

**THE UNIVERSITY OF ONDOKUZ MAYIS
JOURNAL OF FACULTY OF AGRICULTURE**

**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ**



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

Sahibi / Publisher

OMÜ Ziraat Fakültesi Adına
Prof.Dr. Ali GÜLÜMSER

Yayın Kurulu / Editorial Board

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

YIL 2000, CİLT 15, SAYI 3

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)

Değişik Hasat Zamanlarının Fındıkta Bazı Meyve Özellikleri Üzerine Etkisi The Effect of Different Harvest Times on Some Nut Characteristics of Hazelnut N.BEYHAN	1
Erciş ve Muradiye'de (Van) Yetiştirilen Cevizlerin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar A study on Selection of Grown Walnuts in Erciş and Muradiye (Van) T.KARADENİZ, Z.S.ÇELİK	7
Torba Kültüründe Kullanılan Farklı Organik Artıkların Son Turfanda Olarak Isıtmasız Seralarda Yetiştirilen Bazı Sebzelerin Büyüme, Gelişme ve Verimine Etkisi The Effect of Different Organic Wastes Used in Growing Bag Culture on the Growth, Development and Yield of Some Vegetable Crops Grown in Unheated Glasshouses During Late Autumn Season S.UZUN, F.ÖZKARAMAN, D.MARANGOZ	16
Karadeniz Bölgesinde Isıtmasız Plastik Serada Bazı Sebzelerin Verim, Erkencilik ve Kalite Kriterleri Yield, Earliness and Quality Characteristics of Some Vegetables in Unheated Plastic Greenhouse under Black Sea Region Conditions of Turkey A.APAYDIN, N.KAPLAN, H.KAR, C.ÖZDEMİR	22
Bal Arısı (<i>Apis mellifera L.</i>)'nda Koloni Populasyon Gücünün Polen Verimi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi Effects of Diferent Colony Population Gravity on Pollen Production in Honey Bee (<i>Apis mellifera L.</i>) A.C.GÜREL, A.GÜLER	27
Islak Eleme Yönteminde Kullanılabilecek Eleme Frekansı ve Süresinin Seçimi Üzerine Bir Araştırma An Investigation on Determining Sieving Frequency and Time in Wey Sieving Method N.ÖZDEMİR	31
Kivide Aşı Tipi ve Aşılama Zamanının Sürgün Büyüme Hızı Üzerine Etkisi The Effect of Different Grafting Methods and Grafting Times on Shoot Growth Rate in Kiwifruit H.ZENGİNBAL, M.ÖZCAN	40
Değişik Uygulamaların Kivi Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri The Effects of Different Applications on Germination of Kiwifruit Seeds M.ÖZCAN	48
Brokkolide Farklı Dikim Zamanlarının Bitki Gelişmesi ve Verimine Etkisi The Effect of Different Planting Times on Plant Development and Yield in Broccoli H.KAR, S.UZUN	53

Tuzlu Taban Suyunun Sulamalarda Tekrar Kullanımı İçin Bir Hesaplama Yöntemi
An Algorithm for Re-use of Saline Groundwater for Irrigation
T.KARA, M.APAN

Samsun İli Vezirköprü İlçesinde Başlıca Bitkisel ve Hayvansal Üretim Faaliyetlerinde
İşletme Sermayesi ve İş Gücünün Marjinal Verimliliği
Marginal Productivity of Operating Capital and Labor for main Production Activities in the
Farms in Vezirköprü, Samsun
V.CEYHAN, H.A.CİNEMRE, O.KILIÇ, M.BOZOĞLU

Çiftçilerin Arazi Toplulaştırmasına Karşı Tutumlarının Belirlenmesi (Boyacılı Köyü Örneği)
Determination of Farmers's Attitudes towards land Consolidation
O.KILIÇ, V.CEYHAN, G.ÖZYAZICI

Portakallı ve Vişneli Konsantre İçeceklerin Bileşimi Üzerine Bir Çalışma
A Study on Composition of Orange and Sour Cherry Base Concentrated Drinks
N.Ş.ÜSTÜN, İ.TOSUN

Samsun İli Çeltik Ekim Alanlarında Görülen Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi
Determination of Wild Species in Rice Fields in Samsun Province
D.İŞİK, H.MENNAN, O.ECEVİT

Kafkas Arısının (*Apis mellifera caucasica* G.) Fizyolojik ve Davranış Özellikleri
Physiological and Behaviour Traits of Caucasian Bee (*Apis mellifera caucasica* G.)
İ.DURMUŞ, A.GÜLER

Bal Arı (*Apis mellifera* L.)'sında Feromon ve Enzim Üretimi
Pheromone and Enzyme Production at Honey Bees (*Apis mellifera* L.)
A.GÜLER, A.C.GÜREL

Silaj Fermantasyonunda Katkı Maddeleri Kullanımı
Use of Additives in Silage Fermentation
İ.FİLYA

İncirin Döllenme Biyolojisi
The Fertilization Biology of Fig (*Ficus carica* L.)
N.AKSU, M.ÖZCAN

Rumen Bakterileri
Rumen Bacteria
A.V.GARİPOĞLU, B.Z.SARIÇİÇEK

62

68

80

92

99

105

112

118

126

131

DEĞİŞİK HASAT ZAMANLARININ FINDIKTA BAZI MEYVE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Neriman BEYHAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü-SAMSUN

Geliş Tarihi: 07.05.1999

ÖZET: Bu araştırmada, değişik hasat zamanlarının Tombul, Palaz, Sivri, Kalıncara, Yerlifındık ve Hanımfindığı fındık çeşitlerinde meyve kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Değişik hasat zamanlarının, meyve kalite özellikleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde etkisi olmuştur. Genellikle hasat zamanının ilerlemesine paralel olarak, meyve ağırlığı, iç ağırlığı, iç oranı, dolgun içli meyve oranı ve beyazlaşma oranı artmış, buruşuk içli meyve oranı ise azalmıştır. Hanımfindığı ve Yerlifındık çeşitlerinde, hasat zamanı ilerledikçe çürük içli meyve oranında artış olmuştur.

THE EFFECT OF DIFFERENT HARVEST TIMES ON SOME NUT CHARACTERISTICS OF HAZELNUT

ABSTRACT: In this research, the effect of different harvest times on the nut quality of hazelnut cultivars; Tombul, Palaz, Sivri, Kalıncara, Yerlifındık and Hanımfindığı, was investigated. Different harvest times had a statistically significant effect on the nut quality characteristics. Generally, nut weight, kernel weight, kernel percent, good kernel percent and pellicle removal percent have increased with the harvest time. But shrivelled kernel percent have decreased. As the harvest time was delayed, there has been an increase on the moldy kernel percent in Hanımfindığı and Yerlifındık.

1. GİRİŞ

Ülkemizde fındık üreticileri çeşitli nedenlerden dolayı hasadı erken yapmaktadırlar. Erken hasat yapılmasının en önemli nedenleri olarak; özellikle son yıllarda insan işgücü bulma zorluğu nedeniyle henüz yoğun hasat ve işgücü talebinin olduğu döneme girilmeden daha kolay insan işgücü sağlanabilmesi, hasat harman ve kurutma işlemlerinin yağışlı dönemlere kadar uzatılmaması ve çok meyilli alanlarda erken dönemde meyvelerin yere dökülmeden daldan toplanmasının en uygun yöntem olarak benimsenmesi söylenebilir. Diğer taraftan, ülkemiz fındık bahçeleri çok sayıda karışık çeşitle kurulmuş durumdadır. Hasat, yaygın olarak yetiştirilen çeşitler için optimum zamanda başlatıldığında bile, diğer bazı çeşitler için çok erken yapılmış olmaktadır.

Fındıkta en yüksek meyve kalitesi ve randıman elde etmenin koşullarından bir tanesi hasadın uygun zamanda yapılmasıdır. Erken hasat edilen fındıklarda önemli düzeyde kalite ve ağırlık kayıpları olduğu bilinmektedir (Okay ve ark., 1986). Fındıkta erken hasatta bir miktar ağırlık ve kalite kayıpları olduğu bilinmekle birlikte, mevcut durumun incelenmesine yönelik yapılmış araştırmalar yetersiz sayıdadır. Ülkemizde fındıkta hasat zamanı üzerinde, Çakırmelikoğlu ve Çalışkan (1992) tarafından Giresun'da yapılmış tek bir araştırma tespit edilmiştir. Bu konudaki yaygın çalışmalarında, üreticilere araştırma sonuçlarına dayalı bilimsel verilerin sunulması,

yaygın çalışmalarının etkinliğini arttıracığından konuya gereken önem verilmelidir.

Fındıkta optimum hasat zamanı, ekolojik koşullara bağlı olarak yıllara göre farklı olabilmektedir. Buna göre hasat zamanının belirli bir tarihe bağlı kalınmadan fenolojik gözlemlere göre saptanması en sağlıklı yöntemdir. Fındıkta en belirgin optimum hasat zamanı kriterleri, zurufların iyice kızarması, meyvenin zuruf içinde rahatça döndürülebilmesi, sert kabuğun kendine özgü rengini almaya başlaması ve bitkiler sarsıldığında çotanakların (meyve kümeleri) 3/4' ünün yere düşmesidir (Okay ve ark., 1986; Çakırmelikoğlu ve Çalışkan, 1992).

Bu araştırmanın amacı, Samsun ili ova koşullarında fındıkta değişik hasat zamanlarının bazı meyve özellikleri ve kalite üzerine etkisini belirlemek ve ülkemizde fındığın önemli sorunlarından biri olan erken hasadın ne düzeyde ağırlık ve kalite kaybına neden olduğunu ortaya koymaktır.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırma, 1998 yılında Samsun ili ova koşullarındaki bir üretici bahçesinde yürütülmüştür. Materyal olarak Tombul, Palaz, Sivri, Kalıncara, Yerlifındık ve Hanımfindığı fındık çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada mevcut durum incelenmiş ve en erken hasat yapan üreticilerin hasada başladıkları zaman ilk hasat tarihi olarak alınmıştır. Yörede fındık hasadı en geç Ağustos ayı sonuna doğru bitmektedir. Buna

göre hasatlar üçer gün aralıklarla olmak üzere 8 Ağustos, 11 Ağustos, 14 Ağustos, 17 Ağustos, 20 Ağustos ve 23 Ağustos 1998 tarihlerinde yapılmıştır. Hasat edilen fındıklar aynı gün kurutma yerine getirilmiş ve olgunlaşma derecesine göre hemen veya bir kaç gün kurutulduktan sonra zuruflarından ayıklanmıştır. Meyveler zuruflarından ayıklandıktan sonra, kabuklu fındıkta nem oranı yaklaşık % 7-8'e düşünceye kadar bir kaç gün daha kurutulmuştur (Woodroof, 1978; Pekmezci, 1983). Ayrıca hasatlar sırasında, hasat zamanını belirleyici fenolojik gözlemler de yapılmıştır.

Araştırma dört tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Her tekerrürde iki ocak ve her ocakta farklı yönlerden 200 çotanak toplanmıştır. Buna göre, her çeşit için, her hasat tarihinde 800 çotanak (yaklaşık 2.5 kg meyve) toplanmış ve incelenmiştir. Çotanakların yere dökülmeye başladığı hasat zamanlarında ise bitkilerin taç izdüşüm alanındaki çotanaklardan da örnekler alınmış ve seyreletme

etkisini ortadan kaldırmak için her seferinde farklı bitkilerin hasat edilmesiyle en doğru sonucun belirlenmesine özen gösterilmiştir.

Deneme meyvelerinde meyve ağırlığı (g), iç ağırlığı (g), iç oranı (%), dolgun içli meyve oranı (%), buruşuk içli meyve oranı (%), çürük içli meyve oranı (%) ve beyazlaşma oranı (%) saptanmıştır. Meyve ağırlığı, toplam meyve ağırlığının meyve sayısına; iç ağırlığı ise toplam iç ağırlığının iç sayısına bölünmesiyle bulunmuştur. İç ağırlığı ve iç oranının hesaplanmasında buruşuk ve abortif içler de dahil edilmiştir. Dolgun içli meyve oranı, sert kabuğu tamamen doldurmuş sağlıklı içe sahip meyveler, çürük içli meyve oranında ise çürük ve küflü içe sahip meyveler dikkate alınmıştır. Beyazlaşma oranı, 175°C sıcaklık ve 15 dk sürede etüvde bekletilen içlerde belirlenmiştir (Köksal ve Okay, 1997).

Araştırmanın yapıldığı Samsun iline ait 1998 yılının ve uzun yıllar iklim özelliklerini gösteren değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Samsun İline Ait Uzun Yıllar İklim Değerleri (Anonymous, 1998)

Meteorolojik Elemanlar		Mart	Nisan	Mayıs	Haz	Tem	Ağus
Ort. Sıcaklık (°C)	1998	7.3	14.0	16.2	21.2	23.6	24.7
	Uzun yıl.	7.7	11.1	15.1	19.9	22.7	22.8
En Yüksek Sıc. Ort. (°C)	1998	12.3	19.0	19.3	24.2	27.1	28.3
	Uzun yıl.	11.7	15.1	18.5	23.1	26.0	26.3
En Düşük Sıc. Ort. (°C)	1998	3.5	9.6	13.0	17.0	18.9	20.6
	Uzun yıl.	4.6	7.8	11.6	15.8	18.6	19.0
Ortalama Nispi Nem (%)	1998	68.5	71.3	81.9	72.0	68.4	68.8
	Uzun yıl.	78.0	81.0	82.0	78.0	74.0	74.0
Yağış Toplamı (Kg)	1998	71.8	19.6	105.5	35.7	33.9	20.4
	Uzun yıl.	47.7	59.0	52.5	51.3	29.6	28.1

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Değişik hasat zamanlarının Tombul fındık çeşidinde bazı meyve kalite özelliklerine etkisi ile ilgili sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'deki değerlere göre meyve ağırlığı hasat zamanının ilerlemesi ile birlikte artmıştır. Ancak bu artış istatistiksel olarak önemli düzeyde olmamıştır. Değişik hasat zamanlarının iç ağırlığı üzerine etkisi ise istatistiksel düzeyde önemli

Bununla birlikte en yüksek buruşuk iç oranı ilk hasatta ortaya çıkmıştır. Bu araştırmada, en yüksek beyazlaşma özelliği Tombul fındık çeşidinde elde edilmiş ve bu çeşitte beyazlaşma oranı bakımından hasatlar arasında önemli bir fark ortaya çıkmamıştır.

Öte yandan, Tombul'da sert meyve kabuğu, tohum kabuğu ve beyazlatılmış içlerde embriyo renkleri, V ve VI hasatta en ideal olarak gözlemlenmiştir. Fındıkta optimum hasat zamanının

Değişik hasat zamanlarının Palaz fındık çeşidinde bazı meyve kalite özelliklerine etkisi ile ilgili sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3'e göre, meyve ve iç ağırlığı hasat zamanının ilerlemesi ile birlikte IV. hasada kadar artmış, fakat bu artış istatistiksel düzeyde önemli olmamıştır. En yüksek meyve ve iç ağırlığı IV. hasatta elde edilmiştir. Hasat zamanlarının iç oranı, dolgun içli meyve oranı ve buruşuk içli meyve oranı üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Buna karşılık, hasat zamanlarının çürük içli meyve oranı üzerine istatistiksel düzeyde önemli bir etkisi olmuş ve hasat zamanının ilerlemesi ile birlikte çürük içli meyve oranı artmıştır. Bu çeşitte, hasat zamanlarının beyazlaşma oranı üzerine önemli bir etkisi olmamıştır.

Palaz fındık çeşidinde, meyveler kurutulduktan sonra meyve rengi ve tohum kabuğu rengi ve ayrıca beyazlatma sonunda embriyo rengi bakımından en iyi sonucu IV. ve bundan sonraki hasat zamanları vermiştir. Diğer taraftan, bitkiler sarsıldığında çotanak dökülmesi ve zuruf kızarması gibi fenolojik hasat özelliklerinin IV. hasat zamanından sonra istenen düzeyde olduğu gözlenmiştir.

Değişik hasat zamanlarının Sivri fındık çeşidinde bazı meyve kalite özelliklerine etkisi ile ilgili sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4'den de görüleceği gibi, değişik zamanlarda hasat edilen fındıklarda bazı meyve kalite özellikleri bakımından önemli düzeyde istatistiksel farklılıklar tespit edilmiştir. Meyve ağırlığı, iç ağırlığı, iç oranı ve dolgun içli meyve oranı değerleri hasat zamanının ilerlemesi ile birlikte artmış ve en yüksek değerler VI. hasatta elde edilmiştir. Ancak I. hasat zamanı dışındaki diğer hasat zamanlarının meyve ağırlığına etkisi istatistiksel olarak aynı düzeyde olmuştur. İç ağırlığı bakımından, IV. ve sonraki hasatlarda istatistiksel olarak daha yüksek değerler elde edilmiştir. İç oranı ve dolgun içli meyve oranı bakımından da benzer sonuçlar alınmış, III. ve sonraki hasatlarda istatistiksel olarak en yüksek değerler elde edilmiştir. Buruşuk içli meyve oranı I. ve II. hasatlarda istatistiksel olarak en yüksek olmuş ve hasat zamanının ilerlemesi ile birlikte azalmıştır. Hasat zamanları arasında çürük içli meyve oranı bakımından istatistiksel düzeyde bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Diğer taraftan, hasat zamanlarının beyazlaşma oranı üzerine çok belirgin bir etkisi olmuş ve istatistiksel olarak en yüksek beyazlaşma oranları V. ve VI. hasatta elde edilmiştir (Çizelge 4).

Bu sonuçlara göre Sivri fındıkta incelenen özellikler göz önüne alındığında bu özelliklerin tümü için istatistiksel olarak en iyi sonuçlar V ve VI. hasat zamanında elde edilmiştir (Çizelge 4).

Öte yandan, V ve VI. hasatta bahçede gözlenen çotanak dökümü yaklaşık %80 dolayında olmuştur. Beyazlatılmış fındıklarda en uygun embriyo rengi ise son hasatta tespit edilmiştir.

Değişik hasat zamanlarının Kalıncık fındık çeşidinde bazı meyve kalite özelliklerine etkisi ile ilgili sonuçlar Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelge 5'e göre değişik hasat zamanlarında meyve ve iç ağırlığı istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı olmuştur. İstatistiki olarak en yüksek meyve ve iç ağırlığı VI. hasatta elde edilmiştir. Ancak hasat zamanlarının iç oranı üzerine etkisi bu kadar belirgin olmamıştır. İç oranı I. hasatta diğer zamanlardan istatistiksel olarak düşük, II. ve daha sonraki hasatlarda ise aynı düzeyde olmuştur. Hasat zamanının ilerlemesine paralel olarak dolgun içli meyve oranı değerleri de artış göstermiştir. Dolgun içli meyve oranı V ve VI. hasatlarda istatistiksel olarak diğer zamanlardan yüksek olmuştur. Öte yandan buruşuk içli meyve oranının hasat zamanlarının ilerlemesi ile birlikte azaldığı ve bu azalışın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Buna karşılık, hasat zamanı ilerledikçe çürük içli meyve oranı değerleri artış göstermiştir. Fakat bu artış istatistiksel düzeyde önemli olmamıştır. Kalıncık fındık çeşidinde beyazlaşma oranı hasat zamanının ilerlemesi ile birlikte artmış ve bu artış istatistiksel düzeyde önemli olmuştur.

Kalıncık fındık çeşidinde, en ideal meyve ve tohum kabuğu rengi ile embriyo rengi son iki hasatta elde edilmiştir. Hasatlar sırasında gözlenen çotanak dökülme oranı ise son hasatta %50'ye ulaşmıştır. Bu sonuçlara göre Kalıncık, üzerinde çalışılan diğer çeşitlere göre daha geç hasat olumuna gelmektedir.

Değişik hasat zamanlarının Yerlifındık fındık çeşidinde bazı meyve kalite özelliklerine etkisi ile ilgili sonuçlar Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6'ya göre değişik hasat zamanlarının meyve ve iç ağırlığı üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde bir etkisi olmuştur. En düşük meyve ve iç ağırlığı değerleri I. hasatta ortaya çıkmış, diğer zamanlardaki değerler istatistiksel olarak aynı düzeyde olmuştur. Bu çeşitte değişik zamanlarda hasadın iç oranı ve dolgun içli meyve oranı üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Öte yandan buruşuk içli meyve oranı hasat zamanlarının ilerlemesi ile birlikte II. hasada kadar azalmış ve bundan sonra aynı düzeyde olmuştur. Değişik hasat zamanlarında elde edilen çürük içli meyve oranı ve beyazlaşma oranı değerleri arasında istatistiksel düzeyde bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

Bunlara ilave olarak Yerlifındıkta çotanak dökülme oranı henüz I. hasat zamanı olmasına rağmen %50 dolayında gerçekleşmiştir. Meyve

[illegible]

Çizelge 4. Değişik Hasat Zamanlarının Sivri Fındık Çeşidinde Bazı Meyve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

HASAT ZAMANI	Meyve Ağırlığı (g)	İç Ağırlığı (g)	İç Oranı (%)	Dolgun İç Oranı (%)	Buruşuk İç Oranı (%)	Çürük İç Oran (%)	Beyazl. Oranı (%)
I (8 Ağ.)	1.37 b	0.74 c	48.8 bc	73.3 c	16.86 a	0.05	49.3 b
II (11 Ağ.)	1.46 ab	0.83 bc	47.7 c	77.3 bc	10.17 ab	0.61	52.5 b
III (14 Ağ.)	1.48 ab	0.85 b	50.7 abc	81.8 abc	3.63 b	0.00	50.0 b
IV (17 Ağ.)	1.49 a	0.89 ab	52.1 ab	83.9 ab	3.67 b	0.30	52.5 b
V (20 Ağ.)	1.51 a	0.91 ab	53.5 a	87.9 a	4.50 b	0.03	59.5 ab
VI (23 Ağ.)	1.54 a	0.96 a	54.4 a	87.6 a	2.98 b	0.21	74.5 a
Önemlilik	%1	%1	%1	%5	%5	Ö.D.	%1

Çizelge 5. Değişik Hasat Zamanlarının Kalıncara Fındık Çeşidinde Bazı Meyve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

HASAT ZAMANI	Meyve Ağırlığı (g)	İç Ağırlığı (g)	İç Oranı (%)	Dolgun İç Oranı (%)	Buruşuk İç Oranı (%)	Çürük İç Oranı (%)	Beyazl. (%)
I (8 Ağ.)	1.47 b	0.82 c	49.67 b	74.45 d	19.63 a	0.42	16.00 c
II (11 Ağ.)	1.47 b	0.83 c	52.60 a	76.18 cd	16.51 a	0.75	22.25 bc
III (14 Ağ.)	1.48 b	0.84 bc	52.81 a	78.49 cd	13.75 ab	0.41	23.75 abc
IV (17 Ağ.)	1.51 b	0.91 bc	53.20 a	80.15 bc	10.41 bc	0.51	23.25 bc
V (20 Ağ.)	1.62 b	0.93 b	53.09 a	84.06 ab	8.44 c	0.82	30.00 ab
VI (23 Ağ.)	2.05 a	1.23 a	53.63 a	86.22 a	2.70 d	0.88	31.25 a
Önemlilik	%1	%1	%1	%1	%1	Ö.D.	%1

Çizelge 6. Değişik Hasat Zamanlarının Yerlifındık Fındık Çeşidinde Bazı Meyve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

HASAT ZAMANI	Meyve Ağırlığı (g)	İç Ağırlığı (g)	İç Oranı (%)	Dolgun İç Oranı (%)	Buruşuk İç Oranı (%)	Çürük İç Oranı (%)	Beyazl. Oranı (%)
I (8 Ağ.)	1.33 c	0.84 b	55.0	75.0	13.63 a	0.57	61.8
II (11 Ağ.)	1.41 ab	0.91 ab	54.7	74.8	12.51 ab	2.04	70.5
III (14 Ağ.)	1.38 bc	0.91 a	55.1	72.6	8.78 bc	3.70	72.8
IV (17 Ağ.)	1.44 a	0.95 ab	55.8	76.7	7.77 bc	1.60	70.0
V (20 Ağ.)	1.41 ab	0.92 a	55.3	79.0	6.92 c	2.38	73.3
VI (23 Ağ.)	1.40 ab	0.93 a	54.7	76.1	8.23 bc	1.38	70.0
Önemlilik	%5	%5	Ö.D.	Ö.D.	%5	Ö.D.	Ö.D.

Çizelge 7. Değişik Hasat Zamanlarının Hanımfindığı Fındık Çeşidinde Bazı Meyve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

HASAT ZAMANI	Meyve Ağırlığı (g)	İç Ağırlığı (g)	İç Oranı (%)	Dolgun İç Oranı (%)	Buruşuk İç Oranı (%)	Çürük İç Oranı (%)	Beyazl. Oranı (%)
I (8 Ağ.)	1.12	0.70	57.9	83.9	8.06	0.71	32.0 b
II (11 Ağ.)	1.15	0.78	56.5	80.4	3.30	1.60	34.5 ab
III (14 Ağ.)	1.21	0.83	57.0	80.3	2.66	4.38	30.8 b
IV (17 Ağ.)	1.14	0.80	58.1	78.8	5.00	1.10	31.5 b
V (20 Ağ.)	1.23	0.85	62.8	83.5	4.51	1.96	31.5 b
VI (23 Ağ.)	1.18	0.88	61.6	82.6	2.67	1.90	40.8 a
Önemlilik	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	%5

Bu araştırmada sonuç olarak, Sivri, Kalıncara ve Yerlifındıkta meyve ağırlığı bakımından hasat zamanlarının etkisi istatistiksel olarak önemli olmuştur. Bu çeşitlerde hasat zamanının ilerlemesi ile birlikte meyve ağırlığı da artmıştır. Ancak,

Sivri ve Kalıncara'da hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte meyve ağırlığındaki artış Yerlifındıktan daha belirgin olmuştur. Bunun nedeni, Sivri ve Kalıncara'nın Yerlifındığa göre daha geç hasat olumuna gelmesidir.

İç ağırlığı bakımından da benzer sonuçlar alınmıştır. Tombul fındık çeşidinde, sadece I. zamanda elde edilen iç ağırlığı, istatistiksel olarak diğer hasat zamanlarından düşük olmuştur. Palaz ve Hanımfindığı çeşitlerinde ise hasat zamanları meyve ve iç ağırlığını önemli düzeyde etkilememiştir.

Çotanak dökülme oranı ve zuruf kızarması gibi fenolojik hasat kriterlerine göre, hasat olumuna gelme durumu erkenciden geççiye olmak üzere; Yerlifindık, Hanımfindığı, Palaz, Tombul, Sivri ve Kalinkara şeklinde sıralanmaktadır. 8 Ağustos'da (I. hasat) Palaz çeşidinde çotanak dökümü henüz başlamışken, Yerlifindıkta çotanak dökümü %50 civarında olmuştur. Buna rağmen, Palaz fındık çeşidinde, erken dönemde yapılan hasatlarda istatistiksel düzeyde önemli bir meyve ve iç ağırlığı kaybı olmamıştır.

İç oranı ve dolgun içli meyve oranı bakımından hasat zamanlarının etkisi çeşitlere göre farklı olmuştur. Tombul, Palaz, Yerlifindık ve Hanımfindığında değişik hasat zamanlarında alınan sonuçlar istatistiksel olarak aynı düzeyde olmuştur. Bununla birlikte Hanımfindığında zamana bağlı olarak iç oranı artışı dikkati çekmektedir. Dikkat çeken bir başka özellik ise hanımfindığında iç oranının diğer çeşitlerden yüksek oluşudur. Bu, hasat zamanlarının ilerlemesi ile ilgili olmayıp çeşide özgü bir özelliktir (Demir ve Beyhan, 1999).

İç oranı değerleri hasat zamanlarına göre doğrusal bir artış göstermemiştir. Fındıkta iç oranını düşüren en önemli faktör boş meyve oranıdır. Hasat zamanlarına göre iç oranı değerlerinin çok uyumlu olmaması, hasatlar sırasında alınan örneklerdeki boş meyve oranının değişkenliğinden kaynaklanmış olabilir. Genellikle, Tombul ve Kalinkara fındık çeşidinde boş meyve oranı diğer çeşitlere göre düşük olmuştur. Ancak boş meyve, hasat zamanı ile ilgili olmayıp hasat tarihlerinden önceki embriyo gelişme aşamalarında belirlendiğinden bu çalışmada verilmemiştir.

Fındıkta beyazlaşma oranı, iç fındık ticareti bakımından önemli bir özelliktir. Çeşitler arasında en yüksek beyazlaşma oranları Tombul ve Palaz'da tespit edilmiştir. Tombul, Palaz ve Yerlifindık çeşitlerinde değişik hasat zamanlarında alınan sonuçlar istatistiksel olarak aynı düzeyde olmuştur. Hasat zamanlarının beyazlaşma oranı üzerine en belirgin etkisi Sivri ve Kalinkara'da ortaya çıkmıştır. Sivri ve hasatlarda (20 ve 23 Ağustos) elde edilmiştir. İlk hasat tarihlerinde, tohum zarı üzerine yapışık olarak kalan liflilik durumu gözlenmiş ve bu lifli içlerde daha az oranda beyazlaşma olmuştur.

Ayrıca bu çeşitlerdeki tohum zarı lifliliği naturel iç fındık albenisini azaltmaktadır.

Şu ana kadar sözü edilen tüm özellikler birlikte düşünüldüğünde, Tombul ve Palaz IV. hasat (17 Ağustos), Hanımfindığı ve Yerlifindık III. hasat (14 Ağustos), Sivri V. hasat (20 Ağustos) ve Kalinkara'da ise VI. hasat (23 Ağustos) tarihinde en yüksek meyve kalite sonuçlarına ulaşılmıştır.

Bu araştırmada hasat zamanının ilerlemesi ile birlikte çürük içli meyve oranı değerleri çok düşük düzeylerde artış göstermiş fakat bu artış Palaz fındık çeşidi dışındaki çeşitlerde istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Buna karşılık, erken dönemde çotanakları dökülen Hanımfindığı ve Yerlifindıkta diğer çeşitlere göre daha fazla çürük iç oranı saptanmıştır. Çürüme ve küflenmenin, yere dökülen ve yerde uzun süre kalan kabuğu zedelenmiş fındıklarda görüldüğü ve yağışın az olduğu yıllarda bulaşma oranının düşük olduğu bildirilmektedir (Eke ve Göktan, 1987).

Sonuç olarak fındıkta erken hasat istatistiksel düzeyde önemli ağırlık ve kalite kaybına neden olmaktadır. Türkiye ekonomisinde önemli bir yeri olan fındıkta, erken hasadın neden olduğu kayıpları azaltmak için gereken önlemler alınmalıdır.

4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1998. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Çakırmelikoğlu, C. ve Çalışkan, N., 1992. Bazı Fındık Çeşitlerinde Hasat Olum Kriterlerinin Belirlenmesi. T.O.K.B., Fındık Araştırma Müdürlüğü, Fındık Araştırmaları Projesi 1992 Yılı Çalışmaları, Giresun, 38-53.
- Demir, T. ve Beyhan, N., 2000. Samsun İlinde Yetiştirilen Fındıkların Seleksiyonu Üzerine Bir Araştırma. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 24(2):173-183.
- Eke, D. ve Göktan, D., 1987. Kabuklu Fındıklarda *Aspergillus flavus* Gelişmesi ve Aflatoksin Oluşumu. Gıda Sanayii, 4, 36-43.
- Köksal, A.İ. ve Okay, Y., 1997. Effects of Different Pellicle Removal Applications on The Fruit Quality of Some Important Hazelnut Cultivars. Acta Horticulturæ, 445:327-333.
- Okay, N.A., Kaya, A., Küçük, V.Y. ve Küçük, A., 1986. Fındık Tarımı. T.O.K.B., Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü, Yayın No: Genel 142, Tedgem-12, Ankara.
- Pekmezci, M., 1983. Plastik Torbalarda Ambalajlanan Fındıkların Muhafazası Üzerine Değişik Depo Koşullarının Etkisi. Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması Pazara Hazırlanması ve Taşınması Simpozyumu, TÜBİTAK, 23-25 Kasım 1983. Adana, 234-249.
- Woodroof, J.G., 1978. Filberts, Tree Nuts, Westport U.S.A., Avi Publishing Company, 265-297.

ERCİŞ VE MURADIYE'DE (VAN) YETİŞTİRİLEN CEVİZLERİN SELEKSİYON YOLUYLA ISLAHI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Turan KARADENİZ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Ordu Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu

Z.Seval ÇELİK

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Van

Geliş Tarihi: 21.06.1999

ÖZET: Bu araştırma 1995-1996 yıllarında Erciş ve Muradiye ceviz popülasyonu içinden üstün karakterli ceviz tiplerini seçmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, 4.000'den fazla ceviz ağacı incelenerek, 120 ağaçtan meyve örneği alınmış ve meyve özellikleri bakımından önemli görülen 21 ceviz tipi ümit var görülerek seçilmiştir. Seçilen ceviz tiplerin ortalama meyve ağırlığı 12.14 g olup, meyve ağırlığı 9.43 ile 16.43 g arasında; ortalama iç ağırlığı 5.88 g olup 5.37 ile 6.96 g; ortalama iç oranı % 48.78 olup % 40.12 ile 56.84; ortalama kabuk kalınlığı 1.44 mm olup 1.01 ile 2.08 mm arasında değişmiştir. Seçilen seleksiyon tiplerinde üzerinde dişi çiçek oluşturan yan tomurcuk oranı % 0-80 arasında olduğu saptanmıştır.

A STUDY ON SELECTION OF GROWN WALNUTS IN ERCİŞ AND MURADIYE (VAN)

ABSTRACT: This selection study was carrying out to determine the promising walnut types, during the two years between 1995-96 in Erciş and Muradiye. In this study, 21 walnut types were selected from these 120 walnut types. In these selected types the average fruit weight was 12.14 g as average of 21 types varied between 9.43 g and 16.43 g. Kernel weight of selected types the average 5.88g, the kernel weight ranged between 5.37 g and 6.96 g. Kernel percentage ranged between 40.12 % and 56.84 %, average kernel percentage was found 48.78 %. The shell thickness as average of 21 types was 1.44 mm and of the selected types varied between 1.01 mm and 2.08 mm. Within the 21 selected types, 8 types were protandrous, 8 types were protogynous and 5 were homogamous. In the selected types, ratios of lateral buds carrying female-flower were found between 0 % and 80 %.

1. GİRİŞ

Bir çok meyve türünün olduğu gibi, cevizin de anavatanı olan ve batı ülkelerine cevizin yayılmasında bir köprü vazifesi gören Anadolu (Şen,1986), genetik yapıları tamamen birbirinden farklı 4 milyondan fazla ceviz tipiyle, dünyanın en güçlü çöğür ağacına sahip ülkesidir. Öyle ki, ülkemiz, yabancı tozlanma sonucu elde edilen tohumların çimlenmesi sonucu meydana gelen ve ıslahçılara hazır materyal sunan bir ıslah parseli konumundadır (Şen,1980; Ölez, 1971).

Seleksiyonla cevizlerde yapılan çeşit seçiminde üzerinde durulan hususlar ıslah amaçlarına ve araştırmacılara göre değişmekle beraber, meyve ağırlığı, iç ağırlığı, iç oranı ve iç rengi gibi bazı özellikler en fazla üzerinde durulan hususlardır. Bununla beraber, ağacın erken meyveye yatması, yüksek ve düzenli bir verime sahip olması, soğuklara, hastalık ve zararlılara dayanıklı olması, geç yapraklanma ile yan dallarda yüksek oranda meyve vermesi gibi özellikler de seleksiyon çalışmalarında önemle

üzerinde durulan hususlardır (Şen, 1980; Ölez, 1971; Serr, 1962; Revin,1990; Oğuz, 1997; Beyhan,1993; Özkan,1993; Pieklo ve Czynezyk,1990).

Ülkemizin sahip olduğu zengin popülasyon içerisinde Van ili Kahramanmaraş ilinden sonra ikinci sırada yer almaktadır (Anonim,1994). Dolayısıyla, bu durum çalışma bölgesinin ceviz popülasyonu bakımından zengin olduğunu göstermektedir.

"Nokta Seleksiyonu" çerçevesinde 1995-1996 yıllarında iki yıl süreyle Erciş ve Muradiye yöresinde yürütülen bu çalışma sırasında 4 binden fazla ceviz ağacı tek tek dolaşmış ve değerlendirmeler sonucunda 21 tip seçilmiştir.

Bu çalışma ülkemizin doğal ceviz popülasyonu içerisinde nitelikli tiplerin ortaya çıkartılmasına ve gen kaynaklarımızın yok olup gitmesinin önlenmesine faydalı olacağı kanaatindeyiz.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışma, Erciş ve Muradiye yöresinde yetiştirilmekte olan ceviz tipleri üzerinde yürütülmüştür. Çalışmada, yaklaşık 4 binden fazla ceviz ağacı tek tek dolaşarak, seleksiyon amacıyla incelenmiştir.

Her bir ceviz ağacından rasgele 20-30 adet meyve örneği alınarak meyveler yeşil kabuklarından ayrılmış ve gölgede kurutulmuşlardır. Ölçüm ve tartımlara geçmeden önce meyvelerde nem miktarı %8-9, iç cevizlerde ise %5-6'ya kadar indirilmiştir. Meyvelerde meyve ağırlığı, iç ağırlığı, iç oranı (randıman), kabuk kalınlığı, meyve boyutları (en, boy, yükseklik), şekil indeksi, kabuk rengi, kabuk pürüzlülüğü, kabukta yapışma, kırılma durumu, iç dolgunluğu, içte büzüşme, iç rengi, iç çürüklüğü, damarlılık, için bütün çıkma durumu, kabuk hacimleri, kabuk yoğunlukları gibi parametreler saptanmıştır (Şen, 1980; Ölez, 1971; Beyhan, 1993; Yarılgac, 1997). Ayrıca, tiplerde fenolojik gözlemler yapılmış ve tiplerin çiçeklenme durumları (protogynous, protandrous, homogamous), ilk yapraklanma, erkek ve dişi çiçeklerin açım tarihleri, erkek çiçek püskül miktarları (az-çok), salkımdaki meyve (çiçek) sayısı, yan dallarda meyve (çiçek) sayısı ve hasat tarihleri saptanmıştır (Şen, 1986; Ölez, 1971; Özkan, 1993; Yarılgac, 1997).

Diğer yandan, değerlendirmeye alınan tiplerin Antraknoz, ceviz uyuzu ve ceviz yanıklığı gibi hastalıklar ile kırmızı örümcek türleri ve Eriophyid akarları gibi hastalık ve zararlılara bulaşık olmamasına özen gösterilmiştir (Şen, 1986).

1995 yılında, çalışma alanında bulunan 4 binden fazla ceviz ağacı arasından seçilen 120 ceviz tipinden meyve örnekleri alınmıştır. Meyve örneklerinin kurutulduktan sonra, kabuklu meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve randıman değerleri belirlenmiştir. Daha sonra, iki özelliğe bakılmaksızın meyve ağırlığı 10.00 g ve daha fazla olanlar; diğer iki özelliğe bakılmaksızın iç ağırlığı 5.00 g ve daha fazla olanlar, yine diğer iki özelliğe bakılmaksızın iç oranı % 55 ve daha yukarı olanlar bir yıl daha meyve alınmaya değer bulunmuşlardır. Böylece 120 tipten 52 tip seçilmiştir.

1995 yılında seçilen 52 tipten 1996 yılında yeniden meyve örnekleri alınmış ve bu 52 tipin iki yıllık değerleri üzerinde tartılı derecelendirme yapılmıştır. Bu amaçla, 1995 ve 1996 yılları ayrı ayrı dikkate alınmıştır. Buna göre, meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve iç oranının toplamı genel toplam değeri vermiş ve tipler toplam değerine göre en büyükten en küçüğüne göre sıralanmıştır (Çizelge

1). Daha sonra her tipin iki yılda aldığı puanlar toplanarak her tipin "toplam tartılı puanı" belirlenmiş ve tartılı puanı 182 ve daha yukarıda olanlar ümitvar tipler olarak seçilmiştir.

Çizelge 1. Tartılı Derecelendirmede Değerlendirmeye Alınan Meyve Özellikleri ve Örnek Uygulamalar (a- Meyve ağırlığı, b- İç ağırlığı, c- İç oranı, d- Toplam puan).

Tip no	Meyve ağırlığı *
65 ERC15	1
65 ERC13	2
65 ERC17	3
65 ERC09	4

*Meyve ağırlığına göre tipler en hafiften en ağıra doğru sıralanmış ve elde edilen sıra numaraları aynı zamanda tiplerin meyve ağırlığı puanı olarak değerlendirilmiştir.

Tip no	İç ağırlığı **
65 ERC17	1
65 ERC15	2
65 ERC09	3
65 ERC13	4

** İç ağırlığına göre tipler en hafiften en ağıra doğru sıralanmış ve elde edilen sıra numaraları aynı zamanda tiplerin iç ağırlığı puanı olarak değerlendirilmiştir.

Tip no	İç oranı ***
65 ERC17	1
65 ERC09	2
65 ERC15	3
65 ERC13	4

*** Tipler iç oranı bakımından en düşük değerden en yüksek değere doğru sıralanmış ve oluşan sıra numaraları aynı zamanda ceviz tiplerinin iç oranı puanı olarak kabul edilmiştir.

Tip no	Toplam puan****
65 ERC13	2+4+4=10
65 ERC09	4+3+2=9
65 ERC15	1+2+3=6
65 ERC17	3+1+1=5

****) Tiplerin meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve iç oranı yönünden aldığı puanlar (üç farklı sıra numarasına göre) birlikte toplanmış ve tiplerin genel toplam puanı bulunmuştur.

Diğer yandan 1995 ve 1996 yıllarında seçilen meyve tiplerinde önemli bazı meyve özelliklerindeki değişim aralıkları incelenmiştir. Bu özellikler ve değişim aralıkları Çizelge 2'de sunulmuştur.

