safhasında hızlı meyve genişlemesi birkaç gün devam etmekte; bu periyotta yapılacak ağır bir sulama çatlamaya neden olabilmektedir.

2.4. Çeşit Seçimi

Çatlamayı önlemek için alınacak kültürel tedbirlerin başında çeşit seçimi gelmektedir. Öncelikle çatlamaya dayanıklı çeşitlerle bahçe kurmak gerekmektedir.

Çatlamaya hassasiyet bakımından kiraz çeşitleri arasında büyük farklılıklar görülmektedir. Bu durum genel olarak genetik ve çevresel faktörlerden kaynaklanmaktadır (Cline ve Webster, 1994a). Çeşitlerin çatlamaya hassasiyetlerinin farklı olmasının sebepleri; 1. "Meyve yüzeyinden fazla miktarda veya hızlı su alan çeşitler çatlamaya daha hassas olurlar", 2. "Epidermal hücrelerin birbirine sıkıca bağlandığı bir kabuğa sahip olan çeşitler çatlamaya daha dayanıklı olurlar," 3. "Çatlamaya dayanıklı çeşitlerde meyve kabuğu suyun girişine karşı daha büyük bir engel oluşturabilir" şeklindeki teorilerle açıklanmaya çalışılmıştır (Webster ve Cline 1994a). Meyvenin su alım kapasitesi ve su alım hızı çeşitlere göre değişir (Kertesz ve Nebel, 1935 ; Christensen, 1972a). Kertesz ve Nebel

(1935) çatlamaya dayanıklı çeşitlerin daha yavaş su aldıklarını; Christensen (1972a) ise, dayanıklı çeşitlerin su alımındaki artışları daha fazla tolere edebildiklerini ileri sürmüştür.

Çatlamaya hassasiyet bakımından çeşitler arası farklılığın diğer bir sebebi de çatlamaya duyarlılığı belirlemek için kullanılan metotlardır. Laboratuvar testleri ile belirlenen çatlama indeksi ile bahçedeki doğal çatlama oranları arasında tam bir ilişki yoktur (Christensen, 1972a).

Günümüzde çatlamaya dayanıklılık ıslah programlarında önemli bir kriter olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle birçok çeşidin çatlamaya dayanıklılığı belirlenmiştir. Ekonomik bakımdan dünyada önemli bir yere sahip olan Cavalier, Sam, Rainier, Schmidth, Royalton, Ulster, Hudson, Viscount ve Hartland dayanıklı; Viva, Stella, Lapins ve Kristin orta derecede dayanıklı; Emperor Francis, Bing, Van, Sunbrust, ve Sweet Heart hassas çeşitler olarak bilinmektedirler (Anonim, 1991, 1993, 1994, 1995a,b).

Dünyanın birçok yerinde yapılan çalışmalarla değişik kiraz çeşitlerinin çatlamaya dayanıklılık dereceleri belirlenmiştir. Bulgaristan'da 40 kiraz çeşidi içerisinde Victoria (%1.1), Mora di Casano (%5.1), Khebro (%10.5) ve Bianca di Verona (%11.8) çatlamaya en dayanıklı çeşitler olarak belirlenmiştir (Georgiev, 1984). Kramer ve Mohamed (1985), 16 kiraz çeşidini su absorpsiyon özelliklerine göre yavaş absorpsiyon-esnek meyveli, hızlı absorpsiyon-esnek meyveli, yavaş absorpsiyon-esnek olmayan meyveli, hızlı absorpsiyon-esnek olmayan meyveli çeşitler olarak gruplamışlardır. Norveç'te 16 kiraz çeşidinden Vista, Vega, Merton Glory ve Van'ın çatlama oranlarının çok yüksek; Emperor Francis, Schmidt ve Sam'ın orta; Sue, Kristin, Ulster ve Early Rivers'in çok düşük olduğu belirlenmiştir (Sekse, 1987). Forlani ve ark. (1987) Napoli'de 26 kiraz çeşidinin, suya daldırma yöntemiyle (18-20°C de 6 saat) çatlamaya duyarlılığını tespit etmişlerdir. Çalışmada Culacchia, Francese, Mazzetta çeşitleri hiç çatlama göstermezken, en fazla çatlamayı Cacerella, Della Recca, Durena ve Maitica çeşitleri göstermiştir. King ve Norton (1987) 24 kiraz ve vişne çeşidi ile 8 seleksiyon tipinin bahçe şartlarında çatlama oranlarının %0-100 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmada %20'den az çatlama gösteren çeşitler dayanıklı, %21-40 oranında çatlama gösteren çeşitler orta derecede dayanıklı olarak kabul edilmiştir. Wertheim

ve Scoltens (1987), Hollanda'da suya daldırma yöntemiyle 11 kiraz çeşidinin çatlama indekslerini belirlemişler, Castor ve Early Rivers en düşük; Ventis, Early Burlat ve Van çeşitleri en yüksek çatlama indeksine sahip bulunmuşlardır. Wustenberg ve ark. (1994), 1986-1989 yıllarında 7 kiraz çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmalarda Grosse Schwarze Knorpelkirsche, Durane ve Hedelfinger Riesenkirsche çeşitlerinin çatlamaya çok hassas; Annabella, Castor, Sam ve Star çeşitlerinin daha az hassas çeşitler olduğunu tespit etmişlerdir.

Christensen (1994) Danimarka'da 225 kiraz çeşidinin çatlama indeksini belirlediği bir çalışmada, çeşitlerin çatlama indekslerinin %12 ile 94 arasında değiştiğini ve çatlamanın çeşide özgü bir özellik olduğunu belirtmiştir.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda Ölez ve Bağdatlıoğlu (1969) Yalova'da, çatlama indeksi metodunu kullanarak Dura di Medona ve Lambert çeşitlerini çatlamaya dayanıklı, Bing ve Van'ı ise duyarlı çeşitler olarak belirlemişlerdir. Toker (1995) Ankara koşullarında Bigarreau Jaboulay, Berryessa ve Merton Premier çeşitlerini çatlamaya duyarlı; Starking Hardy Giant, Corum, Hedelfinger ve Larian çeşitlerini çok dayanıklı çeşitler olarak belirlemiştir.

2.4. Kimyasal Madde Uygulamaları

Kirazda meyve çatlamasını azaltmak için Ca, Cu ve Al gibi mineral maddeler, oksin ve gibberellin gibi büyümeyi düzenleyiciler, anti-transpirant ve sürfektantlar gibi değişik kimyasalların püskürtme denemeleri yapılmıştır. Ancak kullanılan kimyasal maddelerin yararlı etkileri olmakla birlikte zaman zaman etkilerinde tutarsızlıklar görülmüş, bazı kimyasalların da fitotoksik etkileri gözlenmiştir.

2.4.1. Mineral Madde Püskürtmeleri

Kalsiyum, bakır, bor, aliminyum, toryum ve uranyum gibi mineral elementleri içeren bileşiklerden özellikle kalsiyum bileşiklerinin çatlamayı azaltmada etkili olduğu saptanmıştır. Yapılan denemelerde Ca-hidroksit, Ca-klorit, Ca-nitrat gibi inorganik kalsiyum bileşikleri çatlamayı azaltmada başarılı olmuştur (Bullock, 1952; Westwood ve Bjornstad, 1970; Callan, 1986; Meheriuk ve ark., 1991; Yamamoto ve ark., 1992). Ca-acetate, Ca-caseinate gibi lipop-ilik organik Ca bileşikleri ise, kütükilaya bağlanmaları daha iyi olduğu halde çatlamayı önlemede daha az etkili olmuşlardır (Bullock, 1952; Christensen, 1972d; Ono ve ark., 1955). Kal-

siyum bileşiklerinin çatlamayı önlemede yararlı olmalarına karşın püskürtme şeklindeki kullanımlarında bazı problemler ortaya çıkmaktadır. Meyveler üzerinde göze hoş görünmeyen kalıntılar bırakmakta, bazen meyve iriliğinde azalma ve yapraklarda fitotoksik etki yapabilmektedirler.