Gece 2. İncelenen Meyve Özellikleri ve Değişim Aralıkları

	Değişim aralığı
Renkler	Açık
Kabuk rengi	Esmer
	Koyu
Kabuk pürüzlülüğü	Düz
	Orta
	Pürüzlü
Meyve Uzunluğu (mm)	26.34-30.00
	30.01-32.00
	32.01-41.80
Meyve genişliği (Yanak çapı) (mm)	23.80-26.00
	26.01-27.00
	27.01-39.25
Meyve yüksekliği (Sütur çapı) (mm)	22.45-26.00
	26.01-27.00
	27.01-36.20
Meyve şekli (Yuvarlak)	0.87-1.25
(oval)	1.26-1.38
Kabukta yapışma	İyi
	Orta
	Kötü
Meyve ağırlığı (g)	3.19-10.00
	10.01-11.00
	11.01-12.00
	12.01-17.44
İç ağırlığı (g)	1.25-3.00
	3.01-4.00
	4.01-5.00
	5.01-7.78
İç oranı (%)	19.35-35.00
	35.01-40.00
	40.01-45.00
	45.01-56.18
Kırılma durumu	Kolay
	Orta
	Zor
İç Dolgunluğu	İyi
	Orta
	Kötü
Kabuk kalınlığı (mm)	0.83-0.90
	0.91-1.20
	1.21-1.50
	1.51-2.25
İçin bütün çıkma durumu	Kolay (Bütün)
	Orta (Yarım)
	Kötü (Çeyrek)
İçte büzüşme (%)	0
	2.50-10.00
	10.01-20.00
	20.01-50.00
	50.01-95.00
İç çürüklüğü (%)	0
	10.00-20.00
	20.01-80.00
İç rengi	Açık
	Sarı
	Esmer
	Kahverengi
İçte damarlılık	Düz
	Hafif damarlı
	Damarlı

Erciş ve Muradiye'de (Van) Yetiştirilen Cevizlerin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar

Diğer yandan, 1996 yılında ilk defa meyve örneği alınan 16 tip, meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve iç oranı yönünden değerlendirilmiş ve bu tiplerden 6'sı önemli bulunmuştur (Yarılgaç,1997).

Yapılan tartılı derecelendirme sonucunda seçilen 21 tip kabuklu ve iç ceviz olarak ayrıca değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda, iç oranı % 50.00'den daha yukarı olanlar "kabuklu ve iç ceviz" olarak; iç oranı % 50.00'den daha düşük olanlar ise "kabuklu ceviz" olarak değerlendirilmesi uygun görülmüştür (Şen,1980).

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

1995-1996 yıllarında iki yıl süre ile yürütülen bu çalışmaya Erciş ve Muradiye ilçeleri ve bunlara bağlı köylerde ilk yıl 120 ceviz ağacı seçilerek başlanmış ve fiziksel değerlendirmeler sonucunda tip sayısı 52'ye indirilmiştir. İkinci yıl ise, 52 tipte beraber 16 yeni tip çalışmaya dahil edilmiş ve dolayısıyla ikinci yıl 68 tip değerlendirilmeye alınmıştır. Böylece, iki yılda değerlendirilmeye alınmıştır. Seleksiyon çalışmalarında 1995 yılı belirlenen önemli meyve özelliklerindeki değişim aralıkları Çizelge 3'de, 1996 yılı belirlenen değişim aralıkları ise Çizelge 4'de sunulmuştur.

Meyve ve iç ağırlığı bakımından Çizelge 3 ve 4 değerlendirildiğinde, popülasyondaki tiplerin meyvelerinin fazla iri olmadığı, ancak sağlam iç oranının oldukça yüksek düzeyde olduğu anlaşılmaktadır.

1995 ve 1996 yılı sonuçlarına göre tartılı derecelendirmeye tabi tutulan tipler ve bu tiplerin almış olduğu tartılı derecelendirme puanları Çizelge 5'de sunulmuştur. Çizelge 5'den de izlenebileceği gibi, tiplerin almış oldukları tartılı derecelendirme puanları 32 ile 274 arasında değişmektedir. Metotta da belirtildiği gibi, tartılı derecelendirme sonucunda, tiplerin almış oldukları

hem kabuklu hem de iç ceviz olarak yetiştirilmeye uygun bulunmuştur.

Çalışmaya ikinci yıl dahil edilen fakat tek yıllık verilere sahip olduğu için tartılı derecelendirmeye tabi tutulmayan, ancak tartılı derecelendirmeye esas olan meyve özellikleri yönünden dikkat çekici bulunan 6 tip seçilmiş ve bu tiplere ait meyve özellikleri Çizelge 7'de sunulmuştur.

Çizelge 7 incelendiğinde, tiplerin meyve ağırlıkları 9.70 g ile 13.65 g, iç ağırlıkları 5.20 g ile 6.87 g, iç oranı % 49.10 ile % 60.00, kabuk kalınlığı 0.97 mm ile 1.40 mm arasında değişim göstermiştir. Tek yıllık sonuçlar literatürlerle mukayese edilmemiştir.

Seleksiyon çalışmalarında üzerinde durulan en önemli özelliklerden birisi meyve ağırlığıdır. Seçtiğimiz tiplerde bu parametrenin 9.43 g ile 16.43 g arasında değiştiği saptanmıştır. Ülkemizde yapılan benzer çalışmalarda bu değerlerin 8.90-15.68 g (Şen,1980), 10.0-21.8 g (Ölez,1971), 12.39-18.49 g (Beyhan,1993), 9.56-16.01 g (Özkan,1993), 11.24-16.81 g (Yarılgaç,1997) olduğu bildirilmektedir. Aynı parametrenin yurt dışında yapılan çalışmalarda 9.00-13.40 g (Solar,1990), 10.7-16.1 g (Kornienko,1974), 3.8-11.7 g (Gumenyuk ve Komanich,1985), 9.84-13.00 g (Paunovic,1990) olduğu kaydedilmektedir. Anlaşılacağı üzere, seçtiğimiz tiplerimizin diğer araştırmacıların tipleriyle yarışabilecek özellikte olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz.

İç ağırlığı yönünden ise seçtiğimiz tipler 5.37 g ile 6.96 g arasında değişmektedir. Bu parametreyi Şen (1980) 5.40-8.16 g, Ölez (1971) 5.3-10.1 g, Beyhan (1993) 6.50-9.88 g, Özkan (1993) 4.76-7.48 g ve Yarılgaç (1997) 5.89-7.52 g olarak vermektedirler. Yabancı ülkelerde ise bu değerlerin 4.53-6.13 g (Solar,1990), 5.05-6.41 g (Paunovic,1990) ve en yüksek 7.0 g seviyesinde (Schonberg,1984) olduğu bildirilmektedir.

Çizelge 3. Erciş Ve Muradiye’de 1995 Yılında Alınan 120 Tipe Ait Meyve Özellikleri

Özellikler	Değişim aralığı	Tip sayısı	% Oranı
Kabuk rengi	Açık	37	30.83
	Esmer	65	54.16
	Koyu	18	15.01
Kabuk pürüzlülüğü	Düz	27	22.50
	Orta	72	60.00
	Pürüzlü	21	17.50
Meyve Uzunluğu (mm)	26.34-30.00	42	35.00
	30.01-32.00	68	56.66
	32.01-41.80	10	8.34
Meyve genişliği (Yanak çapı) (mm)	23.80-26.00	12	10.00
	26.01-27.00	25	20.83
	27.01-39.25	83	69.17
Meyve yüksekliği (Sütur çapı) (mm)	22.45-26.00	35	29.16
	26.01-27.00	26	21.66
	27.01-36.20	59	49.18
Meyve şekli (Yuvarlak) (oval)	0.87-1.25	72	60.00
	1.26-1.38	48	40.00
Kabukta yapışma	İyi	43	35.83
	Orta	35	29.16
	Kötü	42	35.01
Meyve ağırlığı (g)	3.19-10.00	61	50.83
	10.01-11.00	18	15.00
	11.01-12.00	26	21.66
	12.01-17.44	15	12.51
İç ağırlığı (g)	1.25-3.00	27	22.50
	3.01-4.00	20	16.66
	4.01-5.00	43	35.83
	5.01-7.78	30	25.01
İç oranı (%)	19.35-35.00	18	15.00
	35.01-40.00	31	25.83
	40.01-45.00	26	21.67
	45.01-56.18	45	37.50
Kırılma durumu	Kolay	53	44.16
	Orta	35	29.17
	Zor	32	26.67
İç Dolgunluğu	İyi	57	47.40
	Orta	48	40.00
	Kötü	15	12.50
Kabuk kalınlığı (mm)	0.83-0.90	17	14.17
	0.91-1.20	28	23.33
	1.21-1.50	50	41.67
	1.51-2.25	25	20.83
İçin bütün çıkma durumu	Kolay (Bütün)	40	33.33
	Orta (Yarım)	48	40.00
	Kötü (Çeyrek)	32	26.67
İçte büzüşme (%)	0	24	20.00
	2.50-10.00	20	16.67
	10.01-20.00	23	19.17
	20.01-50.00	35	29.16
	50.01-95.00	18	15.00
İç çürüklüğü (%)	0	76	63.33
	10.00-20.00	25	20.83
	20.01-80.00	19	15.84
İç rengi	Açık	17	14.17
	Sarı	28	23.33
	Esmer	55	45.83
	Kahverengi	20	16.67
İçte damarlılık	Düz	48	40.00
	Hafif damarlı	43	35.83
	Damarlı	29	24.17

Çizelge 4. Erciş Ve Muradiye'de 1996 Yılında Alınan 68 Tipe Ait Meyve Özellikleri

Özellikler	Değişim aralığı	Tip sayısı
Kabuk rengi	Açık	25
	Esmer	32
	Koyu	11
Meyve Uzunluğu (mm)	26.34-30.00	15
	30.01-32.00	33
	32.01-41.80	20
Meyve genişliği (Yanak çapı) (mm)	23.80-26.00	8
	26.01-27.00	29
	27.01-39.25	31
Meyve yüksekliği (Sütur çapı) (mm)	22.45-26.00	18
	26.01-27.00	27
	27.01-36.20	23
Meyve şekli (Yuvarlak) (oval)	0.87-1.25	56
	1.26-1.38	12
Kabukta yapışma	İyi	38
	Orta	25
	Kötü	5
Meyve ağırlığı (g)	3.19-10.00	14
	10.01-11.00	18
	11.01-12.00	21
	12.01-17.44	15
İç ağırlığı (g)	1.25-3.00	9
	3.01-4.00	14
	4.01-5.00	32
	5.01-7.78	13
İç oranı (%)	19.35-35.00	14
	35.01-40.00	23
	40.01-45.00	25
	45.01-56.18	6
Kırılma durumu	Kolay	45
	Orta	13
	Zor	10
İç Dolgunluğu	İyi	38
	Orta	23
	Kötü	7
Kabuk kalınlığı (mm)	0.83-0.90	4
	0.91-1.20	21
	1.21-1.50	35
	1.51-2.25	8
İçin bütün çıkma durumu	Kolay (Bütün)	41
	Orta (Yarım)	13
	Kötü (Çeyrek)	14
İçte büzüşme (%)	0	30
	2.50-10.00	15
	10.01-20.00	8
	20.01-50.00	15
İç çürüklüğü (%)	0	51
	10.00-20.00	10
	20.01-80.00	7
	Açık	12
İç rengi	Sarı	28
	Esmer	17
	Kahverengi	11
	Düz	12
İçte damarlılık	Hafif damarlı	31
	Damarlı	25

Çizelge 5. 1995 Yılında Seçilen ve 1996 Yılında Tekrar Meyve Örneği Alınan 52 Tipin
Tartılı Derecelendirme Sonucu Aldıkları Toplam Derecelendirme Puanları

Sıra no	Tip no	Meyve ağırlığı	İç ağırlığı	İç oranı	Genel Toplam
1	65 ER 43	75	102	97	274
2	65 MU 11	86	93	72	251
3	65 ER 15	88	89	55	232
4	65 ER 23	94	96	41	231
5	65 MU 06	62	82	87	231
6	65 ER 01	93	92	45	230
7	65 ER 81	89	89	50	228
8	65 ER 07	100	100	25	225
9	65 ER 53	64	80	75	219
10	65 MU 08	104	98	9	211
11	65 MU 12	76	75	52	203
12	65 ER 10	76	76	51	203
13	65 ER 02	36	65	96	195
14	65 ER 09	48	66	81	195
15	65 MU 03	78	76	40	194
16	65 MU 07	49	64	78	191
17	65 ER 03	64	65	61	190
18	65 ER 51	20	63	102	185
19	65 MU 13	64	62	58	184
20	65 ER 20	63	63	56	182
21	65 MU 02	81	67	34	182
22	65 ER 47	86	69	19	174
23	65 ER 08	57	56	58	171
24	65 MU 01	63	52	55	170
25	65 ER 71	48	57	62	167
26	65 ER 63	73	59	32	164
27	65 MU 10	64	59	40	163
28	65 ER 41	16	47	95	158
29	65 ER 16	68	48	42	158
30	65 ER 44	50	52	54	156
31	65 ER 57	13	47	95	155
32	65 ER 06	72	51	29	152
33	65 ER 52	44	45	54	143
34	65 ER 30	31	46	62	139
35	65 ER 21	13	32	94	139
36	65 ER 22	34	35	60	129
37	65 ER 97	56	42	31	129
38	65 ER 19	43	34	48	125
39	65 ER 70	79	36	9	124
40	65 ER 60	34	33	52	119
41	65 ER 31	9	24	82	115
42	65 ER 40	9	26	72	107
43	65 ER 46	34	27	45	106
44	65 MU 04	77	23	2	102
45	65 ER 42	40	22	39	101
46	65 ER 45	17	17	64	98
47	65 ER 11	28	18	49	95
48	65 ER 73	32	23	37	92
49	65 MU 05	9	3	55	67
50	65 ER 62	27	14	19	60
51	65 MU 09	24	6	16	46
52	65 ER 04	5	3	24	32

Çizelge 6. Seçilen Tiplerin Meyve Özelliklerine Göre Aldığı Puanlar Ve Seçilme Amaçları

Sıra no	Tip no	Puanı	Meyve ağırlığı (g)	İç ağırlığı (g)	İç oranı (%)	Seçilme amacı
1	65 ER 43	274	12.71	6.96	54.86	
2	65 MU 11	251	12.71	6.34	49.99	Kİ
3	65 ER 15	232	12.70	6.10	48.08	K
4	65 ER 23	231	13.67	6.22	45.61	K
5	65 MU 06	231	11.19	5.84	52.20	K
6	65 ER 01	230	13.07	6.18	47.00	Kİ
7	65 ER 81	228	12.68	6.05	47.34	K
8	65 ER 07	225	14.63	6.43	44.11	K
9	65 ER 53	219	11.76	5.87	49.93	K
10	65 MU 08	211	16.43	6.63	40.12	K
11	65 MU 12	203	11.93	5.67	47.47	K
12	65 ER 10	203	11.95	5.67	47.40	K
13	65 ER 02	195	9.94	5.43	54.66	K
14	65 ER 09	195	10.65	5.56	52.31	Kİ
15	65 MU 03	194	12.18	5.67	46.47	Kİ
16	65 MU 07	191	10.60	5.37	50.45	K
17	65 ER 03	190	11.90	5.73	48.39	Kİ
18	65 ER 51	185	9.43	5.39	56.84	K
19	65 MU 13	184	11.25	5.43	48.16	Kİ
20	65 ER 20	182	11.23	5.43	48.39	K
21	65 MU 02	182	12.33	5.57	44.65	K

Kİ: Kabuklu ve iç ceviz olarak seçilen tipler; K: Kabuklu ceviz olarak seçilen tipler

Çizelge 7. 1996 Yılında Çalışmaya Dahil Edilen Ve Tek Yıllık Verilere Göre Seçilen Tiplerin Meyve Özellikleri

Tip no	Meyve ağırlığı (g)	İç ağırlığı (g)	İç oranı (%)	Kabuk kalınlığı (mm)
65 ER 111	9.70	5.84	60.00	0.97
65 ER 101	9.94	5.20	52.00	1.36
65 ER 102	10.60	5.53	51.70	1.40
65 ER 110	9.72	5.00	51.40	1.24
65 ER 115	13.65	6.87	50.24	1.21
65 ER 104	13.30	6.60	49.10	1.40

İç çürüklüğü yönünden tiplerimiz değerlendirildiğinde; 16 tipte (% 76.2) iç çürüklüğü görülmezken, sadece 5 tanesinde (% 23.8) % 1-7 oranında çürüme olduğu saptanmıştır. Bu değer oldukça iyi bir sonuçtur. Nitekim, bazı araştırmacılar cevizlerde iç ağırlığının çok önemli bir parametre olmadığını, daha önemli bir faktörün sağlam iç oranı olduğunu (Şen,1980; Karadeniz ve Şahinbaş,1996). Seçilen tiplerin kabuk kalınlığı 1.01-2.08 mm arasında değişmektedir. Bu değerler diğer araştırmacılar tarafından belirlenen değerlerle uyum içindedir (Beyhan,1993; Özkan,1993;

Yarılgaç,1997; Karadeniz ve Şahinbaş,1996; Şen ve Tekintaş,1992; Aşkın ve Gün,1995). Cevizlerde dikogami eğiliminin olduğu yaygın olduğu bildirilmektedir (Şen,1980; Özle,1971;Gumenyuk ve Komanich,1985). Seçilen tiplerin 16'sı dikogami eğilimi gösterirken (8'i protandrus, 8'i protogynous), 5'i homogamous şeklinde çiçeklenmişlerdir. Yan tomurcuklarda dişi çiçek oluşum oranı verimliliğin bir ölçüsü sayılmıştır (Özle,1971; Özkan,1993; Yarılgaç,1997). Buna göre, yapılan çalışmalarda bu değerlerin % 0.0-93 (Özle,1971), % 25-80 (Özkan,1993), %0.0-100 (Yarılgaç,1997) arasında olduğu bildirilirken,

bizim çalışmamızda ise tiplerimiz %0-80 arasında yan tomurcuklarda dışı çiçek oluşturmıştır.

Sonuç olarak, Erciş ve Muradiye yöresinde iki yıl süre ile yürütülen çalışma sonucunda seçilen tipler bazı önemli meyve özellikleri yönünden topluca değerlendirildiğinde; gerek ülkemizde ve gerekse diğer ülkelerde belirlenen tiplerle mukayese edildiğinde ümit verici sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bununla beraber, tiplerimizin iç ağırlığı bakımından üstün özellikli olmadığı görülürken, kabuk rengi, iç rengi ve iç çürüklüğü gibi önemli seleksiyon kriterleri bakımından üstün vasıflı olduğu belirlenmiştir. Tiplerimiz değerlendirilirken bu özelliklerin göz önüne alınmasını önermekteyiz.

4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1994. Tarımsal Yapı ve Üretim. DİE Yayınları, Ankara.
- Aşkın, M.A. ve Gün, A., 1995. Çameli ve Bozkurt Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I, s.461-463, Adana.
- Beyhan, Ö., 1993. Darende Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi). Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst. Van.
- Gumenyuk, Ya V. and Komanich, IG., 1985. Breeding Value of Early Walnut Varieties Plant Breed Abst. Vol:55, No:11985-8993
- Karadeniz, T. ve Şahinbaş, T., 1996. Çatak'ta Yetiştirilen Cevizlerin (*Juglans regia* L.) Meyve Özellikleri ve Ümitvar Tiplerin Seçimi. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu. Ondokuzmayıs Üniv. Ziraat Fakültesi, s.317-323., Samsun.
- Kornienko, N.A., 1974. Types of Dichogamy in Walnut. Plant Breed. Abst. Vol.48, No:6, 489
- Oğuz, H.İ., 1997. Ermenek Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi). YYÜFBE. Bahçe Bit. Anabilim Dalı, Van.
- Ölez, H., 1971. Marmara Bölgesi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi). Bahçe Kült. Araştırma ve Eğitim Merkezi. Yalova.
- Özkan, Y., 1993. Tokat Merkez İlçe Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi). Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst. Van.
- Paunovic, S.A., 1990. The Walnut Cultivars Selected From Indegenous Population of the *Juglans regia* L. In SR Serbia. Acta Hort. 284, 135-141
- Pieklo, A. and Czynezyk, A., 1990. Evaluation of Selected Types of Walnuts in Poland. Acta Hort. 284, 143-144
- Revin, A.A., 1990. Selection of Walnut Varieties in Crimea. Acta Hort. 284, 157-165
- Schonberg, G., 1984. Result and Experience In Walnut Cultivation. Hort. Abst. Vol:54, No:12.861-8956
- Serr, E.F., 1962. Selecting Suitable Walnut Varieties. California Agricultural Experiment Station, Leaf 144., Davis, California
- Solar, A., 1990. Phenological and Pomological Characteristics of Walnut Culltivars in Northeastern Slovenia. Acta Hort. 284, 167-173
- Şen, S.M., 1980. Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü (Doçentlik Tezi). Erzurum.
- Şen, S.M., 1986. Ceviz Yetiştiriciliği. Eser Matbaası, Samsun, 230 s.
- Şen, S.M. and Tekintaş, F.E., 1992. A Study on the Selection of Adilcevaz Walnut. Acta Hort. 311, 171-174
- Yarılgaç, T., 1997. Gevaş Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi) Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Enst., Van.

OMÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, SAMSUN
Fikret ÖZKARAMAN

OMÜ, Samsun Meslek Yüksekokulu, Seracılık Programı, SAMSUN

OMÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, SAMSUN
Gelis Tarihi: 03.01.2021

ÖZET: Bu çalışmada Karadeniz bölgesinde bol miktarda bulunan bazı organik atıkların (çeltik kavuzu, çay artığı, fındık curufu) yanında bazı organik ve inorganik ortam karışımlarının bazı sebzelerin son turfanda olarak yetiştiriciliğinde kullanılma imkanları araştırılmıştır. Bitki türü olarak hıyar, biber ve patlıcan denemeye alınmıştır. Çalışmada değişik karışımların bitki türlerinin, bitki boylarının hızı, gövde çapı, yapraklanma hızı, bitki başına meyve sayısı, bitki başına toplam verim üzerine yaptıkları etkiler istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bu etkilerin dereceleri, sebze türlerine göre farklı olmuştur. Sonuç olarak I (2 birim kum, 1 birim torf, 0.5 birim toprak ve 1 birim çiftlik gübresi) ve VII (2 birim kum, 2 birim torf, 1 birim yanmış çiftlik gübresi, 1 birim yanmamış fındık curufu) nolu ortamların hıyar için, II (2 birim kum, 1 birim yanmamış fındık curufu, 1 birim yanmış çiftlik gübresi, 1 birim yanmamış fındık curufu) ve VI (2 birim kum, 1 birim yanmamış fındık curufu, 1 birim çay artığı) nolu ortamların biber ve VII (2 birim kum, 2 birim torf, 1 birim yanmış çiftlik gübresi, 1 birim yanmamış fındık curufu) nolu ortamların patlıcan için son turfandacılıkta kullanılabileceği belirlenmiştir. Diğer ortamların da belirli araştırmalarla kullanılabiliirliklerinin sağlanabileceği sonucuna varılmıştır.

THE EFFECT OF DIFFERENT ORGANIC WASTES USED IN GROWING BAG CULTURE ON THE GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD OF SOME VEGETABLE CROPS GROWN IN UNHEATED GLASSHOUSES DURING LATE AUTUMN SEASON

ABSTRACT: The objective of this study was to examine the availability of some organic wastes namely, tea leaves, hazelnut husk and rice husk, which can be easily found in The Black Sea Region, mixed with some other organic and inorganic matters in growing bag culture during late autumn season. The vegetable crops tried were cucumber, pepper and aubergine. The results obtained from the present study showed that there was a significant impact of different mixture of media on the rate of plant height increase, stem diameter, leaf appearance rate, fruit number per plant, total yield of the above-mentioned plant species. The degree of this impact was found to be different depending on the species. Consequently, while the media named I (a mixture of 2 parts of stream sand, 1 part of peat, 0.5 part of garden soil and 1 part of decomposed farmyard manure) and VII (a mixture of 2 parts of stream sand, 2 parts of peat, 1 part of decomposed farmyard manure, 1 part of fresh hazelnut husk) were found to be suitable for cucumber, the media named II and VI (a mixture of 2 parts of stream sand, 1 part of fresh hazelnut husk, 1 part of decomposed farmyard manure, 1 part of decomposed rice bot, 2 part of stream yard; 1 part of decomposed hazelnut husk and 1 part of tea leaves waste) were more suitable for pepper. However, for aubergine, the media named II and VII identified above gave better results than the other mixture of the media. In addition, it was also suggested that the other media could be used for these crops after improving the usefulness of them by further researches.

1. GİRİŞ

Günümüzde Türkiye'de topraksız tarım üzerine yapılan çalışmalar hız kazanmıştır. Bu çalışmalar daha çok bölgesel organik artıkların bu sistemde kullanılabilirlikleri üzerine yoğunlaşmıştır (Gül, 1991 ve Sevgican, 1999). Tarımda önemli gelişmeler sağlamış olan ülkelerde yapılan gözlemler, yetiştiricilerin kazançlarını arttıracak yeni gelişmeleri büyük

gayret göstererek uygulayabileceklerini ortaya koymuştur.

Günümüzde seracılıkta çok önemli bir yeri olan Hollanda'da sera sebzeciliğinin hemen hemen tamamı, İngiltere, Belçika, Almanya, Fransa gibi ülkelerde de % 30-90 arasındaki kısmı topraksız tarım biçiminde yapılmaktadır. İspanya, İtalya, Japonya, İsrail, ABD, Kanada vb. ülkelere de kullanımı artmaktadır (Abak, 1990).

Topraksız kültürün bir şekli olan torba kültürü, ülkemizde uygulama şansı en yüksek olanıdır (Sevgican, 1999). Torbalar üreticiler tarafından hazırlanabileceği gibi, piyasadan hazır olarak satın alınabilir. İster organik, ister inorganik olsun, bu yetiştirme şeklinin de bitkilerin verimleri üzerine etkileri farklıdır. Torba kültürünün bir şekli olan yatay torba kültürü metodu daha çok domates ve biber yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır. Torba kültürü özellikle Avrupa'da hıyar, biber ve domates yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır (Jensen ve Collins, 1985). Bu sistem bitki köklerinin toprakla temasını engellediği için topraktan bulaşacak muhtelif hastalık ve zararlıları engeller. Ayrıca sistem, beton tabanlı seralarda da rahatlıkla kullanılır. Bu durumda torba içerisindeki ortam kolayca ısınarak bitki gelişimini hızlandırır (Beckett, 1992).

Torba kültüründe kullanılan organik artıklar, bitkilere mümkün olduğu kadar fazla besin elementi sağlamak zorundadır. Bu yüzden kullanılan ortamların besin elementlerinin bitkilere yararlı hale getirilmesi için ayrışmanın sağlanması gerekmektedir. Kullanılan ortam ayrıca yabancı ot tohumları ve hastalık etmenleri ve zararlıları taşımamalıdır (Beckett, 1992). Torba kültüründe kum ve çakıl kullanılabilir. Bu materyallerle yapılan araştırmalar da iyi sonuçlar vermiştir. Ayrıca kum diğer materyallerle de belirli oranlarda karıştırılarak kullanılabilir (Sevgican, 1999).

Katı ortam kültüründe organik materyal olarak; torf, talaş, ağaç kabuğu, çeltik kavuzu gibi ortamlar da kullanılır. Torf, üst üste birkaç kez kullanılabilen bir agregattır. Besin maddesi içerdiği düşünülürse de bu besin maddelerinin parçalanıp yararlı hale geçmesi çok uzun zaman alır (Sevgican, 1999). Çeltik kavuzu ise çok hafif, üniform, çürümeye dayanıklı bir agregattır.

Topraksız ortamların, sera marul yetiştiriciliğinde de rahatlıkla kullanılabileceği değişik araştırmalarla ortaya konmuştur (Gül ve Sevgican, 1992b). Diğer yandan, Gül ve Sevgican (1992a), Türkiye'de bulunan farklı materyallerin serada domates yetiştiriciliğinde kullanılabilirliği üzerine yatak veya tekne kültüründe yaptıkları bir çalışmada, perlit, perlit-kum (1:1), torf-kum (1:1), kum, hızar tozu-perlit (3:1), ince talaş-perlit (3:1), dekompoze olmuş kızıl çam kabukları, öğütülmüş kızıl çam kabukları-perlit (1:1) ve öğütülmüş kara çam kabuğu-perlit (1:1) kullanmışlardır. Erkenci verim bakımından ortamlar arasında önemli farklılıklar olmasına rağmen toplam verim bakımından fark bulunmamıştır. Erkenci verim, toprakta yetiştirilenlere oranla bütün topraksız ortamlarda daha yüksek bulunmuştur.

Torbaların sera tabanına yerleştirilmesinde toprak yüzeyinin plastikle örtülmesi nispi nemi azalttığı gibi fungal hastalıkların oluşum sıklığını azaltır. Bu sistem bitkilerin köklerine sera toprağından kaynaklanabilecek hastalık bulaşmasını engellemesinin yanında bitkilere hızlı bir şekilde ısınan ortam sağlarlar. Yapılan araştırmalar, çıplak toprakla karşılaştırıldığında beyaz plastik üzerine gelen güneş ışınlarının % 86 sinin, çıplak topraktan ise ancak %20 sinin geriye yansıtıldığını ortaya koymuştur (Jensen ve Collins, 1985). Yetiştirme torbaları en az iki yıl kullanılabilirlikleri gibi sterilize etmede çıplak toprağı oranla daha kolay kullanımlı ve daha ucuz olmaktadır (Uzun ve ark., 1999). Ayrıca torba kültürü ile mutlaka damlama sulama tekniğinin de tavsiye edilmesi gerekmektedir. Özellikle yüksek ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında yetişen bitkilerin günde 2 litreye kadar besin solüsyonuna ihtiyaç duyduğu gözden uzak tutulmamalıdır.

Yetiştirme torbalarının seracılıkta kullanımı gelecek yıllarda daha da önem kazanacaktır. Bu yüzden bölgelere göre değişebilecek ve kolaylıkla elde edilebilecek olan organik artıkların özellikle yatay torba kültüründe kullanımı üzerine araştırmaların zaman kaybedilmeden hızlandırılması gerekmektedir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun Meslek Yüksekokuluna ait olan ısıtmasız cam serada 1997 yılının Haziran ve Aralık ayları arasında yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan sebze türlerine ait çeşitlerin (hıyar için GAP F1, patlıcan için Valencia F1 ve biber için Yalova F1-Çarliston) tohumlarının ekiminde hıyar için 10x9 cm lik (en, boy) kremit rengindeki plastik saksılar, biber ve patlıcan tohumları için ise 60x42x12.5 cm boyutlarındaki tohum kasaları kullanılmıştır. Saksılarda ve kasalarda ortam olarak 1:1:1 oranında kum, yanmış elenmiş çiftlik gübresi ve elenmiş torf kullanılmıştır. Eşit hacimdeki harç kasalara doldurulduktan sonra hafifçe sulanarak yaklaşık 5 cm aralıklarla açılan çizilere tohumlar ekilmiş ve üzerleri aynı ortamdan bir tabaka ile kapatılmıştır. Tohum kasalarının üzeri, tohum ekiminden sonra gazete kağıdı ile kapatılmıştır. Fideler dört gerçek yapraklı dönemde iken, her yatay torbaya eşit aralıklarla üç adet fide dikilmiştir. Torba sisteminin oluşturulmasında 0.32 mm kalınlığında, 100 x 40 cm (uzunluk x genişlik) boyutlarında siyah plastik torbalar kullanılmıştır. Her yetiştirme torbasında 30 litre ortam kullanılmıştır. Torbalara yerleştirilen farklı ortamların içerikleri Çizelge 1' de, denemeye alınan bitki türlerine ait tohum ekim, fide şaşırtma

ve dikim zamanlarına ait bilgiler ise Çizelge 2'de verilmiştir. Torbalarda kullanılan ortamların dezenfeksiyonu için 8 m³ ortama 2 tüp Metil-Bromit kullanılmıştır.

Bitkilere ait gelişme parametrelerinden boylanma ve yapraklanma hızları, belirli bir periyotta bitkilerin boylanma ve yaprak üretme

miktarlarından yararlanılarak hesaplanmıştır. Bu hesaplamada, tesadüf olarak işaretlenen dört adet bitkinin bitki boyları ve yaprak sayıları dikimden sonra 15 günde bir belirlenmiş ve denemenin sonuçlandırıldığı zaman dikkate alınarak ortalamalar olarak verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada Kullanılan Ortamların Numaralandırılması ve İçerikleri.

Ortam Numarası	İçeriği
I	2 birim kum, 1 birim torf, 0.5 birim toprak ve 1 birim çiftlik gübresi
II	2 birim kum, 1 birim yanmamış fındık curufu, 1 birim yanmış çiftlik gübresi, 1 birim yanmış çeltik kavuzu
III	1 birim yanmış çeltik kavuzu, 1 birim yanmış fındık curufu, 1 birim yanmış çiftlik gübresi, 1 birim yanmış çay artığı
IV	1 birim yanmış çay artığı, 1 birim yanmış çiftlik gübresi, 2 birim kum
V	1 birim yanmamış çeltik kavuzu, 1 birim kum+0.5 birim toprak, 1 birim yanmış çiftlik gübresi
VI	2 birim kum, 1 birim yanmamış fındık curufu, 1 birim yanmış çiftlik gübresi, 1 birim yanmış fındık curufu, 1 birim yanmış çeltik kavuzu, 1 birim çay artığı
VII	2 birim kum, 2 birim torf, 1 birim yanmış çiftlik gübresi, 1 birim yanmamış fındık curufu

Büyüme parametresi olarak ele alınan gövde çapı ise bitki gövdesi üzerindeki ilk boğumun hemen alt kısmından digital kompast kullanılarak ölçülmüştür. Verim verilerinin değerlendirilmesi ise denemenin sonuçlandırıldığı 10 Aralık 1997 tarihi dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmadan elde edilen verilerin analizi ve grafik çizimleri Microsoft Excel ve Slide Write paket programlarında yapılmıştır.

Çizelge 2 Araştırmada Kullanılan Bitki Türlerine Ait Tohum Ekim, Şaşırtma ve Dikim Tarihleri.

Bitki Türü	Tohum Ekim Tarihi	Şaşırtma Tarihi	Dikim Tarihi
Hıyar	29.07.1996	-	22.08.1996
Patlıcan	24.07.1996	09.08.1996	22.08.1996
Biber	24.07.1996	08.08.1996	22.08.1996

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 Büyüme ve Gelişme

Denemeye alınan bitki türlerine ait büyüme parametresi olarak bitki gövde çapı (mm), gelişme parametreleri olarak ise bitki boylanma hızı ve yapraklanma hızı ele alınarak incelenmiştir. Bu parametrelere ait veriler grafiklendirilerek Şekil 1 a, b ve c' de verilmiştir.

Bitki gövde çapı değişimleri de bitki türlerine göre değişmekle birlikte torba ortamlarından istatistiksel olarak önemli derecede etkilenmiştir. Hıyarda en yüksek gövde çapı değeri IV nolu ortamdan elde edilirken bunu aralarında önemli fark bulunmayan I ve VII nolu ortamlar sırası ile izlerken en düşük gövde çapı değeri VI ve III nolu ortamlardan elde edilmiştir (Şekil 1a).

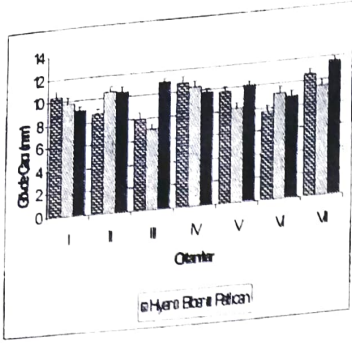
Biber bitkisinde ise, en yüksek gövde çapı değerleri aralarında istatistiksel bir fark olmayan II, IV ve I nolu ortamlarda yetiştirilen bitkilerden

elde edilirken en düşük değer III nolu ortamda yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. Patlıcanda ise, VII ve III nolu ortamlarda yetiştirilen bitkiler en yüksek gövde çapı değerine sahip olurken en düşük gövde çapı, I ve VI nolu ortamlardan elde edilmiştir.

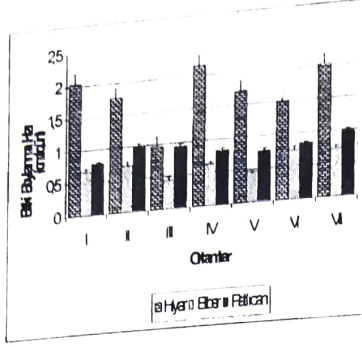
Bitki boylanma hızı (Şekil 1b) hıyar için IV, I ve VII nolu ortamlardan en yüksek değerler elde edilirken, en düşük değer III nolu ortamdan elde edilmiştir. Biber için ise, VI, VII, II ve I nolu ortamlardan yüksek değerler elde edilmiş, ayrıca bu ortamların biberin bitki boylanma hızına etki bakımından aralarında istatistiksel öneme sahip bir farkın olmadığı görülmüştür. En düşük değerler ise, V ve III nolu ortamlardan elde edilmiş ve düşük değer gösteren bu ortamlar arasında da istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Patlıcanın bitki boylanma hızına etki bakımından ise ortamlar arasında istatistiksel olarak önemli

farklılıklar bulunmuştur. Nitekim, en yüksek değerler VII, II ve III nolu ortamlardan elde

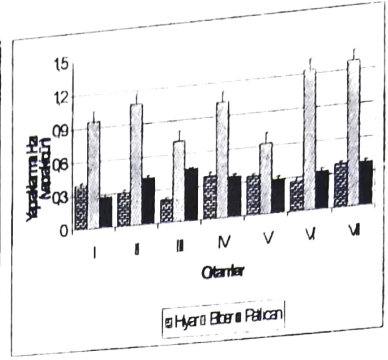
edilirken en düşük değerler I ve V nolu ortamlardan elde edilmiştir.



(a)



(b)



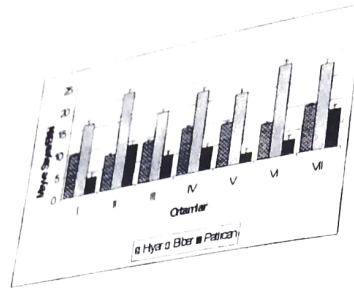
(c)

Şekil 1. Denemeye alınan bitki türlerinin (hıyar, biber ve patlıcan) gövde çapları (a), bitki boyolanma hızları (b) ve yapraklanma hızları (c)'nin torba ortamlarına göre değişimi (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir).

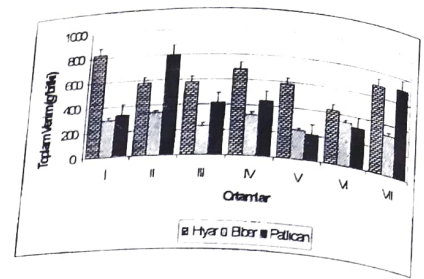
Bitkilerin yapraklanma hızları üzerine ise ortamların etkisi bitki türlerine göre farklılık göstermiştir. Hıyarda en yüksek yapraklanma hızı I, IV ve VII nolu ortamlardan elde edilirken en düşük yapraklanma hızı III nolu ortamdan elde edilmiştir. Biberde en yüksek yapraklanma hızı VII ve VI nolu ortamlardan elde edilirken en düşük değer V nolu ortamdan elde edilmiştir. Patlıcanda yapraklanma hızı, kullanılan ortamlardan istatistiksel önemde etkilenmiş, en yüksek değer III nolu ortamdan elde edilmiş, bunu sırası ile II ve VII nolu ortamlar izlemiştir. En düşük değerler ise I ve V nolu ortamlardan elde edilmiştir.

Biber bitkisinde en yüksek verim yine bitki başına meyve sayısı ile paralellik içerisinde olmuştur. Ancak en düşük değerler bakımından V ve III nolu ortamlar yer değiştirmiştir. Patlıcanda bitki başına toplam verim değerleri de bitki başına meyve sayısı ile benzer sonuçları vermiştir. Bu durumda, özellikle hıyar bitkisinde ortamların bitki başına meyve sayısı ile ortalama meyve ağırlığına farklı derecede etki ettikleri ortaya çıkmaktadır.

Kümülatif olarak hıyarda özellikle dikimden sonra 76 ncı günden sonra verim artışı oldukça yavaşlamış ve sadece I ve VII nolu ortamlardaki bitkilerin verimlerinde belirgin artış olmuştur. Biberde meyve bağlayan bitkilerin denemenin sonuçlandırıldığı zamana kadar tüm ortamlarda düzenli bir artışla meyve verdikleri görülmüştür (Şekil 3b). Patlıcanda ise kümülatif verim özellikle II ve VII nolu ortamlardaki bitkilerde devamlılık göstermiş diğer ortamlarda ise yavaş bir artış görülmüştür. En erken verim ise hıyar bitkilerinden alınmaya başlanmıştır. Bir çalışmada değişik agregatların yatak kültüründe domateslerin verimi üzerine etkileri izlenmiş ve tek ürün yetiştiriciliğinde perlit, perlit+kum, torf+kum ve kum ile volkanik curuf verimde artışa neden olmuş, en yüksek verim 11. 448 kg/da ile torf+kum (1/1) karışımından elde edilmiştir. Aynı çalışmada Sonbahar ve İlkbahar dönemlerinde ise agregatlar arası bir verim farkı görülmemiştir. Şimdiki çalışmada da genelde torf ve kum ortamlarının oranlarının yüksek olduğu karışımlarda verim daha yüksek olmuştur. Bu sonuçlar benzer bir çalışma ile Sonbahar yetiştiriciliğinde hıyarın toplam verimi üzerine etki bakımından yüksekte düşüğe doğru kum (1.522), buğday samanı (0.520), pirinç kavuzu (0.748 kg/bitki) olarak bulunarak (Sevgican, 1999) desteklenmiştir.



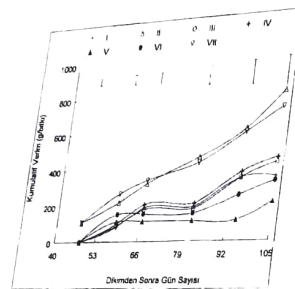
(a)



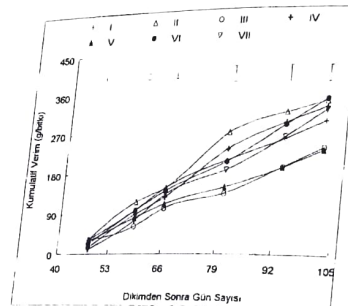
(b)

(a)

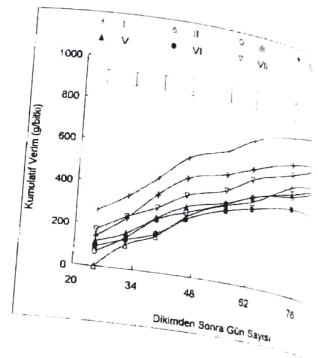
Şekil 2. Denemeye alınan bitki türlerinin (hıyar, biber ve patlıcan) bitki başına meyve sayısı (a) ve verimlerinin (b) torba ortamlarına göre değişimi (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir).



(a)



(b)



(c)

(c)

Şekil 3. Değişik torba ortamlarında yetiştirilen bitki türlerinin (a) (hıyar, (b) biber ve (c) patlıcan)'ın kümülatif verimlerinin zamana göre değişimi (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir).