Değişik kalsiyum bileşikleri ile yapılan denemeler, bunların genellikle çatlamayı azalttığını ortaya koymuştur. Bullock (1952) adlı araştırmacı, kirazlarda derimden 18 gün önce yapılan kalsiyum hidroksit ve kalsiyum asetat püskürtmelerinin çatlamayı azalttığını, ancak meyve üzerinde kalıntı bıraktıklarını tespit etmiştir. Araştırmacı çatlamayı azaltmada, katyonların anyonlara göre daha etkili olduğunu, katyon değerlerinin artmasıyla çatlamanın azaldığını bildirmiştir. Laboratuvar şartlarında yapılan denemelerde (Christensen, 1972e) kalsiyum asetat, alüminyum ve bakır sülfat gibi kimyasalların çatlamayı önleyici etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Bunlar içerisinde kalsiyum asetat, kolay çözünmesi ve yapraklarda fazla zarar yapmaması nedeniyle ümit verici bir kimyasal olarak değerlendirilmiştir. Kiraz ağaçlarının normal sulama suyu ve deiyonize suyla üstten sulanması şeklinde yapılan bir denemede (Ackley ve Krueger, 1980), sulama suyunun daha az çatlamaya sebep olduğu, bunun sulama suyundaki Ca ve Mg gibi çözünür tuzlardan ileri geldiği belirtilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada da (Hermann ve Feucht, 1984) 60 dakika süreyle 1 N CaCl₂'e daldırılan kirazlarda çatlama indeksinin %74'den 11'e düştüğü tespit edilmiştir. Glenn ve Poovaiah (1989) Bing kirazında Ca²⁺'un meyve çatlamasını azalttığını, bir Ca²⁺ şelatı olan EGTA'nın [Ethyleneglycol-bis-(β-aminoethyl ether) N,N,N', N'-tetraasetik asit] ise artırdığını tespit etmişlerdir. Yamamoto ve ark. (1992) da Napoleon kirazına uygulanan kalsiyum nitrat (%0.5) ve NAA'nın (0.5, 1.0 ve 2 ppm) çatlamayı önemli ölçüde azalttığını bildirmektedirler.

Yapılan denemeler kalsiyum bileşiklerinin derim öncesinde ardışık uygulamalarının çatlamayı önlemede daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Tukey (1984), kiraz meyvelerinde çatlamanın ve mekanik zararlanmanın azalması ve raf ömrünün uzamasında kalsiyum püskürtmelerinin önemli rol oynadığını belirtmiş, kalsiyumun (3 lb/galon CaCl₂) derimden 3 hafta önce haftalık aralıklarla püskürtülmesini tavsiye etmiştir. Yine Callan (1986) adlı araştırmacı Lambert kiraz çeşidine, derim öncesinde haftalık aralıklarla üç kez püskürtülen Ca(OH)₂'in çatla-

mayı tutarlı olarak azalttığını belirlemiştir. $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NAA, ethephon ve borun ard arda uygulanmasının ise kısmen etkili olduğu saptanmıştır. Diğer yandan farklı konsantrasyonlardaki (950, 1400, 3800 mg/l) CaCl_2 'ün derimden 1-6 hafta önce tek veya çoklu püskürtmeler şeklinde uygulanması, Bing ve Lambert kirazlarında kabuk çöküntüleri (pitting) ve mekanik etkilerden kaynaklanan meyve zararlanmalarını azaltmamıştır (Facteau ve ark. 1987). Meheriuk ve ark.'nın (1991) Van kiraz çeşidinde yaptıkları deneylerde ise mayısın son haftasından itibaren haftalık aralıklarla 4 kez uygulanan %0.35 lik CaCl_2 ile %0.7 konsantrasyonundaki $\text{Ca}(\text{OH})_2$ in haftalık aralıklarla 20 Haziran'dan itibaren 3 kez, 27 Haziran'dan itibaren 2'kez ve 3-4 Temmuz'daki tek püskürtmeleri çatlamayı azaltmış, üst üste yapılan püskürtmeler daha iyi sonuç vermiştir. Bu konuda ülkemizde yaptığımız çalışmalarda, Amasya'da yetişen 0900 Ziraat, Lambert ve Van kiraz çeşitlerine derimden yaklaşık 1 ay önce 10 günlük aralıklarla yapılan % 0.7 konsantrasyonundaki üçlü, ikili ve tekli $\text{Ca}(\text{OH})_2$ püskürtmeleri meyve çatlamasını azaltmıştır. Üst üste üç kez yapılan uygulamalar daha başarılı olmuştur. Örneğin 1994 yılında Lambert çeşidinde çatlaması indeksi; kontrol uygulamasında %27.6 iken üçlü uygulamada %4.3, ikili ve tekli uygulamalarda ise % 8.9 olmuştur. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ uygulamaları meyvelerin suda çözünür kuru madde içeriği ve meyve sertliğini bir miktar artırmıştır. Bu uygulamaların meyve kabuğu ve meyve etinin Ca içeriğini artırdığı da tespit edilmiştir (Demirsoy ve Bilgener, 1998a). Yine çok erkenci bir çeşit olan Türkoğlu kiraz çeşidine uygulanan GA_3 (10, 20 ppm), Vapor Gard (%1.2) ve $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (%0.7, 1.4) uygulamaları arasından çatlamayı önleme bakımından en iyi sonuç $\text{Ca}(\text{OH})_2$ uygulamalarından elde edilmiştir (Bilgener ve ark. 1999). Kirazlarda çatlamayı önlemek için yapılan son çalışmalarda, Ca tuzları gibi osmotik maddelerin sulu solüsyonlarının meyvenin dışına uygulanmasıyla yağmurun su potansiyelinin düşeceği, böylece meyve içine su hareketinin yavaşlayacağı düşüncesiyle kiraz bahçelerinde ağaçlar üzerine yerleştirilen, yağmur yağdığı sırada otomatik olarak çalışan kalsiyum sprinklerin kullanımı başarılı sonuçlar vermiştir. Bu çalışmalarda meyve çatlamasının 2-4 kat azaldığı tespit edilmiştir (Lang ve ark. 1998; Lang ve ark., 2000; Lang ve Flore 2000).

Kirazlarda kalsiyumun çatlamayı önlemedeki rolü konusunda bazı hipotezler ileri sürülmüştür (Webster ve Cline, 1994b; Sekse, 1998). 1. Kalsiyum hücre duvarlarının, özellikle de epidermal hücre duvarlarının dayanıklılığını artırmak-

tadır. Ca hücre duvar yapısında temel bir elementtir. Bitki hücre duvarlarının orta lamellerinde kalsiyum pektatları oluşturur. Divalent bir iyon olan Ca, pektin zincirlerini birbirine bağlar, pektinin çözünürlüğünü azaltarak hücre duvarlarının parçalanmasını önler. Bu teoriye göre, meyvenin hücre içi Ca ihtiyacı desteklenerek, çatlamanın azalması mümkündür. Buna karşın Swales (1982), çatlamaya hassasiyetin meyvelerin içsel Ca içeriğine çok az bağlı olduğunu ileri sürmüştür. 2. Kütükilada adsorbe olan kalsiyum ve anyonları, meyve yüzeyine gelen yağmur suyunun osmotik potansiyelini artırır. Böylece yağmur suyu ve meyve suyunun osmotik potansiyelleri arasındaki farkın azalması, meyvenin su alımını azaltır. Bazı deneylerde çatlamayı önlemede kalsiyum hidroksit, kalsiyum klorit göre daha etkili olduğu gözlenmiştir (Callan, 1986), bunun sebebi bu hipotezle açıklanmıştır (Pommier, 1989). 3. Kalsiyum, membranların suya geçirgenliğini azaltmaktadır. Ancak, kirazda Ca uygulamalarının su alımı üzerine etkilerini inceleyen deneylerin sonuçları tutarsız olmuştur (Verner, 1939; Glenn ve Poaviah, 1989).

Çatlamayı azaltmada etkili olan diğer mineraller bakır, alüminyum ve bor'dur (Powers ve Bollen, 1947; Bullock, 1952; Westwood ve Bjornstad, 1970; Christensen, 1972d). Bakır uygulamalarında kullanılan bakır sülfat bitkilerde fitotoksik olduğundan, kalsiyum-hidroksit ile karıştırılarak Bordo Bulamacı halinde kullanılmıştır (Powers ve Bollen, 1947). Bakırın çatlamayı azaltmadaki etkisi, kalsiyum gibi pektinlerin parçalanmasını önlemesinden kaynaklanmaktadır. Bakırın meyve kabuğunu sertleştirerek ve meyve transpirasyonunu artırarak da çatlamayı azalttığı ileri sürülmüştür (Webster ve Cline, 1994a). Alüminyum ise, pektinlerin parçalanmasını engelleyerek membran fonksiyonunu sürdürmektedir (Bullock, 1952). Bor elementi ise hücre membranlarının elastisitesini sürdürerek çatlamayı önlemede etkili olabilmektedir (Webster ve Cline, 1994a). Ancak bazı deneylerde borun çatlamayı azaltmada hemen hemen etkisiz olduğu da ileri sürülmektedir (Callan, 1986).

Yapılan çalışmalarda Al ve Cu püskürtmelerinin kısmen fitotoksik etkileri görülmüş ve meyve üzerinde çirkin kalıntılar bıraktığı belirlenmiştir. Bugün bu uygulamalar yapılmamaktadır. Ancak bunlarla çalışmalar yapılması, çatlama fizyolojisinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olabilir.

2.4.2. Büyüme Düzenleyicilerin Kullanımı

Kirazlarda çatlamayı önlemek amacıyla Giberellik asit ve naftalen asetik asit gibi büyüme düzenleyici maddeler kullanılmıştır.

Hasattan 3-4 hafta önce uygulanan 15-30 ppm konsantrasyonlarındaki gibberellik asit (GA_3) uygulamaları çatlamayı azaltmaktadır (Looney, 1986; Barsey ve ark. 1988; Saunier, 1990). Yapılan çalışmalarda; kirazlarda GA_3 uygulamalarının, genel olarak meyve ağırlığı ve sertliğini artırdığı, kabuk üzerindeki çöküntüleri azalttığı, olgunluğu geciktirdiği ve renklenmeyi azalttığı gözlenmiştir. GA_3 ün, meyve çözünür maddeleri ve kalsiyum içeriği üzerine etkileri ise kararsız bir tutum göstermiştir (Proebsting ve ark., 1973; Facticeau ve Rowe, 1979; Looney ve Lidster, 1980; Facticeau, 1982; Facticeau ve ark., 1985; Looney, 1986; Saunier, 1990).

GA_3 ile yapılan ilk çalışmalarda, 20-30 ppm lik GA_3 uygulamalarının Rainer kirazlarında meyve çatlamasını artırdığı gözlenmiştir (Proebsting ve ark., 1973). Daha sonra yapılan bir çalışmada ise, Lambert kiraz çeşidine hasattan 21 gün önce yapılan gibberellin püskürtmelerinin meyve ağırlığı, çözünür maddeler, alkolde çözünür maddeler (AIS), kuru ağırlık ve meyve sertliğini artırdığı, suda çözünebilir pektinleri azalttığı, pektinaz enziminde çözünür pektinler ve meyve Ca içeriği üzerine etkili olmadığı tespit edilmiştir (Facticeau, 1982). Gibberellinlerin, pektinlerin metilasyonunu azalttığı, böylece pektin üzerinde daha fazla yere Ca bağlanmasının mümkün olduğu ileri sürülmüştür. Washington'da yapılan bir çalışmada, meyvelerin dört saatten daha uzun süre ıslak kalması durumunda, GA_3 uygulanan kirazlarda çatlama şiddetinin arttığı belirlenmiştir. Araştırmada Bing ve Lambert kirazlarında çatlamanın GA_3 uygulamalarıyla arttığı, kalsiyum uygulamalarıyla azaldığı, GA_3 'i takiben kalsiyum uygulamalarının ise Bing çeşidinde, tek başına kalsiyum uygulamasına göre çatlamayı azalttığı tespit edilmiştir (Larsen ve ark., 1983). Danimarka'da, oksin ve gibberellinlerin kirazda meyve tutumu ve meyve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, birinci meyve büyüme safhasının başında uygulanan oksin-gibberellin karışımının çatlamaya hassasiyeti artırdığı saptanmıştır (Rasmussen ve Grausland, 1983). Diğer yandan Lambert kirazlarında yıllar itibariyle hasattan 23 ve 34 gün önce yapılan GA_3 püskürtmelerinin çatlamayı, çürük meyve sayısını ve depolama süresince gelişen kabuk çöküntülerinin miktarını azalttığı bulunmuştur (Looney, 1986). Belçikada yapılan denemelerde GA_3 uygulamalarının, mey-

velerde radial epidermal hücre duvarları ve kütikülayı kalınlaştırdığı tespit edilmiştir (Barsey ve ark., 1988). Burlat, Stark Hardy Giant, Van ve Sunburst kiraz çeşitlerine derimden üç hafta önce yapılan 15-30 ppm konsantrasyonlarındaki gibberellik asit uygulamalarının meyve iriliğini 1 g'dan 2.9 g'a kadar artırdığı, renklenmeyi geciktirdiği, meyve çatlamasını azalttığı belirlenmiştir. Çatlama indeksi, uygulama yapılmış ağaçlarda %38.1, kontrol ağaçlarda ise %50.2 olmuştur (Saunier 1990).

Yapılan araştırmalarda derimden yaklaşık 30-35 gün önce 1 ppm'lik naftalen asetik asit (NAA) uygulamalarının genel olarak kirazda çatlamayı azalttığı görülmüştür (Bullock, 1952; Westwood ve Bjornstad, 1970, 1972; Tabuenca, 1985). Bullock (1952), derime yakın yapılan uygulamaların (derimden 4-18 gün önce) ise çatlamayı artırdığını belirtmiştir. Araştırmacı ağaçlarda ürün yükünün artmasıyla NAA'nın çatlamayı önlemedeki etkisinin de arttığını tespit etmiştir. Ürün yükünün artmasıyla meyve çözünür maddelerinin azaldığı, böylece osmotik su alımının azaldığı ileri sürülmektedir. Bullock (1952) çatlamayı azaltmada NAA'nın rolünü, hücre membranlarının suya geçirgenliğini azaltarak meyvelerin şişmesini engellemesi olarak belirlemiştir. Derimden 30 gün önce yapılan NAA uygulamalarından sonra aynı ağaçlara derimden bir hafta önce $Ca(OH)_2$ uygulaması yapılması, NAA uygulamalarının yararlı etkilerini artırmıştır (Westwood ve Bjornstad, 1970). Kirazda 2,4,5 Triklorofenoksi propiyonik asit (2,4,5 TP), NAA, kireç ve kalsiyum-klorit püskürtmeleri yapılan bir denemede NAA ve kirecin çatlamayı azaltmada daha etkili olduğu belirlenmiştir. NAA uygulaması için en uygun zamanın hasattan 30-35, kireç için 8-14 gün önce olduğu, hasada yakın yapılan NAA püskürtmelerinin çatlamayı artırabildiği saptanmıştır. NAA püskürtmesinden 2, 3 hafta sonra, bunun üzerine yapılan kireç püskürtmesinin meyve çatlamasını oldukça azalttığı tespit edilmiştir (Westwood ve Bjornstad, 1972). İspanya'da yapılan çalışmalarda hasattan 25-30 gün önce uygulanan 1 ppm dozundaki NAA uygulamalarının Bing, Marmotte, Mollar, Caceres ve Bigarreau Napolyon kiraz çeşitlerinde çatlamayı % 50'den fazla azalttığı, Van ve Daiber çeşitlerinde etkisiz olduğu belirlenmiştir (Tabuenca, 1985). Pommier (1987) Burlat ve Guillaume çeşitlerinde yapılan NAA ve $CaCl_2$ uygulamalarının çatlama indeksi üzerine etkisi olmadığını, meyve ağırlığının artmasına paralel olarak çatlamının arttığını bildirmiştir. Yine Pommier