Bu sonuçlara göre, torba ortamında yetiştirilen bitki türlerinin (a) (hıyar, (b) biber ve (c) patlıcan)'ın kümülatif verimlerinin zamana göre değişimi (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir).

Bu sonuçlara göre toplam verim bakımından ortamların bitki türlerine göre farklı etkilerinin bulunduğu yani ortamlarla bitki türleri arasında interaktif bir etkinin olduğu ortaya çıkmaktadır. Örneğin, I ve VII nolu ortamlar hıyar bitkisi için toplam verim bakımından en yüksek değerleri verirken patlıcan için sırası ile en düşük değerleri veren üçüncü ve ikinci ortamları oluşturmaktadırlar.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre I (2 birim kum, 1 birim torf, 0.5 birim toprak ve 1 birim çiftlik gübresi) ve VII (2 birim kum, 2 birim torf, 1 birim yanmış çiftlik gübresi, 1 birim yanmamış fındık curufu) nolu ortamların hiyar için, II (2 birim kum, 1 birim yanmamış fındık curufu, 1 birim yanmış çiftlik gübresi, 1 birim yanmış çeltik kavuzu) ve VI (2 birim kum, 1 birim yanmamış fındık curufu, 1 birim yanmış çiftlik gübresi, 1 birim yanmış fındık curufu, 1 birim yanmış çeltik kavuzu, 1 birim çay artığı) nolu ortamların biber ve II (2 birim kum, 1 birim

yanmamış fındık curufu, 1 birim yanmış çiftlik gübresi, 1 birim yanmış çeltik kavuzu) ve VII (2 birim kum, 2 birim torf, 1 birim yanmış çiftlik gübresi, 1 birim yanmamış fındık curufu) nolu ortamların ise patlıcan için son turfandacılıkta ısıtmasız seralarda tavsiye edebiliriz.

4. KAYNAKLAR

- Abak, K., 1990. Sera Tarihinde Topraksız Tarım. Bahçe-Sera Dergisi.
- Adamson, R.M. and E.F., Mass, 1981. Soilless culture of seedless greenhouse cucumbers and sequence cropping. Agriculture Canada.
- Beckett, K.A., 1992. Growing Under Glass. The RHS Encyclopedia of Practical Gardening. s: 85-90.
- Cebula, S., 1985. The use of plastik containers and organic substrates for greenhouse production of capsicums. Hort.Abst. 1985.
- Gül, A., 1991. Topraksız kültür yöntemiyle Yapılan Sera Domates Yetiştiriciliğine Uygun Agregat Seçimi Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniv. Fen. Bil. Enst., İzmir.

Torba Kùltüründe Kullanılan Farklı Organik Artıkların Son Turfanda Olarak Isıtmasız Seralarda Yetiştirilen Bazı Sebzelerin Büyüme, Gelişme ve Verimine Etkisi

- Gül, A. ve A., Sevgican, (1992a). The Effect of Growing Media on Glasshouse Tomato Yield and Quality. Protected Cultivation. XXIIIrd International Horticultural Congress, Italy, August 30, 1990. Acta Horticulturae 303, 145-150.
- Gül, A. ve A., Sevgican, (1992b). Topraksız Ortamların Sera Marul Yetiştiriciliğine Etkileri. Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt :2 (Sebze-Bağ-Süs Bitkileri), Ege Üniv.Zir.Fak. Bornova-İzmir.
- Hall, D.A.; G.M., Hitchon, R.A.K., Szmidt, 1988. Perlite Culture : A new development in Hydroponics. ISOSC Proc.:177-183.
- Jensen, H.M. and W.L., Collins, 1985. Hydroponic Vegetable Production. Horticultural Reviews, Volume :7, p:483-558.
- Sevgican, A., 1999. Örtüaltı Sebzeciliği, Cilt II, (Topraksız Tarım). Yayın No: 526, s:60-70.
- Sheldrake, R.,J.R., 1981. Money bags. American Vegetable Grower. 29(11):42-44.
- Uzun, S.; F., Özkaraman; D., Marangoz, 1999. Torba Kùltüründe Kullanılan Farklı Organik Artıkların İlk Turfanda Olarak Isıtmasız Seralarda Yetiştirilen Bazı Sebzelerin Büyüme, Gelişme ve Verimine Etkisi. Türkiye III. Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara.

KARADENİZ BÖLGESİNDE ISITMASIZ PLASTİK SERADA BAZI SEBZELERİN VERİMİ, ERKENLİK VE KALİTE KRİTERLERİ

Aydın APAYDIN, Nejdet KAPLAN, Hayati KAR, Cengiz ÖZDEMİR
Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, SAMSUN
Geliş Tarihi: 06.06.2000

ÖZET: Bu çalışma Karadeniz bölgesi şartlarında ısıtmasız plastik serada bazı sebzelerin verimi, erkenlik ve kalite tespiti amacıyla yapılmıştır. Denemeler 1996, 1997 ve 1998 yıllarında verim, erkenlik ve kalite açısından değerlendirilmiştir. Araştırma Enstitüsü seralarında kurulumdur. Materyal olarak hıyar (Rawa), domates (Daro), kavun (Roma II) ve sınık fasulye (4F-89) kullanılmıştır. Çeşitlerin herbiri bir deneme konusunu olarak hem ilkbahar hem sonbahar (1. ürün) dönemlerinde yetiştirilmiştir.

Yıla ve mevsime bağlı olarak denemeye alınan ürünlerin verimleri farklılık göstermiştir. Genel olarak ilkbahar verimleri sonbahar verimlerine nazaran daha üstün olmuştur. İlkbahar döneminde verim, erkenlik ve kalite açısından değerlendirilmiştir. Ortalama olarak toplam verim miktarları hıyarda 11929 kg, domatese 8708 kg, kavunda 3483 kg, sınık fasulyede 1416 kg ve sınık fasulyede 2336 kg iken, sonbahar döneminde ise iki yılın ortalaması olarak sınık fasulye 4938 kg, 2455 kg, 720 kg ve 2113 kg olmuştur.

YIELD, EARLINESS AND QUALITY CHARACTERISTICS OF SOME VEGETABLES IN UNHEATED PLASTIC GREENHOUSE UNDER BLACK-SEA REGION CONDITIONS OF TURKEY

ABSTRACT: This study was carried out to determine yield, earliness and quality characteristics of some vegetables in unheated plastic greenhouse under the Black-Sea region conditions. Experiments were conducted in 1996, 1997 and 1998 years in the autumn and spring seasons. The material used as experiment material. Each of the varieties was tested under both spring (1. crop) and autumn (2. crop) conditions. Depending on the year and the season, the yield of the crops tested varied. Yields were higher in the spring season than those of autumn for all crops. According to average of the three years in the spring, total yield per decare was 11929 kg for cucumber, 8708 kg for tomato, 3483 kg for melon and 1416 kg for dwarf bean and 2336 kg for pole bean (cv. 4F-89), whereas according to average of the two years in the autumn, growing season their yields were 4938 kg, 2455 kg, 720 kg and 2113 kg, respectively.

1.GİRİŞ

Son yıllarda Karadeniz Bölgesinde başta Samsun ve Ordu illeri olmak üzere, Amasya, Tokat, Giresun, Trabzon, Rize, Sinop, Kastamonu ve Zonguldak'ta örtüaltı sebzeçiliği konusunda hızla gelişmeler olmaktadır. Bölgede cam serada sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. Dolayısıyla tünel yanında plastik sera yüksek verim fırsatı olmaktadır. Bölgede halihazırda örtüaltında en domates takip etmekte olup, kışık sebze olarak en hıyara yetiştirilmektedir. Fakat son zamanlarda Çukurova hıyara arayışları başlamıştır. Bu masraflar, diğer sebzelerle başlanmıştır. Yükseklik, Alternatif ürünler içinde ise fasulye ve alternatif olarak ortulağıdır. Bu artışta kışıklerin verim, erkenlik ve kalite belirlemesi bir ihtiyaç haline

Bu proje kapsamında plastik serada 1 ürün (ilkbahar dönemi) ve 2. ürün (sonbahar dönemi)

olarak hıyar, domates, fasulye ve kavunun verimi, erkenlik ve kalite özellikleri tespit edilmiştir. Yıllarda yapılacak çalışmalara bu çalışmadan elde edilen sonuçlar baz teşkil edecektir. Bu çalışmaları şu şekilde özetlemek mümkündür: Özen ve Ark (1994) yaptıkları çalışmada yüksek tünellerde Bafra, Zonguldak ve Giresun'da hıyar ve fide üretiminin yapıldığını, Çarşamba Trabzon'da ise hıyar, domates ve marul yetiştiriciliğinin olduğunu belirtmişlerdir. Keskin (1995) Ordu ili genelinde bugüne kadar 1800 adet sera kurduğunu ve bu seralarda 5000 ton hıyar, 1000 ton domates, 1 milyon baş içersinde Ordu ili genelinde kurulu sera sayısının 5000'i bulacağını bildirmektedir. Dureçyan ve Çetinkaya (1988) Antalya'da marul yetiştiriciliğinde hıyar ve kavun verim, erkenlik ve kalite özelliklerini belirlediler. 9850 kg/da olduğunu tespit etmişlerdir.

Fırat ve Ekiz (1994), cam serada Antalya şartlarında yürüttükleri çalışmalarda Rawa hıyar çeşidinin toplam veriminin 13850 kg/da olduğunu ve bunun 13070 kg/da nın 1 kalite olduğunu tespit etmişlerdir.

Örkün (1994), Samsun ilinin Bafra ilçesinde 11250 m² örtüaltı alanı bulunduğunu bunun % 46'sının fide elde etmek amacıyla %32'sinin üretim amacıyla, %22'sinin de hem fide hem üretim amacıyla kullanıldığını ve üretilen en önemli bitki türünün hıyar olduğunu bildirmektedir.

Çetinkaya ve Ark. (1988), Antalya şartlarında yürüttükleri domates F1 hibrit araştırmalarında Dario çeşidinin sonbahar dönemi veriminin 3296-3960 kg/da, tek mahsuldeki veriminin 10863-11420 kg/da, ilkbahar periyodundaki veriminin ise 10786-12456 kg/da olduğunu açıklamaktadırlar.

Keresteci ve Çetinkaya. (1988), Antalya şartlarında seralarda yürüttükleri hibrit domates çeşit tespit denemelerinde sonbaharda plastik serada Dario domates çeşidinin verimini 3296-6332 kg/da, meyve eni ve boyunu 6.4-6.1cm, tek meyve ağırlığını 126 gr, tek mahsul yetiştiriciliğinde cam serada yapılan çalışmalarda aynı çeşidin verimini 9142-11420 kg/da, meyve eni ve boyunu 6.2-5.9cm, tek meyve ağırlığını 110 gr, çift mahsul yetiştiriciliğinde ilkbahar döneminde plastik serada çeşidin verimini 7381-11125 kg/da, meyve eni-boyunu 5.8-5.7cm ve tek meyve ağırlığını 95 gr olarak bulmuşlardır.

Baş ve Sevgican (1990) Menemen'de Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürüttükleri sera domateslerinin verim erkencilik ve kaliteleri üzerine farklı budama şekillerinin etkileri konusundaki çalışmada Dario domates çeşidinin veriminin 5082-5129 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır.

Beşiroğlu ve Ark (1994), cam serada tek mahsul domates yetiştiriciliğinde damla sulama sistemi ile verilecek en uygun azot ve potasyum miktarının saptanması çalışmasında deneme materyali olarak Dario domates çeşidini kullanmışlar ve bu çeşidin veriminin 12127 ton/da ile 14770 ton/da arasında değiştiğini, refraktometre değerlerinin ise 4.71 ile 5.34 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Köseoğlu ve Ark (1987), Antalya'da sera şartlarında yürüttükleri kavun çeşit verim denemelerinde Galia kavun çeşidinin erkenci özellik gösterdiğini, ortalama meyve ağırlığının 700-800 gr, ortalama veriminin 3677-3922 kg/da, meyve şeklinin yuvarlak, kabuk renginin sarı, refraktometre değerinin 11.5-13.0 olduğunu bildirmektedirler.

Köseoğlu (1988), Antalyada serada Galia çeşidi kavunun veriminin 2368-5479 olduğunu ortaya koymuştur.

Abak ve Ark. (1991) Türkiye'nin 2 milyon ton dolaylarında seyreden üretimi ile dünyada en fazla kavun üreten ülkelerden olup, kavun tarımının yaygın biçimde açıkta yapılmakta olduğunu ve çoğunlukla açıkta *Cucumis melo L. var. inodorus*'a giren iri meyveli çeşitlerin, örtüaltı kavun yetiştiriciliğinde ise *Cucumis melo L. var. cantalupensis* Nauda giren küçük meyveli kantaloop tipi çeşitlerin yetiştirildiğini açıklamaktadır. Aynı araştırmacılar sera kavun yetiştiriciliğinde malç ve farklı budama yöntemlerinin verim, erkencilik ve meyve iriliği üzerine etkileri konusunda yaptıkları araştırmalarda Galia kavun çeşidinin malçsız uygulamalarda veriminin 2.0-2.3 ton/da, malçlı uygulamalarda ise 2.9-3.5 ton/da arasında değiştiğini ortalama meyve ağırlığının ise 689 gr ile 870 gr arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Demir (1989), Antalya şartlarında yürüttüğü örtüaltı yetiştiriciliğine elverişli sırk taze fasulye çeşitlerinin adaptasyonu denemelerinde 4F-89 çeşidinin ilkbahar dönemi veriminin 2800 kg/da, sonbahar dönemi veriminin 1970 kg/da, ortalama meyve uzunluğunun 15-17 cm, ortalama meyve genişliğinin 1.5-2 cm olduğunu ve kılçıklılık özelliği bulunmadığını belirlemiştir.

Akgün ve Ark. (1990-91) yürüttükleri çeşit tescil denemelerinde 4F-89 fasulye çeşidinin veriminin Eskişehirde 2610-6010 kg/da, Çayirova'da 1000-2710 kg/da, Yalova'da 1080 kg/da, Sivas'ta 530 kg/da olup, meyve uzunluğunun 14.8-18.3 cm, meyve eninin 1.33-1.6 cm olduğunu ve meyvede 6-8 tane bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Tüzel ve Ark. (1990), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesinde 1987-1988 yıllarında yürüttükleri farklı tohum ekim tarihlerinin sonbahar sera fasulye yetiştiriciliğine etkileri konulu araştırmada 4F-89 fasulye çeşidinin veriminin 1473-2193 kg/da arasında değiştiğini, aynı çeşidin ortalama meyve boyunun 14.12 cm, ortalama meyve eninin 1.48 cm ve ortalama meyve kalınlığının 0.55 cm olduğunu bildirmektedirler.

Küçük ve Ark. (1991) Menemende yürüttükleri fasulye ekim zamanı çalışmalarında 4F-89 çeşidinin bahar ekimlerinde veriminin 941.8kg/da kadar çıktığını, tek meyve ağırlığının 7.09 gr, ortalama bakla boyunun 15.92 cm ye ulaştığını, yağla şartlarında ise veriminin 2098.3 kg/da, tek meyve ağırlığının 11.39 gr ve ortalama bakla boyunun 18.27 cm olduğunu ifade etmektedirler.

Özçelik (1994) ülkemizde en fazla üretimi yapılan sebze türlerinden birisinin taze fasulye olduğunu ve üretimin genellikle açık tarla

sartlarında sırk ve bodur tiplerle yapıldığından bulbsederek örtüaltı tarımında yakın zamana kadar seralarda boşlukları doldurmak amacıyla direk diplerine veya ölen bitkilerin yerine ara ürün şeklinde ekilen taze fasulyenin son yıllarda kapama şeklinde tarımının yapıldığını ifade etmektedir. Antalya'da denemeye alınan çeşitler arasında 4F-89 un ortalama meyve uzunluğunun 17.76 cm, meyve genişliğinin 1.56 cm, bir meyvedeki dane sayısının 6-8 olduğunu, erkenci olup, kılçıkl olmadığını açıklamaktadır.

2. MATERİYAL VE METOT

Çalışmalarda materyal olarak Karadeniz bölgesinde örtüaltında halen yaygın şekilde yetiştiriciliği yapılan hıyar (Rawa çeşidi) ve domates (Dario çeşidi)'in yansira kavun (Galia çeşidi), bodur fasulye (Roma II çeşidi) ve Sırk fasulye (4F - 89 çeşidi) kullanılmıştır.

Çalışmada her sebze türü bir araştırma konusu olarak alınmış, dolayısıyla denemeler 5 konulu ve 3 tekrarlamalı olarak tesadüf blokları deseninde yürütülmüştür.

Dikim sıklığı domates, hıyar ve kavunda 100 x 50 x 50 cm, fasulyede 100 x 50 x 25 cm olmuş ve her parselde 2 sıra olacak şekilde dikim yapılmıştır. Sulama ve gübreleme işlemleri dikim

sıraları kenarlarına açılan yapılmıştır.

Deneme konusu olan açılan karlıklar sezonunda hem de sonbahar serada 2 defa yetiştirilmiştir. verimlerinin yanı sıra hasat ve tek meyve ağırlıkları ilaveten refraktometre domates kılçıklılık, meyvedeki değerleri, fasulyede de incelenmiştir.

3. ARAŞTIRMA TARTIŞMA

SONUÇLARI

Yapılan çalışmalarla ilgili 1996, 1997 ve 1998 yıllarına ait araştırma sonuçları çizelge 1-4 de verilmiştir. Plastik serada 1. ürtünde denemeye alınan sebzelerin hasat ve verim denemeye çizelge 1 de verilmiştir. Hıyarda denemeye bulgular Durecyan ve Çetinkaya (1988) ile Fındık ve Ekiz (1994) in bulgularıyla (1988) ile Fındık Keresteci ve Çetinkaya (1988) ile Fındık kavunda elde edilen bulgular ve ark.(1988) ile Ark.(1987-88) ile Abak ve ark.(1991) ile bulgularıyla, fasulyede elde edilen bulgular Köseoglu ve (1989), ile Akgün ve ark. (1990-91) ile bulgularıyla uyumludur.

Çizelge 1. Plastik Serada 1. Ürtünde Bazı Sebzelerin Hasat ve Verim Değerleri

Ürünler	İlk Hasat Tarihi			Son Hasat Tarihi			Verim (kg/da)		
	1996 Yılı	1997 Yılı	1998 Yılı	1996 Yılı	1997 Yılı	1998 Yılı	1996 Yılı	1997 Yılı	1998 Yılı
Hıyar*	31 May	16 May	15 May	22 Tem	28 Tem	15 Tem	10602	10336	14850
Domates*	15 Tem	03 Tem	29 Haz	20 Ağu	15 Ağu	04 Ağu	8086	10848	7190
Kavun*	22 Tem	07 Tem	03 Tem	05 Ağu	01 Ağu	04 Ağu	3727	2952	3770
B. Fasulye**	28 May	01 Haz	22 May	08 Tem	21 Tem	29 Haz	1570	1367	1310
S. Fasulye**	13 Haz	20 Haz	01 Haz	18 Tem	28 Tem	10 Tem	2307	1921	2780

*15-30 Subana ekilip, 01-15 Nisan'da dikimleri yapıldı.

**15-30 Mart'ta ekilip, 01-15 Nisan'da dikimleri yapıldı.

Plastik serada II. ürtünde denenen sebzelerin hasat ve verim değerleri çizelge 2 de verilmiştir. Hıyarda elde edilen bulgular Durecyan ve Çetinkaya (1988) nın bulgularıyla, domateste (1988) ile Baş ve Seygican (1990) nın bulgularıyla, kavunda elde edilen bulgular Köseoglu ve Ark.(1988) ile Abak ve ark. (1991) Demir (1989), Tuzel ve ark. (1990) ile Küçük ve ark. (1991) nın bulgularıyla uyumludur. Yapılan

çalışmalarda 1997 yılı sonbahar döneminde Beyaz sinek tahribatı fazla olduğundan ortalamalara dahil edilmemiştir. İlkbahar ve sonbahar dönemi verimlerini mukayese edildiğinde göze çarpmaktadır. Bunun nedeni sonbahar döneminde kışa doğru yaklaştıkça ısı ve ışık faktörlerinin sera içinde azalmasının yansira, nispi rutubetin artarak hastalıkların gelişmesine daha uygun bir zemin oluşturmastır.

Çizelge 2. Plastik Serada II.Üründe Bazı Sebzelerin Hasat ve Verim Değerleri

Ürünler	İlk Hasat Tarihi			Son Hasat Tarihi			Verim (kg/da)		
	1996 Yılı	1997 Yılı	1998 Yılı	1996 Yılı	1997 Yılı	1998 Yılı	1996 Yılı	1997 Yılı**	1998 Yılı
Hıyar*	02 Eyl	25.Ağu	31.Ağu	11 Kas	13 Eki	24 Kas	7467	2983	9460
Domates*	01Ağu	20 Eki	09 Eki	22 Eki	17 Ara	06 Oc.99	4887	2722	4990
Kavun*	08 Eki	23 Eki	13 Eki	30 Eki	03 Kas	17 Kas	2580	1062	2330
B Fasulye*	22 Eki	13 Eki	22 Eylül	25 Kas	03 Kas	11 Ara	610	396	830
S Fasulye*	30 Eki	01 Eki	22 Eylül	25 Kas	03 Kas	11 Ara	2150	1235	2077

*15 Temmuzda ekilip, 01Ağustosla dikimleri yapıldı.

**Beyaz sinek zararı görüldü. Bu yüzden 1997 yılı ikinci ürün verim değerleri ortalamaya dahil edilmemiştir.

Plastik serada I. üründen denemeye alınan sebzelerin meyve özellikleri çizelge3 de verilmiştir. Domatest e elde edilen bulgular Keres teci ve Çetinkaya (1988) ile Beşiroğlu ve ark. (1994) nın,kavun da elde edilen bulgular

Köseoğlu ve ark. (1987) nın,fasulyede elde edilen bulgular Demir (1989), Akgün ve ark. (1990-91), Tizel ve ark.(1990), Küçük ve ark.(1991), Talay ve ark. (1991) ile Özçelik (1994) in bulgularıyla uyumludur.

Çizelge 3. Plastik Serada I.Üründe Bazı Sebzelerin Meyve Özellikleri*

Ürünler	Meyve Ebadı Boy/En (cm)			Tek Meyve Ağırlığı (gr)			Refraktometre Değeri (%)		
	1996 Yılı	1997 Yılı	1998 Yılı	1996 Yılı	1997 Yılı	1998 Yılı	1996 Yılı	1997 Yılı	1998 Yılı
Hıyar	19.0/2.3	16.2/3.7	17.6/3.0	150.3	152.7	151.5	-	-	-
Domates	5.8/6.9	5.0/6.0	5.4/6.5	134.0	140.3	150.2	5.0	4.0	4.5
Kavun	13.7/9.5	11.4/9.4	12.5/9.5	1290.0	739.0	1015.0	11.6	10.6	11.0
B Fasulye	13.8/1.4	14.5/1.6	14.1/1.5	7.4	11.7	9.5	-	-	-
S Fasulye	13.5/1.6	17.7/1.4	15.6/1.5	10.5	10.1	10.3	-	-	-

* Değerler 20 meyvenin ortalamasıdır. Bodur fasulyede bakla sayısı 7, sırk fasulyede 6, Meyveler ipliksiz

Plastik serada II.üründe denenen sebzelerin meyve özellikleri çizelge 4 te verilmiştir. Domatest e elde edilen bulgular Keres teci ve Çetinkaya (1988) ile Beşiroğlu ve ark.(1994)'nın, fasulyede elde edilen bulgular Demir(1989),Akgün ve ark.(1990),Tüz el ve ark.(1990),Küçük ve ark.(1991),Talay ve

ark(1991) ile Özçelik(1994)'in bulgularıyla uyumludur. İlkbahar ve sonbahar dönemi refraktometre değerleri mukayese edildiğinde sonbahar dönemi değerlerinin nispeten daha düşük olduğu göze çarpmaktadır. Bunun nedeni sonbahar döneminde kış a doğru yaklaştıkça ısı ve ışık faktörlerinin sera içinde azalmasıdır.

Çizelge 4. Plastik Serada II. Üründe Bazı Sebzelerin Meyve Özellikleri*

Ürünler	Meyve Ebadı Boy/En (cm)			Tek Meyve Ağırlığı (gr)			Refraktometre Değeri (%)		
	1996 Yılı	1997 Yılı	1998 Yılı	1996 Yılı	1997 Yılı	1998 Yılı	1996 Yılı	1997 Yılı	1998 Yılı
Hıyar	19.0/2.3	16.3/1.9	17.5/2.0	150.3	130.2	140.2	-	-	-
Domates	5.8/6.9	5.9/6.2	5.8/6.5	134.0	151.0	152.0	3.8	4.9	4.5
Kavun	12.5/9.5	12.1/8.4	12.4/9.0	1096.0	1050.0	1060.0	9.4	8.0	8.5
B Fasulye	11.8/2.4	12.8/1.6	12.0/2.0	9.3	12.6	10.5	-	-	-
S Fasulye	14.0/1.1	11.5/1.5	13.0/1.3	11.0	10.1	10.5	-	-	-

* Değerler 20 meyvenin ortalamasıdır. Bodur fasulyede bakla sayısı 7, sırk fasulyede 6, Meyveler ipliksiz

4.KAYNAKLAR

Abak,K.,A.Y.Pakyürek,N.Sarı.,S.Büyükalaca,1991.

Sera Kavun Yetiştiriciliğinde Malç ve Farklı Budama Yöntemlerinin Verim,Erkenlik ve Meyve İriliği Üzerine Etkileri. Çukurova Üni.Zir.Fak.Dergisi.1991.6(4):39-50

Akgün,M.,A.Talay.,S.Durmaz,1990.Tohumluk Tes cil ve Seritifikasyon Merkezi Müdürlüğü. Sırk Taze Fasulye Çeş it Tes cil Denemeleri.1990 Yılı Geliş me Raporu. Ankara.

Bağ,T.,A.Sevigcan,1990. Sera Domateslerinin Verim Erkenlik ve Kaliteleri Üzerine Farklı Budama Şekillerinin Etkileri. Türkiye 5.Seracılık Sempozyumu.İzmir-1990.

Beşiroğlu,A.,A.Deviren.,T.Köseoğlu,1994. Cam Sera Tek Mahsul Domates Yetiştiriciliğinde Damla

Sulama Sistemi ile Verilecek En Uygun Azot Ve Potasyum Miktarının Saptanması Projesi Sonuç Raporu.1994.Seracılık Araş .Enst.Antalya

Çetinkaya,Ş.,F.Durceylan.,K.Yelboğa,1988.Domates F1 Hibrit Araştırmaları Uygulama Projesi.1987-88 Yılı Geliş me Raporu. Seracılık Araştı rma Enstitüsü. Antalya

Demir,M.1989.Örtalt ı Yetiştiriciliğine Elverişli Sırk Taze Fasulye Çeş itlerinin Adaptasyonu Denemesi.1989.Seracılık Araştı rma Enstitüsü. Antalya

Durceylan,E.,Ş.Çetinkaya,1988.Hıyar Çeş it Tes pit Denemesi.1988 Yılı Geliş me Raporu. Seracılık Araştı rma Enstitüsü. Antalya

Fırat,A.,H.Ekiz,1994. Hıyar Islah Projesi.1994 Yılı Geliş me Raporu. Seracılık Araş .Enst. Antalya.

- Keskin, T. 1995. Karadenizli Seracılığı Sevdi. Türkiye Gazetesi. 16.06.1995. S14
- Keresteci, N., Ş. Çetinkaya. 1988. Seralarda Hibrit Domates Çeşit Tespit Denemesi. 1986-1987 Yılı Gelişme Raporu. Seracılık Araştırma Enstitüsü. Antalya
- Köseoglu, K., C. Çetin., A. Özlürk. 1987. Seralarda Kavun Çeşit Verim Denemesi. 1987-1988 Yılı Gelişme Raporu. 1988. Seracılık Araştırma Enstitüsü. Antalya
- Köseoglu, K.. 1988. Serada Turfanda Kavun Yetiştiriciliğinde Değişik Malç Sistemleriyle Budamanın Verim ve Kaliteye Etkilerinin Saptanması Projesi. 1988. Seracılık Araştırma Enstitüsü. Antalya
- Küçük, A., R. Özçalabı, B. İçer. 1991. Ülkesel Sebze Yetiştiriciliği Araştırma Projesi. Açıkta Araştırmaları Projesi. Ova ve Yayla
- Koşullarında, Fasulyede En Uygun Zamanın Belirlenmesi. 1991 Yılı Gelişme Raporu. Ege Tar. Ar. Enst. Menemen. İzmir.
- Örkin, R. 1994. Bafra Ovası Örtüaltı Yetiştiriciliğinin Gelişimi. Önlisans Semineri. OMÜ-Bafra Meslek Yüksekokulu-Seracılık Programı. Samsun.
- Özcan, M., A. Balkaya., i. Balcı. 1994. Bölgesinin Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliği Potansiyeli ve Sorunları. OMÜ-Zir. Fak. Dergisi. 1994, 9(2), 1-11
- Özcelik, N. 1994. Örtüaltı Yetiştiriciliğine Elverişli Stratejiler. Taze Fasulye Çeşit Islahı Projesi Raporu. Seracılık Araştırma Enstitüsü. Antalya
- Sevgican, A. 1989. Örtüaltı Sebzeciliği. TAV. Yay. No: 19. Yalova
- Tüzel, Y., A. Gül., T. Yoldaş., A. Sevgican. 1990. Tohum Ekim Tarihlerinin Sonbahar Sera Fasulye Yetiştiriciliğine Etkileri. Türkiye 5. Seracılık Sempozyumu. İzmir-1990.

BAL ARISI (*Apis mellifera* L.)'NDA KOLONİ POPULASYON GÜCÜNÜN POLLEN VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Ali Cihan GÜREL

Ziraat Yüksek Mühendisi, SAMSUN

Ahmet GÜLER

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi: 07.06.2000

ÖZET: Bu çalışmada bal arısı kolonilerinde yüksek polen verimi sağlayacak en uygun koloni popülasyon gücü belirlenmeye çalışılmıştır. 2 yaşında ana arılı ve 7, 10, 13, 16 ve 19 arılı çerçeveye sahip beş grupta toplam 59 adet koloni materyal olarak kullanılmıştır. Deneme 22 Nisan-03 Haziran 1999 tarihleri arasında Samsun Kurupelit kampüsü şartlarında yapılmıştır. Grupların polen verimleri arasında önemli düzeyde farklılık belirlenmiştir. Polen verimi üzerine çevre şartlarının önemli etkisi olduğu görülmüş ve üretilen polen miktarının koloni gücünden ziyade koloninin ihtiyacına bağlı artış gösterdiği belirlenmiştir. 7, 10, 13, 16 ve 19 çerçeve arılı kolonilerin 10 ayrı dönemdeki ortalama polen üretimleri sırasıyla 19.24 ± 2.99 , 20.05 ± 1.64 , 30.16 ± 2.66 , 24.50 ± 3.74 ve 25.36 ± 6.64 g/koloni/1.2gün olarak belirlenmiştir.

EFFECTS OF DIFFERENT COLONY POPULATION GRAVITY ON POLLEN PRODUCTION IN HONEY BEE (*Apis mellifera* L.)

ABSTRACT: The aim of the study was to determine the best colony population size to produce the highest amount of pollen. A total of 59 colonies were used as material. Trial was carried out in Samsun from 22 April to 03 June 1999. There were significant differences in the amount pollen produced between groups. Average amounts of pollen at 10 different periods produced by 7, 10, 13, 16 and 19 frames covered bee were found as 19.24 ± 2.99 , 20.05 ± 1.64 , 30.16 ± 2.66 , 24.50 ± 3.74 and 25.36 ± 6.64 g/colony/1.2 day respectively. It was concluded that the amounts of pollen produced was effected by environmental conditions. In addition, the amount of pollen produced increased with not colony size but with colony needs.

1. GİRİŞ

Bal arıları koloni adı verilen topluluklar halinde yaşayan ekonomik ve ekolojik değeri çok fazla olan sosyal böceklerdir. Çiftlik hayvanları içerisinde arının; vermiş olduğu ürünler açısından büyük bir önemi bulunmaktadır. İnsanların arıyı yetiştirmesinden bu yana, ürün bakımından üzerinde en fazla durulan bal olmuştur. Ancak arıcılık sektöründeki bilimsel gelişmelere paralel olarak balın yanında polen ve arı sütü gibi diğer ürünlerinin de üretimi ve tüketiminde gelişmeler kaydedilmiştir. Polen “çiçekli bitkilerde çiçeklerin erkek organlarının (stamen) üst kısmında bulunan anterilerin içindeki polen kesecikleri içerisinde yer alan erkek organını taşıyan buruşuk, dikenli, yağlı ve yapışkan yapıda, bal arısı tarafından toplanan çiçek tozları” olarak tanımlanmaktadır (Anonymous, 1989).

Bal arılarının tek doğal protein kaynağı polendir. Arıda hücre çoğalmasından başlayarak kuluçka üretimi ve ergin bireylerde yavru gıdası ile ana arı yetiştiriciliğinde gerekli özel protein sentezlenmesi ve mum salgı bezlerinin gelişimi gibi her şart ve dönemde polene zaruri ihtiyaç duyulmaktadır (Güler, 1999). Bitki çeşidine bağlı olarak rengi sarıdan, kırmızı, mor ve pembenin değişik tonlarında ve iriliği ise bitki kaynağına

bağlı olarak 10-20 ile 75-100 mikron arasındadır (Tolon, 1996). İşçi arılar pollenin besin değeri, olgunlaşması, nem içeriği, ve renk gibi özelliklerini değerlendirmektedir. Tercih edilen çiçekler tarafından üretilen pollenin miktar ve kalitesi; hem farklı bitki türleri hem de aynı tür içinde çok fazla değişim gösterebilmektedir. Çevre koşulları toplanan polen miktarını önemli düzeyde etkilemektedir (Taber, 1973; Neal ve Waller, 1984). Hava sıcaklığı 12-14 °C 'ye düştüğünde işçi arılar polen toplayamazlar. Gelişmekte olan arı petek gözünden çıkar çıkmaz polen ile beslenmeye başlar ve yavru gıda bezleri, yağ dokuları ve mum salgı bezleri gelişimlerini tamamlayıncaya kadar devam eder. En yüksek polen tüketimi ise 5. yaş gününde olmaktadır. İlkbaharda polen tüketimi diğer dönemlere göre çok daha fazladır. Bununla birlikte sindirimi kolaylaştırılan enzim aktivitesi de artmaktadır. Proteaz enziminin üretimi ve aktivitesi bu dönemde çok fazla olup arının yaşı ilerledikçe azalmaktadır. Zayıf kolonilerdeki arılarda

sindirimi sağlayan enzimlerin aktivitesi çok yüksektir. Bu durum zayıf kolonilerde çok yoğun bir polen tüketiminin mevcut olduğunu göstermekte ve zayıf kolonilerde, her arının daha fazla sayıda larıyı daha yoğun ve uzun süre

ilişki görülmemiştir ($P>0.05$). Bu iki değişken arasındaki ilişkiyi ifade eden korelasyon katsayısı $r=0.111$ olarak belirlenmiştir.

Tablo 1. Farklı Koloni Populasyonu Büyüklüğüne Sahip Grupların Polen Verimlerine İlişkin Değerler ($g/koloni/1:2$ gün)

Arılı Çerçeve Sayısı (adet/koloni)	Koloni Sayısı (adet/grup)	Polen Verimi $X\pm Sx$
7	69	19.24 $\pm$ 2.99 b*
10	230	20.05 $\pm$ 1.64 b
13	87	30.16 $\pm$ 2.66 a
16	44	24.50 $\pm$ 3.74 ab
19	14	25.36 $\pm$ 6.64 ab
Genel Ortalama	444	23.86$\pm$1.75

*=Farklı harfler farklı ortalamaları göstermektedir.

3.2. Dönemlerin Polen Verimi Üzerine Etkisi

Deneme süresi içerisinde çoğunlukla 3 gün aralıklı olmak üzere toplam 10 farklı tarihte toplanan günlük toplam polen miktarları belirlenmiş ve Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Kolonilerin Farklı Dönemlerde Ürettikleri Ortalama Polen Miktarlarına İlişkin Değerler ($g/koloni/1:2$ gün)

Dönemler	Koloni Sayısı	Üretilen Polen $X\pm Sx$
24.04.1999	25	7.59 $\pm$ 4.73 e*
27.04.1999	37	11.93 $\pm$ 3.89 e
30.04.1999	43	32.05 $\pm$ 3.61 b
03.05.1999	57	26.04 $\pm$ 3.13 bc
10.05.1999	43	13.31 $\pm$ 3.61 de
13.05.1999	58	39.34 $\pm$ 3.10 a
17.05.1999	52	20.52 $\pm$ 3.28 cd
21.05.1999	59	20.20 $\pm$ 3.08 cd
28.05.1999	40	19.29 $\pm$ 3.74 cd
02.06.1999	30	20.53 $\pm$ 4.32 cd
Genel Ortalama	444	21.08$\pm$1.17

*=Farklı harfler farklı ortalamaları göstermektedir.

Farklı tarihlerde kolonilerin ürettikleri polen miktarları arasında önemli ($P<0.01$) düzeyde farklılık görülmüştür. Tablo 2 incelendiğinde 24.04.1999 tarihinde toplam 25 ve 27.04.1999 tarihinde ise toplam 37 koloniden sırasıyla ortalama 7.59 $\pm$ 4.73 ve 11.93 $\pm$ 3.89 $g/koloni/1:2$ gün ile en az miktarda polen üretildiği, 30.05.1999 tarihinde ise ortalama 39.34 $\pm$ 3.10 $g/koloni/1:2$ gün ile en yüksek miktarda polen üretildiği görülmektedir. Diğer tarihlerde üretilen polen miktarlarının ise bu iki tarihte üretilen değerler arasında olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışmada üzerinde durulan koloni populasyonu büyüklüğünün polen verimini önemli düzeyde etkilediği görülmüştür. Üretilen polen miktarının koloni populasyon büyüklüğüne bağlı farklılık gösterdiği ve 13 aralı çerçeveye

kadar olan kolonilerde bir artışın olduğu, 16 ve 19 aralı çerçeve gruplarında ise üretilen polen miktarında önemli bir değişimin olmadığı ve hatta çok az miktarda da olsa bir düşüş olduğu saptanmıştır (Tablo 1). 13 çerçeve aralı koloni grubunun ortalama 30.16 $\pm$ 2.66 $g/koloni/1:2$ gün ile 16 ve 19 çerçeve aralı gruplarından (sırasıyla ortalama 24.50 $\pm$ 3.74 ve 25.36 $\pm$ 6.64 $g/koloni/1:2$ gün) daha fazla polen topladıkları belirlenmiştir. Bu sonuç kolonilerin topladıkları polen miktar veya üretiminin koloninin sahip olduğu populasyon gücünden ziyade kolonilerin ihtiyaçlarına bağlı değişim gösterdiğini ortaya koymaktadır. Niekin Intoppa ve ark. (1993)'ün kolonideki işçi arı miktarı ile polen toplama aktivitesi arasında direkt bir ilişki bulunmadığı, Ratnieks (1986) zayıf kolonilerin bazen yavru yetiştirmeyi hızlandırmak için daha fazla polen topladıkları bildirileriyle uygun bulunmuştur. Aynı şekilde Young ve Stanton (1990) populasyon büyüklüğünün polen verimini artırmadığına ilişkin bulguları ile de uyumludur. Gupta ve Gupta (1993) kovanda polen tüketiminin populasyonun azalması ile orantılı olarak arttığını, buna paralel olarak polen toplama aktivitesinin de arttığını ve bunun daha fazla yavru yetiştirme isteğinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Sarrag ve ark., (1988) kolonideki polen miktarının yavru yetiştirme ile ilişki içinde olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada belirlenen genel ortalama 23.86 $\pm$ 1.75 $g/koloni/1:2$ gün polen verimi; Moncur ve Somerville (1989)'nin bildirdikleri 200 $g/koloni/gün$ ve Sorkun (1986)'un bildirdiği 250-1000 $g/koloni/gün$ arasındaki değerlerden çok düşük olduğu, Choi ve Park (1990)'ın belirttikleri ortalama 2.15 $g/koloni/gün$ değerinden yüksek, Pidek (1988)'in 12-19 günlük sürelerde kolonilerin ürettikleri toplam polen için bildirdiği 361-565 $g/koloni/gün$ ve Roubik ve ark. (1984)'nın buldukları 8.84-96.09 $g/koloni/gün$ arasında değişen (ve ortalama 27.94 $g/koloni/gün$) değerine ise yakın belirlenmiştir. Bütün bu farklılıklar üretilen polen miktarının genetik materyal, ekoloji ve flora kaynaklarının zenginliğine bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir. Ancak koloni başına ortalama günlük 500-1000 g polen üretimi çok ekstrem şartlarda mümkün olsa gerek. Ayrıca, diğer araştırmalarda elde edilen polen miktarlarının tam gün verileri olduğu da dikkate alınmalıdır.

Dönemlerin üretilen polen miktarı üzerinde önemli etkisi olduğu görülmüştür. Çalışmada yığılı geçen 5. dönemde (10.05.1999) kolonilerden ortalama 13.31 $\pm$ 3.61 $g/koloni/1:2$ gün ile en düşük miktarda polen toplanmasına karşılık, hava şartlarının en uygun olduğu 6.

ISLAK ELEME YÖNTEMİNDE KULLANILABİLECEK ELEME FREKANSI VE SÜRESİNİN SEÇİMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Nutullah ÖZDEMİR

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi: 07.06.2000

ÖZET: Bu çalışma ıslak eleme yöntemi kullanılarak agregat stabilitesinin tayininde kullanılabilecek eleme frekansı ve ıslama-eleme süresinin seçimi amacı ile planlanmıştır. Araştırmada, üç farklı (40, 44, 50 devir dakika) eleme frekansı ve ıslama-eleme süresi (3, 5, 7 dakika) seçilmiştir. Seçilen uygulamalarda elde edilen agregat stabilitesi değerleriyle bazı toprak özellikleri ve ayrıca erozyon oranı ve dispersiyon oranı gibi toprağın yapısal stabilite durumunu ortaya koymada kullanılan bazı ölçütler arasındaki karşılıklı ilişkiler değerlendirilmiştir. İlişkilerin birlikte değerlendirilmesi neticesinde 50 devir/dakika frekansı 5 dakikalık süre uygulamasının ıslak eleme tekniği ile toprakların agregat stabiliteilerinin belirlenmesinde kullanılabilecek uygun seçenek olduğu yargısına varılmıştır.