(1989) NAA uygulamalarının Burlat çeşidinde etkili olmadığını, ancak incelenen yılda doğal çatlamanın da düşük olduğunu bildirmiştir. Ülkemizde Yalova'da yapılan çalışmalarda Burak ve ark. (1994) Bing ve Karabodur kiraz çeşitlerine tam çiçeklenmeden 4 hafta sonra 1 ve 2 ppm'lik NAA uygulamaları yapmışlar; Bing çeşidinde NAA'nın 1 ve 2, Karabodur çeşidinde 1 ppm'lik dozunun çatlamayı azaltmada etkili olduğunu saptamışlardır. Meyve iriliği ve diğer kalite özellikleri üzerine NAA uygulamalarının olumsuz bir etkisi olmamıştır. Toker (1995) Malatya Dalbastı, Bigerrau Napoleon ve Lambert çeşitlerine derimden 15 ve 30 gün önce NAA (1 ve 5 ppm) ve GA₃ (10 ve 20 ppm) uygulamaları yapmış, Malatya Dalbastı çeşidinde 1 ppm'lik NAA uygulamasının çatlamayı %16.9; 5 ppm'lik NAA uygulamasının ise %10 civarında azalttığını saptamıştır. GA₃ uygulamalarında ise 10 ppm'lik doz çatlamayı %5, 20 ppm'lik doz ise %3 civarında azaltmıştır. Araştırmada GA₃ uygulamalarının NAA kadar etkili olmadığı saptanmıştır. Amasya'da yetişen 0900 Ziraat, Lambert ve Van kiraz çeşitlerine derimden yaklaşık 30 gün önce uygulanan GA₃ (20ppm), NAA (1ppm), GA₃+NAA ve bunların Ca(OH)₂ (%0.7) ile kombinasyonlarından oluşan bileşikler çatlamayı azaltmada başarılı olmuşlardır. Özellikle GA₃ ve NAA uygulamaları ile bunların Ca(OH)₂ ile oluşturdukları üçlü kombinasyon 0900 Ziraat çeşidinde çatlamayı önemli derecede azaltmıştır (Demirsoy ve Bilgener, 1998b).

Görüldüğü gibi kalsiyum bileşikleriyle giberellik asit ve naftalen asetik asit uygulamaları genelde çatlamayı azaltmakla birlikte bazen zaman zaman kararsız etkiler göstermiştir. Bu durum bu kimyasalların meyveye alımındaki farklılıklardan ileri gelebilir. Bunu da kullanılan Ca bileşiği ve kimyasalların konsantrasyonu, hacmi, püskürtme zamanı, çözeltinin pH'sı, püskürtme zamanındaki sıcaklık gibi faktörler etkileyebilir. Diğer yandan bu kimyasallara değişik çeşitlerin farklı cevaplar vermesi, çeşitlerin alım ve taşıma kabiliyetleri ile içsel Ca, GA₃ ve NAA seviyelerindeki farklılıklar nedeniyle olabilir (Webster ve Cline, 1994b).

Bunlardan başka büyümeyi geciktirici bir kimyasal olan Paclobutrazol'un (PP 333 veya PBZ) da içsel giberellinlerin biyosentezini engelleyerek kirazlarda çatlama üzerine olumlu etki yapabileceği ileri sürülmüştür. Nitekim Dawood (1986) Paclobutrazol'un kirazlarda çatlama indeksi, çatlakların boyu ve meyve ağırlığını azalttığını; meyve sertliği ve epider-

mal duvar kalınlığını artırdığını tespit etmiştir. Belmans (1989), baharda toprağa uygulanan 750-1500 mg/ağaç konsantrasyonlarındaki Paclobutrazol'un çatlamayı azalttığını gözlemlemiştir.

2.4.3. Antitranspirantların Kullanımı

Antitranspirant uygulamaları kütükula ve stomalardan su alımı, aynı yollardan transpirasyonla su kaybı, gaz değişimi ve fotosentez gibi metabolik işlemleri sınırlamaktadır.

Derim öncesi yapılan antitranspirant madde püskürtmelerinin çatlamayı, meyvelerden su kaybını ve meyvelerin büzülmesini azalttığı belirtilmiştir (Davenport ve ark., 1972). Harrington ve ark. (1978), 'ethyl oleate' isimli antitranspirant madde uygulamasını takiben kirazlarda dehidrasyon hızının arttığını, Vista kiraz çeşidinde çatlamanın %29'dan %11'e düştüğünü belirtmişlerdir. Dawood (1986), claritol gibi mumlu antitranspirantların su alımı ve çatlamayı azalttığını; fakat tüm antitranspirantların aynı şekilde etkili olmadığını belirtmiştir. Yapılan denemelerde antitranspirant püskürtmelerinin sonuçları genelde birbirine zıt düşmektedir. Nitekim ABD'de ve Belçika'da yapılan araştırmalarda antitranspirant uygulamalarının çatlamayı artırdığı saptanmıştır (Anderson ve Richardson, 1982; Keulemans ve Wustenberghs, 1990). Kanada'da yapılan çalışmalarda ise antitranspirantların çatlamaya etki etmedikleri görülmüştür (Meheriuk ve ark., 1991). Araştırmacılar antitranspirantların, kütükular bileşikler ve yüzey mumunu eriterek kütükula kalınlığında yer yer azalma meydana getirdiğini ileri sürmüşlerdir. Bu durum lokal olarak su alımına, dolayısıyla lokal basınç oluşumuna ve kırılmaya yol açabilmektedir.

2.4.4. Sürfektantların Kullanımı

Meyve çatlamasını önlemek veya azaltmak amacıyla süfektantların (yüzey gerilimini azaltıcı maddeler) etkileri de incelenmiştir. Almanya'da yapılan çalışmalarda derimden yaklaşık bir hafta önce yapılan süfektant (Pril ve Citowett) püskürtmeleri çatlamayı %50'den fazla azaltmış; Belçika'da yapılan denemelerde 1 ppm konsantrasyonundaki Citowett'in derimden 18 ve 8 gün önce 2 kez püskürtülmesi çatlamayı önemli ölçüde azaltmıştır (Webster ve Cline, 1994b). Noga ve Bukovac (1986), Schattenmorello vişne çeşidine değişik zamanlarda uygulanan Citowett ve Tween 20 gibi yüzey gerilimini azaltıcı maddelerin çatlamayı artırdığını, ayrıca etilen oluşumu ve meyve dökümüne sebep olduğunu bildirmişlerdir. Bu

durumun, organik deterjanların membranları parçalaması ve hidrolitik enzimlerin salınmasına yol açmasından kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Charlot ve Simard (1998) Bond-X isimli sürfektant (%1) ve chitosanide (%1) karışımının çatlamayı azalttığını belirtmişlerdir.

Bazı araştırmacılar sürfektant uygulamalarının antitranspirantlar gibi, meyve tarafından alınan su miktarını azaltarak etki gösterdiklerini belirtmişlerdir.