AN INVESTIGATION ON DETERMINING SIEVING FREQUENCY AND TIME IN WET SIEVING METHOD

ABSTRACT: This study was carried out to determine sieving frequency and wetting-sieving time in aggregate stability analysis by wet sieving method. In the study, three different sieving frequencies (40, 44, 50 rpm) and wetting-sieving times (3, 5, 7 min) were chosen. Some relationships between aggregate stability values obtained from different applications and some soil properties, some structure stability values such as erosion ratio and dispersion ratio were evaluated. According to the evaluation of relationships, it was concluded that 50-rpm frequency and 5 min time were most suitable application for determination of aggregate stabilities of soils.

1. GİRİŞ

Toprakların agregatlaşma durumlarının belirlenmesi bitki yetiştiriciliği ve toprak koruma bakımından önemlidir. Toprakların erozyona uğrama durumu, infiltrasyon, kök gelişimine mukavemet, havalandırma, toprağın işlenmesinde tarım alet ve makinalarına karşı gösterilen direnç, plastisliklik, kuru ve nemli iken basınca karşı mukavemet, bitki besin elementlerinin yayışılığı, mikroorganizma aktivitesi, toprağın tarım ve mühendislik amaçlı kullanılmasında etkili olan çeşitli hususlar toprak agregasyonu ile yakından ilişkilidir.

Islak eleme tekniği topraktaki uygulama ve kültürel işlemlerin agregat stabilitesi üzerindeki etkilerinin karşılaştırılmasında ve toprakların erozyona karşı mukavemetlerinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Marshall ve ark., 1996). Bu teknik biki büyümesi-strüktür ilişkisinin değerlendirilmesine cevap verebilecek agregat büyüklüğünün belirlenmesinde en uygun teknik olarak görülmektedir (Demiray 1977). Bu amaçla Kemper (1965), ıslak elemelerde kullanılabilecek elek açıklığının 0.25 mm, Kemper ve

Rosesenau (1986) ise 0.26 mm olmasını önermektedirler.

Kemper ve Koch (1966), Kanada ve ABD'nin batı bölgelerinde bazı toprak bileşenleri ile suya dayanıklı toprak agregatlarının stabilitesi arasındaki ilişkileri araştırmışlardır. Araştırmacılar, kil yüzdesi, organik madde içeriği, serbest Fe₂O₃ ve Al₂O₃ içeriği, değişebilir sodyum yüzdesi gibi toprak bileşenleri ile ıslak toprak agregatlarının stabilitesi arasında çok önemli ilişkiler belirlenmiştir.

Bryan(1968), toprakların erozyona uğrama eğilimlerini belirlemede kullanılan çeşitli ölçütler üzerinde yaptığı çalışmada, toprak organik maddesinin dispersiyon oranı, erozyon oranı ve agregat stabilitesi gibi ölçütleri, başka bir ifade ile toprak kayıplarını önemli ölçüde etkilediğini bildirmiştir.

Adams ve ark.(1958), agregat stabilitesi, Bryan (1968) erozyon oranı, kil oranı, agregat stabilitesi, Sönmez (1982), dispersiyon oranı, erozyon oranını birer ölçüt olarak toprakların stabilite durumlarını incelemiştir. Bazı araştırmacılar da Özdenir (1987), Ngatunga ve ark. (1984), Chandra ve S. K De (1978), bu ölçütler

arasındaki ilişkileri, diğer bazı araştırmacılar ise toprakların çeşitli fiziksel ve kimyasal özellikleri ile söz konusu ölçütler arasındaki ilişkileri araştırmışlardır (Akalan ve ark., 1977; Demiralay 1975; Douglas ve Goss, 1982; Wallace and wallace, 1986). Özdemir (1991) toprağa ilave edilen organik artıkların toprağın strüktürel dayanıklılığı ve erozyona duyarlılığı üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmacı agregat stabilitesi, dispersiyon oranı gibi kriterleri esas alarak yaptığı değerlendirmede ilave edilen artıkların agregat stabilitesini artırarak toprağın erozyona karşı dayanıklılığını artırdığını belirlemiştir. Bu araştırma; toprakların agregat stabilitesinin tayininde kullanılan ıslak eleme tekniğinde uygun eleme süresi ve frekansının seçimi ile bazı toprak özellikleri ve agregat stabilitesi değerleri arasındaki ilişkilerin ortaya konulması amacı ile yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Araştırma, Samsun ili ve çevresinde tarla tarımı yapılmakta olan alanlardan ve yüzeyden (0-20 cm derinlikten) alınan toprak örnekleri üzerinde yürütülmüştür.

2.2. Metotlar

Bu çalışmada; Tekstür, Bouyoucos hidro-metre; Reaksiyon, cam elektrotlu pH metre; Tuz elektriksel iletkenlik yöntemi; Kireç, Scheibler Kalsimetresi; Organik madde, Smith-Weldon yöntemi; Değişebilir sodyum, amonyum asetat ekstraksiyonu; Katyon değişim kapasitesi, Bower yöntemi; Değişebilir katyonlar, atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle; Tarla kapasitesi ve solma noktası, basınçlı tabla aleti; Dispersiyon oranı, toprağın su içerisinde dispers edilmesinden önce ve dispers edildikten sonra belirlenen % silt+kil içeriği toplamından yararlanılarak; Erozyon oranı, dispersiyon oranı rutubet ekivalanı ve kil içeriği değerlerinden yararlanılarak belirlenmiştir (Soil Survey Staff, 1975; Black, 1965; U.S. Salinity Lab. Staff, 1954; Demiralay 1993; Lal, 1988).

Toprak örneklerinin suya karşı stabil agregat miktarının belirlenmesinde ıslak eleme tekniği kullanılmıştır. Bu amaçla toprak örnekleri 40, 44, 50 devir/dakika frekansında, 12,7 mm dalış yüksekliğinde, üç farklı ıslatma- eleme (3, 5 ve 7 dakika) sürelerinde su içerisinde ıslanmaya bırakılmış ve aynı süre ile su içerisinde elenmiştir. Çalışma faktöriyel deneme deseninde ve üç paralelli planlanmış ve yürütülmüştür.

2.2.1. İstatistiksel Değerlendirme

Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesinde önce agregat stabilitesi değerleri ile toprak özellikleri arasındaki basit ilişkiler değerlendirilmiş ve bu değerlendirme sonucunda önemli bulunan toprak özelliklerinin birlikte seçilmesi ile toprakların strüktürel stabilite durumlarının değerlendirilmesinde kullanılan diğer parametreleri arasındaki ilişkiler ortaya konulmuştur. Değerlendirilmesinde kullanılan durumların amaçla basit ve çoklu korelasyon kullanılmış (Yurtsever, 1984) ve sonuçların değerlendirilmesinde SPSS bilgisayar paket programı ile yararlanılmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Toprak Özellikleri

Çalışmada kullanılan toprak örneklerinde belirlenen bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Tablo 1'de verilmiştir. Tablonun incelenmesinden görüleceği üzere toprakların kum içerikleri 4.10-47.30 arasında, silt içerikleri % 22.2-50.1 arasında, kil içerikleri ise 24.6-62.0 arasında değişmekte olup topraklar çoğunlukla ince ve orta derecede ince tekstürlüdürler. Örneklerin organik madde içerikleri % 1.3-3.2 arasında değişmekte olup organik madde bakımından örnekler çoğunlukla az ile orta sınıfları arasında bulunmaktadır. Topraklarda kireç içeriği % 0.20-10.76 arasında değişmekte olup topraklar az ile orta kireçli sınıfları arasında yer almaktadırlar. Örnekler değişebilir Ca+Mg içerikleri 5.17-52.78 me/100 toprak, Na içerikleri 0.36-1.62 me/100 g toprak K içerikleri 0.22-2.60 me/100 g toprak arasında değişmektedir. Toprakların pH değerleri 5.6-7.5 arasında bulunmakta olup örnekler reaksiyon bakımından hafif derecede asit ve hafif derecede alkalın sınıfları arasında yer almaktadırlar. Örneklerin katyon değişim kapasitesi değerleri 15.5-55.2 me/100 g toprak arasında bulunmaktadır. Topraklarda tuz içeriği % 0.009-0.09 arasında tarla kapasitesi nem içerikleri % 20.00-44.11 sürekli solma noktası nem içerikleri % 11.2-28.34 arasında bulunmaktadır (Tablo 1). Topraklarda değişebilir sodyum yüzdesi 15.5 altında olup, topraklarda alkalilik problemi bulunmamaktadır (Soil Survey Staff, 1993).

Tablo 1

Örn. No	Kum, %
1	17,1
2	4,1
3	18,5
4	23,4
5	14,9
6	13,1
7	18,9
8	25,0
9	12,3
10	24,3
11	28,7
12	23,8
13	21,9
14	25,3
15	25,0
16	33,3
17	47,3
18	20,7

*: KDK, r noktasında

3. 2. Agr

Çalışma

frekansı v

cunda el

Tablo 2'

özellikle

daki kore

miştir. I

stabilite

nan işle

ğında yer

Tablo

görüleb

lamada 3

dığında

arasında

Yine, 5

stabilite

olup orta

eleme uy

ğişmekte

edilmiştir

(/dakika)

dunda s

ğişmekte

ıslatma-e

değişmek

kalık ısla

leri 6,0-4

36,6'dır.

vir/dak.)

Tablo 1. Toprak Örneklerine İlişkin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özellikler.

Örn. No	Kum, %	Silt, %	Kil, %	Tek. Sın.	OM, %	Kç, %	KDK*	Ca+M g	DNa*	DK*	Tuz, %	pH (1:2.5)	TK, %	SN, %
1	17,1	36,7	46,2	C	2,8	12,20	37,6	36,22	0,76	0,65	0,017	7,7	33,4	20,2
2	4,1	33,9	62,0	C	3,4	8,20	40,7	37,52	1,6	1,48	0,021	7,7	39,4	25,4
3	18,5	46,0	35,5	CL	3,2	10,86	33,4	31,54	1,21	0,59	0,01	7,6	32,4	18,9
4	23,4	37,8	38,9	CL	1,4	0,40	28,7	26,94	0,42	1,37	0,09	6,6	27,5	17,9
5	14,9	33,0	52,1	C	1,9	6,09	40,8	34,48	1,18	1,15	0,03	7,65	37,6	23,6
6	13,1	26,8	60,1	C	2,6	7,21	54,5	51,1	0,76	2,6	0,048	7,0	44,2	28,3
7	18,9	34,7	46,3	C	1,5	10,76	55,2	52,78	1,28	1,08	0,027	7,8	3,8	21,0
8	25,0	23,9	51,2	C	2,3	0,20	31,8	30,51	0,62	0,7	0,025	7,6	38,7	24,8
9	12,3	39,7	48,1	C	2,4	7,61	28,4	26,5	1,3	0,58	0,023	7,7	28,5	18,7
10	24,3	38,9	36,8	CL	2,6	8,73	30,3	28,75	0,94	0,65	0,019	7,75	32,5	19,2
11	28,7	33,6	37,8	CL	2,1	9,95	37,4	36,02	0,76	0,98	0,024	7,6	34,2	20,2
12	23,8	38,6	37,6	CL	2,5	6,80	34,1	31,83	1,62	0,68	0,021	7,6	31,7	20,7
13	21,9	41,6	36,4	CL	1,4	4,06	26,4	24,78	1,18	0,45	0,021	7,5	28,5	18,5
14	25,3	38,4	36,3	CL	2,5	3,55	34,2	31,96	1,36	0,87	0,02	7,7	30,7	20,2
15	25,0	50,3	24,6	L	1,3	8,83	15,3	13,08	1,49	0,72	0,014	7,6	27,4	15,3
16	33,3	40,0	26,8	L	1,7	0,71	21,5	20,88	0,4	0,32	0,009	7,4	21,3	12,3
17	47,3	28,1	24,6	L	3,2	0,20	22,6	5,17	0,38	0,22	0,035	5,6	20,0	11,3
18	20,7	22,2	57,1	C	2,9	0,80	23,1	6,27	0,36	0,38	0,035	5,6	27,0	20,93

*: KDK, me/100 g; Ca+Mg, me/100 g; DNa, me/100 g; DK, me/100 g; TK, tarla kapasitesin; SN, daimi solma noktasındaki nem, OM, organik madde.

3. 2. Agregat Stabilitesi

Çalışma konusu örneklerde üç farklı eleme frekansı ve üç farklı eleme-ıslatma süresi sonucunda elde edilen agregat stabilitesi değerleri Tablo 2’de, toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile agregat stabilitesi değerleri arasındaki korelasyon katsayıları ise Tablo 3 ‘de verilmiştir. Bu tablolardan da görüleceği üzere stabilite değerleri topraklar arasında ve uygulanan işlemler bakımından geniş bir değişim aralığında yer almaktadırlar.

Tablo 2’deki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere 40 devir/dakika frekanslı uygulamada 3 dakikalık ıslatma-eleme süresi esas alındığında agregat stabilitesi değerleri 28.4-89.5 arasında değişmekte olup ortalama değer 62.1’dir. Yine, 5 dakikalık ıslatma-eleme uygulamasında stabilite değerleri 22.9-86.7 arasında değişmekte olup ortalama değer 54.6 ve 7 dakikalık ıslatma-eleme uygulamasında ise 21.8-85.9 arasında değişmekte olup ortalama değer 42.6 olarak elde edilmiştir. İkinci eleme frekansında (44 devir/dakika) 3 dakikalık ıslatma ve eleme periyodunda stabilite değerleri 14.0-77.2 arasında değişmekte olup ortalama değer 54.5, 5 dakikalık ıslatma-eleme uygulamasında 12.4-66.1 arasında değişmekte olup ortalama değer 48.4 ve 7 dakikalık ıslatma-eleme işleminde ise stabilite değerleri 6.0-61.9 arasında yer almakta olup ortalama 36.6’dır. Üçüncü eleme frekansında (50 devir/dak.) 3 dakikalık ıslatma-eleme periyodunda

stabilite değerleri 11.8-59.8 ve ortalama değer 54.5, 5 dakikalık ıslatma-eleme uygulamasında 4.0-52.6 arasında değişmekte olup ortalama değer 48.4, 7 dakikalık ıslatma-eleme işleminde ise stabilite değerleri 1.5-37.5 arasında bulunmakta olup ortalama değer 19.0’dır. Bir başka ifade ile agregat stabilitesi değerleri topraklar arasında önemli ölçüde farklılık göstermekte olup farklı frekans ve ıslatma-elem uygulamalarının etkinliği topraklar arasında farklılık göstermektedir (Tablo 2).

Toprak örneklerinde agregat stabilitesi değerleri ile bazı toprak özellikleri arasında belirlenen istatistiksel ilişkiler Tablo 3’de verilmiştir. Bu tablonun incelenmesinden de anlaşılabacağı üzere 40 devir/dakika eleme frekansında toprakların 3, 5 ve 7 dakikalık ıslatma-eleme işlemine tabi tutulması sonucu elde edilen agregat stabilitesi değerleri ile silt içeriği arasında % 5 düzeyinde önemli negatif ilişkiler elde edilmiştir. Örneklerin kil içeriği değerleri ile söz konusu stabilite değerleri arasında % 1 düzeyinde önemli pozitif, KDK değerleri ile 3 ve 5 dakikalık uygulama sonuçları arasında % 5 düzeyinde önemli pozitif ilişkiler saptanmıştır. Diğer toprak özellikleri ile agregat stabilitesi değerleri arasında önemli bir ilişki belirlenememiştir.

Tablo 2. Toprak Örneklerine İlişkin Agregat Stabilitesi Değerleri.

Örnek no	40 devir/dakika			44 devir/dakika			50 devir/dakika			Sabitlik oranı
	3, dakika	5, dakika	7, dakika	3, dakika	5, dakika	7, dakika	3, dakika	5, dakika	7, dakika	
1	62,1	54,5	42,6	54,5	48,4	36,4	40,2	29,8	19,0	5,6
2	66,8	62,5	59,4	61,6	56,0	38,5	47,3	41,1	27,4	5,6
3	68,0	60,8	48,5	33,4	27,5	14,9	34,7	23,4	14,5	6,8
4	77,6	70,0	47,9	77,2	66,1	47,7	55,9	48,7	30,6	25,4
5	74,5	67,5	64,3	58,7	51,1	41,2	53,9	39,5	19,6	11,9
6	72,3	69,9	60,8	65,0	54,8	47,2	54,1	49,2	28,9	16,7
7	82,7	76,2	63,8	50,6	42,6	37,3	50,5	34,7	26,9	8,6
8	75,4	74,0	65,0	54,9	59,5	52,4	56,5	45,3	31,2	16,4
9	89,5	86,7	85,9	74,3	65,5	61,9	59,8	52,6	37,5	22,0
10	70,8	53,7	47,0	41,1	28,6	25,3	34,4	19,3	9,5	15,0
11	62,9	61,5	62,6	39,8	38,5	28,2	37,4	29,2	14,7	58,8
12	59,2	53,1	52,5	38,9	38,8	20,1	35,1	22,5	10,1	58,8
13	50,5	48,5	31,3	15,4	12,2	8,7	14,0	8,2	4,2	60,3
14	50,4	45,4	45,9	33,5	27,9	18,2	29,9	14,6	4,2	51,8
15	28,4	22,9	21,8	14,0	12,4	6,0	11,8	4,0	1,5	56,7
16	56,1	54,5	52,5	36,3	24,3	13,4	28,4	18,4	9,3	63,4
17	59,0	56,7	51,0	34,1	28,9	26,8	30,2	23,7	17,1	36,0
18	70,0	68,2	64,3	61,2	49,6	37,5	50,6	47,0	29,7	31,0

DO*: dispersiyon oranı, EO*: erozyon oranı

Tablo 3:

Özellik	Oran
DO	-
EO	-
Kum, %	-
Silit, %	-
Kül, %	-
OM, %	0
KK, %	0
KDK	0
Ca+mg	0
Na	-4
K	0
Tuz, %	0
PH	-
K, %	-
N, %	0

Toprak
ğerleri ara
ışkılar ve
sitesi, değ
nkrasi, c
A

Agregat stabilitesi değerleri ile toprak ve sonuçları t
ğerlendirilmesinden de anlaşılağı üzere, bu devir/dakika
parametreler dikkate alındığında en az 10 ilikleri ile 3
veren uygulama bir numaralı frekansa (8 de arasında elde
likle ilişkisi) belirlenmiş olup bunu üç (12 de arasında elde
uygulamalar izlemektedir. İlişkilerin önem s lenmiştir. Y
yelerine bakıldığında ise 3 numaralı frek
uygulanmasının ilk sırada yer aldığı ve bunu 2
numaralı uygulanmasından sonra 1 numaralı uygulanmasından

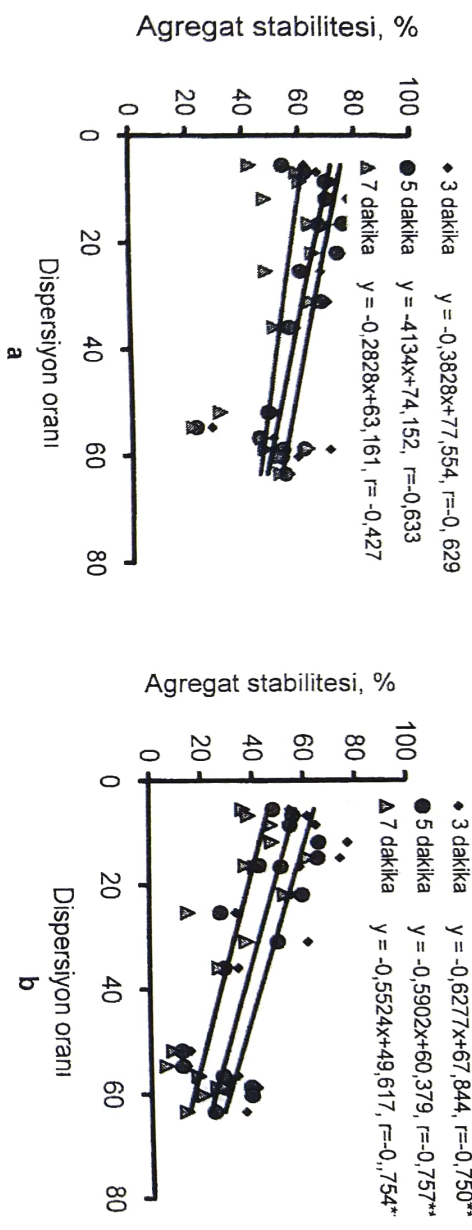
Tablo 4. T

Özellik	3 c
Silt, %	
Kil, %	
KDK,	0.8
K	
Tuz, %	
SN	
Ortalama	

Tablo 4.

Özellik	3
Silt, %	0,0
Kil, %	0,0
KDK,	0,0
Tuz, %	0,0
SN	0,0
Ortalama	0,0

Üç farklı içerisindeki ilişkiyi veren frekansı olup

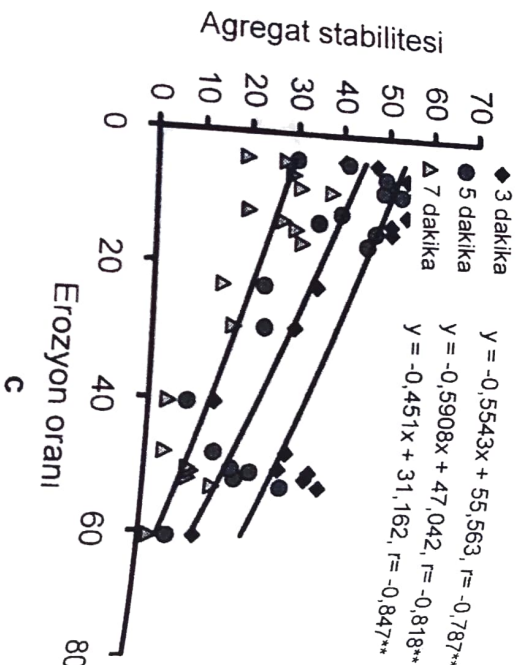
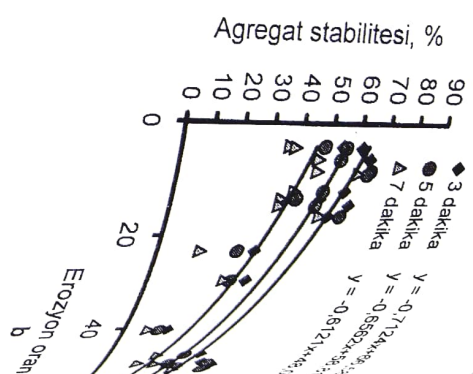
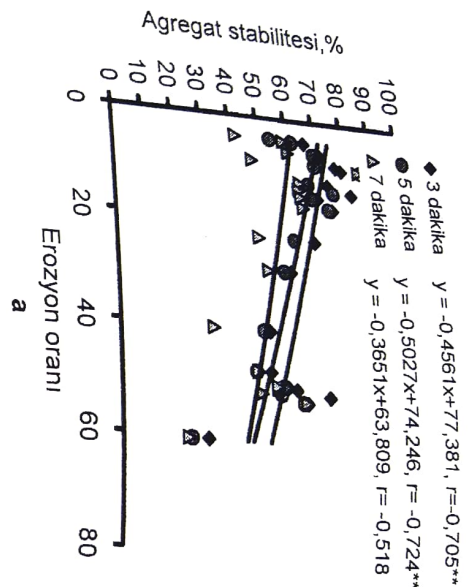


Şekil 1. Toprakların dispersiyon oranı değerleri ile üç farklı frekans (a 40 devir/dak., b 44 devir/dak., c 50 devir/dak.) ve ıslatma-eleme süresi sonucu elde edilen agregat stabilitesi değerleri arasındaki ilişki.

Toprakların erozyon oranı değerleri ile agregat stabilitesi değerleri arasındaki karşılıklı ilişkiler değerlendirildiğinde (Şekil 2a, 2b, 2c, Tablo 3) 40 devir /dakika frekanslı uygulamada erozyon katsayıları 3, 5, 7 dakikalık ıslatma ve eleme uygulamalarında sırası ile $-0,705^{**}$, $-0,723^{**}$ ve $-0,518^{**}$ olarak belirlenmiş olup ortalama değer $-0,649$ 'dır. En yüksek r değeri ($-0,723^{**}$) 5 dakikalık ıslatma-eleme uygulamasında elde edilmiştir. İkinci frekans (44 devir/dakika) değeri esas alındığında erozyon oranı agregat stabilitesi değerleri arasındaki korelasyon katsayıları 3, 5 ve 7 dakikalık uygulamaları için sırası ile $-0,800^{**}$, $-0,792^{**}$ ve $-0,785^{**}$ olup ortalama değer $-0,792$ 'dir ve yüksek değer 3 dakikalık ıslatma ve

eleme ($-0,800^{**}$) uygulamasından elde edilmiştir. Elli devir/dakika frekansı esas alındığında ise erozyon oranı ve 3, 5 ve 7 dakikalık ıslatma-eleme uygulaması sonucunda elde edilen stabilite değerleri $-0,787^{**}$, $-0,819^{**}$ ve $-0,849^{**}$ olarak belirlenmiş olup ortalama değer $-0,818$ 'dir ve maksimum değer 7 dakikalık uygulamaya ($0,849^{**}$) aittir.

Erozyon oranı ile agregat stabilitesi değerleri arasındaki karşılıklı ilişki esas alındığında dispersiyon oranında olduğu gibi erozyon oranında da 50 devir dakikalık frekans ve 7 dakikalık ıslatma-eleme uygulamasının en uygun kombinasyon olduğu ve bunu 44 devir dakika frekansında 3 dakikalık uygulamanın takip ettiği anlaşılmaktadır.



Şekil 2. Toprakların erozyon oranı değerleri ile üç farklı frekans (a 40 devir/dak., b 44 devir/dak., c 50 devir/dak.) ve ıslatma-eleme süresi sonucu elde edilen agregat stabilitesi değerleri arasındaki ilişkiler.

Sonuç olarak, üç farklı frekans ve üç farklı ıslatma-eleme süresi sonunda elde edilen agregat stabilitesi değerleri ile toprak özellikleri arasındaki basit ve güçlü ilişkiler birlikte değerlendirildiğinde, 50 devir/dakikalık frekans alternatif ıslatma-eleme süresinin uygun toprakların yapısal olarak sağlam olması için diğer taraftan dispersiyon oranı değerleri ile farklı uygulamalardan elde edilen agregat stabilitesi değerleri

arasında belirlenen ilişkiler dikkate alınarak yine 50 devir/dakika frekansının en uygun elem3 frekansı olduğu anlaşılmaktadır. Islak elem süresi açısından değerlendirildiğinde dakikalık süre uygun zaman dilimi olarak; rülmektedir. Ancak 5 ve 7 dakikalık süreler; saptanan korelasyon katsayısı değerleri birbirine oldukça yakındır (tablo 3). Bu bulgular hareketle ıslak eleme tekniği ile agregat stabilitesinin tayininde 50 devir/dakika frekans ve 5 dakikalık ıslatma eleme süresinin uygun seçim olacaktır ifade edilmiştir.

4. KAYNAKLAR

- Akalan, I., T., Kesici, 1977. İzmir çevre stabilitesini etkileyen faktörler. 1. İzmir Çevre Kongresi.
- Adams, J.E., D., Kirkland, 1977. Soil erodibility and some Iowa State J. some Iowa State J. AKALAN, I., KESİCİ, 1977. İzmir çevresi topraklıyın faktörleri. T. Black, C. A., 1965. N. Amer. Soc. Of Agr. Bryan, R.B., 1968. efficiency of indici 2, 5-25.
- Chandra, S. and S.K. apparatus to mea Soil Science, 25, Demiralay, İ., 1975 nılan darbe uzan stabilitesi ölçüm raklarının bazı ö raktaki karşılık Atatürk Üniver Bölümü (Doçen Demiralay, İ., 15 Atatürk Üniver No:143, Erzurum Demiralay, İ., 1977 Ziraat Fak. De DOUGLAS, J.T. a organic matter under differer grassland. Soil Hillel, D., 198 Academic Pr London.
- Kemper, W.D. stability and analysis, part Kemper, W.D stability of Canada U.S. Kemper, W. D., Soil Analysis Lal, R., 1988. and Water C

4. KAYNAKLAR

- Akalan, İ., T., Kesici, M.R., Çanga ve A., Taysun, 1977. İzmir çevresi Toprakların agregat stabilitesini etkileyen faktörler. TÜBİTAK 4. Bilim Kongresi.
- Adams, J.E., D., Kirkham and W.H. Scholtes, 1958. Soil erodibility and other physical properties of some Iowa State J. Ci. 32:458-540.
- AKALAN, İ., KESİCİ, M.R. ve TAYSUN, A., (1977). İzmir çevresi topraklarının agregat stabilitesini etkileyen faktörler. TÜBİTAK 4.Bil. Kong., 31-39.
- Black, C. A., 1965. Methods of Soil Analysis. Part I Amer. Soc. Of Agron.. Agronomy No 9.
- Bryan, R.B., 1968. The development, use and efficiency of indices of soil erodibility. Geoderma, 2, 5-25.
- Chandra, S. and S.K., De, 1978. A simple laboratory apparatus to measure relative erodibility of soils. Soil Science, 25, p:115-119.
- Demiralay, İ., 1975. İslak eleme yöntemlerinde kullanılan darbe uzunluğu ve frekansının agregat stabilitesi ölçümüne etkisi ve Erzurum Ovası topraklarının bazı özellikleri ile agregat stabilitesi arasındaki karşılıklı ilişkiler üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü (Doçentlik Tezi), Erzurum.
- Demiralay, İ., 1993. Toprak Fiziksel Analizleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:143, Erzurum.
- Demiralay, İ., 1977. Toprak Fizikliği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Ders Notu, Erzurum
- DOUGLAS, J.T and M.J., GOSS, 1982. Stability and organic matter content of surface soil aggregates under different methods of cultivation and in grassland. Soil Till. Res. 155-175.
- Hillel, D., 1982. Introduction to Soil Physics. Academic Press Limited, 24-28 Oval Road, London.
- Kemper, W.D. and R.C., Rosenau, 1986. Aggregate stability and size distribution. In metod of soil analysis, part I agronomy 9.
- Kemper, W.D and E.J., Koch, 1966. Aggregate stability of soils from western united states of Canada II S. Dent Agriculture Tech Bull No 1355
- Marshall, T.J., J. W., Holmes And C. W., Rose, 1996. Soil Physic. Cambridge University press ISBN 0-521-45151-5.
- Ngalinga, E. L., N., Lal, I and M. J., Singer, 1984. Effect of surface management on runoff and soil erosion from some plot Milangano, Tanzania. Geoderma, 33, 1-12.
- Özdemir, N., 1987. Igdır ovası yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile strüktürel dayanıklılık ve erozyona duyarlılık ölçütleri arasındaki ilişkiler. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum (Yayınlanmamış).
- Özdemir, N., 1991. Toprağa karıştırılan organik artıkların toprağın bazı özellikleri ile strüktürel dayanıklılığı ve erozyona duyarlılığı üzerine etkileri. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Soil Survey Staff, 1975. Soil Taxonomy. Agr. Hdbk. No.436, Soil Cons.Ser. USA
- Soil Survey Staff, 1993. Soil Survey Manuel. USDA Handbook No:18, Washington, USA.
- Sönmez, K., 1979. Muş-Alparslan Devlet Üretme Çiftliği arazisinde yüzeyden alınan toprakların strüktürel dayanıklılığı ve erozyona duyarlılığı üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10, 3-4:17-26.
- Sönmez, K., 1982. Van yöresi topraklarında fosforik asit, tiplesüperfosfat ve ahır gübresinin agasyon, agregat stabilitesi ve kırılma değeri üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Erzurum
- U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. Agricultural Handbook No:60, 1954.
- Wallace, G. A and A. Wallace, 1986. Control of soil erosion by polymeric soil conditions. Soil Sci., 41: 363-367.
- WALLACE, G.A. and WALLACE, A., 1986. Control of soil erosion by polymeric soil conditioners. Soil Sci. 141
- Yurtsever N., 1984. Deneysel istatistik. matotom.

KIVİDE AŞI TİPİ VE AŞILAMA ZAMANININ SÜRGÜN BÜYÜME HIZI ÜZERİNE ETKİSİ

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

Geliş Tarihi: 12.06.2000

ÖZET: Samsun ekolojik şartlarında kivide aşı tipi ve aşılama zamanının sürgün büyüme hızı üzerine etkisi amaçlayan bu çalışma, 1996-98 yıllarında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü tarafından yapılmıştır. Çalışmada anaç olarak çöğür anaçları, aşı kalemi olarak Hayward ve Matua; aşı yöntemi olarak yongalı göz aşıları kullanılmıştır. Aşılamalar 1996 yılında 15 Nisan, 5 Mayıs, 25 Mayıs tarihlerinde; 1997 yılında 1 Mayıs, 15 Mayıs, 30 Mayıs ve 15 Haziran tarihlerinde yapılmıştır. Aşılamadan sonra sürgün gelişimleri 1 Mayıs, 15 Mayıs, 30 Mayıs ve 15 Haziran tarihlerinde yapılan ölçümlerle belirlenmiştir. Denemede elde edilen sonuçlara göre sürgün uzunluğu ve çap gelişimi yönünden 1 Mayıs ile 15 Mayıs tarihlerinde yapılan aşılar daha iyi gelişme göstermişlerdir. Yongalı göz aşıları yönünden T göz aşısına oranla daha başarılı bulunmuştur.

THE EFFECT OF DIFFERENT GRAFTING METHODS AND GRAFTING TIMES ON SHOOT GROWTH RATE IN KIWIFRUIT

ABSTRACT: This study was carried out in the experimental area of Horticultural Department of Faculty of Agriculture, University of Ondokuz Mayıs during 1996-1998. The objective of this study was to determine the effect of different grafting times and grafting methods on shoots growth rate in kiwifruit. In this study, Hayward and Matua scions were used as grafting scions and their seedlings were used as root stocks. On the other hand, T and chip budding were used as grafting methods. The graftings were performed on 15th of April, 5th of May and 25th of May in 1996; 1st of May, 15th of May, 30th of May and 15th of June in 1997. The growth rate of shoots was determined after grafting. According to the results of this trial, the graftings performed on 1st of May and 15th of May shaved better growing than the other terms in respect to shoot length and the growth of stem diameter. It was also found that chip budding gave better results than T budding, for it's better growth of shoot.

1. GİRİŞ

Kivi, son yıllarda adı sıkça duyulan ve üretimi hızla artan meyve türlerinden biridir. Kivi yetiştiriciliğine uygun ekolojilere sahip olan ülkemizde kivi yetiştiriciliği konusunda çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Araştırmaların önceliğini adaptasyon çalışmaları almış bunun yanında yetiştirme ve çoğaltma teknikleri ile hasat sonrası fizyolojisi konuları da incelenmektedir.

Kivi tohumla, aşıyla, çelikle ve bazı ülkelerde doku kültür teknikleriyle çoğaltılabilmektedir. Tohumla çoğaltma anaç üretiminde ve ıslah çalışmalarında kullanılmaktadır. Tohumla çoğaltılan bireylerin eşeylerini belirlemek mümkün olamamaktadır. Bu amaçla aşıyla çoğaltım yapılarak elde edilen bitkilerin eşeyleri tespit edilebilmekte ve elde edilen fidanların kök yapıları iyi, adaptasyon kabiliyetleri yüksek, gelişmeleri daha iyi olmaktadır.

Yapıldığı zamana göre aşılar, sürgün ve durgun olmak üzere iki kısma ayrılırlar. Sürgün göz aşıları ekolojik koşullara bağlı olarak kış dinlenme döneminin sonu ile ilkbahar gelişme dönemi içerisinde yapılırlar ve yaz gelişme

dönemi içerisinde güçlü ve gelişmiş yeni fidan oluştururlar (Yılmaz, 1994). Böylelikle vejetasyon sonunda satışa sunulabilecek düzeye geçen sürgün gelişimi iyi kaliteli fidanlar elde edilebilir.

Ülkemizde kivi yetiştiriciliğinin yapılabilir olduğu düşünülen bölgeler arasında Karadeniz Bölgesi yer almaktadır. Kivi yetiştiriciliği amaçlayan üreticilerden gelen fidan talebi gün geçtikçe artmaktadır. Ancak ülkemizde kivi fidan üreticisinin ihtiyacını karşılayacak düzeyde değildir. Kivi yetiştiriciliğinin yaygınlaşabilmesi için her şeyden önce iyi gelişmiş kivi fidanlar süratle yetiştirilmesi ve üreticiye sunulması zorunludur. Bu çalışma fidan gelişiminde etkili bir kriter olan sürgün büyüme hızı üzerine aşı tipi ve aşılama zamanının etkisini belirleyebilmek amacıyla yapılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde deneme bahçesinde 1996 - 1998 yılları arasında yürütülmüştür.

2.1. Materyal

Araştırmada amaç materyali olarak Hayward çeşidinin tohumlarından elde edilen göğütlükler kullanılmıştır. Aşı kalemi olarak Hayward ve Matua çeşitleri kullanılmıştır. Aşı için gerekli kalemeler (Hayward ve Matua) denemenin ilk yılında (1996) Mart ayında O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait kivi bahçesinden, ikinci yıl ise Rize Çay ve Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünden Şubat (1997) sonunda temin edilmiştir.

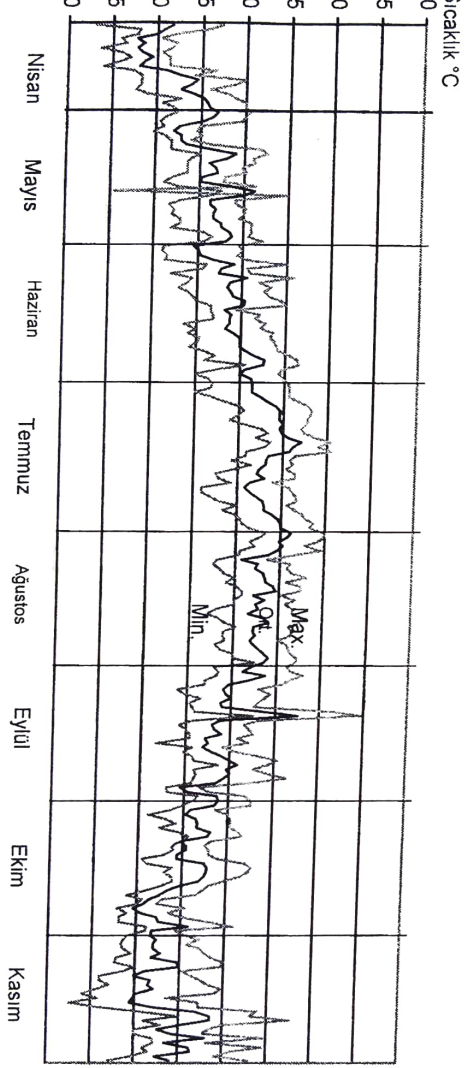
Samsun ili Orta Karadeniz Bölgesi'nin ılıman iklim özelliklerini taşımaktadır. Uzun yıllar ortalamasına göre yağışların büyük kısmı sonbahar ve kış aylarında düşmekle beraber ilkbahar ve yaz aylarında düşen yağışlarda oldukça fazladır. İlin uzun yıllara ait bazı iklim özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.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

2.2. Metot

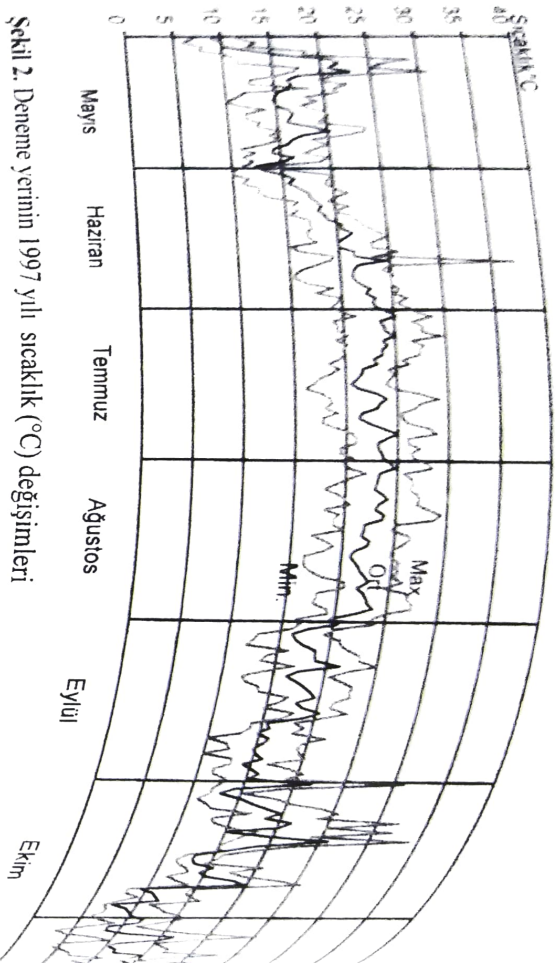
Çalışmada dişi çeşit olarak kullanılan Hayward çeşidine T ve yongalı göz aşısı

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

	AYLAR													
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y	
Ortalama Sıcaklık (°C)	6,8	6,9	7,7	11,2	15,5	20,0	22,9	22,9	19,7	16,1	12,7	9,3	14,3	
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	10,4	10,9	12,2	15,4	19,1	23,3	25,9	26,5	23,6	20,3	16,8	13,1	18,1	
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	3,9	3,8	4,5	7,7	12,1	15,8	18,7	19,2	16,2	12,8	9,6	6,4	10,9	
Ortalama Nispi Nem (%)	68	70	75	77	79	74	72	72	74	74	69	62	72,2	
Güneşlenme Süresi (Saat)	2,6	2,7	3,0	4,1	6,0	7,7	8,5	7,3	5,7	4,4	3,0	2,4	4,8	
Aylık Yağış (Kg)	75,6	66,9	69,3	60,3	45,3	40,1	33,9	34,4	60,4	74,8	79,5	83,9	60,4	
Donlu Gün Sayısı	4	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,9	
Bulutlu Gün Sayısı	12,9	11,8	11,4	13,2	16,5	18,3	19,1	19,0	17,3	16,5	14,3	14,3	15,4	



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



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

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Denemenin ilk yılında (1996) aşı sürme oranlarının düşük olması nedeniyle değerlendirilmeler 1997 yılı sonuçlarına göre yapılmıştır.

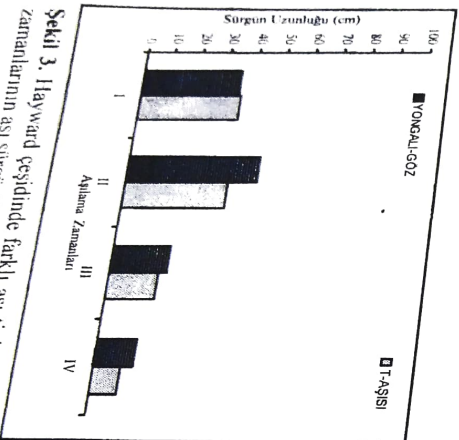
3.1. Sürgün Uzunluğu

Hayward çeşidinde aşı sürgünü uzunluğu bakımından aşı tipinin etkisi istatistiki olarak önemsiz olmasına karşın yongalı göz aşısındaki

aşı sürgünü uzunluğu T göz aşısına başarıyla bulunmuştur. Aşı tipinin zamanlara göre aşısın 2. zamanda uygulandığında (45,73cm) değer elde edilmiştir. Aşı sürgünü etkisi istatistiks olarak bulunmuş ve en iyi aşı sürgünü uzunluğu (Çizelge 2, Şekil 3).

Çizelge 2. Hayward Çeşidinde Farklı Aşı Tipi ve Aşılama Zamanlarının Aşı Sürgünü Uzunluğuna (cm) Etkisi

AŞILAMA ZAMANLARI	YONGALI GÖZ		AŞI TİPLERİ	
	T GÖZ		Ortalama (%)	
1. Zaman (1 Mayıs)	34,87	35,67	35,27	35,27
2. Zaman (15 Mayıs)	45,73	35,94	40,84	40,84
3. Zaman (30 Mayıs)	20,11	17,22	18,67	18,67
4. Zaman (15 Haziran)	13,56	9,67	11,61	11,61
Ortalama (%)	28,57	24,63	26,60	26,60
LSD _{5%} (Zaman) : 18,00				

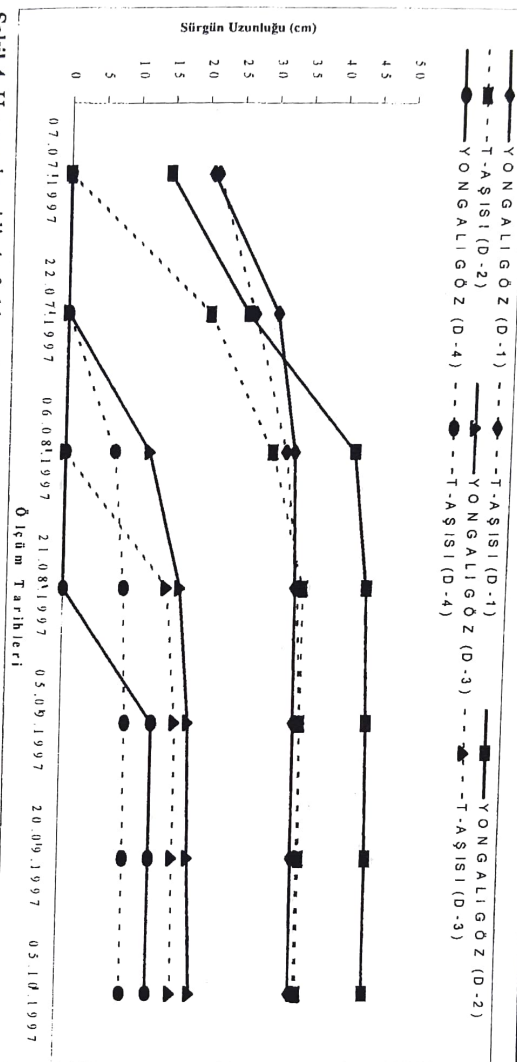


Şekil 3. Hayward çeşidinde farklı aşı tipi ve aşılama zamanlarının aşı sürgünü uzunluğuna(cm) etkisi.

Aşı sürgünü uzunluğunun % büyüme hızı incelendiğinde en yüksek aşı sürgünü uzunluğunun % 83,82 ile II. zamanda yapılan yongalı göz aşısında 7.07 ile 22.07 tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Erken dönemlerde (I. ve II. % sürgün gelişmesi, geç dönemlerde (III. ve IV. zaman) yapılan aşılarla göre daha yüksek bulunmuştur. 1. ve 2. zamanda yapılan aşılarca elde edilen aşı sürgün boyları diğer zamanlara (3. ve 4. zaman) göre daha yüksek bulunmuştur. Aşı sürgünü uzunluğuna (cm) etkisi istatistiki olarak önemsiz olmasına karşın yongalı göz aşısındaki aşı sürgünü uzunluğu T göz aşısına başarıyla bulunmuştur. Aşı sürgünü etkisi istatistiks olarak bulunmuş ve en iyi aşı sürgünü uzunluğu (Çizelge 2, Şekil 3).

Çizelge 3. Hayward Çeşidinde Farklı Aşı Tipi Ve Aşılama Zamanlarında Elde Edilen Aşı Sürgünü Uzunluğunun Vejetasyon Periyodu Boyunca Gelişimi

AŞILAMA ZAMANI	AŞI TİPİ	SÜRGÜN UZUNLUĞU	ÖLÇÜM TARİHLERİ							
			7.07	22.07	6.08	21.08	5.09	20.09	5.10	
I ZAMAN	YOGALI GÖZ	cm	20.87	30.93	33.87	34.47	34.73	34.80	34.87	
	T GÖZ	%Büyüme		48.20	9.51	1.77	0.75	0.20	0.20	
	T GÖZ	cm	21.56	27.50	32.67	34.78	35.67	35.67	35.67	
II ZAMAN	YOGALI GÖZ	%Büyüme		27.55	18.80	6.46	2.56	0.00	0.00	
	T GÖZ	cm	14.47	26.60	42.67	44.93	45.47	45.73	45.73	
	T GÖZ	%Büyüme		83.82	60.41	5.30	1.20	0.57	0.00	
III ZAMAN	YOGALI GÖZ	cm		21.00	30.64	35.64	35.72	35.94	35.94	
	T GÖZ	%Büyüme			45.90	16.32	0.22	0.61	0.00	
	T GÖZ	%Büyüme			12.50	17.44	19.11	19.44	20.11	
IV ZAMAN	YOGALI GÖZ	cm								
	T GÖZ	%Büyüme								
	T GÖZ	%Büyüme								
IV ZAMAN	T GÖZ	cm			7.33	9.00	9.60	9.67	9.67	
	T GÖZ	%Büyüme								
	T GÖZ	%Büyüme								



Matua çeşidinde yapılan yongalı göz aşısında ortalama 58,03 cm aşı sürgünü uzunluğu tespit edilmiştir. Aşı sürgünü uzunluğunun aşılama zamanlarına göre istatistiki açıdan önemli farklar

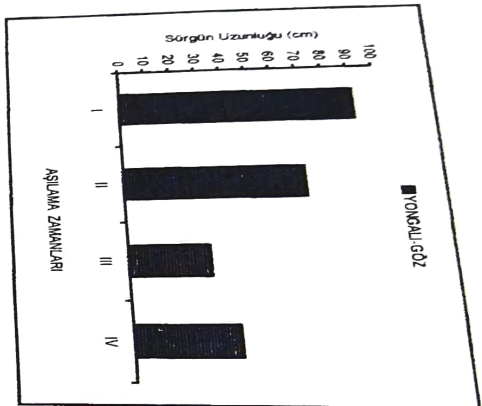
saptanmıştır. En iyi aşı sürgünü uzunluğu 1.zamanda (1 Mayıs) yapılan aşılardan (91,27 cm) elde edilmiştir (Çizelge 4, Şekil 5).

Çizelge 4. Matua Çeşidinde Farklı Aşılama Zamanlarının Aşı Sürgünü Uzunluğuna (cm) Etkisi

AŞI TİPİ	AŞILAMA ZAMANLARI				Ort. (%)
	1. Zaman	2. Zaman	3. Zaman	4. Zaman	
Yongalı Göz	91.27 a	69.81 ab	30.94 c	40.09 bc	58.03
LSD %5 : 33.74					

Aşı sürgünü uzunluklarının % büyüme hızları incelendiğinde en yüksek aşı sürgünü uzunluk artışı %128,9 ile 3. zamanda yapılan aşılarda 22.07 ile 6.08 tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Aşı sürgünü uzunluklarındaki % büyüme artışı 7.07 ile 6.08 tarihleri arasında belirgin olarak

görülmüştür. 1.zamanda yapılan aşılardan elde edilen aşı sürgünü boyları diğer zamanlara göre daha yüksek bulunmuştur. Aşı sürgünü boyları 5 Eylül tarihine kadar artış göstermiş, bu tarihten itibaren aşı sürgünü gelişimi durmuştur (Çizelge 5, Şekil 6).

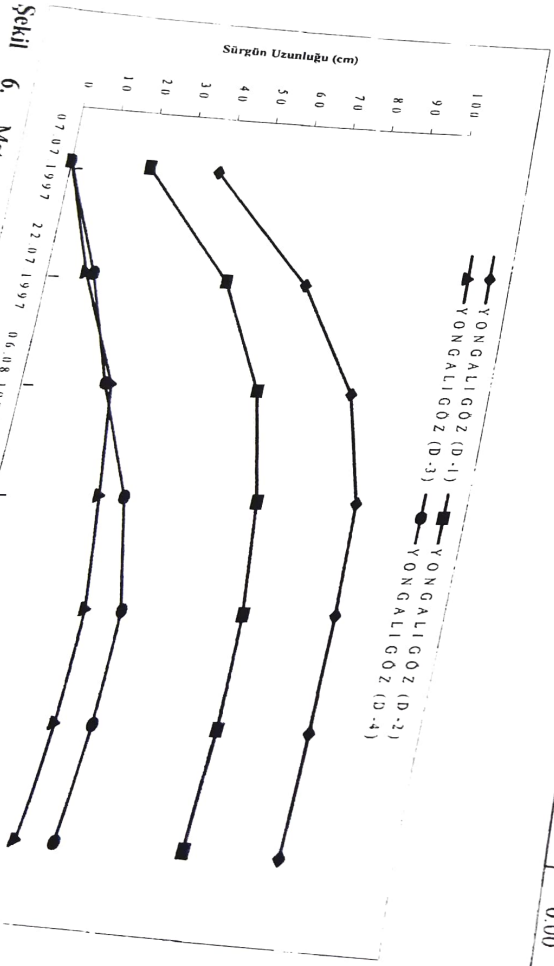


Şekil 5. Matua çeşidinde farklı aşılama zamanlarının aşı sürgünü uzunluğuna (cm) etkisi

Bu sonuçlara göre her iki aşı tipinin de yeterli sayılacak düzeyde aşı sürgünü uzunluğu verdiği; aşı sürgünü uzunluğu üzerine aşı tiplerinin önemsiz düzeyde farklılıklar meydana getirdiği

Çizelge 5. Matua Çeşidinde Farklı Aşılama Zamanlarında Elde Edilen Aşı Sürgünü Uzunluğunun Vejetasyon Periyodu Boyunca Gelişimi.

3. sınıf öğrencisi için uygulanan Boyunca Gelişimi.									
AŞILAMA ZAMANI	AŞI TİPİ	SÜRGÜN UZUNLUĞU	ÖLÇÜM TARİHİLERİ						
I ZAMAN	YOGALI GÖZ	cm	7.07	22.07	6.08	21.08	5.09	20.09	5.10
II ZAMAN	YOGALI GÖZ	%Büyüme cm	38.07	65.80	82.93	89.93	91.07	91.27	91.27
III ZAMAN	YOGALI GÖZ	%Büyüme cm	20.45	45.69	26.03	8.44	1.27	0.22	0.00
IV ZAMAN	YOGALI GÖZ	%Büyüme cm	123.42	29.92	59.36	65.47	68.72	69.81	69.81
		%Büyüme cm	10.00	22.89	26.50	4.96	1.59	0.00	0.00
		%Büyüme cm	12.00	21.25	32.67	39.08	40.08	40.08	40.08
		%Büyüme	77.08	53.74	19.62	2.56	0.00	0.00	0.00



Şekil 6.

Matua

çeşidinde farklı

uzunluğunun vejetasyon

periyodu boyunca gelişimi

elde edilen aşı

sürgünü

saptanmıştır. Genel ortalamalara bakıldığında yongalı göz aşısı biraz daha olumlu sonuçlar verdiği söylenebiliriz. Nitekim Skene (1983), Küden (1988), ve Polat ve Kaşıkçı (1991) çeşitli meyve türlerinde yapmış oldukları çalışmada yongalı göz aşısıyla elde edilen aşı sürgün uzunlukları diğer göz aşısıyla elde edilen aşı sürgünü gösterdiklerini bildirmektedirler. Aşı sürgünü iyi gelişme gösterdiklerini bildirmektedirler. Aşı sürgünü önemli farklar saptanmıştır. Genel olarak aşı sürgünü uzunlukları 1. zamandan 4. zamana doğru azalma göstermiştir Nitekim Singh ve Singh (1988), Bolat (1995) erken zamanlarda yapılan aşılar da sürgünlerin daha iyi gelişme gösterdiklerini ve linear büyümenin daha fazla olduğunu bildirmektedirler. Aşı sürgünü uzunluğundaki % artışlar 6.08 tarihine kadar artış gösterirken 5.09 tarihinden sonra aşı sürgünü büyümesi ve % büyüme hızı durmuştur.

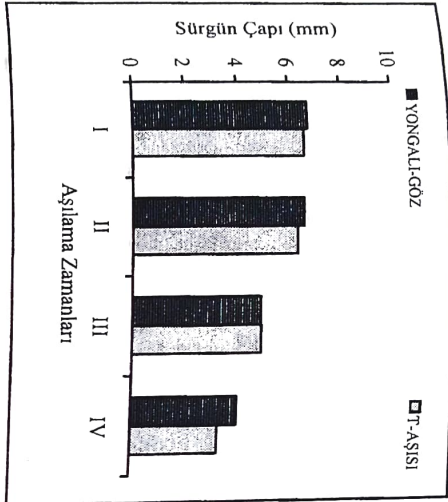
3.2. Sürgün Çapı

Hayward çeşidinde aşı sürgünü çapı üzerine aşı tipinin etkisi istatistiksel olarak önemsiz aşı tipinin karşın yongalı göz aşısında, T göz bulunmasına karşın daha başarılı sonuçlar elde etmiştir. Aşı tipinin zamanlara göre aşı sürgünü çapı gelişimi üzerine etkisi incelendiğinde yongalı

göz aşısından I. zamanda en yüksek (6,7mm) sürgün çapı elde edilmiştir. Aşılama zamanının aşı sürgün çapı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aşı sürgünü çapı I.zamandan 4.zamana doğru azalma göstermiştir (Çizelge 6, Şekil 7).

Çizelge 6. Hayward Çeşidinde Farklı Aşı Tipi Ve Aşılama Zamanlarının Aşı Sürgünü Çapına (mm) Etkisi

AŞILAMA ZAMANLARI	AŞI TİPLERİ		Ortalama (%)
	YONGALI GÖZ	T GÖZ	
1. Zaman (1 Mayıs)	6,70	6,56	6,63 a
2. Zaman (15 Mayıs)	6,52	6,27	6,40 a
3. Zaman (30 Mayıs)	4,87	4,91	4,89 ab
4. Zaman (15 Haziran)	4,01	3,29	3,65 b
Ortalama (%)	5,53	5,26	5,40
LSD ₀₅ (Zaman) : 2,216			



Şekil 7. Hayward çeşidinde farklı aşı tipi ve aşılama zamanlarının aşı sürgünü (mm) çapına etkisi

Hayward çeşidinde aşı sürgünü çaplarının % çap gelişimi incelendiğinde en hızlı çap gelişimi %35,4 ile 2.zamanda yapılan T göz aşısında 22.07 ile 6.08 tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Vejetasyon periyodu boyunca aşı sürgünü çaplarında meydana gelen artışlar farklı aşı tipi ve aşılama zamanlarına göre değişiklik göstermiştir. 1 Mayıs ile 15 Mayıs zamanlarında yapılan aşılardan elde edilen sürgün çapları diğer zamanlara (30 Mayıs, 15 Haziran) göre daha yüksek bulunmuştur. Aşı tipleri içerisinde yongalı göz aşı metoduyla elde edilen aşı sürgün çapı, T göz aşısına kıyasla daha iyi olmuştur. Aşı sürgünü çap gelişimi 20 Eylül tarihine kadar artış göstermiştir (Çizelge 7, Şekil 8).

Çizelge 7. Hayward Çeşidinde Farklı Aşı Tipi Ve Aşılama Zamanlarında Elde Edilen Aşı Sürgünü Çapının Vejetasyon Periyodu Boyunca Gelişimi.

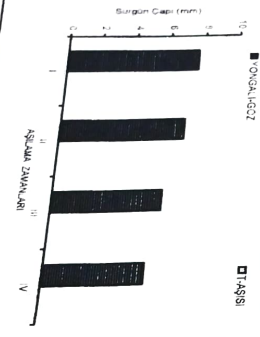
AŞILAMA ZAMANI	AŞI TİPİ	SÜRGÜN ÇAPı	ÖLÇÜM TARİHLERİ							
			7.07	22.07	6.08	21.08	5.09	20.09	5.10	
I. ZAMAN	YONGALI GÖZ	mm	4,84	5,26	5,87	6,18	6,56	6,68	6,70	
		%Büyüme		8,68	11,60	5,28	6,15	1,83	0,30	
	T GÖZ	mm	3,50	4,27	5,01	5,68	6,23	6,47	6,56	
		%Büyüme		22,00	17,33	13,37	9,68	3,85	1,39	
II. ZAMAN	YONGALI GÖZ	mm	3,25	4,12	5,20	5,90	6,32	6,46	6,52	
		%Büyüme		26,77	26,21	13,46	7,12	2,22	0,93	
	T GÖZ	mm		3,56	4,82	5,49	6,00	6,14	6,27	
		%Büyüme			35,40	13,90	9,29	2,33	2,11	
III. ZAMAN	YONGALI GÖZ	mm			2,46	3,13	4,35	4,77	4,87	
		%Büyüme				27,24	39,00	9,59	2,10	
	T GÖZ	mm			3,29	3,93	4,68	4,86	4,91	
		%Büyüme				19,45	19,08	3,85	1,03	
IV. ZAMAN	YONGALI GÖZ	mm								
		%Büyüme								
	T GÖZ	mm			2,38	2,66	3,08	3,19	3,29	
		%Büyüme				11,76	15,79	3,57	3,13	



vejetasyon.

getirilmiş ve en iyi sürgün çapı 7,63mm ile 1.zamanda yapılan aşılardan elde edilmiştir. Sürgün çapları 1. zamandan 4. zamana doğru azalma göstermiştir (Çizelge 8, Şekil 9).

AŞILAMA ZAMANLARI

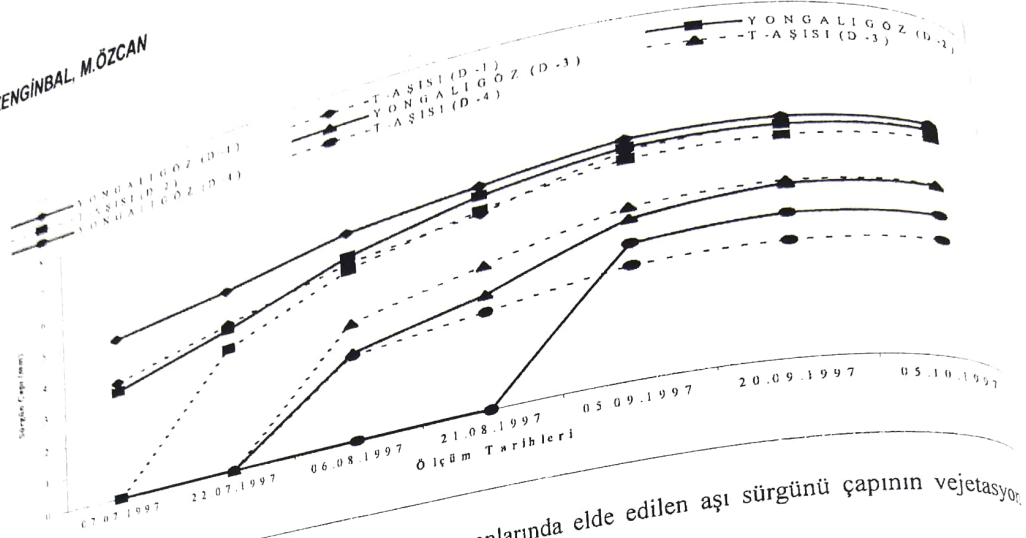
$$\text{LSD}_{0.05} = 1.471$$


göstermistir.

Cizelge

10).

46



Şekil 8. Hayward çeşidinde farklı aşı tipi ve aşılama zamanlarında elde edilen aşı sürgünü çapının vejetasyon periyodu boyunca gelişimi.

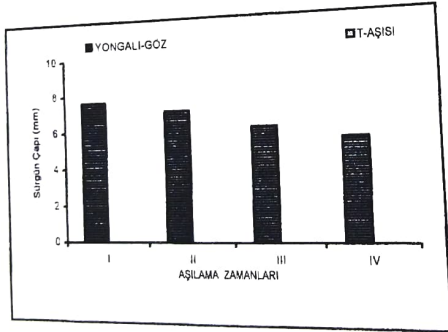
Matua çeşidinde yapılan yongalı göz aşısından ortalama 6,59mm aşı sürgünü çapı elde edilmiştir. Aşı sürgünü çapı üzerine aşılama zamanları istatistiksel olarak önemli farklar meydana

getirmiş ve en iyi sürgün çapı 7,63mm ile 1.zamanda yapılan aşılamadan elde edilmiştir. Sürgün çapları 1. zamandan 4. zamana doğru azalma göstermiştir (Çizelge 8, Şekil 9).

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

AŞI TİPİ	1. Zaman	2. Zaman	3. Zaman	4. Zaman	Ort. (%)
Yongalı Göz	7,63 a	7,07, a	6,14 ab	5,52, b	6,59

LSD %5 : 1,471

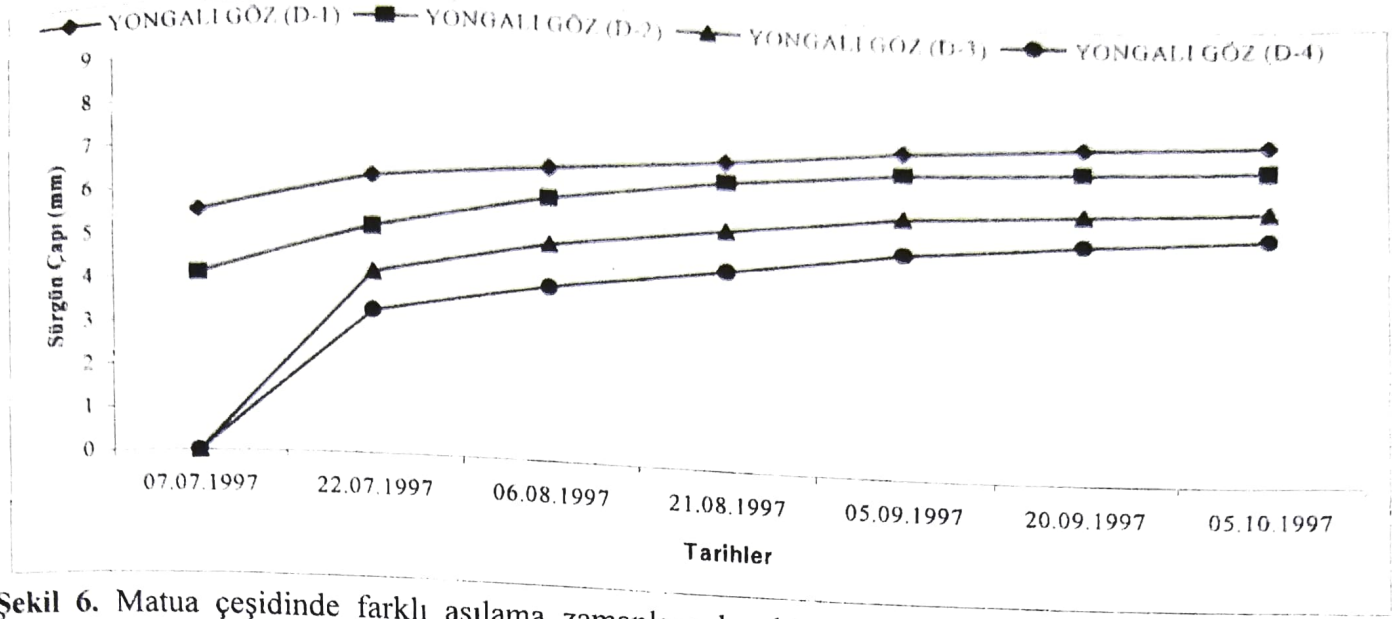


Şekil 9. Matua çeşidinde farklı aşılama zamanlarının aşı sürgünü çapına (mm) etkisi

Matua çeşidinde aşı sürgünü çaplarının % çap gelişimi incelendiğinde en hızlı çap gelişimi %26,8 ile 2. zamanda yapılan aşılamadan 7.07 ile 22.07 tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Vejetasyon periyodu boyunca aşı sürgünü çaplarında meydana gelen artışlar aşılama zamanlarına göre değişiklik göstermiştir. Yapılan ölçümler sonucunda 1 Mayıs tarihinde yapılan aşılamadan elde edilen sürgün çapları diğer zamanlara göre daha yüksek bulunmuştur. Sürgün çap gelişimleri 20 Eylül tarihine kadar artış göstermiştir (Çizelge 9, Şekil 10).

Çizelge 9. Matua çeşidinde farklı aşı tipi ve aşılama zamanlarında elde edilen aşı sürgünü çapının vejetasyon periyodu boyunca gelişimi.

AŞILAMA ZAMANI	AŞI TİPİ	SÜRGÜN ÇAPİ	ÖLÇÜM TARİHLERİ						
			7.07	22.07	6.08	21.08	5.09	20.09	5.10
I ZAMAN	YOGALI GÖZ	mm	5.46	6.24	6.08	6.57	6.93	7.35	7.56
II ZAMAN	YOGALI GÖZ	%Büyüme		14.29	6.57	6.93	7.35	7.56	7.63
III ZAMAN	YOGALI GÖZ	mm	4.03	5.11	5.29	5.47	6.06	2.86	0.93
IV ZAMAN	YOGALI GÖZ	%Büyüme		26.80	5.90	6.48	6.85	7.00	7.07
		mm		4.08	15.46	9.83	5.71	2.19	1.00
		%Büyüme			4.87	5.40	5.88	6.04	6.14
		mm		3.23	19.36	4.50	8.90	2.72	1.66
		%Büyüme			3.92	10.88	5.06	5.37	5.52
		mm			21.36	14.79	12.44	6.13	2.79



Şekil 6. Matua çeşidinde farklı aşılama zamanlarında elde edilen aşı sürgünü çapının vejetasyon periyodu boyunca gelişimi

Bu sonuçlar neticesinde Hayward ve Matua çeşitlerinde yongalı göz aşısı metoduyla aşılanan fidanlardan elde edilen aşı sürgün çapı T göz aşısına oranla daha iyi gelişmiştir. Polat ve Kaşka (1991), Küden (1998)'in değişik meyve türlerinde yapmış oldukları çalışmalarda, yongalı göz aşısıyla aşılanan fidanların çap gelişiminin diğer göz aşılara göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Aşılama zamanları bakımından incelendiğinde ilk zamanlarda yapılan aşılar aşı sürgün çapının daha büyük olduğu, son zamanlarda yapılan aşılar ise sürgün çapı gelişiminin daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Erken yapılan aşılar vejetasyonu tam değerlendirildiğinden sürgün çapı gelişiminin daha iyi olduğu söylenebilir. Nitekim Sing ve Sing (1988) ve Bolat (1995)'in değişik meyve türlerinde yapmış oldukları çalışmalarda göz aşılarının daha erken zamanlarda yapılması halinde aşı sürgünlerinde adyal büyümenin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç olarak, bu araştırmada aşı sürgünü uzunluğu ve aşı sürgünü çap gelişimi bakımından her iki çeşitte de 1 Mayıs ile 15 Mayıs tarihleri arasında yapılan aşılar en iyi sonuçları vermiştir. Aşı sürgünü uzunluğu ve çap gelişimi bakımından yongalı göz aşısı T göz aşısına kıyasla daha iyi gelişme göstermiştir. Matua çeşidinin sürgün büyüme ve gelişme düzeyi Hayward çeşidine göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Büyüme ve gelişme düzeyi bakımından her iki çeşit ve aşı tipinde, 1 Mayıs ve 15 Mayıs tarihlerinde yapılan aşılar en iyi sonuçları vermiştir. vejetasyon sonunda satışa sunulacak düzeyde olacaktır.

Ağustos tarihine kadar artış gösterirken 5 Eylül tarihinden sonra durmuştur.

Bu sonuçlara göre aşı sürgün çap ve uzunluğu 1 Mayıs ile 15 Mayıs tarihlerinde yapılan aşılar en iyi sonuçlar elde edilmiştir. 1996-97 deneme yerinin sıcaklık değerleri, Samsun iline ait uzun yıllar ortalaması iklim değerleri ile benzerlik gösterdiğinden aşıların 1-15 Mayıs tarihleri arasında yapılması, sürgün gelişimi iyi olan kaliteli fidanların üretilmesini sağlayabilecektir. Aşı tipi olarak yongalı göz aşısı hem uygulamasındaki kolaylık hem de sürgün gelişimi yönünden T göz aşısına kıyasla daha iyi sonuçlar vermesinden dolayı önerilebilir.

4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1992. Samsun Meteoroloji Bölge Müd. Kayıtları.
- Bolat, İ., 1995. Kayısıda Farklı Zamanlarda Yapılan Durgun Göz Aşısının Aşı Başarısına ve Aşı Sürgünü Kalitesine Etkisi. Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1 (Meyve):179-184.
- Küden, A., 1988. Subtropik İklim Koşullarında Ilıman İklim Meyve Türleri Fidanlarının Yetiştirme Olanakları Üzerine Araştırmalar. Ç. Ü. Fen Bilimleri Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi (Basılmamış).
- Polat, A. A., Kaşka, N., 1991. Adana Ekolojik Koşullarında Yenidünya (Eriobotrya Japonica Lind) İçin En Uygun Aşılama Zamanı ve Aşılama Metodunun Saptanması Üzerine Araştırmalar. Doğa-Tr. J. Of Agriculture And Forestry, 15: 975-986.
- Sing, J., Sing, H., 1988. Effect Of Time Of Budding And Plant Growth Regulation On The Bud-Take In Plums (Prunus Salicina). Hort. Abst., 58 (1):116.
- Skene, D. S., Shephero, H. R., Howard, B. H., 1983. Characteristic Anatomy Of Union Formation In "T" And Chip-Budded Fruit And Ornamental Trees. J. Hort. Sci; 58(3):295-299.
- Yılmaz, M., 1994. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Cilt 1.

DEĞİŞİK UYGULAMALARIN KİVİ TOHUMLARININ ÇİMLENMESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Muharrem ÖZCAN
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun
Geliş Tarihi: 12.06.2000

ÖZET: Değişik uygulamaların kivi tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerini saptamak amacıyla yapılan çalışma 1996-1998 yıllarında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yapılmıştır. Çalışmada Hayward çeşidine ait kivi tohumları kullanılmıştır. Tohumlar +4 °C'de buzdolabında, meyve içerisinde 0 °C'de soğuk hava deposunda muhafaza edilerek ve değişik dozlarda (2000, 4000, 6000 ppm) GA₃ uygulamaları yapılarak çimlendirilmiştir. Ayrıca 1 yıl oda koşullarında bekletilen tohumlar kontrol, 2000, 4000, 6000 ppm GA₃ uygulamaları yapılmıştır. Tohum ekiminden sonra ilk çimlenmelerden itibaren, çimlenme oranları her gün yapılan sayımlarla belirlenmiştir. Denemede elde edilen sonuçlara göre, uygulamalar açısından en iyi çimlenme 0 °C'de meyve içerisinde muhafaza edilen ve 4000 ile 6000 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan elde edilmiştir. Ayrıca 1 yıl oda koşullarında muhafaza edilen tohumlara GA₃ uygulamasıyla da yüksek oranda çimlenme elde edilmiştir.

THE EFFECTS OF DIFFERENT APPLICATIONS ON GERMINATION OF KIWIFRUIT SEEDS

ABSTRACT: This study was conducted to determine the effects of different applications on germination of kiwifruit seeds during 1996 and 1998 in Horticultural Department of Faculty of Agriculture, University of Ondokuz Mayıs. The seeds of Hayward variety were used as seed material. The seeds were germinated after storing in refrigerator at +4°C, fruit cold-storage depot at (0 °C) and applying different doses of GA₃ (2000, 4000, 6000 ppm). In addition, the seeds kept in normal conditions were germinated after applying 0, 2000, 4000, and 6000 ppm doses of GA₃ sowings began to germinate, rates of germination were determined with enumerations done everyday. According to the results obtained from the present study; for applications, the best germination was obtained from the seeds stored in fruits and applied with 4000 and 6000 ppm doses of GA₃. Moreover in the seeds kept in normal conditions for 1 year; high rate of germination was obtained because of the applications of GA₃.

1. GİRİŞ
Kivi hem generatif hem de vegetatif yöntemlerle çoğaltılabilen bir türdür. Vegetatif yöntemler içerisinde çelikle ve aşıyla çoğaltma yaygın olarak kullanılmaktadır. Generatif çoğaltma ise, daha çok anaç üretiminde ve ıslah çalışmalarında kullanılmaktadır. Ayrıca, generatif çoğaltmanın çeşitli sakıncaları bulunmakta olup; bunlardan bazıları kivi tohumlarının güç çimlenmesi, tohumdan çıkan bitkilerin cinsiyetlerinin çiçeklenme dönemine kadar belirlenememesi ve genetik yönden açılımların meydana gelmesidir (Sale 1985, Eriş 1989).

Tohumdan çoğaltılan çöğürlerin kök sistemleri çelikle çoğaltılan bitkilere göre çok daha iyi olduğundan, bunlar kurak koşullara daha iyi adapte olmakta ve aynı zamanda toprağa daha iyi tutunmaktadırlar. Çöğür anaçları üzerine aşı yapılarak elde edilen kivi fidanlarının bahçeye dikilmelerinde kuruma riski çok daha az olmaktadır. Bu nedenle çimlenme yüzdesi genel olarak tohumla elde edilebilmektedir.

ve ark. (1994)'nın çalışmalarıyla ortaya konulmuştur. Çimlendirmede zamandan tasarruf edilmek istendiğinde ise, katlama yapmak yerine yüksek konsantrasyonlarda (2000-6000 ppm) GA₃ ile tohumların bir gün süreyle muamele edilmeleri önerilmektedir. Lawes ve Sim (1980), Sale (1985) ve Eriş (1989), kivi tohumlarının çimlenme ve çıkış hızının artırılmasında GA₃'ün çok etkili olduğunu bildirmektedirler.

Bu çalışma, çimlenmesi güç ve çimlenme oranı düşük olan kivi tohumlarında, değişik uygulamaların çimlenme ve çıkış üzerine olan etkilerini belirleyebilmek amacıyla yapılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait uygulama laboratuvarı ve soğuk hava deposunda 1996-1998 yılları arasında yürütülmüştür. Materyal olarak Hayward kivi tohumları kullanılmıştır. Tohumlar, olgun kivi meyvelerinden elde edilmiştir. Elde edilen bu tohumlara aşağıda açıklanan uygulamalar yapılmıştır. Her uygulama 3 ünlü olarak düzenlenmiş olup, her tekerrürde 25 tohum, tohum 100 tohum

olarak 1:1:1 (çiftlik gübresi:bahçe toprağı:dere kumu) oranında hazırlanmış harç kullanılmıştır.

1. Kontrol

Denemenin başlangıcında, meyveden çıkarılan tohumlar, 3 gün sonra başlamak üzere 1 ay aralıklarla hiçbir uygulama yapılmaksızın petri kaplarında ve tohum ekim kasalarında çimlendirmeye alınmışlardır.

2. +4 °C'de Katlama

Meyvelerden çıkartılan tohumlar, ortalama +4 °C'de buzdolabında bekletilmek suretiyle 1 ay aralıklarla hiçbir uygulama yapılmaksızın petri kaplarında ve tohum ekim kasalarında çimlendirme testine tabi tutulmuştur.

3. 0 °C'de Tohumları Meyve İçerisinde Katlama

Soğuk hava deposunda 0 °C'de muhafaza edilen meyvelerden, 1 ay aralıklarla alınan meyve örneklerinin, uygulama dönemi öncesinde tohumları çıkarılarak petri kaplarında ve tohum ekim kasalarında çimlendirmeye alınmıştır.

4. GA₃ Uygulaması

Meyve hasadından hemen sonra çıkartılan ve oda koşullarında (~+20 °C) bekletilen tohumlar 1 ay aralıklarla 2000, 4000 ve 6000 ppm GA₃ çözeltisinde 24 saat bekletilmiştir. Çözeltiliden çıkarılan tohumlar 24 saat oda koşullarında kurutulduktan sonra petri kaplarında ve tohum ekim kasalarında çimlendirmeye alınmışlardır.

5. 1 Yıl Bekletilen Tohumlara GA₃ Uygulaması

Sadece 2. deneme yılında yapılan bu uygulamada, oda koşullarında (~+20 °C) 1 yıl muhafaza edilen tohumlara 2000, 4000 ve 6000 ppm dozlarında GA₃ uygulaması yapıldıktan sonra, petri kaplarında ve tohum ekim kasalarında 1 ay aralıklarla çimlendirilmeye alınmışlardır.

Denemenin 1. yılında tohumlar 1 ay aralıklarla 5 farklı zamanda (5.12.1996, 6.01.1997, 7.02.1997, 10.03.1997 ve 11.04.1997) çimlendirmeye alınmışlardır. Denemenin 2. yılında ise, yine 1 ay aralıklarla (31.12.1997, 01.02.1998, 03.03.1998, 02.04.1998 ve 02.05.1998) 5 farklı zamanda tohum ekimi yapılmıştır. Petri kapları ve tohum ekim kasalarındaki çimlendirmeler oda koşullarında (~+20 °C) gerçekleştirilmiştir.

Tohum ekiminden sonra ilk çimlenmelerden itibaren çimlenme oranları her gün yapılan sayımlarla belirlenmiştir. Sayımlar 60 gün süreyle devam etmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre planlanmış ve ortalamaların

karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. % olarak ifade edilen değerlere $\sqrt{x+1}$ transformasyonu uygulanmış, çizelgedeki harflendirmeler transforme edilmiş değerler üzerinden yapılarak çizelgede gerçek değerler verilmiştir. Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesinde ortalamalar arasındaki farklara ait önemlilik düzeyi, %5 (önemli) ve %1 (çok önemli) olarak ifade edilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Petri Kabında Çimlenme Oranları

Deneme süresince elde edilen çimlenme oranları Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi 1997 yılında uygulamalar arasında istatistiksel olarak çok önemli farklar tespit edilmiş ve en iyi sonuç %3,66 ile 0 °C'de tohumların meyve içerisinde muhafaza edildiği uygulamadan elde edilmiştir. Kontrol uygulamasında çimlenme elde edilememiştir. Uygulama zamanları arasında çok önemli farklar tespit edilmiş ve %4,44 çimlenme oranı ile 1. aydan 4.aya doğru çimlenme oranlarında azalmalar olmuştur. Bu azalma doğrusal olmamış, 2., 3. ve 4. aylar arasında çimlenme bakımından istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır. Uygulama zamanı ve uygulama interaksyonuna bakıldığında, istatistiksel olarak çok önemli farklar tespit edilmiş ve en iyi sonucu %12 çimlenme oranı ile 0 °C'de meyve içerisinde muhafaza edilen tohumlardan elde edilmiştir (Çizelge 1).

1998 yılında uygulamalar arasında istatistiksel olarak çok önemli farklar bulunmuş ve en iyi sonuç %8 çimlenme oranı ile tohumların meyve içerisinde 0 °C'de muhafaza edildiği uygulamadan alınmıştır. Bunun aksine en düşük çimlenme oranı (%0,99) kontrolden elde edilmiştir. Uygulama zamanları arasında istatistiksel olarak çok önemli farklar tespit edilmiş olup, 1. aydan 4.aya doğru çimlenme oranında azalma gözlenmiştir. En yüksek çimlenme %9,33 çimlenme oranı ile 1. aya ait uygulamalardan alınmıştır. Uygulama zamanı ve uygulama interaksyonuna bakıldığında, istatistiksel olarak çok önemli farklar tespit edilmiş ve en iyi sonuç %24 çimlenme oranı ile 0 °C'de meyve içerisinde muhafaza edilen tohumlardan elde edilmiştir (Çizelge 1).