2.5. Yağmur Örtüleri

Hasada yakın dönemde çok fazla yağış alan yerlerde, çatlamayı azaltmak için kirazları yağmura karşı koruyan örtülerin kullanımı önem kazanmıştır. Bu amaçla polietilen ağaç örtüleri Almanya, Norveç, Danimarka, İsviçre, Japonya, Yeni Zelanda ve ABD gibi ülkelerde ticari olarak ve araştırma amaçlı kullanılmaktadır. Yağmura karşı koruyucu ağaç örtülerinin kullanımı, hasat periyodunda yağmurun büyük ölçüde problem olduğu Kuzey Avrupa ülkelerinde, kirazın lüks bir meyve olması nedeniyle karlı olabilmektedir. Ağaçların örtülmesi, çatlama nedeniyle oluşan meyve kayıplarını azaltmada etkili bir kültürel yöntemdir. Ancak bu yöntemin başarılı olması için, kiraz bahçelerinin yeni geliştirilen bodur anaçlarla sık dikim yöntemiyle tesis edilmesi gerekir.

Koruyucu örtülerin kullanımı çatlamayı azaltır; pazarlanabilir verimi artırır; irilik, renklenme ve sertlik açısından meyve kalitesini iyileştirir. Bunun yanında uygun örtü materyalleri kullanıldığında, kuş zararı ve çiçeklenme dönemindeki donlara karşı koruma sağlanmış olur ve yağışlı havalarda hasadın aralıksız devam etmesi sağlanır (Cline ve Webster, 1994b,c; Cline ve ark., 1995b; Balmer, 1998; Borge ve Meland, 1998a).

Koruyucu örtüler meyve kalitesi açısından bazı olumsuzluklara da yol açabilir. Bazı durumlarda meyve çözünabilir maddelerinin azaldığı ve bazı örtme metotlarında meyve suyu rengi ve yüzey renklenmesinin azaldığı tespit edilmiştir (Kamota, 1988; Cline ve ark., 1995b; Borge ve Meland, 1998b). Diğer taraftan aşırı yağışlı bir yılda örtü altında nem oranı çok artarsa, örtüler ürünün % 50'sinin çatlamasına neden olabilir; yağışsız yıllarda ise örtme, maliyeti artıracığı için yararlı gözükmemektedir.

Kısaca yağmur örtülerinin avantajları çatlamayı azaltması, kuş zararını önlemesi, çiçeklenme zamanındaki donlara karşı koruma sağlaması, verimi artırması, meyve kalitesini

iyileştirmesi ve hasadı uzatması nedeniyle pazara daha uzun süre meyve temini sağlaması olarak; Dezavantajları ise yatırım masraflarının yüksek olması, gölgeleme nedeniyle olgunluğu geciktirebilmesi, meyve çözünür madde içeriğini azaltması, örtmenin başarısının kullanılan örtü materyali, yapının dizaynı, hasat öncesi çevre şartları ve çeşide bağlı olması ve örtülerin meyve çatlamasını tam olarak önleyememesi şeklinde sıralanabilir. Aşırı yağışlı yıllarda örtüler altında çatlama azalmayabilir, yağışsız yıllarda da örtme işlemi maliyeti artırır.

3. SONUÇ

Kirazlarda çatlamayı meydana gelecek kayıpları minimum düzeye indirmek için şu tedbirler alınabilir.

1. Meyve olgunlaştığında hemen toplanmalı,
2. Yağmur yağdığında hemen hasat yapılmalı, çünkü yağmurdan sonra uzun süre ağaç üzerinde kalan meyvede daha fazla çatlama olur,
3. Yağmurdan sonra meyve üzerindeki suyun kaldırılması için dallar silkelenebilir,
4. Büyük alanlarda, suyun rüzgarla uçurulabilmesi için helikopter uçuşu yapılabilir veya rüzgar pervaneleri kullanılabilir,
5. Çatlamaya dayanıklı çeşitler yetiştirilmeli,
6. Çatlamaya dayanıklı anaçlar kullanılmalı,
7. Kimyasal maddelerin kullanımı,
8. Ağaç örtülerinin kullanımı,
9. Sınırlı ve düzenli sulama yapılması,
10. Çatlamaya dayanıklı çeşit seçimi gibi kültürel tedbirlere başvurulabilir.

4. KAYNAKLAR

- Ackley, W.B., Krueger, W.H., 1980. Overhead irrigation water quality and the cracking of sweet cherries. Hort.Sci. 15(3):289-290.
- Anderson, D.C., Richardson, D.G., 1982. A rapid method to estimate fruit water status with special reference to rain cracking of sweet cherries. J.Amer.Soc. Hort.sci., 107:441-444.
- Anonim, 1991. Fruit Tree Catalog. Guide for The Professional Growers. Stark Bro's Nurseries and Orchard Co. Louisiana, USA.
- Anonim, 1992. Kiraz Çeşit Kataloğu. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Gen. Müd., Yayın No.359, Seri 18.
- Anonim, 1993. Our Commitment Runs Deep. Fruit Tree Catalog and Grower Reference Guide. ACN Inc. Asper., USA
- Anonim, 1994. Hilltop Brand Trees. Catalog and Reference Guide. Newark Nurseries Inc. USA.
- Anonim, 1995a. Fruit Tree Catalog & Grower Reference Guide. ACN Inc. Asper.,USA.
- Anonim, 1995b. Hilltop Nurseries. Hartford, USA.
- Balmer, M., 1998. Preliminary results on Planting Densities and rain covering for sweet cherry on