MÖZCAN

Çizelge 1. Kivi Tohumlarının Petri Kaplarında Çimlendirilmesinde Katlama ve Soğukta Muhafazanın Etkisi (%)		UYGULAMA ZAMANI			Ortalama(%)
YIL	UYGULAMA	1. AY	2. AY	3. AY	
1997	Kontrol	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b
	+4 °C	1,33 b	0,00 b	0,00 b	0,33 b
	Ortalama(%)	12,00 a	0,88 b	0,00 b	3,66 a
	LSD _{5%} (Uygulama): 0,50	4,44 a	0,58	0,00 b	1,33
1998	Kontrol	1,33 bc	2,66 bc	2,66 bc	2,66 bc
	+4 °C	24,00 a	8,00 b	5,33 bc	11,78 a
	Ortalama(%)	9,33 a	3,55 ab	2,66 b	5,18 a
	LSD _{5%} (Uygulama): 0,75	2,66 bc	0,86	0,88 b	1,49

Petri kabındaki diğer uygulamalara bakıldığında (Çizelge2), 1997 yılında uygulamalar arasında istatistiksel olarak çok önemli farklar tespit edilmiştir. En iyi çimlenme oranı (%25,06) 6000 ppm GA₃ uygulamasından elde edilmiştir. En düşük çimlenme ise (%0,8) kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Uygulama zamanları incelendiğinde istatistiksel olarak çok önemli farklar tespit edilmiştir. En iyi çimlenme oranı (%23,33) 1. ayda yapılan uygulamalardan elde edilmiştir. Uygulama ve uygulama zamanları interaksiyonuna bakıldığında en iyi sonuç 1. ayda ki 4000 ppm GA₃ (%45,33) uygulamasından alınmıştır. 1998 yılında uygulamalar arasında istatistiksel olarak çok önemli farklar tespit edilmiştir. En

düşük çimlenme (%0,8) kontrol uygulamasından elde edilirken, diğer uygulamalar (%54,67-80,8) arasında değişmiştir. En yüksek çimlenme 1 yıl olarak çok önemli farklar tespit edilmiştir. Uygulama zamanları bakımından istatistiksel olarak çok önemli farklar tespit edilmiş ve çimlenme oranları %56-65,14 arasında değişmiştir. En iyi çimlenme (%65,14) 3. ayda elde edilirken 1. aydaki uygulamalarda bu oran düşük (%56) olmuştur. Uygulama ve uygulama zamanı interaksiyonuna bakıldığında istatistiksel olarak fark tespit edilmemesine karşın en iyi çimlenme (%86,67) 1 yıllık tohumlara 4000 ppm GA₃'nın 4. ay uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Kivi Tohumlarının Petri Kaplarında Çimlendirilmesinde GA₃ Uygulamalarının Etkisi (%)

UYGULAMA ZAMANI		1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	Ortalama(%)
YIL	UYGULAMA	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	
1997	Kontrol	4,00 fg	0,00 g	0,00 g	0,00 g	0,00 g	0,80 c
	2000 ppm GA ₃	10,66def	21,33b-e	6,66 fg	12,00c-f	28,00 ab	15,73 b
	4000 ppm GA ₃	45,33 a	9,33 ef	9,33 def	21,33bcd	21,33b-e	21,33 ab
	6000 ppm GA ₃	33,33 ab	17,33b-e	17,33b-e	26,66abc	30,66ab	25,06 a
	Ortalama(%)	23,33 a	11,99 bc	8,33 c	14,99abc	19,99 ab	15,73
LSD _{5%} (Uygulama): 1,065		LSD _{5%} (Uygulama zamanı): 1,191					
1998	UYGULAMA	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	Ortalama(%)
	Kontrol	0,00	1,33	0,00	2,67	0,00	0,80 d
	2000 ppm GA ₃	45,33	46,67	61,33	68,00	52,00	54,67 c
	4000 ppm GA ₃	61,33	49,33	78,67	68,00	61,33	63,73 b
	6000 ppm GA ₃	60,00	65,33	76,00	65,33	66,67	66,66 b
	2000ppmGA ₃	64,00	80,00	72,00	70,67	69,33	71,2 ab
	4000ppmGA ₃	78,67	81,33	82,67	86,67	66,67	79,20 a
	6000ppmGA ₃	82,67	78,67	85,33	80,00	77,33	80,8 a
Ortalama(%)		56,00 b	57,52 ab	65,14 a	63,04 a	56,19 b	59,58
LSD _{5%} (Uygulama): 0,057		LSD _{5%} (Uygulama zamanı): 0,048					

Bu sonuçlar neticesinde, 0 °C'de meyve içerisinde muhafaza edilen tohumların çimlenme oranları hiçbir uygulama yapılmayan kontrol uygulaması ve +4 °C'de tohumların buzdolabında bekletilmesine göre çok daha iyi sonuçlar vermiştir. Kontrol uygulamasındaki çimlenme

oranı düşük olmuştur. Uygulama zamanı bakımından 1. aydaki uygulamalar en iyi sonucu vermiştir. Tohumlara GA₃ uygulamasının çimlenme oranı üzerine etkili olduğu ve özellikle 1 yıl oda koşullarında bekletilen tohumlara 4000-6000 ppm GA₃ uygulamasının çok daha iyi

sonuçlar verdiği zamanları bakımından da uygulamaların Tohum kabuğu, büyüme soğuklama ihtiyacı iç ve dış faktör (1990). Soğukla engelleyici etki kabuğunun yum oksijen alımını düzenleyici ma çimlenme oranı Araştırmada uygulaması ve bekletilmesin görülmüştür. ve ark.(198 Xu ve ark Takahashi (1990), Sa ark. (199

Çizelge 3

YIL
1997
1998
LSD _{5%}

bal
ol
ç
u
U

sonuçlar verdiği görülmektedir. Uygulama zamanları bakımından 3. ay ve 4. ayda yapılan uygulamaların daha iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır. Tohum çimlenmesi üzerine tohum kabuğu, büyümeyi düzenleyici maddeler, iç ve dış faktörler etkili olmaktadır (Sağsöz, 1990). Soğuklama ihtiyacının karşılanması, engelleyici etmenleri giderilmesi, tohum kabuğunun yumuşatılması, embriyonun su ve oksijen alımının kolaylaştırılması ve büyümeyi düzenleyici maddelerin uygulanması tohumların çimlenme oranını arttırmaktadır (Yılmaz, 1992). Araştırmada elde edilen sonuçlara göre GA₃ uygulaması ve 0 °C'de tohumun meyve içerisinde bekletilmesinin çok daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Nitekim Lawes ve Sim (1980), Ahn ve ark.(1984), Gao ve ark. (1984), Sale (1985), Eriş (1989), Watanabe ve Xu ve ark.(1985), Xu ve ark.(1989), Gao ve ark. (1990), Samancı (1990), Lawes (1992), Hasey ve ark. (1994), Erişgin (1996) kivi tohumlarıyla

yapmış oldukları çalışmaların neticesi bulgularımızla benzerlik göstermektedir.

3.2. Tohum Ekim Kasalarındaki Çimlenme Oranları

Deneme süresince elde edilen çimlenme oranları Çizelge 3 ve 4'de verilmiştir. Çizelge 3'te, uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunduğu; 0 °C'de meyve içerisinde muhafaza edilen tohumların çimlenme oranının (%1,58) daha iyi olduğu görülmektedir. En düşük çimlenme oranı (%0,41), +4 °C'de buzdolabında muhafaza edilen tohumlardan elde edilmiştir. Uygulama zamanı bakımından istatistiksel olarak çok önemli farklar tespit edilmiş ve en iyi sonuçlar 1. aydaki uygulamalardan elde edilmiştir. Uygulama zamanı ve uygulama interaksyonuna bakıldığında, istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuş ve en iyi çimlenme oranı (%3,33) 1. ayda 0 °C'de tohumların meyve içerisinde muhafaza edilmesi uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 3. Kivi Tohumlarının Tohum Ekim Kasalarında Çimlendirilmesinde Katlama ve Soğukta Muhafazanın Etkisi (%)

YIL	UYGULAMA	UYGULAMA ZAMANI				Ortalama(%)
		1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	
1998	Kontrol	2,00 ab	2,00 ab	0,66 ab	1,33 b	1,49 a
	+4 °C	0,66 c	0,66 ab	0,33 ab	0,00 ab	0,41 b
	0 °C	3,33 a	1,33 ab	0,66 ab	1,00 ab	1,58 a
	Ortalama(%)	1,99 a	1,33 ab	0,55 b	0,77 ab	1,16

LSD_{0,05} (Uygulama) : 0,279 LSD_{0,05} (Uygulama zamanı) : 0,438 LSD_{0,05} (İnteraksiyon) : 0,559

Kontrol ve GA₃ uygulamalarının etkilerine bakıldığında, uygulamalar arasında istatistiksel olarak çok önemli farklar bulunmuş ve en iyi çimlenme oranı (%35,47), 6000ppm GA₃ uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4). Uygulama zamanı bakımından istatistiksel olarak

çok önemli farklar tespit edilmekle birlikte, en iyi sonuçlar (%31,76) 3. ayda yapılan uygulamadan alınmış ve genel olarak 4. ve 5. aylara doğru çimlenme oranlarında düşüş gözlenmiştir.

Çizelge 4. Kivi Tohumlarının Tohum Ekim Kasalarında Çimlendirilmesinde GA₃ Uygulamalarının Etkisi (%)

YIL	UYGULAMA	UYGULAMA ZAMANI					Ortalama(%)	
		1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY		
1998	Kontrol	2,66 j	2,00 j	2,00 j	0,66 j	1,33 j	1,73 d	
	2000 ppm GA ₃	19,00efg	28,67b-e	47,33 a	25,33cde	21,33def	28,33 b	
	4000 ppm GA ₃	24,00cde	35,00abc	46,33 a	28,00b-e	22,00def	31,06 ab	
	6000 ppm GA ₃	39,67 ab	40,00 ab	48,33 a	22,33def	27,00cde	35,47 a	
	YILLIK TOHUM	2000ppmGA ₃	9,67 h	12,67fgh	19,67efg	8,33 hi	2,66 j	10,60 c
		4000ppmGA ₃	10,33 h	12,33 gh	32,33bcd	11,00 gh	3,67 ij	13,93 c
		6000ppmGA ₃	11,67 gh	12,00 gh	26,33cde	13,00fgh	3,00 j	13,20 c
	Ortalama(%)	16,71 bc	20,38 b	31,76 a	15,52 c	11,57 d	19,19	
Lsd (α ₅)uygulama: 0,440 Lsd (α ₅) uygulama zamanı : 0,372 Lsd (α ₅) interaksiyon : 0,984								

Lsd (%)uygulama: 0,440 Lsd (%)uygulama zamanı : 0,372 Lsd (%)interaksiyon : 0,984

Uygulama zamanı ve uygulama interaksyonuna bakıldığında, istatistiksel olarak çok önemli farklar tespit edilmiş ve en iyi çimlenmeler 3. ayda 2000, 4000, 6000 ppm GA₃

uygulamasından elde edilmiştir. En düşük çimlenme, kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4). Bu sonuçlara göre; 0 °C'de tohumların meyve içerisinde muhafaza edilmesiyle ve GA₃

uygulamasıyla (özellikle 6000ppm) çimlenme oranının arttığı görülmektedir. Genel olarak 1. aydan 5. aya doğru, çimlenme oranında azalma olduğu söylenebilir. Nitekim Lawes ve Sim (1980), Ahn ve ark. (1984), Gao ve ark. (1984), Sale(1985), Xu ve ark. (1985), Eriş (1989), Watanabe ve Takahashi (1989), Xu ve ark. (1989), Gao ve ark. (1990), Samancı (1990), Lawes (1992), Hasey ve ark. (1994), Erişgin (1996) kivi tohumlarında yapmış oldukları çalışmalarda, GA_3 uygulaması ve soğukta katlamanın tohumların çimlenmesi üzerine olumlu etkiye bulunduğunu belirtmektedirler.

Sonuç olarak, deneme sonuçlarına göre; uygulamalar açısından en iyi çimlenme $0^{\circ}C$ 'de tohumların meyve içerisinde muhafazasından ve 4000 ile 6000 ppm GA_3 uygulamasından elde edilmiştir. Uygulama zamanı bakımından, 1. ayda yapılan uygulamalara ait çimlenme oranları, çoğunlukla diğer aylara göre yüksek bulunmuştur. Genelde çimlenme oranları, 1. aydan 5. aya doğru azalma göstermektedir. Uygulama zamanı ve uygulama interaksyonuna göre en iyi sonuçlar, 1. ayda $0^{\circ}C$ 'de meyve içerisinde tohum muhafazası ve 3. ve 4. ayda 4000-6000 ppm GA_3 uygulamasından elde edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; çimlenme oranı düşük olan kivi tohumlarının çimlenme oranını arttırabilmek için soğukta katlamaya veya büyümeyi düzenleyicilerin (GA_3) kullanılmasına ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Şayet tohumluk için meyve ayrılmış ise, meyvelerden tohumlar kısa sürede çıkarılıp tohum ekimi yapılmalıdır. Büyümeyi düzenleyici madde (GA_3), elde mevcut ise 4000 ile 6000 ppm arasında değişen dozlarda uygulanmalıdır. Büyümeyi düzenleyici maddelerin kullanıma imkanı bulunmuyor veya maliyet azaltılmak isteniyorsa, tohumların meyve içerisinde 1ay $0^{\circ}C$ 'de muhafaza edildikten sonra ekilmeleri durumunda çimlenme oranının arttırılabileceği düşünülmektedir. Ayrıca 1 yıl bekletilmiş kivi tohumlarından GA_3 uygulamasıyla çok daha yüksek çimlenme oranı alınabilmesi nedeniyle tohumların bir yıl muhafazası ve ekim öncesinde GA_3 uygulamasının yapılması da önerilmektedir.

4. KAYNAKLAR

- Ahn, H.K., Kim, S.K., Oh, J.H., 1984. Seed germination of *Actinidia arguta* as affected by chilling, gibberellin, kinetin, and light. *Journal of the Korean Society for Horticultural science* 25(4):290-296.
- Düzgüncü, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları 2. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları :1021 Ders Kitabı:295 Ankara. 381s.
- Eriş, A., 1989. Türkiye İçin Yeni Bir Meyve Türü Kivi. T. C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No:22, Ankara. 80s.
- Erişgin, E., 1996. Değişik Uygulamaların Kivi Tohumlarının Çimlenme ve Çöğür Gelişimi Üzerine Etkileri. O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış).
- Gao, X.Z., Xie, M., Chen, X.X., Zhao, A. X., 1984. Increasing seed germination of *Actinidia chinensis* Panch. *Hort. Abst.* 54(9):6072.
- Gao, X.Z., Xie, M., 1990. A survey of recent studies on *Actinidia* species in China *Acta Horticulture.* 43-52.
- Hasey, K.J., Johnson, R.S., Grant, J.A., Reil, W.O., 1994. *Kiwifruit Growing and Handling.* University of California Division of Agriculture and Natural Resources. 21-22.
- Lawes, G.S., Sim, B.L., 1980. An analysis of factors affecting the propagation of kiwifruit. *The Orchardist of New Zealand*, 53(3):88-90.
- Lawes, G.S., 1992. *Propagation of Kiwifruit*. MAF echnology. Soil and Plant Research Groups. Ruakura Agricultural Centre. East Street. Private Bay Hamilton. New Zealand.
- Sağsöz, S., 1990. Tohumluk Bilimi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:302 Ders Kitapları Serisi No:54 Erzurum.
- Sale, R.R., 1985. *Kiwifruit Culture.* V.R. Ward, Government Printer, Wellington, New Zealand. 96p.
- Samancı, H., 1990. Kivi (*Actinidia*) Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı Yayın No: 22, Yalova. 112s.
- Xu, B.M., Gu Z.H., 1985. Effect of gibberellic acid on seed germination of kwifruit (*Actinidia chinensis* Panch. var. *Hispida* G.I. Liang) *Hort. Abst.* 55(12):9336.
- Xu, B.M., Gu Z.H., 1989. The use of organic solvents to enhance seed vigour. *Hort. Abst.* 59(2):827.
- Watanabe, K., Takahashi, B., 1989. Effect of gibberellin on seed germination of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*), *Bull. Coll. Agr. and yet. Med., Nihon Univ.* No:46,223-226.
- Yılmaz, M., 1992. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Basımevi. Adana. 130s

BROKKOLİDE FARKLI DİKİM ZAMANLARININ BİTKİ GELİŞMESİ VE VERİMİNE ETKİSİ*

Hayati Kar

Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, SAMSUN
Sezgin Uzun

OMÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi: 30.06.2000

ÖZET: Son yıllarda brokkolinin beslenme ve sağlık yönünden öneminin bilinmesi bu sebzeye olan eğilimi artırmıştır. Brokkoli lahanalar grubu sebzelerinden olup karnabahara benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada bitki gelişmesi olarak tohum ekim ve dikim tarihi, çimlenme, ilk tomurcuklanma, ilk tomurcuklanmadan hasada kadar geçen süre ve ayrıca verim gibi değişik devreler ele alınmış, sıcaklığın ve foto periyodun bu devrelere olan etkisi incelenmiştir. Bununla birlikte farklı dikim zamanlarının (Nisan, Mayıs, Haziran) bitki gelişmesi ve verimine etkisi ortaya konmuştur. I. dikim zamanında vejetasyon süresinin uzun olması ve yan sürgün sayısının fazlalığı bu dönemde toplam verimin (550 g/bitki) diğer dönemlere göre (II. ve III. dikim) yüksek çıkmasına neden olmuştur. Brokkolide dikimden taç çıkışına kadar olan gelişme ve taç olgunlaşmasının sıcaklığa bağlı olduğu ve taç çıkışına kadar gerekli olan termal zamanın 700-1200 °C-gün, taç olgunlaşması için gerekli olan termal zamanın 300-400 °C-gün olduğu bulunmuştur.

THE EFFECT OF DIFFERENT PLANTING TIMES ON PLANT DEVELOPMENT AND YIELD IN BROCCOLI

ABSTRACT: In recent years, the understanding of the importance of broccoli in terms of health and nutritious feeding has increased the inclination of using this vegetable. Broccoli is from cabbage group and resembles cauliflower. In this study, seed sowing and planting date, germination, first lower initiation, the time from first flower initiation to harvest as developmental progress are investigated in terms of their response to temperature and photoperiod. The effect of different planting times (March, May, June) on plant development and yield was also determined. It was found that total yield per plant was higher for the plants (550 g/plant) grown at the first planting time than those of the plants grown at the second and third planting times because of the vegetation period and having higher side shoots per plant. Additionally, both developmental progresses from planting to curd initiation and from curd initiation to harvest in broccoli were found to be temperature dependent. In this study, while thermal time needed from planting to curd initiation was 700-1200 °C-day, thermal time needed from curd initiation to harvest was 300-400 °C-days.

1. GİRİŞ

Lahana grubu sebzeler geniş bir aile olup (Cruciferae familyası) baş lahanalar (beyaz, kırmızı), karnabahar, brokkoli, brüksel lahanası, yaprak lahanası ve alabaş gibi türleri içine almaktadır. Bu grup sebzeler çiğ olarak tüketildiklerinde insan sağlığına büyük katkıda bulunurlar. İnsanların daha sağlıklı ve uzun ömürlü olmasını sağlarlar. Lahana grubu sebzelerin yabanilerine Akdeniz havzası ve Avrupa'nın Atlantik sahillerinde rastlanılmaktadır. Baş lahanalar ve yaprak lahanası tahminen batı Avrupa kökenli, karnabahar ve brokkoli ise Akdeniz havzası kökenlidir (Tindall, 1992; Anonymous, 1999a). Lahanaların evrimi sonucunda brokkoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) çiçek ve çiçek sapı deformasyonu ile oluşmuştur (Phillips ve Rix, 1995).

Lahana grubu sebzeler içerisinde önemli bir sebze olan brokkoli dünyada 2000 yıldan beri bilinmektedir. 16. yüzyılda İtalya ve Fransa'da

yetiştirilen bu sebze 20. yüzyılın başlarında İtalyan göçmenler tarafından Amerika'ya götürülmüş ve yaygınlaşarak popüler bir sebze olmuştur. İngiltere'de de son birkaç yüzyıldır çok az bilinen brokkoli, 20. yüzyılın başlarından itibaren yaygınlaşmaya başlamıştır.

Brokkoli karnabaharla yakından ilgili olup morfolojik olarak benzerlik göstermektedir. Her iki türde de tüketilen kısım açmamış çiçek tomurcuklarının oluşturduğu salkım kümesi yani baş kısmı (tacı)dır. Brokkolinin üç ayrı tipi vardır (Biggs, 1993; Phillips ve Rix, 1995);

1. Sprouting brokkoli (yan sürgün oluşturan beyaz veya patlıcan renkli brokkoliler); merkezi taçla, yan taçcıklar arasında büyüklük bakımından farklılık yoktur.

2. Spiral şeklinde taç oluşturan (sarımsı yeşil) brokkoli; bu grup brokkoliler yan sürgün oluşturmazlar. Sadece merkezi ana taç (tek baş) oluşturmazlar.

* Bu çalışma, Yrd. Doç. Dr. Sezgin Uzun'un danışmanlığında, Hayati KAR'ın Yüksek Lisans Tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır ve Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından desteklenmiştir.

3. Patlıcan renkli veya yeşil brokkoliler; yeşil tipleri yan sürgünle oluşur. Bu tipte ana taç ve yan taçciklardan bahsedilir. Ana taç ile yan taçciklar arasında büyüklük bakımından fark vardır ve bu gruba (yeşil brokkolilere) yeşil sprouting brokkoli denilmektedir (Biggs, 1993). Bu tipte ana taç kesildikten sonra ana sürgün uçlarında ana taç benzeri fakat ondan daha küçük taçlar oluşmaktadır. Dünyada en fazla yetiştiriciliği yapılan bu tipidir.

Brokkolinin optimum sıcaklık istekleri 18-24 °C'dir. Yüksek sıcaklıklar olgunluğu hızlandırmanın yanında erken çiçeklenmeye de teşvik eder. Özellikle tropik bölgelerde 800 metrenin üzerindeki rakımlarda daha yüksek verim alınır (Tindall, 1992). Ayrıca brokkoliler karnabaharlardan daha fazla kuraklığa dayanırlar. Aylık ortalama 16 °C sıcaklıklar ideal olup, büyüme periyodunca 4.4 ile 21.1 °C arasındaki sıcaklıklarda en iyi şekilde yetişirler. Brokkoli serin iklim sebzesi olmasına rağmen çok düşük sıcaklıklara karşı hassastır. Özellikle taç büyüme döneminde düşük sıcaklıklar sürekli olduğu zaman bitkiler hayatlarını devam ettirememektedirler (-3.3 °C, 0 °C sıcaklıklarda bitkiler 30-36 saat kalırlarsa ölmektedirler). Yine düşük sıcaklıklar küçük merkezi taçlara ve yan sürgünlerin sayısında azalmalara da neden olmaktadır (Fujime ve ark. 1988; Anonymous, 1999b). Brokkoli taç ve sürgünlerinin istenilen derecede soğuklara maruz bırakılması tatlarının daha iyi olmasına neden olabilmektedir. Bu sebeptendir ki taç oluşturma dönemlerinin düşük sıcaklıklara getirilmesinde yarar vardır.

Düşük sıcaklıkların olumsuz etkileri yanında çok yüksek sıcaklıklarda (26.6 °C üzerindeki) olumsuz etki yapmaktadır. Bitkinin olgunluğa hızla ulaşması, taçlarda yumuşama ile gevşeme, kalitede düşüklükler ve bitkilerin hemen çiçeğe kalkması gibi olumsuzluklar görülmektedir (Bjorkman ve Pearson, 1998).

Brokkoli hem taze tüketim için hem de dondurulmuş gıda sanayi için uygun bir sebzedir. Bu sebze uzun süre muhafaza edilebilir. Kontrollü atmosferde yapılan bir muhafaza çalışmasında, 84+7 gün muhafaza edilebileceği bildirilmektedir (Özer ve ark., 1999).

Günümüzde insanların gelir durumunun ve eğitim seviyelerinin artması, sağlıklı yaşama bilincinin oluşması sebzelere olan eğilimi artırmıştır. Bilhassa sağlık açısından önemli oldukları bilinen sebzelerin tüketimi günden güne artmaktadır. Brokkoli zengin vitamin içeriği, yüksek oranda lifli oluşu ve kalori değerinin düşük olması nedenleri ile beslenme yönünden altın değerinde bir sebze olarak bilinmektedir.

Sadece uygun bir beslenmeyi temin etmekle kalmayıp aynı zamanda sağlıklı ve uzun yaşam için avantajlar sağlar. Yapılan araştırmalarda Amerika Birleşik Devletlerinde kalp hastalığı birinci derecede ölüm nedeni iken kanser ikinci sırada yer almaktadır. Brokkoli bu ve diğer hastalıkların önlenmesi ve mücadelesinde etkili bir sebze olarak bilinmektedir (Anonymous, 1999d). Özellikle Amerikan kanser araştırma enstitüsünün yaptığı çalışmalarda brokkolinin antikanserojen maddeler içerdiği ve kansere çok iyi geldiği bildirilmektedir. Brokkolinin besin değeri Çizelge 1.1'de verilmiştir.

Çizelge 1.1. 100 g Brokkolinin Besin Değeri (Tindall, 1992)

• Kalori	44
• Su	%89.9
• Yağ	0.6
Yağdaki Kalori	%11
• Kolesterol	0
• Karbonhidrat	8 g
Lif	4 g
• Protein	4,6 g
• Vitaminler (mg)	
Vitamin C	116,4
Vitamin A	206,8
Vitamin B	0,2
Riboflavin	0,2
• Mineraller (mg)	
Potasyum	455,6
Sodyum	40
Fosfor	159,6
Demir	1,4
Magnezyum	37,6

Amerika'da 1970 yılında kişi başına brokkoli tüketimi 227 g iken bugün bu rakam 1816 g'a çıkmıştır (Anonymous, 1999e). Ülkemizde ise brokkolinin tanınmaya başlanması çok yenidir. Ülkemizde, brokkoli yetiştiriciliği turistlerin yoğun olduğu bölgelerde sınırlı kalmıştır. Son yıllarda ihracata yönelik üretim de yapılmaktadır. Brokkolinin son üç yıllık ihracat miktarı Çizelge 1.2'de verilmiştir. İhracat miktarına ilaveten 1997 yılında İspanyadan 504 kg ithalat değerimizde bulunmaktadır.

Diputado ve Nichols (1989), brokkolide taç olgunluğu üzerine tohum ekim tarihlerinin etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, 18 Eylül, 19 Kasım, 17 Ocak, 21 Mart, 22 Mayıs ve 21 Temmuz tarihlerini tohum ekim zamanı olarak alarak, Premium Crop, Mercedes, Idol ve Fordhook Late çeşitlerini kullanmışlardır. Farklı ekim zamanlarının ve farklı sıcaklıkların ilk tomurcuklanmaya kadar geçen süre, ilk tomurcuklanmadan taç olgunluğuna kadar geçen süre ve taç büyümesine etkilerini incelemişlerdir.

İlk tomurcuklanmanın sıcaklığa bağlı olduğunu ve taban sıcaklığı $+1^{\circ}\text{C}$ alınarak bunun yukarısındaki sıcaklık toplamının taç büyümesine etki ettiğini, en iyi şekilde taç büyümesinin taban sıcaklığı $+3^{\circ}\text{C}$ alındığında olduğunu belirmişlerdir. Aynı araştırmada bitkilerin morfolojik yaşının (yaprak sayısı) tohum ekim tarihleri ile farklılık göstermediği, fakat çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu ortaya konmuştur. Aynı araştırmacılar ilk tomurcuklanmanın tohum ekim tarihi ile etkilendiğini, ana taç ve toplam verimin yine tohum ekim tarihi ve çeşitlere bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 1.2. Brokkolinin 1996-98 Yıllarına Göre İhracat Değerleri (Anonymous, 1999c)

Ülkeler	İhracat Miktarı (kg)		
	1996	1997	1998
Azərbaycan	-	-	367
Kazakistan	-	33	-
Kuzey Kıbrıs T.C.	168	1318	8228
Yunanistan	18.000	-	-
Özbekistan	-	200	1403
Toplam	18.168	1551	9998

Fyffe ve Titley (1989), brokkolide hasat tarihinin fenolojik çalışmalarla tahmini üzerine yürüttükleri bir çalışmada, farklı brokkoli çeşitleri (Green Beauty, S160, S165A ve Premium Crop) ve tohum ekim tarihlerini (20 Marttan 4 Hazirana kadar) kullanmışlardır. Bitkilerin büyüme aşamalarını tespit ederek en uygun hasat zamanının meteorolojik verilerle belirlenebileceğini bildirmişlerdir. Değişik bitki dönemleri için gerekli olan ısı toplamaları çeşitler arasında farklılık gösterdiğini, sıcaklık ve tohum ekim tarihinin çeşitlerin fenolojik gelişmelerinde farklılık oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Eşiyok ve Dönmez (1998), brokkoli yetiştiriciliğinde ekim zamanı, bitki sıklığı ve tepe budamasının verim üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, ekim-dikim zamanları (Ağustos ve Eylül) arasında önemli bir fark bulamamış, dikim sıklığı açısından en yüksek verimi 45×30 cm mesafelerde yapılan çift sıra dikim sıklığından elde etmişlerdir. Ayrıca araştırmada tepe budaması sonucunda baş büyüklüğünün daha küçük ve daha kaliteli olduğunu bildirmişlerdir.

Aktaş ve ark. (1999), Çukurova koşullarında brokkoli yetiştiriciliğinde farklı ekim ve dikim zamanlarının verim ve taç iriliğine etkileri üzerine yaptıkları çalışmalarında, erkenci (Sultan) ve geçici (Marathon) çeşitlerini farklı ekim ve dikim zamanlarında denemişlerdir. Bu amaçla 20

Haziran, 5 Temmuz, 20 Temmuz ve 5 Ağustos tarihlerinde tohum ekimleri olarak almışlardır. Çalışmanın sonucunda Haziran ayının ortalarında yapılan tohum ekimlerinin verim ve taç iriliği açısından en uygun zaman olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte üretimin sürekliliği dikkate alındığı takdirde Ağustos ayı başlarına kadar tohum ekiminin yapılabileceğini, ekimden yaklaşık 3-4 hafta sonra fidelerin dikilebileceğini ve Ekim ayının son haftası ile Şubat ayları arasında 3-4 aylık bir hasat döneminin olabileceğini de belirtmişlerdir.

Grevsen (1998), yapmış olduğu çalışmalarda farklı ekim zamanlarının brokkolide sıcaklığa bağlı olarak hasat periyodunu belirlemede problemlere neden olduğunu belirtmiştir. Brokkolide büyüme ve gelişmeye çevre şartlarının etkisi olduğunu farklı çeşitler, farklı bitki yoğunluğu ve farklı dikim zamanları çalışmasında gözlemiştir. Çalışmada sıcaklık toplamı (taban sıcaklığı 0°C ve tavan sıcaklığını 17°C olarak) ile baş çapı arasında quadratik bir ilişkinin olduğunu bulmuştur. Baş çapı ile sıcaklık toplamı arasındaki bu basit quadratik ilişki ilk tomurcuklanmadan taçların istenilen büyüklüğe geldiği zamanın tahmininde bir model olarak kullanılabilir olduğunu belirtmiştir. Ayrıca brokkolide minimum yedi veya toplam 14 yaprak olduğunda taçların gözükmeye başladığını ve yaprak sayısının hasat tarihinin tahmininde daha erken evreyi göstermede kullanılabileceğini fakat bu durum taç hacmini göstermediğini çünkü taç hacminin sıcaklığa bağlı olduğunu da belirtmiştir.

Grevsen ve ark. (1994a), yaptıkları çalışmalarda karnabaharda taç kalitesi ve üretimdeki devamlılığın bitki gelişmesinin ilk dönemlerinde sıcaklık ile yakından ilgili olduğunu, sıcaklığa dayanan modellerin taç çıkışı (başkalaşımı) ve hasat tarihinin tahmininde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca taç çıkışından sonraki 15-25 günlük sıcaklıklar ile taç yüzeyindeki küçük çiçek tomurcuklarının gelişmesi (pirinçleşme) arasında pozitif bir korelasyonun olduğunu, taç büyümesi için optimum sıcaklıkların belirlenmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır.

Grevsen ve Olesen (1994b), yürüttükleri ayrı bir çalışmada ele aldıkları karnabahar çeşitlerin sıcaklık toplam gereksinimlerini ($^{\circ}\text{K}$ gün) taban sıcaklığı 0°C olarak 26°K günden 83°K güne kadar değiştiğini, diğer bazı çeşitlerde ise 250°K 'e kadar çıktığını belirtmişlerdir. Yine ele aldıkları bu çeşitlerin taç çıkışından önce 12, 17 ve 19 yaprağın olduğunu, taç büyüme periyodu ile sıcaklık artışı arasında pozitif linear bir ilişkinin olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada karnabahar için taban sıcaklığın 0°C , maksimum

sıcaklığın 25.6 °C ve optimum sıcaklığın 12.8 °C olduğu da vurgulanmıştır.

Pearson ve ark. (1994), karnabaharlarda dikimden taç çıkışına kadar gerekli olan optimum sıcaklığın 14 °C olduğunu belirterek dikimden taç çıkışına kadar gerekli olan etkili termal zamanı (sıcaklık toplamı), 2.8 °C'lik taban sıcaklığı ile 296 °C-gün olarak hesaplamışlardır.

Uzun ve Pekşen (2000), Samsun koşullarında farklı dikim zamanlarının (1 Temmuz, 15 Temmuz ve 1 Ağustos), yedi değişik karnabahar çeşidinde (Snow King, White Cliff, White Rock, White Latin, Me& Carrillon, SG 4004 F1 ve Serrano) bazı bitki büyüme unsurları ve verim üzerine etkilerini, bitki büyüme ve gelişme modellerini kullanarak belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada dikimden taç çıkışına kadar gerekli olan termal zamanın yüksek (1200 °C-gün civarında), taç çıkışından hasada kadar gerekli olan termal zamanın ise daha düşük (200 °C- gün civarında) olduğu belirlenmiştir. Dikim zamanları karşılaştırıldığında en yüksek verim 1 Temmuz dikiminden, çeşitler arasında ise istatistiksel bir fark olmamakla birlikte Me& Carrillon, SG 4004 F1 ve White Rock çeşitlerinden elde edilmiştir.

Uzun (1996), bitki gelişmesini, ekim, dikim, çiçeklenme, ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre, yaprak çıkış oranı, yaprak sayısı, çiçeklenme oranı, ürün elde etme ve bitki büyüme süreleri gibi değişik devrelerin oluşturduğunu, sıcaklık ve ışığın bu devrelere etki ettiğini belirtmiştir. Bitki gelişmesini tahmin etmede kullanılan matematiksel modellerin geliştirilmesinin özellikle kontrollü şartlarda yapılan bitki yetiştiriciliğinde önem kazandığını, bu modellerin kullanılarak uygun tohum ekim zamanının belirlenmesi, dikim, sulama, gübreleme, budama gibi işlemlerin zamanında yapılması ile verim, kalite ve kantitenin artacağını da belirtmiştir.

Uzun ve ark. (1998), bitki yetiştiriciliğinde kantitatif analizlerden faydalanarak çevre şartlarının bitki büyüme, gelişme ve verimi üzerine etkileri belirlemek üzere yaptıkları çalışmalarda; bitki yetiştirmesinin bir enerji transformasyonu olduğunu, bu transformasyonun gerçekleşmesinin bitki yapılar tarafından ışığın kesilmesine ve kesilen ışık enerjisinin kimyasal enerjiye çevrilmesi gerektiğini ve oluşan kuru maddenin bitkinin hasat edilen kısımları ile tüm bitkiye dağılmasına bağlı olduğunu ifade etmişlerdir.

Karadeniz bölgesi şartları uygunluk göstermesine rağmen brokkolinin yetiştiriciliği bölgede yapılmamaktadır. Bu sebze ülkemizde yeni tanınmaya başlanmıştır.

Günümüzde brokkoliyi sadece büyük kentlerin marketlerinin sebze reyonlarında görmek mümkündür. Samsun ilinde de

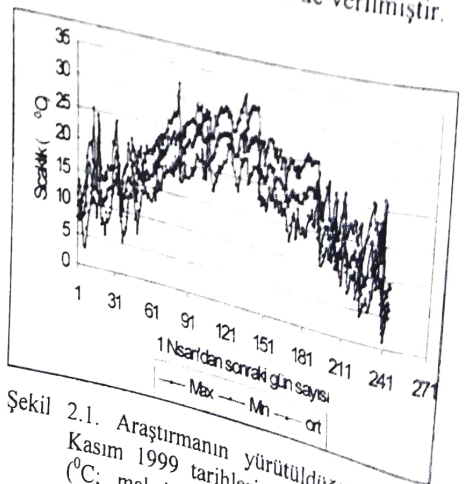
marketlerde son zamanlarda görebilmekteyiz. Bu sebze oldukça yüksek fiyatla da satılmaktadır. Bu sebzenin taze ve salata olarak tüketilme özelliğinde olması salata kültürümüze yeni çeşitler katacağı kanaatindeyiz. Karadeniz bölgesi tamamen turizm bölgesinin güzellikleri daha iyi tanıtıldığına, ihracatın yanında bölgesel tüketimde artacağı ve bu sebze çok kısa bir süre içerisinde halk arasında yayılacağı ve yetiştirme alanlarının hızla artacağı düşüncesindeyiz.

2. MATERYAL VE METOT

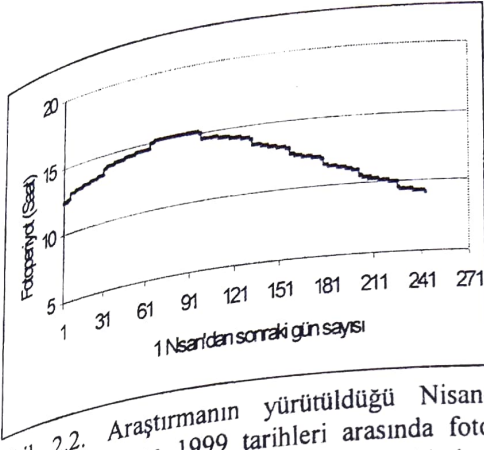
Bu çalışma Samsun-Çarşamba karayolu üzerindeki Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme bahçesinde yürütülmüştür. Denemenin yürütüleceği araziden dikim öncesi toprak örnekleri alınarak Samsun Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsünde analizler yaptırılmıştır. Toprak analiz sonuçlarında, deneme yeri toprağında, bünye; kumlu killi tınlı, pH; 7.25, % total tuz, 0.03, Fosfor (P₂O₅ kg/da); 28.529, Potasyum (K₂O kg/da); 52.785, OM %; 3.15 ve Ca CO₃ %; 0.32 olarak belirlenmiştir.

Karadeniz bölgesi iklim özellikleri genel olarak yazları sıcak ve kurak, kışları ise serin ve yağışlı geçmektedir. Yıllık toplam yağışın büyük bir kısmı kış ve sonbahar aylarında düşmektedir. İlkbahar ve yaz aylarında ise oldukça az yağış görülmektedir. Kışın yağın kar çok kısa bir süre toprak yüzeyinde kalmakta yada hiç yağmamaktadır. İlk don Kasım ayında son don ise Nisan ayında görülmektedir.

Çalışmanın yürütüldüğü Nisan-Kasım 1999 dönemine ait maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık değerleri Şekil 2.1'de, Nisan-Kasım 1999 dönemine ait foto periyot (güneşin doğuşu ile batışı arasındaki süre) Şekil 2.2'de verilmiştir.



Şekil 2.1. Araştırmanın yürütüldüğü Nisan-Kasım 1999 tarihleri arasında sıcaklık değişimi (°C; maksimum, minimum, ortalama)



Şekil 2.2. Araştırmanın yürütüldüğü Nisan-Kasım 1999 tarihleri arasında foto periyodun (saat) zamanla değişimi

Çalışmada brokkoli çeşidi (yeşil sprouting brokkoli) olarak erkenci, yaz sonu ve sonbaharda hasat edilebilen, yan dal oluşturan Platini F₁ çeşidi kullanılmıştır.

Tohum ekimleri 5.5 x 5.5 cm hücre boyutlarında 45'lik beyaz viyollere yapılmış ve fide yetiştirme ortamı olarak organik maddece zengin, su tutma kapasitesi yüksek ticari torf (Klasmann firmasına ait) kullanılmıştır. Tohum ekiminden sonra viyoller plastik seraya yerleştirilmiştir.

Araştırmada ele alınan yetiştirme dönemlerine ait tohum ekim ve fide dikim tarihleri Çizelge 2.1.'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Brokkolide Tohum Ekim ve Dikim Tarihleri

Dönemler	Tohum Ekim Tarihi	Fide Dikim Tarihi
Nisan	25.03.1999	27.04.1999
Mayıs	3.05.1999	27.05.1999
Haziran	4.06.1999	25.06.1999

Dikim parselleri 5 x 1 m boyutlarında yerden 10 cm yüksekliğinde tahtalar şeklinde hazırlanmıştır.

Dikimlerden 3-4 hafta sonra ilk çapa yapılmıştır. Genelde haftada bir salma sulama yapılmış olup Temmuz ve Ağustos aylarındaki sıcaklıklara bağlı olarak haftada iki defa sulamada yapılmıştır.

Toprak analizleri sonuçları dikkate alınarak gübre uygulamaları yapılmıştır. Fosfor, (taban gübresi 8.4 kg/da P₂O₅ hesabıyla) parsellere (5x1m) 100g/parsel TSP gübresi olarak dikim öncesi verilmiştir. Azotlu gübre uygulaması (38 kg/da hesabıyla %26'lık Amonyum Nitrat

formunda) 95 g/parsel hesabıyla ilki dikimle birlikte, ikincisi II. çapadan sonra uygulanmıştır.

Bu sebze türünde görülen en yaygın zararlı lahana keleşinin larvaları olan tırtıllar ve afitlerdir. Dikimlerden sonra genelde haftada bir Antracol ve DDVP karışımları ile ilaçlama (Karışım: Antracol 10lt suya 40g, DDVP 10 lt suya 50cc hesabıyla) yapılmıştır.

Bitki gelişme kriterlerinin belirlenmesi amacıyla 10-15 gün arayla her parselden üç bitkinin yaprak sayıları ve bitki boyları ölçülmüştür.

Brokkolide ilk tomurcuklanmada, parsellerdeki bitkilerin %50 sinin ilk tomurcuklandığı veya baş bağlamaya başladığı tarih dikkate alınmıştır.

Brokkolide termal zaman hesaplaması, dikimden ilk tomurcuklanmaya kadar geçen süre, ilk tomurcuklanmadan hasada kadar geçen süre taban sıcaklığı 3°C alınarak yapılmıştır.

Parsellerdeki 12 bitkinin merkezi ana tacın ağırlığı tespit edilerek ortalama taç ağırlığı belirlenmiştir. Merkezi ana taçlar ve hasat edilen bitkilerin yan sürgün taç verim değerleri hasat sonuna kadar alınmıştır. Yan sürgün taçlarının hasadı düzenli olarak haftada 2 defa yapılmıştır. Her parselden 10-12 adet yan sürgün taç ağırlığı değerlerinin ortalaması alınarak yan sürgün taç ağırlığı tespit edilmiştir. Bitki başına toplam yan sürgün taç verimi, bitki başına toplam verimden merkezi ana taç ağırlığının çıkarılması ile elde edilmiştir. Bitki başına yan sürgün sayısı ise, bitki başına yan sürgün taç veriminin ortalama tek bir yan sürgün taç ağırlığına bölümü ile belirlenmiştir.

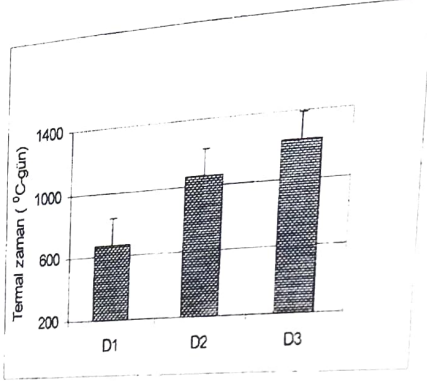
Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. İstatistiksel analizler, matematiksel hesaplamalar ve grafik çizimleri; MSTATC EXE., EXCEL 5.0, Slide Write 2.0 bilgisayar programlarından yararlanılarak yapılmıştır. Ayrıca gelişme modellerin oluşturulmasında Excel Multi Regresyon analizi kullanılmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Brokkolide Dikimden Taç Çıkışına Kadar Gerekli Olan Termal Zaman (°C-gün)

Dikim zamanları açısından dikimden ilk taç çıkışına kadar gerekli olan termal zamanı incelediğimizde dikim zamanı geciktikçe gerekli olan termal zamanın arttığı Şekil 3.1'de görülmektedir. Termal zamanın dikim zamanı geciktikçe artması yüksek sıcaklıkların taç çıkışı üzerine olumsuz etki yaptığı ortaya çıkmaktadır. Brokkolide dikimden taç çıkışına kadar gerekli olan termal zaman genel olarak taç çıkışından hasada kadar gerekli olan termal zamanın üç katı

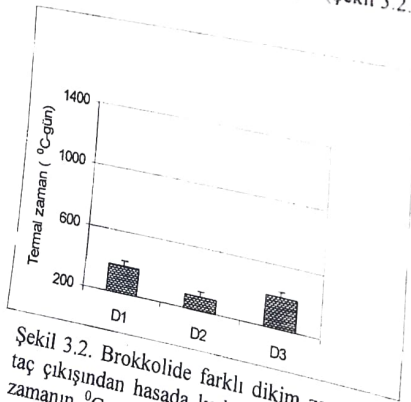
olmuştur. Buradan brokkolide taç olgunlaşması sırasında gerekli olan sıcaklıkların düşük sıcaklıklar (15-20 °C) olduğu ortaya çıkmaktadır.



Şekil 3.1 Brokkolide farklı dikim zamanlarında dikimden taç çıkışına kadar gerekli olan termal zamanın °C-gün olarak değişimi (D1: I. Dikim zamanı, D2: II. Dikim zamanı, D3: III. Dikim zamanı) (Hata çubukları % 5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir)

3.2. Brokkolide İlk Taç Çıkışından Hasada Kadar Gerekli Olan Termal Zaman (°C-Gün)

Dikim zamanları açısından ilk taç çıkışından hasada kadar gerekli olan termal zamanı incelediğimizde dikim zamanları arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. II. dikim zamanında en düşük termal zaman hesap edilmiş olup bunun sebebi ise, bu dikim zamanında yüksek sıcaklıkların hakim olması nedeniyle bitkiler daha erken taçlarını olgunlaştırmalarıdır. I. ve III. dikim zamanında taç olgunlaştırılması için gerekli olan termal zaman yaklaşık 380-400 °C-gün olarak bulunurken, II. dikim zamanında bu değer 290 °C-gün olarak hesap edilmiştir (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Brokkolide farklı dikim zamanlarında taç çıkışından hasada kadar gerekli olan termal zamanın °C-gün olarak değişimi (D1: I. Dikim zamanı, D2: II. Dikim zamanı, D3: III. Dikim zamanı) (Hata çubukları % 5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir)

3.3. Brokkolide Dikimden Taç Çıkışına Kadar Geçen Süre (gün, f)

Bu çalışmada elde edilen gelişme verilerinden yararlanılarak multi regresyon analizi ile ortaya çıkarılan modellerden istifade ederek dikimden taç çıkışına kadar geçen süre hesaplanmıştır. Modeller sıcaklık ve fotoperiyot dikkate alınarak oluşturulmuştur. Çizelge 3.1'de görüleceği üzere gerçekleşen ile hesaplanan gün arasında fazla bir farklılık oluşmamıştır.

$$1/f = 0.17 - 0.016 \cdot P - 0.0002 \cdot T^2 + 0.00056 \cdot T \cdot P$$

$$S.H. = (0.00298)^{**} (0.00034)^{**} (4.7E-06)^{**}$$

$$(1.4E-05)$$

Burada; T: Sıcaklık (°C), P: Fotoperiyot (P, saat), R² = 0.99

Çizelge 3.1. Brokkolide Dikimden Taç Çıkışına Kadar Geçen Sürenin (gün, f) Sıcaklık ve Fotoperiyot ile Olan İlişkisi

Sıcaklık (°C)	Fotoperiyot (P, saat)	Gerçekleşen	Hesaplanan
16,60	14,45	49	55,50
18,90	14,38	44	48,36
19,30	14,38	44	47,98
21,00	15,29	54	58,92
24,40	14,40	55	57,83

3.4. Brokkolide Taç Çıkışından Hasada Kadar Geçen Süre (gün, f)

Multi regresyon analiz yönteminden yararlanılarak oluşturulan modelde taç çıkışından hasada kadar geçen süre üzerine sıcaklıklar etkili olmuştur. Burada da Çizelge 3.2'de görüleceği üzere gerçekleşen ile hesap edilen gün arasında fazla bir farklılık oluşmamıştır.

$$1/f = -0.094 + 0.00028 \cdot T^2$$

$$S.H. = (0.0169)^{**} (3.1E-05)^{***}$$

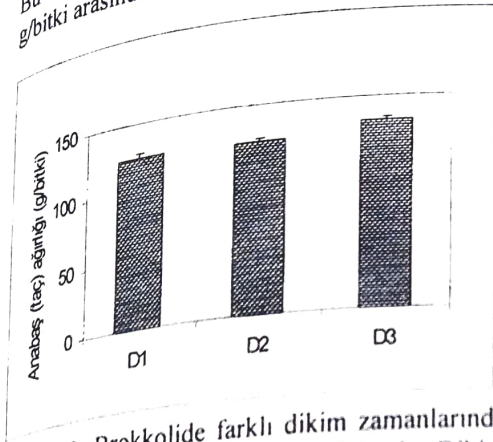
$$Burada; T: Sıcaklık (°C), R^2 = 0.96$$

Çizelge 3.2. Brokkolide Taç Çıkışından Hasada Kadar Geçen Sürenin (gün, f) Sıcaklık ve Fotoperiyot ile Olan İlişkisi

Sıcaklık (°C)	Fotoperiyot (P, saat)	Gerçekleşen	Hesaplanan
22,90	15,10	18	18,90
22,60	15,10	23	20,40
22,50	15,10	21	20,90
25,30	14,34	12	11,70
23,00	13,10	19	18,40

3.4. Brokkolide Ana Baş (Taç) Ağırlıkları

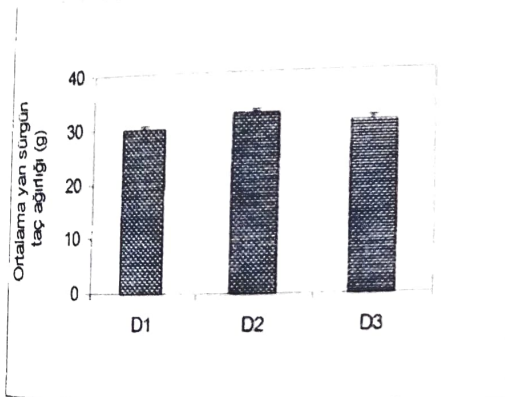
Farklı dikim zamanlarında ana baş ağırlığı bakımından I. ve II. dikim zamanlarında önemli bir farkın olmamasına rağmen bu dikim zamanları ile III. dikim zamanı arasında istatistiki önemde farklılıklar ($P < 0.05$) ortaya çıkmıştır (Şekil 3.3.). Bu dönemlerde ortalama ana baş ağırlığı 125-130 g/bitki arasında değişmektedir.



Şekil 3.3. Brokkolide farklı dikim zamanlarında ana baş ağırlıkları (D1: I. Dikim zamanı, D2: II. Dikim zamanı, D3: III. Dikim zamanı) (Hata çubukları % 5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir)

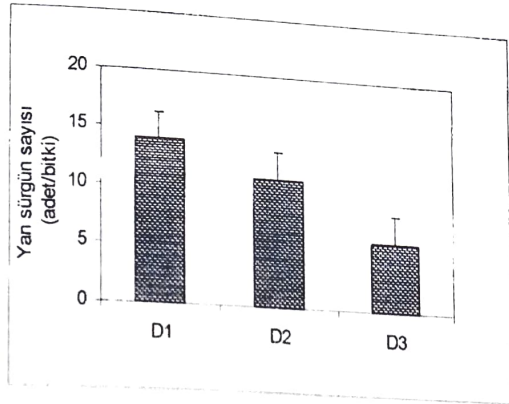
3.5. Brokkolide Yan Sürgün Taç Ağırlıkları ve Sayıları

Farklı dikim zamanlarında yan sürgün taç ağırlığı bakımından I. ve III. dikim zamanlarında önemli bir farkın olmamasına rağmen bu dikim zamanları ile II. dikim zamanı arasında istatistiki önemde farklılıklar ($P < 0.05$) ortaya çıkmıştır (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Brokkolide farklı dikim zamanlarında yan sürgün taç ağırlığı (g), (AT: Alçak tünel, DÖ: Dalgalandan örtü, A: Açık, D1: I. Dikim zamanı, D2: II. Dikim zamanı, D3: III. Dikim zamanı) (Hata çubukları % 5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir)

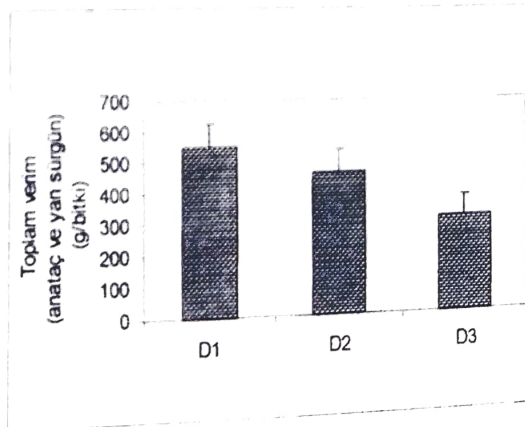
Yan sürgün sayıları bakımından dikim zamanlarına göre yan sürgün sayısı incelendiğimizde, istatistiki önemli bir farklılığın ($P < 0.05$) olduğu Şekil 3.5'de görülmektedir. I. dikim zamanında 14 adet/bitki olan yan sürgün sayısı II. dikimde 11 adet/bitki ve III. dikimde 6 adet/bitkiye düşmüştür.



Şekil 3.5. Brokkolide farklı dikim zamanlarında yan sürgün sayıları (adet/bitki), (D1: I. Dikim zamanı, D2: II. Dikim zamanı, D3: III. Dikim zamanı) (Hata çubukları % 5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir)

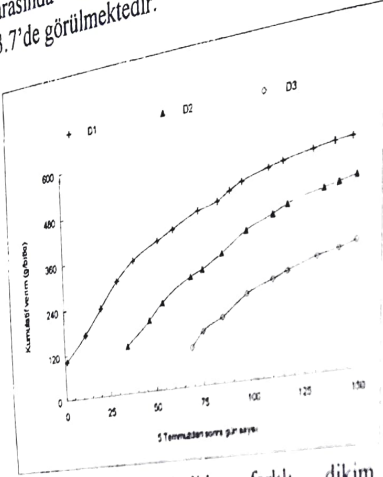
3.6. Brokkolide Toplam Verimi (Ana Taç ve Yan Sürgün Taçlarının Toplamı)

Farklı dikim zamanları bakımından toplam verim değişimlerini incelediğimizde (Şekil 3.6.), dikim dönemleri arasında istatistiki bir farkın olduğu görülmektedir ($P < 0.05$). I. dikim zamanında yetiştirilen bitkilerde ortalama 550 g/bitki olan toplam verim, dikim zamanı geciktikçe (I. döneme göre) azalmıştır. Nitekim III. dikim zamanında yetiştirilen bitkilerden elde edilen toplam verim yaklaşık 300 g/bitki kadar düşmüştür.



Şekil 3.6. Brokkolide farklı dikim zamanlarında toplam verim (ana taç ve yan sürgün taçlarının toplamı), (D1: I. Dikim zamanı, D2: II. Dikim zamanı, D3: III. Dikim zamanı) (Hata çubukları % 5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir)

3.7. Brokkolide Kümülatif Verim dağılımı
Farklı dikim zamanları açısından kümülatif verimi değerlendirecek olursak dikim zamanları arasında bariz bir farklılığın olduğunu Şekil 3.7'de görülmektedir.



Şekil 3.7. Brokkolide farklı dikim zamanlarında kümülatif verim dağılımı (D1: I. Dikim zamanı, D2: II. Dikim zamanı, D3: III. Dikim zamanı)

II. dikim zamanında ilk hasadın I. dikim zamanından yaklaşık 30 gün sonra başladığı, ilk hasattan 55-60. güne kadar kümülatif verim artışında artan bir hızın olduğu 60. günden sonra ise bu hızın azaldığı şekilden anlaşılmaktadır. III. dikim zamanında ilk hasadın I. dikim zamanına göre yaklaşık 70 gün sonra başladığı ve kümülatif verim artış hızının ilk hasattan takriben 35-40 gün sonra azalmaya başladığı belirlenmiştir.

Brokkolide dikimden taç çıkışına kadar gerekli olan termal zaman ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{gün}$) dikim zamanları arasında önemli farklılıklar göstermiştir. Dikim zamanı geciktikçe taç çıkışı için gerekli olan termal zaman sıcaklık artışına paralel olarak artmaktadır. Nitekim I. dikim zamanında ortalama $680^{\circ}\text{C}\cdot\text{gün}$ olan termal zaman, III. dikim zamanında $1200^{\circ}\text{C}\cdot\text{gün}$ 'e kadar yükselmiştir. Grevsen ve ark. (1994a), karnabahar üzerine yaptıkları çalışmalarda dikimden taç çıkışına kadar gerekli olan termal zamana sıcaklıkların etkili olduğunu ve ayrıca taç büyümesi için optimum sıcaklıkların belirlenmesi ark. (1994), yaptıkları çalışmalarda karnabahar için dikimden taç çıkışına kadar gerekli olan termal zamanı $296^{\circ}\text{C}\cdot\text{gün}$ olarak bulmuşlardır.

4. KAYNAKLAR

Aktaş, H., Köksal, N. ve Sarı, N., 1999. Çukurova koşullarında brokkoli yetiştiriciliğinde farklı ekim ve dikim zamanlarının verim ve taç iriliğine etkileri. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 14-17 Eylül 1999. Ankara. s. 554-558

Brokkolide taç çıkışından hasada kadar gerekli olan etkili termal zaman ($300-400^{\circ}\text{C}\cdot\text{gün}$) vejetatif gelişme için gerekli olan termal zamandan ($700-1200^{\circ}\text{C}\cdot\text{gün}$) düşük bulunmuştur. Uzun ve Pekşen (2000), karnabahar üzerine yaptıkları çalışmada dikimden taç çıkışına kadar gerekli olan termal zamanın vejetatif gelişme için yüksek ($1200^{\circ}\text{C}\cdot\text{gün}$), taç çıkışından hasada kadar gerekli olan termal zamanın daha düşük olması ($200^{\circ}\text{C}\cdot\text{gün}$) gerektiğinin belirtmişlerdir.

Brokkolide dikimden taç çıkışına kadar ve taç çıkışından hasada kadar geçen sürenin (gün, f) hesaplanmasında modeller oluşturulmuş olup (Multi regresyon analizleri ile) hesaplanan ile gerçekleşen süreler arasında belirli bir farklılık oluşmamıştır.

Brokkolide I. dikim zamanında bitki başına toplam verim (ana ve yan sürgün taçları) diğer dikim zamanlarına göre yüksek olmuştur. Bu zamanda (Nisan dönemi) dikimin ilk günlerinde sıcaklıkların nispeten düşük olması bitkilerin gençlik döneminde kararlı bir büyümenin olması, bununla birlikte vejetasyon süresinin uzun olması ve bunun sonucu olarak yan sürgün sayısının fazla olması toplam verimi artırmıştır. III. dikim zamanında dikimin I. dikime göre geç yapılması ve yan sürgün oluşturma dönemindeki düşük sıcaklıklar yan sürgün sayısını azaltmış ve vejetasyon süresini kısaltmıştır. Sonuçta bu dönemde yan sürgün sayısının azalması ile toplam verim düşük çıkmıştır. Bunun neticesi olarak şunu diyebiliriz, brokkolide toplam verime tohum ekim ve dikim tarihlerinin çok büyük bir etkisi vardır. Fyffe ve Titley (1989); Grevsen (1998), brokkolide tohum ekim ve dikim tarihlerinin verim ve hasat periyoduna etki yaptığını belirtmektedirler. Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Brokkolide III. dikim zamanında merkezi ana taç ağırlıkları diğer zamanlar göre yüksek çıkmıştır. Grevsen (1998), taç oluşturma dönemlerindeki sıcaklıkların ve sıcaklık toplamı ile baş çapı arasında quadratik bir ilişkinin olduğunu belirtmiştir. III. dikim zamanında taç oluşturma döneminin düşük sıcaklıklara gelmesi taç oluşumunu olumlu etkileyerek taç ağırlığını artırmıştır. Diputado ve Nichols (1989), brokkolide taç olgunluk süresi üzerine tohum ekim tarihinin etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Anonymous, 1999a. <http://discworld.com:5678/cabbage/info/origin.html>. Imaginary.
Anonymous, 1999b. http://edis.ifos.ufl.edu/BODY_MV.
O31
Anonymous, 1999c. İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi.
Ankara

- Anonymous, 1999d. [http:// www broccoli. Com/institute /health_articles. Htm.](http://www.broccoli.Com/institute/health_articles.Htm)
- Anonymous, 1999e. [http://5aday.com/encyclopedia/broccoli/broccoli_facts. html.](http://5aday.com/encyclopedia/broccoli/broccoli_facts.html)
- Biggs, T., 1993. Vegetables. The RHS Encyclopedia of Pratical Gardening. Mitebell Beazley International Ltd. Michalin Hause, London.
- Bjorkman, T. and Pearson, K.J., 1998. High temperature arrest of inflorescence development in broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica* L.). Journal-of-Experimental-Botany. 1998, 49; 318, 101-106; 13 ref.
- Diputado, M.T. and Nichols, M.A., 1989. The effect of sowing date and cultivar on the maturity characteristics of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). Acta- Horticulturae. 1989, No. 247, 59-66; Research and Development Conference on Vegetables, the Market and the Producer, Richmond, Australia, 11-15 July 1988; 9 ref.
- Eşiyok, D. ve Dönmez, A.I., 1998. Brokkoli yetiştiriciliğinde ekim zamanı bitki sıklığı ve tepe budamasının verim üzerine etkileri. 2. Sebze Tarımı Sempozyumu. 28-30 Eylül 1998. Tokat. s. 285-290
- Fujime, Y., Saito, Y. and Nokayama, Y., 1988. Photothermal induction of flower head formation in broccoli plants. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science. 1988, 57:1, 70-77; 21 ref.
- Fyffe D.C. and Titley, M.E., 1989. Phenology studies and the prediction of harvest dates og broccoli in the Lockyer Valley. Acta- Horticulturae. 1989, No. 247, 53-58; Research and Development Conference on Vegetables, the Market and the Producer, Richmond, Australia, 11-15 July 1988; 7 ref.
- Grevsen, K., Olesen, J.E., Babik, I., (ed.) Rumpel, J., 1994a. Modelling development and quality of cauliflower. Seventh International Symposium on Timing Field Production of Vegetables, Skierniewice, Poland, 23-27 Aug. 1993. Acta Horticulturae. 1994, No. 371, 151-160; 21 ref.
- Grevsen, K. and Olesen, J.E., 1994b. Modelling cauliflower development from transplanting to curd initiation. Journal of Horticultural Science. 1994, 69: 755-766; 24 ref.
- Grevsen, K., 1998. Effects of temperature on head grpwth of broccoli (*Brassica oleracea* L. Var. *italica*): parameter estimates for a predictive model. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 1998, 73: 2, 235-244; 26 ref.
- Özer, M. H., Akbudak, B. ve Eriş, A., 1999. Brokkolinin (*Brassica oleraceae* L. var. *italica*) kontrollü atmosfer koşullarında muhafazası. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 14-17 Eylül 1999. Ankara. 147-151 s.
- Pearson, S., Hadley, P. and Wheldon, AE., 1994. A model of the effects of temperature on the growth and development of cauliflower (*Brassica oleracea* L. botrytis.). Scientia Horticulturae. 1994, 59: 2, 91-106; 25 def.
- Phillips, R. and Rix, M., 1995. Vegetables. The Garden. Plant series. Macmillan Publishers Limited, Cavaye Place. London and Basingstoke
- Tindall, H.D., 1992. Vegetables in the Tropics. The Macmillan Press ltd. London and Basingstoke
- Uzun, S., 1996. Sıcaklığın ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi (II. Gelişme). O.M.Ü.Z.F., Dergisi, 11 (3): 201-212
- Uzun, S., Demir, Y. ve Özkaraman, F., 1998. Bitkilerde ışık kesimi ve kuru madde üretimi. O.M.Ü.Z.F., Dergisi, 13 (2): 133-154
- Uzun, S. ve Pekşen, A.U., 2000. A Study on determination of planting time for some cauliflower cultivars (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) under Samsun ecological conditions by using plant growth and developmental models based on thermal time. Pakistan Journal of Biological Science, Vol. 3, No: 6, 915-919.

TUZLU TABAN SUYUNUN SULAMALARDA TEKRAR KULLANIMI İÇİN BİR HESAPLAMA YÖNTEMİ

Tekin KARA, Mehmet APAN

Geliş Tarihi: 07.07.2000

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

ÖZET: Bu çalışmada potansiyel olarak var olan tuzlu taban suyunun sulama uygulamalarında tekrar kullanımını sağlayacak oldukça kullanışlı bir hesaplama yöntemi geliştirilmiş ve bu geliştirilen yöntem bir örnekle açıklanmıştır. Sulama yapılması istenilen bir bölgede taban suyu seviyesinin toprak yüzeyine yakın ve tuzlu olması durumunda yapılacak iyi bir sulama yönetimi ile drenaj çıkış ağzının olmadığı bölgelerde taban suyu derinliğini ve topraktaki tuzluluk düzeyini artırmadan sulama yapılabilir.

AN ALGORITHM FOR RE-USE OF SALINE GROUNDWATER FOR IRRIGATION

ABSTRACT: A calculation algorithm useful in the evaluation of the potential for conjunctive re-use of saline groundwater is given, with an example. Reuse of shallow groundwater is a management alternative for controlling a local water table where a drainage outlet is not available. The threshold salt tolerance of the crop to be irrigated is one of the principal controlling parameters. By managing groundwater extraction and canal water importation, the local water table can be controlled without disposal of water to a drainage outlet.

1. GİRİŞ

Diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de birçok sulama alanlarında yetersiz ya da hiç drenaj çıkış yeri (ağız) olmayan bölgeler bulunmaktadır. Bununla beraber yine bazı bölgelerde çıkış yeri olması ile birlikte arazinin topografyası nedeniyle drenaj çıkış yerinin istenilen düzeyde çalışmadığı bu nedenle de bölgede taban suyunun yükseldiği bilinmektedir (Avcı, 1986; Kara ve Apan, 1998). Bu duruma örnek olarak Bafra Ovasında taban suyunun bir ya da bir metrenin altında olduğu bölgeler verilebilir. Günümüzde bir çok bölgede yüzey drenaj kanalları çiftçimiz tarafından adeta sulama kanalı olarak görülmekte ve kurak dönemlerde arazisinin yanından geçen drenaj kanalından su alarak sulama çalışmalarını sürdürmektedir (Apan, 1992). Taban suyunun yüzeye yakın olarak bulunduğu bölgelerde diğer bir sorunda gerek drenaj ve gerekse taban suyunun sürekli olarak sulamalarda kullanılması sonucunda taban suyu seviyesinin yükselmesi ve bitki kök bölgesinde tuz konsantrasyonunun artışı neden olmaktadır. Taban suyunun yükselerek kök bölgesine doğru hareket etmesi bitki gelişimine etkili olan toprak ve su dengesini bozacak, toprak içerisinde havanın yerine suyun geçmesini böylelikle de ürün verimini doğrudan etkileyecektir. Bitki köklerin belirli bir süre su altında kalmasının sonucu olarak köklerin çürümesi ve bitkinin ölümüne neden olacaktır (Luthin, 1978; Ridder, 1994, Güngör ve Erözel, 1994; Evans ve Fausey, 1999). Sulamalarda drenaj suyunun ya da taban suyunun kullanılması sonucunda ortaya çıkan

diğer problem ise toprağa verilen suyun evapotranspirasyon (bitki su tüketimi) sonrasında kök bölgesinde ki toprak nemi tuz konsantrasyonunun artmasıdır ki, bitki kök bölgesinde tuz miktarının ya da tuz konsantrasyonunun artması ürün veriminde ya da doğrudan bitkinin kendisinde önemli zararlara neden olmaktadır.

Birçok tarımsal alanlarda uygun drenaj çıkış yeri bulmak olasıdır. Ancak yine de bu tür arazilerde drenaj sisteminin yapılması bazı kriterlere bağlıdır. Bunlardan bir tanesi de toprağın geçirgenlik düzeyidir. Ağır topraklar olarak ta kabul edilen, geçirgenlik düzeyi düşük olan topraklarda drenaj sistemlerinin yerleştirilmesi, dren aralıklarının sık olarak döşenmesini gerektireceğinden ekonomik ve pratik olarak döşenmesi uygun olmayabilir. Bu durumda da arazi üzerinde sulama yapılacaksa gerek taban suyu ve gerekse tuz dengesinin kontrol altında tutulması gerekmektedir (Luthin, 1978; Güngör ve Erözel, 1994).

Yukarıda belirtilen her iki koşul altında da sulamanın devamlılığı sağlanmak isteniyorsa yapılacak olan su yönetimi ve bilinçli sulama çalışmaları ile başarılı sonuçlar alınabilir.

Drenaj çıkış yeri olmayan sulama alanlarında drenaj sistemi ile arazi dışına çıkartılmak istenen su, arazi üzerinde kot'u düşük olan bölgede havuzlandırılarak evaporasyon (buharlaştırma) ile uygulamalarda drenajı yapılan tarım alanının yaklaşık %10'luk bir bölümünün drenaj suyunun buharlaşması için toprak yüzeyinde göl alanı olarak bırakılmalıdır (Willardson, 2000). Bu yöntemle drenaj suyunun araziden uzaklaştırılmasına

Amerika Birleşik Devletleri, California
Çalışma Central Walley'de yapılan bir
çalışma örnek olarak verilebilir (Rayej ve
Wallender, 1987).

Ölkemizin etrafının denizlerle çevrili olması
nedeniyle, drenaj sularının arazilerden
denizlere, deniz yüzeyine olan yükseklik farkı nedeniyle
uzaklaştırılması için çok uygun noktalar
Deniz yüzeyinin hemen altında ve yüzeye yakın
toprak yüzeyindeki tuz konsantrasyonları
olabilir. Aralarındaki tuz konsantrasyonları
nedeniyle deniz suyunun karalara ilerlemesi
sınırlanmaktadır. Bu bölgede sulama suyu olarak
taban suyunun ya da yeraltı suyunun
kullanılması büyük sorunları da beraberinde
getirmektedir. Toprakta suyun alınması
sonrasında yukarıda sözü edilen dengeleri
bozacak ve toprak içerisinde nem düzeyinin
düşmesi sonucunda da deniz suyunun tarım
arazisi topraklarına doğru akışına neden
olacaktır (Willardson, 1998). Taban suyu ile
karışan deniz suyu toprak içerisinde tuz
dengesini artış yönünde bozacak ve arazinin
tarım alanı olarak kullanımını ortadan
kaldıracaktır.

Dudley ve ark. (1990) tarafından yapılan bir
çalışmada, tuzlu suların uzun süre sulamada
kullanılması sonucunda bitkilerde toksik
problemlerin ortaya çıktığını bildirmişlerdir.
Çalışmada bitki kök bölgesinde ki toprak
solüsyonu içerisinde tuz birikmesini durdurmak
amacıyla alınan önlemler sonucunda bitkide
görülen zararlı etkinin önlendiği belirtilmiştir.
Yapılan bu çalışmada toprak solüsyonu
içerisinde tuz dengesinin toprak derinlerine
doğru suyun perkolasyon (sızma) yolu ile
geçmesi, diğer bir anlatımla yıkama suyu ile
sağlanabileceğini fakat bu durumda da taban
suyunun yükselmesine neden olduğunu
bildirmektedirler.

Bu çalışmada bir matematiksel model
geliştirilerek tuzlu taban suyunun sulama suyu
olarak kullanılması ve yüzlek durumda olan
taban suyu seviyesinin yükselmesini önlemek
için gerekli olan matematik yöntemler üzerinde
durulmuştur.

Her modelde olduğu gibi bu modelde de bazı
sınırlayıcı koşullar göz önüne alınmıştır. Alınan
bu sınırlayıcı koşullar bu konuda çalışanlarca ele
alınarak farklı koşullar altında gerçeğe yakın
başarılı sonuçların alınması mümkündür.
Modelde yapılan hesaplamalarda yağışlar
sonucunda toprak içinde meydana gelebilecek
nem artışı ile ortaya çıkan konsantrasyon
değişimleri göz önüne alınmamıştır. Bu
çalışmadaki ana amaç sulamalar sonucunda

taban suyunun yükselmesinin kontrol altına
alınması ve beraberinde toprak suyu tuz
konsantrasyonunun bitkiye zarar vermeyecek düzeyde
tutulması için gerekli hesaplamaların yapılmasıdır.
Elde edilecek olan sonuçlardan sonra toprak suyu
içerisindeki tuz konsantrasyonunun bitki tuz
toleransları ile karşılaştırılması gerekmektedir.
Sulamalarda su dağılımı üniformluğu doğrudan
göz önüne alınmamasına karşın, sulama randımanı
yapılan analizlerde göz önüne alınmaktadır.

Model ile bulunan sonuçlar kısa ya da uzun
süreli çalışmalarda rahatlıkla kullanılabilecektir,
fakat daha sonraki yıllarda da arazinin tekrar
sulamalarda kullanılması düşünüldüğünde uzun
süreli sulamaların göz önüne alınması
hesaplamaların sonuçlarındaki başarıyı daha da
artıracaktır.

2. MATERYAL VE METOT

Yüzlek bir taban suyundan büyük hacimde
suyun çekilmesi ile taban suyu seviyesi alınan su
hacmine bağlı olarak aşağı doğru inecektir. Tekrar
sulama ile suyun bitki kök bölgesine verilmesi ile
su sızma ile taban suyuna inecektir. Bitki kök
bölgesine verilmiş olan suyun bir bölümü bitki
tarafından kullanılacaktır. Bu işlemin sonucunda da
taban suyundan başlangıçta alınan sudan bitki su
tüketimi düzeyinde eksik olarak geri dönecektir.
Görüldüğü gibi bu durum taban suyunun seviye
olarak düşürülmesinde etkili olmaktadır. Verilen bu
basit hesaplama şekli belirli koşullarda geçerlidir o
da taban suyu seviyesi düşürülmek isteniyorsa ve
daha önemlisi taban suyu su kalitesinin iyi
durumda, diğer bir anlatımla taban suyu tuz
konsantrasyonunun düşük olması koşullarında
geçerlidir. Bu tür bir sulamada ileride sorun
olabilecek konu ise sürekli taban suyunun pompa
ile alınıp toprağa verilmesi ile topraktaki birikmiş
olan tuz yıkanacak ve su ile birlikte tekrar taban
suyuna karışarak zamanla taban suyundaki tuz
konsantrasyonunun artışına neden olacaktır.

Taban suyundaki tuz konsantrasyonu doğrudan
sulama uygulamaları için çok yüksek bir değere
sahipse, bu durumda taban suyunun tek başına
kullanılması büyük sorunlar yaratacaktır. Eğer
yüzeyde su bulunan ve yetersiz sulama suyuna
sahip alanlarda sulama yapmayı planlıyorsak. Bu
durumda yüksek tuz konsantrasyonuna sahip taban
suyunu ile düşük tuz konsantrasyonuna sahip yüzey
suyu karıştırılabilir. Karıştırılarak elde edilen yeni
konsantrasyona sahip olan su bitkilere zarar
vermeyecek bir kaliteye geldiğinde tekrar
sulamalarda kullanılabilecektir.

Yukarıda verilmiş her iki durumda da taban
suyunu seviyesinde aşağıya doğru inişler olacaktır. Bu
inişler sırasında da toprak içerisinde bitki kök

bölgesinin altında tuz birikmesi meydana gelecektir.

Bundan önceki bölümde de söz edildiği gibi drenaj çıkış yeri olmayan tarım alanlarında taban suyunun ya da drenaj suyunun sulamalarda tekrar kullanılması toprak içinde tuz birikimine neden olacaktır. Birikecek tuz miktarındaki artışa zamanın etkisi olduğu gibi; tuz konsantrasyonu yüksek olan su ile yapılan sulama uygulamalarında bitki türü, sulamada kullanılacak suyun tuzluluk düzeyi, taban suyunun tuzluluk düzeyi ile gerek sulama suyunda ve gerekse taban suyunda hangi tuzların bulunduğu etkili olmaktadır. Günümüzde sulama suyunun tekrar tekrar ne kadar kullanılabileceğini kesin olarak belirten bir yöntem bulunmamaktadır. Çünkü bir süre sonra bitki su tüketimi nedeniyle taban suyunda tuz konsantrasyonunun yükseldiği gözlenecektir. Bu çalışmada da daha önce de belirtildiği gibi amaçlanan; taban suyunun seviye olarak düşürülmesi olduğuna göre çalışma sonucu belirli bir süre; diğer bir anlatımla geçici bir süre için alınacak bir önlemdir. Daha sonra kalıcı bir drenaj çıkış yerinin bulunarak ya da daha önce belirtilmiş olan drenaj suyunun yüzeyde göllendirilerek buharlaştırılması yöntemine baş vurulması gerekmektedir.

Taban suyu çekilerek, yüzeyde bulunan ve tuz konsantrasyonu düşük olan su karıştırıldığında tuz konsantrasyonu taban suyuna oranla düşük bir su elde edilecektir. Karıştırılarak elde edilen suyun tuz konsantrasyonunun bitki gelişimi için uygun kabul edilen tuz konsantrasyonu sınırları içinde olmalıdır. Bu ilişkideki oranı aşağıdaki eşitlikle verebilir.

$$ECR = \frac{EC_{bit} - EC_{ks}}{EC_{ts} - EC_{ks}} \dots\dots\dots(1)$$

eşitlikte;

ECR=Kanal ve taban suyunun karıştırılması ile elde edilen karışım sulama suyunun elektriksel iletkenlik oranı

EC_{bit} =Bitkinin verimini düşürmeden gelişmesini sürdürebileceği tuz konsantrasyonu (dS/m) (Çizelge 1).

EC_{ks} =Kanalardan alınan suyun tuz konsantrasyonu (dS/m).

EC_{ts} =Taban suyunun tuz konsantrasyonu (dS/m).

Eşitlikten de anlaşılacağı gibi karıştırılan iki farklı konsantrasyondaki suyun diğer bir anlatımla bitkiye verilecek sulama suyunun elektriksel iletkenliği Çizelge 1'de verilen sulama suyu tuz değerinin üzerinde olmamalıdır. Sulama suyunun verilmiş olan çizelge değerlerinin üzerinde olması doğrudan bitki verimine etkili olmakta ve verimi azaltmaktadır. Önceki bölümlerde de belirtildiği gibi yağışların oluşturduğu karışım suyundaki tuz konsantrasyonu değerleri tuz dengesi içerisinde göz önüne alınmamakta fakat sulama için gerekli olan su dengesinin belirlenmesinde hesaplamalara katılmaktadır.

Sulama ile bitkiye verilecek toplam sulama suyu miktarı SM ile gösterilecek olursa;

$$SM = \frac{(ET - Y) \left(1 + \left(\frac{YS}{(SR - YS)} \right) \right)}{SR} \dots\dots\dots(2)$$

$$SM = \frac{ET - Y}{SR - YS}$$

eşitlikte

SM=Kanal ve taban suyu suyunun karıştırılması ile elde edilen sulama suyu miktarı (cm)

ET=İki sulama aralığındaki evapotranspirasyon (Bitki kök bölgesindeki su kaybı) (cm)

Y=Hesaplama yapılan zaman içindeki yağış miktarı (cm)

YS=Yıkama suyu oranı (% biriminden toplam net sulama suyunun yüzdesidir)

SR=Sulama randımanı, sulama uygulamalarında toprak yüzeyinden infiltre olan su ile toprakta depolanan su arasındaki oran.

Güvenlikle kullanılabilecek en fazla taban suyu miktarının (MAXTS) bilinmesi gerekmektedir. Gereksinim taban suyunun tuz konsantrasyonunun yüksek olması durumunda, bitki gelişimini etkilemeyecek konsantrasyonun altına indirilmesi için alınabilecek su miktarının bulunması amacına yönelik tir. Bu durumu da aşağıda verilen eşitlikle verebiliriz.

Çizelge 1. Bazı Tarım Bitkilerinde Verim Azalmalarının Görülmediği En Yüksek Sulama Suyu Tuz Konsantrasyonları (Ayers, 1977).

Bitki	EC _{sm} (dS/m)	Bitki	EC _{sm} (dS/m)
Arpa	5.3	Pamuk	5.1
Seker pancarı	4.7	Buğday	4.0
Sorgum	2.7	Soya fasulyesi	3.3
Çeltik	2.0	Greyfurt	1.2
Mısır	1.1	Limon	1.1
Fasulye	0.7	Zeytin	1.8
Portakal	1.1	Avokado	0.9
Elma	1.0	Çilek	0.7
Şeftali	1.0	Brokoli (Broccoli)	1.9
Üzüm	1.0	Hıyar	1.9
Erik	1.7	Ispanak	1.3
Domates	1.2	Patates	1.1
Kabak	1.1	Tatlı patates	1.0
Tatlı mısır	1.0	Marul	0.9
Biber	0.7	Soğan	0.8
Havuç	1.9	Taze fasulye	0.7
Sudan çimi	5.0	Yonca	1.3
Çim		Kiraz	0.7

$$MAXTS = SM * ECR \dots\dots\dots(3)$$

Bitki kökleri tarafından taban suyundan alınacak minimum su miktarının (MINTS) belirlenmesinde kullanılacak eşitlik ise

$$MINTS = SM + Y - ET \dots\dots\dots(4)$$

olarak verilebilir.

Sulamada kullanılacak ve aynı zamanda da bitki kökleri aracılığı ile alınan taban suyunun bitkiye zarar vermediği en üst seviyedeki elektriksel iletkenlik değeri

$$EC_{ism} = \left(\frac{SM * (EC_{bit} - EC_{ks})}{SM + Y - ET} \right) + EC_{ks} \dots\dots\dots(5)$$

verilen eşitlikte eğer EC_{is} değeri EC_{ism} değerinden büyük bulunmuşsa derine doğru sızan su bitki alımından fazladır sonucuna varılır ve bu durumda da taban suyu seviyesi yükselsecektir.

Güvenlikle kullanılabilir en fazla taban suyu miktarı (MAXTS) ile bitki kökleri tarafından taban suyundan alınacak minimum su miktarı (MINTS) arasındaki fark taban suyu seviyesinin kontrol altında olduğu net taban suyu alımı (NETTS) olarak belirtilebilir

$$NETTS = ((SM) * (ECR - 1)) - (Y - ET) \dots\dots\dots(6)$$

Bu tür karışım sulama uygulamalarında kanaldan alınacak en düşük (minimum) düzeyde su miktarı (7) numaralı eşitliklerle bulunabilir.

$$\begin{aligned} MINKS &= (SM + Y) - MAXTS \\ &= SM + (Y - (SM * ECR)) \dots\dots\dots(7) \\ &= SM * (1 - ECR) + Y \end{aligned}$$

Yukarıda verilen eşitlikler incelendiğinde tuzlu taban suyu kullanılarak tarım arazilerinin sulamalarının yapılabileceği ortaya çıkmaktadır. Önemle üzerinde durulması gereken konu önceki bölümlerde de üzerinde durulduğu gibi; bu türlü sulama çalışmalarının geçici olduğu ve bir süre sonra taban suyunda tuz konsantrasyonunun artması ile taban suyunun sulamalarda kullanılamaz düzeye geleceği gerçeğidir. Bu amaçla taban suyu kontrolünde geçici önlem olarak kabul edilmesi gereken bu yöntemin bir süre sonra mutlaka bir drenaj çıkış ağız ile desteklenmesi gerekmektedir.

Yukarıda verilen eşitlikler bir sulama döneminde kullanılabileceği gibi birden fazla sulama dönemlerinde de kullanılabilir. Eşitlikler yalnızca sulama döneminde ki sonuçları vermektedir. Aynı eşitliklerle yıllık su dengesi ve bitkisiz dönem de göz önüne alınarak yıl içerisindeki tüm koşullarda taban suyunun durumu incelenebilir.

2.1. Örnek Çözüm

Yukarıda verilmiş olan matematiksel yöntem kullanılarak bir örnek üzerinde verilmiştir. Örnekte sulama yapılan bölgede taban suyunun yüksek olduğu, drenaj çıkış yerinin olmadığı varsayılmıştır.

Farklılığın görülmesi amacıyla parametrelerde değişken değerler kullanılmıştır.

Kanal suyunun elektriksel iletkenliği (EC_{ks}) = 0.2 dS/m

Taban suyunun elektriksel iletkenliği (EC_{ts}) = 6.0 dS/m

Bitki gelişimine etkisi olmayan elektriksel iletkenlik (EC_{bit}) = 4.0 dS/m

Evapotranspirasyon (ET) = 6.0 cm/periody

Yağış (Y) = 0.01 cm/periody

Sulama Randımanı (SR) = 0.7

Yıkama Suyu Oranı (YS) = 0.05

Tuzlu taban suyunun karıştırılarak tekrar sulama suyu olarak kullanılması ve drenaj çıkış

yerinin olmadığı arazilerde yukarıda verilen veriler yardımıyla yine taban suyu elektriksel iletkenliği, yağışın, sulama randımanının farklı olduğu koşullarda çözümler yapılmış, sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgede de görülebileceği gibi sulama randımanı düştüğünde örnek olarak %30, ya da taban suyu tuzluluğu çok yüksek düzeyde ise örneğin 11.6, 20.0 dS/m; Eşitlik (6) ile hesaplanan net taban suyu alımı negatif sonuçlar vermektedir. Bu durum da bize taban suyu seviyesinde yükselme olduğunu göstermektedir. Çizelgede bulunan son üç kolon da MAXTS taban suyundan

Çizelge 2. Farklı Su Kalitelerinde ve Farklı Su Yönetimi Değerlerinde Net Taban Suyu Alımı.