- dwarfing rootstock. *Acta Horticulturae*. 468 : 433-439.
- Barsey, T., Bronchart, R., Belmans, K., Kaulemans, J., 1988. Effect of GA₃ on the level of splitting in cherries cv. Brabanders and on the morphology of their epidermis. *Archives Internationales de Physiologie et de Biochimie*. 96, 6.
- Belmans, K., 1989. Study of growth, yield and fruit quality of sweet cherry cv. Hedelfinger R. after soil applications of paclobutrazol. *Acta Horticulturae*. 239:443-446.
- Bilgener, Ş., Demirsoy, L., Demirsoy, H., 1999. Bazı kimyasal uygulamalarının Türkoğlu kirazında meyve çatlaması ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması. Türkiye III. Bahçe Bitkileri Kongresi. (828-832). 14-17 Eylül, Ankara.
- Borve, J., Meland, M., 1998a. Rain cover protection against cracking of sweet cherries. I. The effects of on marketable yield. *Acta Horticulturae*. 468 : 449-453.
- Borve, J., Meland, M., 1998b. Rain cover protection against cracking of sweet cherries. II. The effects of on fruit ripening. *Acta Horticulturae*. 468 : 455-458.
- Bullock, R. M., 1952. A study of some inorganic compounds and growth promoting chemicals in relation to fruit cracking of "Bing" cherries at maturity. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 59, 243-253.
- Burak, M., Öz, F., Kaynaş, K., 1994. NAA ve Vapor Gard'ın Bing ve Karabodur kiraz çeşitlerinin meyve çatlamasına ve kalitesine etkileri üzerinde araştırmalar. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler Yayın No:31.Yalova.
- Callan, N.W., 1986. Calcium hydroxide reduces splitting of "Lambert" sweet cherry. *J. Amer. Hort. Sci.* 111(2):173-175.
- Charlot, G., Simard, V., 1998. Cherry cracking: Efficiency of chitosanide and surfactant sprays. *Acta Horticulturae*, 468:691-694.
- Christensen, J.V., 1972a. Cracking in cherries I. Fluctuation and rate of water absorption in relation to cracking susceptibility. *Saetryk af Tidsskrift for Planteavl*, 76:1-5.
- Christensen, J.V., 1972b. Cracking in cherries II. The influence of climatic-conditions on cracking susceptibility. *Saetryk af Tidsskrift for Planteavl*, 76:191-195.
- Christensen, J.V., 1972c. Cracking in Cherries. IV. Physiological studies of the mechanism of cracking. *Acta Agriculturae Scandinavica* 22, 153-162.
- Christensen, J.V., 1972d. Cracking in Cherries. The influence of some salts and chemicals on the cracking susceptibility. *Saetrykk av Frukt ag Baer, Landbruks Fortaget, Oslo*, s.1-12.
- Christensen, J.V., 1972e. Cracking in Cherries. The influence of some salts and chemicals on the cracking susceptibility. *Saetrykk av Frukt ag Baer, Landbruks Fortaget, Oslo*, s.1-12.
- Christensen, J.V., 1994. Production of sweet cherries. Annual report 1993. Danish Institute of Plant and Soil Science. Denmark, 62-65.
- Cline, J.A., Webster, A.D., 1994a. A review of factors influencing the varietal susceptibility of sweet cherries to rain-induced fruit cracking. *Proceeding and Abstracts International Conference on Cracking Of Cherries International Cherry Meeting, February 4-5, Traverse City, Michigan*.
- Cline, J.A., Webster, A.D., 1994b. A review of the use of protective rain covers to reduce the rain-induced cracking of sweet cherries. *Proceeding and Abstracts International Conference on Cracking Of Cherries International Cherry Meeting, February 4-5, Traverse City, Michigan*.
- Cline, J.A., Webster, A.D., 1994c. Cherries under wraps. *Goodfruit Grower*. June, 16-17.
- Cline, J.A., Meland, M., Sekse, L., Webster, A.D., 1995a. Rain-induced fruit cracking of sweet cherries. I. Influence of cultivar and rootstock on fruit water absorption cracking and quality. *Acta. Agric. Scand. Sec. B, Plant & Soil Sci.* 45, 213-223.
- Cline, J.A., Meland, M., Sekse, L., Webster, A.D., 1995b. Rain cracking of sweet cherries. II. Influence of rain cover and rootstocks on cracking and fruit quality. *Acta. Agric. Scand. Sec. B, Plant & Soil Sci.* 45, 224-230.
- Davenport, D.C., Uriu, K., Hagan, R.M., 1972. Antitranspirant film: curtailing intake of external water by cherry fruit to reduce cracking. *Hortscience*. 7(5):507-508.
- Dawood, Z.A., 1986. Studies in to fruits splitting and quality of sweet cherry (*P. avium* L.) Tomato (*Lycopersicum esculantum* L.) and grape (*Vitis vinifera* L.). PhD Thesis. Wye College, University of London, U.K.
- Demirsoy, L.K., Bilgener, Ş., 1998a. The effects of preharvest calcium hydroxide applications on cracking and fruit quality in 0900 Ziraat, Lambert and Van sweet cherry varieties. *Acta Horticulturae*, (468):663-670.
- Demirsoy, L.K., Bilgener, Ş., 1998b. The effects of preharvest chemicals applications on cracking and fruit quality in 0900 Ziraat, Lambert and Van sweet cherry varieties. *Acta Horticulturae*, 468:657-662.
- Facteau, T.J., 1982. Levels of pectic substances and calcium in gibberellic acid-treated sweet cherry fruit. *J.Amer. Soc.Hort. Sci.* 107(1):148-151.
- Facteau T.J., Rowe, K.E., 1979. Factors associated with surface pitting of sweet cherry. *J.Amer. Soc. Hort.Sci.* 104(5): 706-710.
- Facteau, T.J., Rowe, K.E., Chesnut, N.E., 1985. Firmness of sweet cherry fruit following multiple applications of gibberellic acid. *J.Amer.Soc.Hort. Sci.* 110: 775-777.
- Facteau, T.J., Rowe, K.E., Chesnut, N.E., 1987. Response of "Bing" and "Lambert" sweet cherry fruit to preharvest calcium chlorid applications. *Hortscience* 22(2) :271-273.

- Forlani, M., Pasquarella, C., Pugliano, G., D'Errico, M., 1987. Studies on the sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars of Campania. I. Susceptibility to cracking. *Annali della Facolta di Scienze Agrarie della Universita degli Studi di Napoli*. 21, 81-87.
- Georgiev, V., 1984. Susceptibility of the fruit of sweet cherry to cracking. *Ovoshcharstvo*, 63:12, 32-33
- Glenn, G.M., Poovaiah, B.W., 1989. Cuticular properties and postharvest calcium applications influence cracking of sweet cherries. *J. Amer. Soc.Hort.Sci.* 114 (5): 781-788.
- Granger, A.R., Frensham, A.B., 1991. Effect of three cherry rootstock on the yield and fruiting of four sweet cherry (*Prunus avium* L.) varieties. *Avustralian Journal of Experimental Agriculture*. 31:4, 567-573.
- Harrington, W. O. , Hills, C.H., Jones, S. B., Stafford, A. E., Tennes, B. R., 1978. Ethyl Oleate sprays to reduce cracking of sweet cherries. *Hortscience*. 13(3): 279-280.
- Hermann, M., Feucht, W., 1984. Fruit cracking in sweet cherries: electron optical aspect of the fruit surface, calcium supplement and crack development. *Erwerbsobstbau*. 26(1): 8-11
- Kamota, F., 1988. Protected cultivation of fruit trees in Japan. *Japan Agricultural Research Quarterly*, 22, 2, 107-113.
- Kertesz, Z.I., Nebel, B.R., 1935. Observations on the cracking of cherries. *Plant Physiol*. 10, 763-771.
- Keulemans, J., Wustenberghs, H., 1990. Water uptake and cracking of sweet cherries. XXIII. International Horticultural Congress Proceedings (August 27-September 1), 286p, Firenze, Italy.
- King J., Norton, R.A., 1987. Cracking resistance in certain cherry cultivars and selections. *Fruit Varieties Journal*. 41:2, 83-84
- Kramer, S., Mohamed, M.F., 1985. Studies on fruit quality in sweet cherries IV. Fruit cracking in field or laboratory conditions.
- Lang, G., Flore, J.A., Soutwick, S., Azarenko, A., Facticeau, T., Kappel, F., 2000. Overtree sprinkler calcium may reduce rain-cracking. <http://www.goodfruit.com/archive/July97/special 6.html>.
- Lang, G., Flore, J.A., 2000. Reducing rain-cracking in cherries. <http://www.goodfruit.com/archive/Feb99/Feature 8.html>.
- Lang, G., Guimond, C., Flore, J.A., Soutwick, S., Facticeau, T., Kappel, F., Azarenko, A., 1998. Performance of calcium/sprinkler-based strategies to reduce sweet cherry rain-cracking. *Acta Horticulturae*, 468:649-656.
- Larsen, F.E., Fritts, R.Jr., Patten, K., Patterson, M.E., 1983. Sequential sprays of gibberellic acid and calcium may reduce cherry cracking. *Goodfruit Grower*, 34(5):26-28.
- Looney, N.E., 1986. Benefits of calcium sprays below expectations in BC tests. *GoodFruit Grower*. 36(10):7-8.
- Looney, N.E., Lidster, P.D., 1980. Some growth regulator effects on fruit quality, mesocarp composition, and susceptibility to post harvest surface marking of sweet cherries. *J.Amer. Soc.Hort. Sci.* 105:130-134.
- Meheriuk, M., Neilsen, G.H., McKenzie, D.L., 1991. Incidence of rain splitting in sweet cherries treated with calcium or coating materials. *Can. J.Plant Sci.* 71:231-234.
- Meland, M., Skjeruheim, K., 1998. Rain cover protection against cracking for sweet cherry orchards. *Acta Horticulturae*. 468 : 441-447.
- Noga, G.J., Bukovac, M.J., 1986. Impact of surfactants on fruit quality of "Schattenmorello" sour cherries and "Golden Delicious" apple. *Acta-Horticulturae*, 1986, No.179(vol 11),
- Ono, T., Oyaizu, W., Suzuki, K., 1954. Studies on reduction of cracking in sweet cherries. (1) *Jour. Hort. Soc. Japan*. 22:239-243.
- Ölez, H., Bağdathıoğlu, S., 1969. Marmara Bölgesinde yetiştirilen bazı önemli kiraz çeşitlerinin meyve çatlamasına mukavemetleri üzerinde araştırmalar. *Yalova Kültür. Araş. Eğit. Merk. Der.* 2(2):57-59.
- Powers, W. L. ; Bollen, W. B., 1947. Control of cracking by rain. *Science*. 105: 334-335.
- Pommier, P., 1987. Fruit cracking in cherry. Research on new control methods. *Arboriculture Fuitiere* 34; 398, 20-23. [*Hort.Abst.*, 1987, 57, 9211].
- Pommier, P., 1989. Sweet cherry. Experimental solutions to the problem of cracking. *Fos Centre Technique Interprofessionnal Des Fruits et Legumes* No.51. 11-14.
- Proebsting, E.L.Jr., Carter, G.H., Mills, H.H., 1973. Quality improvement in canned Rainier cherries (*Prunus avium* L.) with giberellic acid. *Journal of the Amer. Soc. Hort.Sci.* 98, 334-336.
- Rasmussen, K., Grausland, J., 1983. Growth regulators on fruit trees. VI. The effect of gibberellin and auxin on fruit set and fruit quality of cherries. *Tidsskrift for Planteavl*, 87:6, 605-616.
- Saunier, R., 1990. Effect of giberellic acid on fruit size and cracking resistance in sweet cherry. XXIII. International Horticultural Congress Proceedings (August 27-September 1), 637 p., Firenze, Italy.
- Sawada, E., 1931. Studies on the cracking of cherries. I. The cause of cracking. *Agriculture and Horticulture* 6, 865-892.
- Sekse, L., 1987. Fruit cracking in Norwegian sweet cherries. *Acta. Agric.Scand.* 37: 325-328.
- Sekse, L., 1995. Cuticular fracturing in fruits sweet cherry (*Prunus avium* L.) resulting from chancing soil water contents. *J.Hort.Sci.* 70(4):631-635.
- Sekse, L., 1998. Fruit cracking mechanisms in sweet cherries (*Prunus avium* L.)—A review. *Acta Hort.* 468 : 637-648.
- Swales, T. , 1982. Calcium sprays on sweet cherries in British Columbia. *Proceedings of the Washington State Horticultural Association*. 200-202.
- Tabuenca, M.C., 1985. Reduction in fruit cracking in cherries following alpha-naphthyl acetic acid (NAA) treatment. *Anales de la Estacion Experimental de Aula Dei* 17, 209-213.
- Toker, İ., 1995. Bazı Kiraz (*Prunus avium* L.,) Çeşitlerinin Meyve Yarıлма Özelliklerinin Belirlenmesi ve Büyüme Düzenleyicilerin

- Yarılma Üzerine Etkileri. Ankara Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ankara.
- Tukey, R.B., 1984. Calcium sprays may affect sweet cherry cracking. *Goodfruit Grower*. 35:5, 46-49.
- Verner, L., 1939. The nature of cracking in sweet cherries and possible solutions of this problem. *Proc. Wash. State Hort. Assn.* 35: 54-57.
- Verner, L., Blodgett, E.C., 1931. Physiological studies of the crack of sweet cherries. *Univ. of Idaho Bull.* 184, 14.
- Webster, A.D., Cline, J.A., 1994a. Cherries- cracking the problem. *Grower*. 121(22):14-15.
- Webster, A.D., Cline, J.A., 1994b. Cultural methods of alleviating rain-induced cracking of sweet cherries: Sprays of minerals, growth regulators, antitranspirants or surfactants. *Proceeding and Abstracts International Conference on Cracking Of Cherries International Cherry Meeting*, February 4-5, Traverse City, Michigan.
- Wertheim, S.J., 1987. Checking the splitting of cherries. *Fruittelt*, 64, 648.
- Westwood, M.N., Bjornstad, H.O., 1970. Some factors affecting rain cracking of sweet cherries. *Ore. Hort. Soc. Proc.* 61:70-75.
- Westwood, M.N., Bjornstad, H.O., 1972. Sprays to prevent rain cracking of sweet cherries. *Ore. Hort. Soc. An. Rpt.* 63, 16.
- Wustemberghs, H., Belmans, K., Kaulemans, J., 1994. The influence of cuticle and stomata on the cracking susceptibility of sweet cherries. *Proc. Int. Conf. on cracking in cherries*, Michigan, USA, 4-5 February. Dept. Hort., Michigan State University, East Lansing, MI, p.6.
- Yamamoto, T., Kudo, M., Watanabe, S., 1990. Fruit cracking and characteristics of fruit thickening in 'Satonishiki' cherry. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science* 59:2, 325-332.
- Yamamoto, T., Satoh, H., Watanabe, S., 1992. The effects of calcium and naphthalene acetic acid sprays on cracking index and natural rain cracking in sweet cherries fruits. *Jour. of the Japanese Society for Horticultural Science* 61:507-511.

DERGİ YAZIM KURALLARI

1. Gönderilecek eserin daha önce hiç bir yerde yayınlanmamış olması zorunludur.
2. Makaleler Word 7.0 programında A4 kağıt boyu seçilmiş olarak Times New Roman yazı karakterinde ile yazılmalıdır. Metin yazımında 10 punto karakter büyüklüğü kullanılmalıdır. Tüm başlıklar koyu ve 10 punto ile sadece Özet, Abstract ve Kaynaklar kısmı 9 punto ile yazılmalı. Çizelge içindeki rakam ve yazılar en fazla 10 punto olmalıdır. Çizelgeler ve diğer metin kısımları 1 aralıkla yazılmalıdır. Makale başlığı, Özet ve Abstract bölümleri normal metin şeklinde, makalenin diğer bölümleri ise 2 sütun şeklinde (Word içinde Biçim menüsünde bulunan sütunlar seçeneği ile) yazılmalıdır. Sütunlar arası mesafe 0.8 cm olmalıdır. Metin içinde kullanılan paragraf girintisi 0.5 cm olmalıdır. Şekil ve çizelgeler sütuna sığmadığı takdirde normal metin şeklinde (tek sütun) yazılmalıdır. Sayfa düzeni 3 cm sol, 3 cm sağ, 3 cm alt ve 3 cm üstten boşluk bırakılacak şekilde olmalıdır.
3. Dergiye gönderilecek yazılarda hakem değerlendirilmesi yapıldığı için 1 asıl, 2 kopya olarak verilmeli, kopyalarda yazar isimleri bulunmamalıdır.
4. Hakem görüşleri alınan yazılar yazara iade edilip düzeltmeler istenecek düzeltilmesi yapılan veya gerekli açıklamaları yapılan yazılar hakkında yayın kurulu basılıp basılmama kararı verecektir. Basımına karar verilen yazılar iade edilecek ve yazar orijinal metin ile birlikte boş bir diskete yazıyı kopyalayarak belirtilen süre içinde teslim edecektir. Disket üzerine dosya ismi ve yazım programı yazılmalıdır.
5. Yazılar 10 sayfayı geçmemelidir.
6. Araştırma makaleleri aşağıdaki bölümler halinde yazılmalıdır.
 - Başlık büyük harflerle en çok 100 harften oluşmalıdır.
 - Yazar/yazarların isimleri ve Bölümler veya Kuruluş isimleri
 - Yayın Kuruluna Geliş Tarihi:., En son düzeltmede yazara bildirilecektir.
 - ÖZET:** Başlık 10 punto, metin 9 punto paragraf girintisi olmadan verilecek ve 200 kelimayı geçmeyecektir.
 - ABSTRACT:**., Özet ile aynı özellikte olacaktır.
 - 1.GİRİŞ,** Literatür bidirişleri bu kısımda değerlendirilmelidir.
 - 2. MATERYAL VE METOT**
 - 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA**
 - 4. KAYNAKLAR**
7. Eserde resim, şekil ve grafikler Şekil altında verilmeli ve şekil, resim ve grafikler aydıngere çizilmeli veya orijinal programla çizilerek metin içinde yer almalıdır. Şekil başlıkları şekil n altında ve küçük harfle yazılmalıdır.
8. Çizelge başlıkları, çizelgenin üstünde ve her kelimenin ilk harfi büyük olacak şekilde yazılmalıdır. Eser içinde yer alan çizelgeler sayfanın başında veya sonunda yer alacak şekilde düzenlenmelidir.
9. Metnin içinde kaynak bildirimi "Yazar-Yıl" esasına göre yapılmalı, yazar isimleri küçük harfle verilmeli, birden fazla kaynak noktalı virgülle ayrılmalı, üç veya daha çok yazar isimli bildirimlerde ise" .. ve ark." kısaltması kullanılmalıdır.
10. Kaynak listesi, yazarların soyadına göre alfabetik düzenlenmeli, numara verilmemeli ve koyu yazılmamalıdır. Kaynak bildiriminde sıra;"yazar soyadı, adının baş harfi, eserin yayın tarihi, eserin adı, basımevi ve basıldığı yer" şeklinde olmalıdır. Dergi alıntılarında cilt, parantez içinde sayı, iki noktayı takiben sayfa numaraları verilmelidir. Metnin içinde verilmemiş kaynaklar bu listede gösterilmemelidir. Kaynağın yazarı belli değilse yerine "Anonymous" deyimi yazılmalıdır.
11. Araştırması bir kurumca desteklenmiş eserlerle (Araştırma Fonu dahil), Yüksek Lisans veya Doktora Tezlerinin Türkçe başlığı* ile belirlenerek, ilk sayfada çizgi altında 10 punto ile dipnot yazılmalıdır. (O.M.Ü. Araştırma Fonunca Desteklenmiştir, Yüksek Lisans Tezi vs.). Gerekirse sayfa içi açıklamalarda da aynı yöntem kullanılacaktır.
12. Derleme ve çeviri yazılara bir sayıda belirli oranları geçmeyecek şekilde yer verilecektir. Çeviri yazıların orijinalleri metinle birlikte verilmelidir.
13. Dergi yılda üç sayı olarak yayınlanır.

O.M.Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ YAYINLARI

S.No	Yayın Adı	Yazar - Yazarlar	Fiyatı
01	Bıl.Sül.Kek.Et.Göv.ve Deve Kuşu Yet.	Prof.Dr.Musa SARICA Prof.Dr.Erdoğan SELÇUK Doç.Dr.Ömer CAMCI	1.500.000
02	Meteoroloji	Ahmet GEDİK	700.000
03	Akarolojiye Giriş	Prof.Dr.Osman ECEVİT	500.000
04	Bitki Yetiştiriciliğinin Fizyolojik Esasları	Prof.Dr.Fahrettin TOSUN	500.000
05	Zehirli Çayır Mer'a Bitkileri	Doç.Dr.Metin TOKLUOĞLU	300.000
06	Tarımda Uygulamalı İstatistik Metodları	Prof.Dr.Fahrettin TOSUN	1.800.000
07	Buğdaygil Yem Bitkileri	Prof.Dr.İbrahim MANGA Doç.Dr.Zeki ACAR Yrd.Doç.Dr.İlknur AYAN	2.500.000
08	Baklagil Yem Bitkileri	Prof.Dr.İbrahim MANGA Doç.Dr.Zeki ACAR Yrd.Doç.Dr.İlknur AYAN	2.000.000
09	Tavşan Yetiştiriciliği	Prof.Dr.Musa SARICA	1.500.000
10	Kültürteknikçe Giriş	Prof.Dr.Erdoğan SELÇUK	1.300.000
11	Bitki Ekolojisi	Prof.Dr.Mehmet APAN	1.500.000
12	Tarım Ekonomisi	Prof.Dr.Yusuf DEMİR Doç.Dr.Turgut ÖZTÜRK Yrd.Doç.Dr.Yaşar AYRANCI Dr.Tekin KARA	2.000.000
13	Bıldırcın,Sülün,Keklik ve Etçi Güvercin Yetiştiriciliği	Doç.Dr.Kudret KEVSEROĞLU	500.000
14	Kültürteknik	Doç.Dr.H.Avni CİNEMRE	2.000.000
15	Doğrusal Prog.Tek.Tarımsal Mek.Kul.	Prof.Dr.Musa SARICA Prof.Dr.Erdoğan SELÇUK Doç.Dr.Ömer CAMCI	2.000.000
16	Hayvansal Üretim Mekanizasyonu	Prof.Dr.Mehmet APAN	300.000
17	Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu	Prof.Dr.Yusuf DEMİR	2.000.000
18	Tarımsal Yayım ve Haberleşme	Doç.Dr.Turgut ÖZTÜRK	1.500.000
19	Teknik Resim I	Prof.Dr.Yunus PINAR	2.000.000
20	Mikroekonomi	Arş.Gör.Abdullah SESSİZ	2.000.000
21	Bitki Koruma	Arş.Gör.Abdullah SESSİZ	1.500.000
22	Fındık ve Diğer Sert kabuklu Meyveler Sempozyumu 1996	Prof.Dr.B.Zehra SARIÇİÇEK	2.000.000
23	Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler 1995	Doç.Dr.H.Avni CİNEMRE	750.000
24	Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu 1999	Prof.Dr.Yunus PINAR	500.000
25	Entomolojide Laboratuvar Yöntemleri	Arş.Gör.Ali TEKGÜLER	3.000.000
26	Tarımsal Mekanizasyon Çözümlü Problemler	Doç.Dr.H.Avni CİNEMRE	2.500.000
27	Su Kalitesi ve Türkiye Suları	Doç.Dr.Nutullah ÖZDEMİR	750.000
28	Toprak ve Su Koruma	Prof.Dr.Fethi BAYRAKLI	1.500.000
29	Analitik Kimya	Doç.Dr.Nutullah ÖZDEMİR	1.500.000
30	Toprak Minerolojisi	Prof.Dr.Fethi BAYRAKLI	1.750.000
31	Yemelik Tane Baklagiller Uygulama	Prof.Dr.Ali GÜLÜMSER	1.250.000
32	Toprak Kimyası	Yrd.Doç.Dr.Hatice BOZOĞLU	2.000.000
33	İnsan ve Hayvan Zararlısı Arthropodalar	Arş.Gör.Erkut PEKŞEN	2.500.000
34	Toprak Fiziki	Prof.Dr.Fethi BAYRAKLI	2.500.000
35	Tarımsal Mücadele İlaçları ve Çevreye Olan Etkileri	Prof.Dr.Osman ECEVİT	2.000.000
36	Süt Bilimi ve Teknolojisi	Doç.Dr.Abdulkadir HURŞİT	2.000.000
37	Fakülte Dergisi	Doç.Dr.Abdulkadir HURŞİT	2.500.000
38	Bafra Ovası Sulama Şeb.Bet.Kal.Belirlenmesi	Doç.Dr.Turgut ÖZTÜRK	600.000
39	Böcek Sistematiki	Prof.Dr.Osman ECEVİT	5.000.000
40	Yem Bitkileri Kültürü	Doç.Dr.Zeki ACAR	2.500.000
41	Soya	Yrd.Doç.Dr.İlknur AYAN	3.000.000
42	Tarla Tarımı I	Yrd.Doç.Dr.Fehmi YAZICI Prof.Dr.A.Kadir HURŞİT Dr.Muhammed DERVİŞOĞLU Yrd.Doç.Dr.Hasan TEMİZ	1.500.000
43	Küçükbaş Büyükbaş Hayvan Besleme	Prof.Dr.Kudret KEVSEROĞLU	2.500.000
44	Meteoroloji	Prof.Dr.B.Zehra SARIÇİÇEK	2.500.000
45	Gıda Pazarlama	Prof.Dr.Turgut ÖZTÜRK	2.000.000
46	Proje Hazırlama ve Değerlendirme	Doç.Dr.H.Avni CİNEMRE	2.000.000
		Doç.Dr.H.Avni CİNEMRE	2.000.000

NOT : Kitap Siparişlerinden Önce Telefon İle Bilgi Alınmalıdır. Tif. 0362 457 60 20 - 1151