EC_{ks} (dS/m)	EC_{ts} (dS/m)	EC_{bit} (dS/m)	ET (cm)	Y (cm)	SR	YS	MAXTS (cm)	MINTS (cm)	NETTS (cm)
0.2	6.0	4.0	6.0	0.01	0.70	0.05	6.038	3.225	2.813
0.2	10.0	4.0	6.0	0.01	0.70	0.05	3.573	3.225	0.348
0.2	11.6	4.0	6.0	0.01	0.70	0.05	3.072	3.225	-0.153
0.2	20.0	4.0	6.0	0.01	0.70	0.05	1.769	3.225	-1.456
0.2	6.0	4.0	6.0	2.0	0.70	0.05	4.032	2.154	1.878
0.2	6.0	4.0	6.0	0.01	0.50	0.05	8.721	7.321	1.400
0.2	6.0	4.0	6.0	0.01	0.30	0.05	15.698	17.970	-2.272
0.2	6.0	4.0	6.0	0.01	0.40	0.05	11.213	11.124	0.089

alınacak su miktarını, MINTS bitki kökleri tarafından alınacak minimum su miktarını. NETTS ise MAXTS ile MINTS arasındaki farkı diğer bir anlatımla taban suyundaki seviye değişimini göstermektedir. Pozitif (+) değerler taban suyundaki alçalma miktarını, negatif (-) değerler taban suyundaki seviye artışını göstermektedir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Potansiyel durumda olan tuzlu taban suyunun yüzey suları ile karıştırılarak tekrar sulama suyu olarak kullanılması, su yönetiminde taban suyunun kontrolü amacıyla kullanılabilecek bir yöntemdir. Matematiksel yöntem kullanılarak özellikle drenaj çıkış yeri olmayan tarım alanlarında kolayca çözüme gidilebilme özelliğine sahiptir. Bölgesel olarak ele alınan dar alanlarda sulamalar sonucunda ortaya çıkan taban suyu seviyesi kontrolü sorunun çözümünde etkili sonuçlar elde edilmektedir. Bitkinin verimini etkileyen tuz konsantrasyonlarının net bir şekilde bilinmesi bu tür çalışmalarda başarıyı artırmaktadır. Çizelgede verilen değerler bitkilerin bu konsantrasyonlar altında sıfır düzeyde verim azalmalarına karşılık gelen en üst değerlerdir. Daha ağır problemler alanlarda %5-10 düzeyinde

verim azalmaları gözlenen tuz konsantrasyon değerleri göz önüne alınabilir. Bu şekilde değişik konsantrasyona sahip suların karıştırılarak yapılan sulamaların ne kadar süreyle uygulanacağı verilememektedir. Çok kısa bir süre sonra taban suyunun tuz konsantrasyonunda değişimler gözlenebilir. Bunun sonucunda da taban suyunun kullanımı sınırlanacak ya da hiç kullanılamayacaktır. Daha öncede belirtildiği gibi bu çalışmada verilmiş olan çözümler, bu tür problemlere sahip arazilerde geçici olabilecek bir çözümlerdir.

5. KAYNAKLAR

- Apan, M., 1992. Bafra ve Çarşamba Ovalarının Sulama ve Drenaj Yönlünden Genel Sorunları ve İyileştirme ile İlgili Çalışmalar. IV. Ulusal Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Bildirileri, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Erzurum.
- Avcı, K., 1986. Bafra Ovası Kapalı Drenaj Projeleme Kriterleri, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Samsun Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 40, Samsun.
- Ayers, R.S., 1977. Quality of Water for Irrigation. Jour. Irr.&Drain. Div. ASCE. 103(IR2):135-154.
- de Ridder, N.A., 1994. Groundwater Investigations, Drainage Principles and Applications (Ritzema, H.P. ed.), ILRI Publication 16, International Institute for Land Reclamation Improvement, P.O. Box 45, 6700 AA Wageningen, The Netherlands, 1994.

Dudley, L.M., D.C. Lileholm, ve R.J. Hanks, 1990. SOWATCEHM a Model of Soil Water flow and Salt Transport with an Equilibrium Chemistry Routine. (Manual) Utah State University, Dept. of Plant, Soil and Biometeorology, Logan, UT.

Evans, R.O. ve N.R. Fausey, 1999. Effect of Inadequate Drainage on Crop Growth and Yield. Agricultural Drainage, American Society of Agronomy, Inc., Crop Science Society of America, Inc., Soil Science Society of America, Inc., Madison, Wisconsin, USA.

Kara, T. ve M. Apan, 1998. Baflra Ovası Emenli ve Karaburç Köyleri drenaj Sorunlu Alanlarda Taban Suyu Seviyesinin ve Tuz İçeriğinin Yıl İçerisindeki Değişiminin Saptanması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(3):1-12.

Luthin, J.N., 1978. Drainage Engineering. Robert E. Krieger Publishing Company, Inc. Krieger Drive, Malabar, Florida, 32950, USA.

Rayej, M. and W.W. Wallender, 1987. Runoff Recovery and Evaporation Pond Optimization Model. Trans. ASAE. 30(4):1031-1037.

Willardson, L.S., 1998. Drainage Principles, Class notes. Utah State University, Dept. of BIE, Logan UT, USA.

Willardson, L.S., 2000. Agricultural Drainage, Utah State University, Dept. of BIE, Logan, UT, USA, (Discussion).

SAMSUN İLİ VEZİRKÖPRÜ İLÇESİNDE BAŞLICA BİTKİSEL VE HAYVANSAL ÜRETİM FAALİYETLERİNDE İŞLETME SERMAYESİ VE İŞ GÜCÜNÜN MARJİNAL VERİMLİLİĞİ

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

Geliş Tarihi: 17.07.2000

ÖZET: Çalışmada Vezirköprü'deki tarım işletmelerinde, üretim faktörlerinden iş gücü ve sermayenin marjinal verimliliği incelenmiştir. Sonuçlar iki noktada özetlenebilir. Birincisi, hayvansal üretimde iş gücü ve sermayenin marjinal verimliliğinin, bitkisel üretime oranla daha fazla olmasıdır. İkincisi ise, besi sığırcılığında üretim faktörlerinin süt sığırcılığına oranla daha verimli şekilde değerlendirilmesidir.

MARGINAL PRODUCTIVITY OF OPERATING CAPITAL AND LABOR FOR MAIN PRODUCTION ACTIVITIES IN THE FARMS IN VEZİRKÖPRÜ, SAMSUN

ABSTRACT: In this study, the marginal productivity of labor and operating capital in Vezirköprü agricultural holdings were explored. We can summarize the results under two headings. First the marginal productivity of labor and operating capital are higher in animal husbandry than in field crop production. The second is that fattening make more use of agricultural labor and operating capital compared to dairy.

1. GİRİŞ

Türkiye tarımının en belirgin yapısal özelliği, küçük işletmelerin fazla olmasıdır. Bu işletmelerin önemli bir kısmı yeter geliri elde edebilecek büyüklükte araziye sahip değildir. Yeterli büyüklükte araziye sahip olmayan işletmelerin mevcut piyasa koşullarında ayakta kalabilmeleri, etkin çalışmalarına bağlıdır. Bu açıdan, tarımsal üretim faaliyetlerinde sermaye ve iş gücünün karşılaştırmalı olarak marjinal verimliliklerinin ortaya konulması büyük önem taşımaktadır.

Türkiye'de marjinal arazinin de tarıma açılmış olması dikkate alınırsa, üretimin yeni arazinin tarıma açılarak artırılmasının artık kolay olmayacağı söylenebilir. Oysa, üretilmiş üretim araçları olarak tanımlanan sermaye (Bronfenbrenner et al., 1990; Schiller, 1991) ve yegane aktif üretim faktörü olan iş gücü kontrol edilebilen üretim faktörleridir. İş gücü ve sermayenin marjinal verimliliği konusunda Karadeniz Bölgesi'nde yapılan çok fazla araştırmanın olmaması bu araştırmanın ele alınmasının başlıca sebebi olmuştur.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Bu çalışmada kullanılan verilerin önemli bir kısmı, örneğe giren tarım işletmelerinden anket yoluyla elde edilmiştir. Ayrıca, veri tabanını genişletmek ve araştırma bulgularını desteklemek amacıyla, inceleme alanındaki tarım kuruluşlarının kayıtları ile yörede daha önce yapılmış araştırma sonuçlarından da yararlanılmıştır.

2.1.1. Araştırmanın kapsamı ve sınırlılıkları

Bu araştırma, Samsun ili Vezirköprü ilçesindeki tarım işletmelerinde yer verilen başlıca bitkisel üretim faaliyetlerinden şeker pancarı ve buğday ile hayvansal üretim faaliyetlerinden süt ve besi sığırcılığında iş gücü ve sermaye faktörlerinin marjinal verimliliğini saptamaya yöneliktir.

İncelenen tarım işletmeleri ile ilgili verilerin önemli bir kısmı anket yoluyla elde edilmiştir. Genelde anket yoluyla elde edilen verilerin gerçeği tam olarak yansıttığı söylenemez. Örneğin, iş gücüne ait verilerin değerlendirilmesinde kişisel beceri farkı dikkate alınamamaktadır. Bu çalışmada verilerin analiz edilmesinde kullanılan yöntemlerin, tam rekabet piyasası koşullarında geçerli olduğu da unutulmamalıdır. Girdi ve çıktı fiyatlarının "veri" olarak alınması, hükümet ve monopollerin piyasaya müdahaleleri gibi faktörlerin ihmal edilmesi de araştırmanın sınırlılıkları arasındadır.

2.1.2. Araştırma bölgesinin tanıtılması

Vezirköprü İlçesi, Samsun'un Orta Kuzey Anadolu'ya geçit bölgesinde yer almaktadır. Yüz ölçümü ve kültüre elverişli arazi büyüklüğü (1.8 milyon ha) açısından Samsun'un en büyük ilçesidir. İlçe Merkezi, Kızılırmak'ın kollarından olan Uluçay ve Esenli çayları arasında olup, Samsun' u Kastamonu' ya bağlayan karayolunun 116. Km'si üzerindedir. Şehir nüfusu 20.633, köyler nüfusu 81.870. Şehir nüfusu toplam ilçe nüfusu 102.503 dür (Anonymouse, 1994). Köylerde, genellikle toplu halde bir yerleşim söz konusudur.

İlçede yıllık ortalama sıcaklık 12.1 °C, yıllık ortalama yağış miktarı 565 mm'dir. İlçede ilk don, genellikle 23 ocak - 4 şubat tarihleri arasında meydana gelmektedir. Son don tarihi ise, 12 mart - 18 mart olarak tespit edilmiştir (Ceyhan, 1998). İlçede, yaklaşık 17.000 adet tarım işletmesi bulunmaktadır. Bu işletmelerin % 75'i 3 hektardan daha az araziye sahiptir (Anonymous, 1984).

2.2. Örneklem Yöntemi ve Örnek Hacmi

Araştırmada; bitkisel üretim faaliyetlerinden ilçenin üretim deseninde yaklaşık %65 oranında pay aldığı için buğday ve şeker pancarı ile hayvansal üretim faaliyetlerinden işletmelerin gelirlerinde büyük paya sahip olan sığır besiciliği ve süt sığırıcılığı ele alınmıştır.

Ele alınan üretim faaliyetlerinin yoğun olarak yapıldığı ve bölgeyi coğrafi konum, iklim durumu ve tarım tekniği bakımından temsil edebilecek ve tarım örnek köy gayeli olarak seçilmiştir. Ana kadar örnek köy şeker pancarı için 6 köydeki 437, buğday kitlesi; şeker pancarı için 6 köydeki 873 ve süt sığırıcılığının her biri için 6 köydeki 252 adet tarım işletmesi oluşturmıştır.

Örnek hacminin tespitinde örneklem kriteri olarak; şeker pancarı üretim faaliyeti için şeker pancarı arazisi büyüklüğü, buğday için işletme arazisi büyüklüğü ve sığır besiciliği ile süt sığırıcılığı için büyük baş hayvan birimi (BBHB) cinsinden hayvan varlığı esas alınmıştır.

Her bir üretim faaliyeti için örneğe girecek işletme sayısının tespiti, basit tesadüfi örneklem metoduna göre aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Yamane, 1967).

$$n = \frac{N(zC)^2}{Nd^2 + (zC)^2}$$

Formülde; N ana kitledeki işletme sayısını, z istenen güven derecesine karşılık gelen standart normal dağılım değerini (1.65), C varyasyon katsayısını, d araştırmada kabul edilen hata payını, n ise gerekli örnek hacmini ifade etmektedir.

Araştırmada hata payı % 10 olarak kabul edilmiştir. Buna göre örnek hacmi; şeker pancarı üretim faaliyeti için 40, buğday üretim faaliyeti için 43, sığır besiciliği üretim faaliyeti için 49 ve süt sığırıcılığı üretim faaliyeti için 48 olarak hesaplanmıştır. Anket yapılacak işletmeler, ana kitlede yer alan işletmeler arasından tesadüfi sayılar tablosundan yararlanarak belirlenmiştir.

2.3. Verilerin Analizi

2.3.1. İş gücü varlığı, sermaye miktarı ve üretim faaliyetlerine ilişkin verilerin analizinde kullanılan yöntemler

İşletmelerdeki mevcut işgücü miktarı, Erkek İş gücü Birimi (EİB) cinsinden hesaplanmıştır. Devamlı işletme dışında çalışan nüfus, işgücü hesaplamalarında dikkate alınmamıştır.

İşletmelerdeki sermaye unsurlarına değer biçilmesinde, yıl sonu değerler esas alınmıştır. Bina ve alet-makine sermayelerine değer biçilmesinde, yeniler için maliyet bedeli, eskiler için eskime ve yıpranma durumu dikkate alınmıştır (Bülbül, 1979; Kırıl, 1993; Kırıl vd., 1996). Hayvan sermayesinin değeri, yöredeki alım-satım fiyatları ve yetiştiricinin beyanı dikkate alınarak hesaplanmıştır. İşletmelerdeki nakit para, alacaklar ve borçlar için çiftçilerin beyanı esas alınmıştır (Demirci, 1978). Malzeme ve mühimmat sermayesinin belirlenmesinde, dışarıdan satın alınanlar için satın alma fiyatı, işletmede üretilenler için çiftlik avlusu fiyatları kullanılmıştır (Erkuş, 1976).

Aile iş gücü ücret karşılığının belirlenmesinde, yöredeki aynı işi yapan yabancı işçilere ödenen ücretler esas alınmıştır (125000 TL/saat). Sermayenin karşılığı olan faiz ise, T.C. Ziraat Bankası'na 1997 yılında bitkisel üretim ve hayvansal üretim için verilen kredilere uygulanan faiz oranları (sırasıyla %50 ve %43) alınmıştır.

İşletmelerdeki mevcut iş ve irat hayvanları, büyük baş hayvan birimine çevrilmiştir.

2.3.2. İş gücü ve sermayenin marjinal verimliliğinin tespitinde kullanılan yöntem

Araştırmada ele alınan üretim faaliyetlerinde iş gücü ve sermayenin marjinal verimliliğinin ortaya konulmasında, tarımsal üretim faaliyetlerine uygun olan Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanılmıştır (Heady and Dillon, 1976). Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun genel formu,

$$Y_i = \beta_1 X_{2i}^{\beta_2} X_{3i}^{\beta_3} e^{u_i}$$

şeklinde dir. Bu formülde Y ele alınan üretim faaliyetine ait üretim miktarını, X_{2i} birim alanda kullanılan iş gücü miktarını, X_{3i} birim alanda kullanılan sermaye değerini, u_i stokastik hata terimini, e ise doğal logaritma tabanını göstermektedir. Girdiler ile çıktı arasında doğrusal olmayan bu ilişki, logaritma transformasyonu ile doğrusal hale getirilmiştir:

$\ln Y_i = \ln \beta_1 + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + u_i$
Bu modelde; β_2 iş gücü girdisinin, β_3 sermaye girdisinin üretim elâstikiyetini göstermektedir. $(\beta_2 + \beta_3)$ ölçeğe getirileri ifade etmektedir. Üretim elâstikiyetleri toplamı; 1'den büyükse ölçeğe

artan, küçükse ölçeğe azalan, eşitse ölçeğe sabit getiriler söz konusudur (Bronfenbrenner et al., 1990).

Üretim elâstikiyetleri toplamının 1'den farklı olup olmadığı istatistik bir testle ortaya konulabilir. Bu amaçla araştırmada, ele alınan her bir üretim faaliyeti için iki hipotez test edilmiştir. Bu hipotezlerden birincisi (H_0) üretim elâstikiyetleri toplamının 1'e eşit olduğunu ifade eden başlangıç hipotezidir. İkinci hipotez ise, bunun tersidir (H_A). Bu hipoteze göre üretim elâstikiyetleri toplamı, gerçekte 1'den farklıdır. İzlenen yol aşağıda özetlenmiştir:

$$H_0 = (\beta_2 + \beta_3) = 1$$

$$H_A = (\beta_2 + \beta_3) \neq 1$$

Öncelikle $(\beta_2 + \beta_3) = 1$ eşitliğinden şartlı $\beta_3 = 1 - \beta_2$ eşitliği elde edilip üretim fonksiyonunda yerine konularak

$$Y = \beta_1 X_2^{\beta_2} X_3^{(1-\beta_2)}$$

şartlı fonksiyonu elde edilir. Bu fonksiyonda her iki taraf X_3 'e bölündüğünde

$$\left(\frac{Y}{X_3}\right) = \beta_1 \left(\frac{X_2}{X_3}\right)^{\beta_2} \text{ bulunur.}$$

Bundan sonra yapılacak işlemler, öncelikle orijinal fonksiyonda en küçük kareler metodunu uygulayarak, n-k serbestlik derecesine sahip, hata kareleri toplamını ($\sum e_i^2$) elde etmek; daha sonra aynı işlemi yukarıdaki şartlı fonksiyona uygulamaktır. Şartlı fonksiyonun hata kareleri toplamı ($\sum e_2^2$), serbestlik derecesi ise (n-k)'dir.

Başlangıç hipotezine göre test edilen istatistik,

$$F^* = \frac{(\sum e_2^2 - \sum e_1^2)}{\sum e_1^2} (n - k)$$

$v_1 = 1$, $v_2 = (n - k)$ serbestlik derecelerindeki F dağılımı gösterir. Tahmin edilen F^* istatistiği, F tablo değerleri ile (genellikle %1 veya %5 önem seviyesinde) karşılaştırılır. $F^* > F_{\text{tablo}}$ ise başlangıç hipotezi reddedilecek ve öne sürülen şartın eldeki verilerle doğrulanamayacağı sonucuna varılacaktır. Eğer $F^* < F_{\text{tablo}}$ ise, başlangıç hipotezi doğrulanmış olacaktır (Koutsoyiannis, 1977).

Bağımlı değişken olarak buğday üretim faaliyetinde dekara elde edilen buğday miktarı (ton), şeker pancarı üretim faaliyetinde dekara şeker pancarı miktarı (ton), sığır besiciliği üretim faaliyetinde bir besi döneminde hayvan başına elde edilen et miktarı (kg) ve süt sığırılığı üretim faaliyetinde bir laktasyon döneminde üretim birimi başına süt miktarı (kg) seçilmiştir.

Şeker pancarı üretim faaliyetinde, şeker pancarı ekim alanının işletme arazisine oranına göre gruplandırılan işletmeler arasındaki farkı ortaya koymak, süt sığırılığında hayvan ırklarına

göre verim farklılıklarını belirlemek, sığır besiciliğinde ise hem hayvan ırkları hem de işletme büyüklükleri arasındaki farkı belirlemek amacıyla kukla değişken kullanılmıştır.

İş gücü ve sermayenin marjinal verimlilikleri, faktörlere (iş gücü ve sermaye) göre alınan kısmi türevlerine eşittir (Doll and Orazem; 1978, Zoral, 1975; Gujarati, 1995; Thirtle, 1996).

$$MV_{xi} = \frac{\delta Y}{\delta X_i} = \beta_i \frac{\bar{Y}}{\bar{X}_i}$$

İş gücü ve sermaye değişkenleri arasındaki marjinal ikame oranı, değişkenlerin marjinal verimlerinin oranına eşittir.

$$MIO (\text{sermaye} \rightarrow \text{iş gücü}) = \frac{\text{Marjinal verim}_{\text{sermaye}}}{\text{Marjinal verim}_{\text{iş gücü}}}$$

Değişkenler arasında çoklu doğrusallık olup olmadığını belirlemede kriter olarak bu araştırmada kısmi korelasyon katsayıları, değişkenler arasındaki kovaryanslar, değişkenlere ait özdeğerler ve şart indeksi (Eigenvalues and condition index) ile tolerans ve varyans artış faktörü (Tolerance and variance inflation factor) kullanılmıştır. Değişkenler için hesaplanan özdeğerlere dayanarak hesaplanan şart indeksi 10'dan küçükse çoklu doğrusallık olmadığına, 10-30 arasında ise orta düzeyde çoklu doğrusallık olduğuna ve 30'dan büyükse çok yüksek düzeyde çoklu doğrusallık olduğuna karar verilmektedir. Aynı şekilde, hesaplanan varyans artış faktörü eğer 10'u aşarsa değişkenler arasında yüksek düzeyde çoklu doğrusallık olduğu, bu değer 1'e yaklaştıkça değişkenler arasında hiçbir ilişki olmadığı anlaşılmaktadır. Varyans artış faktörünün tersi olan tolerans faktörü değeri 0'a eşit olduğunda değişkenler arasında yüksek düzeyde ilişki olduğu, 1'e eşit olduğunda ise değişkenler arasında ilişki olmadığı anlaşılmaktadır (Gujarati, 1995).

Yatay kesit verileri ile yapılan üretim fonksiyonu çalışmalarında; örneğe seçilen işletmelerin aynı üretim teknolojilerine sahip oldukları, aynı girdi ve çıktı fiyatları ile karşı karşıya bulundukları ve kârlarını maksimum yapmayı amaçladıkları varsayılmaktadır (Ellis, 1993). İlçede incelenen üretim faaliyetleri için örneğe çıkan işletmeler büyük ölçüde aynı üretim tekniğini kullanmakta ve hemen hemen aynı girdi ve çıktı fiyatları ile karşı karşıya bulunmaktadır. Bu nedenle işletmelerin kârlarını maksimum yapmak istedikleri varsayımı altında, örnek işletmelerden elde edilen yatay kesit verilerine dayanarak üretim fonksiyonu tahmin edilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE

1. ARAŞTIRMA
1.1. İncelenen İşletmelerin Genel Özellikleri
3.1. Vezirköprü ilçesinde şeker pancarı yetiştiren işletmeler, buğday yetiştiren işletmelere göre daha

büyük araziye sahiptirler. İncelenen işletmeler ortalamasına göre buğday verimi dekara 111 kg, şeker pancarı verimi 4665 kg'dır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Buğday ve Şeker Pancarı Üretim Faaliyetlerinde Değişkenlere Ait Ortalamalar

Değişkenler	Buğday üretimi	Ş. pancarı üretimi
Ortalama işletme arazi büyüklüğü (da)	34.08	58.69
Alet-makine sermayesi (milyon TL)	786.23	991.86
Malzeme ve mühimmat sermayesi (milyon TL)	202.78	172.55
Hayvan sermayesi (milyon TL)	438.95	1429.69
Fiziki miktarları (da)	14.01	8.33
Verim (kg/da)	331.00	4665.00
Kullanılan iş gücü miktarı (iğs/da)	3.30	90.03

İncelenen işletmelerde buğdayda dekara 3.30 erkek iş gücü saati, 1.49 makine gücü saati, 18 kg tohum, 11.71 kg saf azot, 5.31 kg saf fosfor ve 0.33 kg herbisit uygulanmaktadır. Ele alınan işletmelerde şeker pancarı üretimi, Türkiye Şeker

Fabrikaları AŞ. tarafından kontrollü bir şekilde yapılmaktadır. Şeker pancarında dekara 90.03 erkek iş gücü saati, 2.41 makine gücü saati, 0.96 kg tohum, 19.30 kg saf azot, 17.46 kg saf fosfor ve 0.10 kg fungusit kullanılmaktadır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Buğday ve Şeker Pancarı Üretim Faaliyetlerinde Dekara Kullanılan Fiziki Girdi Miktarları

	Buğday üreten işletmeler	Şeker pancarı üreten işletmeler
Kullanılan girdiler	18.18	0.96
Tohum (kg)	3.30	90.03
İş gücü (saat)	1.49	2.41
Makine gücü (saat)	11.71	19.30
Saf azot (kg)	5.31	17.46
Saf fosfor (kg)	0.33	-
Herbisit (kg)	-	0.10
Fungusit (kg)	-	-

Ele alınan işletmelerde süt sığırcılığı üretim faaliyetinde, bir laktasyon döneminde üretim birimi başına 1305.09 kg süt, besi sığırcılığı üretim faaliyetinde ise bir besi döneminde hayvan başına 156.67 kg karkas et elde edilmektedir. Besi sığırcılığı işletmeleri, sermaye açısından süt sığırcılığı işletmelerine göre daha iyi durumdadırlar (Çizelge 3).

Ele alınan işletmelerde süt üretimi için bir laktasyon döneminde bir üretim birimi için 125.84 erkek iş gücü saati, 1043 kg kesif yem, 2300 kg kaba yem; et üretiminde ise bir besi döneminde bir baş için 21.87 erkek iş gücü saati, 773 kg kesif yem, 1146 kg kaba yem kullanılmaktadır (Çizelge 4).

Çizelge 3. Süt Sığırcılığı ve Sığır Besiciliği Üretim Faaliyetlerindeki Değişkenlere Ait Ortalamalar

Değişkenler	Süt sığırcılığı	Besi sığırcılığı
Verim (kg)	1305.09*	156.67**
Ortalama hayvan varlığı (BBHB)	6.17	9.19
Kullanılan iş gücü (saat)	469.37***	401.84****
Alet-makine sermayesi (milyon TL)	26.80	397.89
Malzeme ve mühimmat sermayesi (milyon TL)	38.49	144.20
Hayvan sermayesi (milyon TL)	81.65	365.93
Para mevcudu (milyon TL)	121.92	447.49

* Verilen değerler bir üretim birimi içindir. ** Verilen değerler bir baş içindir. *** Verilen değerler bir laktasyona aittir. **** Verilen değerler bir besi dönemine aittir.

Çizelge 4. Süt ve Besi Sığırılığında Üretim Faaliyetlerinde Kullanılan Fiziki Girdi Miktarları

	Süt sığırılığında *	Besi sığırılığında **
Kullanılan girdiler	125.84	21.87
İş gücü (saat)	1042.88	772.88
Kesti yem (kg)	315.23	342.79
Karma yem (kg)	547.50	246.99
Arpa (kg)	-	3.29
Elek altı buğday (kg)	180.15	170.95
Kepek (kg)	-	8.86
Melas (kg)	2299.85	1146.48
Kaba Yem (kg)	1825.16	737.16
Saman (kg)	254.00	12.68
Kuru ot (kg)	182.50	378.45
Şeker pancarı posası (kg)	38.19	18.19
Mısır silajı (kg)	3.69	2.40
Tuz (kg)	1	1
İlaç	-	7
Nilzan (adet)	5	5
Primasin (cc)	1	1
Şap aşısı (cc)	13.35	5.34
Veba aşısı (cc)	-	1.36
Elektrik (kwh)	2.50	3.05
Dezenfeksiyon	-	-
Vanadin (kg)	-	-
Kireç (kg)	-	-

* Verilen değerler bir üretim birimi içindir. Süt sığırılığında ortalama laktasyon süresi 210 gün, ekonomik ömür 9 yıl, buzağılama oranı %85'dir.

** Verilen değerler bir baş içindir. Sığır besiciliğinde ortalama besi süresi 4 ay, besi başı ağırlık 173 kg/baş, yıldaki devre sayısı 2, ortalama randıman %65'tir.

3.2. İncelenen İşletmelerde Sermaye ve İş Gücünün Marjinal Verimliliği

Araştırmanın bu bölümünde incelenen üretim faaliyetlerinde sermaye ve iş gücünün marjinal verimliliği her bir üretim faaliyeti için önce ayrı ayrı ortaya konulmuş, daha sonra karşılaştırması yapılmıştır.

3.2.1. Buğday üretim faaliyeti

Buğday üretim faaliyetinde dekara buğday verimi (Y_b) ile dekara iş gücü (X_2) ve sermaye (X_3) kullanımı arasında,

$$Y_b = 0.208 X_2^{0.251} X_3^{0.039}$$

fonksiyonu elde edilmiştir. Fonksiyona ait düzeltilmiş çoklu belirlilik katsayısı $R^2 = 0.48$ ($F = 19.320$) olup %1 ihtimal düzeyinde anlamlıdır. İncelenen değişkenler arasında hesaplanan basit korelasyon katsayıları Çizelge 'de gösterilmiştir.

Çizelge 5. Buğday Üretim Faaliyetinde Değişkenlere Ait Korelasyon Matrisi

	Dekara buğday verimi (Y)	Dekara iş gücü kullanımı (X_2)	Dekara sermaye kullanımı (X_3)
Y	1.00	1.00	1.00
X_2	0.70*	-0.09**	
X_3	0.10**		

* %1 ihtimal düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı
Bağımsız değişkenlere ait üretim elastikiyetleri Çizelge 7'de verilmiştir. Çoklu regresyon denkleminde ait katsayıların iş gücü X_2 için, sermaye değişkenine ait katsayı ancak %17 ihtimal düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Dolayısıyla, sermaye değişkenine ait katsayıyı

** İstatistiki açıdan anlamlı değil
yorumlarken bu duruma dikkat edilmesi gerekmektedir. Diğer şartlar sabit iken, dekara sermaye kullanımında meydana gelecek %10'luk bir artış, dekara buğday veriminde %0.4 artış meydana getirebilecektir. Aynı miktarda bir iş gücü artışı ise buğday üretimini %2.5 artıracaktır. Ele alınan değişkenlere ait elastikiyet katsayıları

Çizelge 6. Buğday Üretim Modeline Ait Regresyon Katsayıları, Değişkenlere Ait Elâstikiyetler, Önem

Bağımsız değişkenler	Parametre tahminleri (β_i)	Standart hata (S_{β_i})	t_{β_i}	Önem düzeyi (p)	Tolerans	VAF	Özdeğer	Şart indeksi
Sabit	-1.572	0.179	-8.770	0.000	-	-	0.012	15.850
İş gücü (saat/da) (X_2)	0.251	0.041	6.160	0.000	0.9912	1.009	0.046	7.992
Sermaye (milyon TL/da) (X_3)	0.039	0.028	1.404	0.169	0.9912	1.009	2.942	1.000

* Bağımsız değişkenlere ait tolerans ve varyans artış faktörü (VAF) değeri 1'e çok yakın bir değer, şart indeksi ise 10'dan küçük bir değer olduğu için bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusallık yoktur.

İncelenen işletmelerde buğday üretim faaliyetlerinde değişkenlere ait ortalamalar, üretim elâstikiyetleri, marjinal verimler ve marjinal etkinlik katsayıları Çizelge 7'de gösterilmiştir. Üretim elâstikiyetlerinde olduğu gibi en yüksek marjinal ürün değerini dekara iş gücü kullanımı almaktadır. Buğday üretiminde dekara 1 iş gücü saatlik artış, buğday veriminde 25 kg'lık artış sağlayabilecektir. Buna karşılık, dekara kullanılan sermaye miktarının 1 milyon TL artırılması verimde 0.3 kg'lık artış durumundadır. İnceleme alanında buğday üretim faaliyetinde gerek iş gücü gerekse sermayenin marjinal verimliliği oldukça düşüktür. Özçelik (1989) Ankara İli tarım işletmelerinde yaptığı çalışmada, buğday için iş gücünün marjinal verimliliğini 45.62 kg olarak tespit etmiştir (Özçelik, 1989).

Değişken girdiler için uygun üretim aralığı, ortalama ürün ile marjinal ürünün birbirine eşit olduğu nokta (üretimin ikinci safhasının alt sınırı) ile marjinal ürünün sıfıra eşit olduğu nokta (üretimin ikinci safhasının üst sınırı) arasındadır.

İş gücü ve sermayenin ortalama ürün değerleri incelendiğinde, sırasıyla 0.10 (0.331/3.302) ve 0.0079 (0.331/41.900) olduğu görülmektedir. Bu değerler marjinal ürün değerleri ile karşılaştırıldığında, buğday üretiminde işletmelerin ikinci safhada olduğu anlaşılmaktadır (marjinal ürün < ortalama ürün). Yani, işletmeler buğday üretiminde değişken girdilerin fiziki

artırıldığında, dekara buğday verimi %2.9 oranında artacaktır. Bu durum buğday üretiminde ölçeğe azalan getiriyi ifade etmektedir (Çizelge 6).

etkinliğini sağlamıştır. Sabit girdi (arazi) için ise etkinliğe çok yaklaşılmıştır, çünkü marjinal ürün sıfıra çok yakın bir değer almıştır. Buna dayanarak işletmelerin üretim için en uygun safhada olduğunu söylemek mümkündür. Ancak kullanılması gereken optimum değişken girdi miktarını tespit edebilmek için ürün fiyatı ile sabit ve değişken girdilerin fiyatlarını da analize ilave etme zorunluluğu vardır. Marjinal ürün değerlerinin, faktör fiyatlarına oranlanması suretiyle bulunan marjinal etkinlik katsayılarına göre, bir dekar buğday arazisinde sermayenin ekonomik optimumun üzerinde, iş gücünün ise ekonomik optimumun altında kullanıldığı söylenebilir (Çizelge 7). Bu durumda ekonomik optimuma yaklaşabilmek için üretici açısından dekara sermaye kullanımı azaltılırken, iş gücü kullanımının artırılması gerekmektedir. Diğer taraftan, ekonomik optimum hükümetin uyguladığı fiyat politikalarına bağlıdır. Hükümetin, sermaye maliyetini düşürecek ve iş gücü fiyatını artıracak fiyat politikalarını uygulaması ekonomik optimuma yaklaşmayı kolaylaştıracaktır.

Sermayenin iş gücü yerine ikame oranı 0.012'dir. Yani, dekara ortalama 331 kg'lık buğday üretimi seviyesinde, dekara kullanılan iş gücü 0.012 saat azaltıldığında, aynı üretim seviyesinde kalabilmek için dekara sermaye kullanımının 1 milyon TL artırılması gerekmektedir.

Çizelge 7. Buğday Üretim Modelinde Değişkenlere Ait Ortalamalar, Faktör Fiyatları ve Marjinal Değerler

	İş gücü kullanımı (X_2)	Sermaye kullanımı (X_3)	Dekara buğday verimi (Y)
Ortalama	3.3020*	41.9000**	0.331***
Üretim elastikeyeti	0.2510	0.0390	$\Sigma b_i = 0.290$
Marjinal ürün (ton)	0.0252	0.0003	
Marjinal ürün değeri (milyon TL)	1.3356	0.0159	
Faktör fiyatları (Milyon TL)	0.1250	1.5000	
Marjinal etkinlik katsayısı	10.6848	0.0106	

* (igs/da) ** (milyon TL/da) *** (ton/da)

3.2.2 Şeker pancarı üretim faaliyeti

Şeker pancarı üretim fonksiyonu, Cobb-Douglas formunda ifade edilmiş ve iki değişken kullanılmıştır. Bunlardan X_2 , birim araziye (dekar) düşen EİB'ni; X_3 ise sermayeyi göstermektedir. Bu ilişkinin açıklanmasında işletme arazisi içinde %5'den az şeker pancarı arazisine sahip olan işletmeleri ayırmak için kukla değişken (X_4) modele dahil edilmiştir. Elde edilen fonksiyon

$$Y = 0.0609 X_2^{1.013} X_3^{-0.115} X_4^{0.351}$$

şeklinde dir. Fonksiyona ait düzeltilmiş çoklu belirlilik katsayısı $R^2 = 0.78$ ($F = 43.468$) olup, %1 ihtimal düzeyinde anlamlı bulunmuştur. İncelenen değişkenler arasında hesaplanan basit korelasyon katsayıları Çizelge 8'de gösterilmiştir.

Çizelge 8. Şeker Pancarı Üretim Faaliyetinde Değişkenlere Ait Korelasyon Matrisi

	Dekara şeker pancarı verimi (Y)	Dekara iş gücü kullanımı (X_2)	Dekara sermaye kullanımı (X_3)	Kukla değişken (X_4)
Y	1.00			
X_2	0.85*	1.00		
X_3	-0.32**	-0.32**	1.00	
X_4	-0.06	-0.29**	0.44*	1.00

* %1 ihtimal düzeyinde anlamlı. ** %3 ihtimal düzeyinde anlamlı.

Çoklu regresyon denkleminde ait katsayılardan iş gücüne ait katsayı %1 ihtimal düzeyinde, kukla değişkenine ait katsayı %5 ve sermaye değişkenine ait katsayı %9 ihtimal düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur. Bundan dolayı şeker pancarının dekara veriminin, şeker şeker pancarına daha az yer veren işletmelerde daha az olduğu söylenebilir. Diğer şartlar sabit iken, dekara sermaye ve iş gücü kullanımında meydana gelecek %10'luk bir artış, şeker pancarı veriminde sırasıyla %1.2'lik azalış ve %10.1'lik artış meydana getirebilecektir. Sermaye ve iş gücü

değişkenlerine ait elastikeyet katsayıları toplamı 0.90'dır. Yapılan test sonucunda, bu değer %5 ihtimal düzeyinde 1'den farklı olduğu anlaşılmıştır ($F^* = 59.5106 > F_{tablo} = 4.098$). Yani, dekara sermaye ve iş gücü kullanımı %10 artırıldığında, dekara şeker pancarı verimi %9 oranında artacaktır. Bu durum şeker pancarı üretiminde ölçüğe azalan getiriye ifade etmektedir (Çizelge 9).

Değişkenlere ait ortalamalar, üretim elastikeyetleri ve marjinal verimler Çizelge 10'da gösterilmiştir.

Çizelge 9. Şeker pancarı Üretim Modeline Ait Regresyon Katsayıları ve Bazı Çoklu Doğrusallık Göstergeleri(*)

Bağımsız değişkenler	Parametre tahminleri (β_i)	Standart hata (S_{b_i})	t_{b_i}	Önem düzeyi (p)	Tolerans	VAF	Özdeğer	Şart indeksi
Sabit	-2.798	0.661	-4.231	0.0002	-	-	0.0036	31.164
İş gücü (saat/da) (X_2)	1.013	0.096	10.584	0.0000	0.8702	1.149	0.4743	2.708
Sermaye (milyon TL/da) (X_3)	-0.115	0.066	-1.731	0.0920	0.7629	1.311	0.0436	8.937
Kukla değişken	0.351	0.119	2.947	0.0056	0.7789	1.284	3.4786	1.000

* Bağımsız değişkenlere ait tolerans ve varyans artış faktörü (VAF) değeri 1'e çok yakın, şart indeksi ise 10'dan küçük olduğu için bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusallık yoktur.

Çizelge 10. Şeker pancarı Üretim Modelinde Değişkenlere Ait Ortalamalar, Faktör Fiyatları ve Marjinal Değerler

	İş gücü kullanımı (X ₂)	Sermaye kullanımı (X ₃)	Şeker pancarı verimi (Y)
Ortalamalar	90.0300*	44.2000**	4.665***
Üretim elâstikiyeti	1.0127	-0.1148	Σe=0.8979
Marjinal ürün (ton)	0.0525	-0.0121	-
Marjinal ürün değeri (milyon TL)	0.7875	-	-
Faktör fiyatları (milyon TL)	0.1250	-	-
Marjinal etkinlik katsayısı	6.3	-	-

* (İşg/da) ** (milyon TL/da) *** (ton/da)

Üretim elâstikiyetinde olduğu gibi en yüksek marjinal ürün değerini dekara iş gücü kullanımı almaktadır. Dekara kullanılan iş gücü miktarında yapılacak 1 iş gücü saatlik artış, dekara şeker pancarı veriminde 52.5 kg'lık artış sağlayabilecektir. Bu değer Özçelik'in (1989) Ankara İli tarım işletmelerinde yaptığı çalışmada şeker pancarı üretiminde iş gücü kullanımının marjinal verimliliği için bulduğu 0.55 kg'dan daha yüksektir (Özçelik, 1989). Oysa inceleme alanında dekara kullanılan sermaye miktarı 1 milyon TL artırıldığında, dekara şeker pancarı veriminde 121 kg'lık azalış sağlanabilecektir. Bu durumda şeker pancarı üretiminde iş gücünün sermayeye göre daha verimli kullanıldığını söylemek mümkündür. Marjinal ürün değerlerinin, faktör fiyatlarına oranlanması ile bulunan marjinal etkinlik katsayısına göre, bir dekar şeker pancarı arazisinde işgücünün ekonomik optimumun altında kullanıldığı söylenebilir.

Sermayeye ait elâstikiyet katsayısı negatif işaretli olduğu için, denkleme dayanılarak ekonomik optimum hesaplanmamış ve marjinal analizlere girilmemiştir.

3.2.3. Süt sığırcılığı üretim faaliyeti

Süt sığırcılığı üretim faaliyetinde, üretim birimi (ÜB) başına süt verimi (Y_s) ile bir üretim birimi için kullanılan iş gücü (X₂), sermaye (X₃) ve hayvan ırklarına göre belirlenen kukla değişken (0 = yerli ve 1 = melez ve kültür) (X₄) arasında,

$$Y_s = 23.945 X_2^{0.461} X_3^{0.280} X_4^{0.487}$$

fonksiyonu elde edilmiştir. Fonksiyona ait düzeltilmiş çoklu belirlilik katsayısı R² = 0.56 (F = 20.630) olup, %1 ihtimal düzeyinde anlamlı bulunmuştur. İncelenen değişkenler arasında hesaplanan basit korelasyon katsayıları Çizelge 11'de gösterilmiştir.

Çizelge 11. Süt Sığırcılığı Üretim Faaliyetinde Değişkenlere Ait Korelasyon Matrisi

	Üretim birimi başına süt verimi (Y)	Üretim birimi başına iş gücü kullanımı (X ₂)	Üretim birimi başına sermaye kullanımı (X ₃)	Kukla değişken (X ₄)
Y	1.00	1.00	1.00	1.00
X ₂	0.47*	0.38*	0.39*	
X ₃	0.52*	0.29**		
X ₄	0.68*			

* %1 ihtimal düzeyinde anlamlı. ** %2 ihtimal düzeyinde anlamlı.

Çoklu regresyon denkleminde ait katsayıların kukla değişkene ait katsayı %1 ihtimal düzeyinde, sermaye değişkenine ait katsayı %5 ve iş gücü değişkenine ait katsayı %4 ihtimal düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Kukla değişkene ait katsayının anlamlı olması, yerli ırk ile kültür ırkı ve kültür ırkı melezlerinin üretim birimi başına süt verimi açısından birbirinden farklı olduğunu göstermektedir. Diğer şartlar sabit iken, üretim birimi başına iş gücü ve sermaye kullanımında meydana gelecek %10'luk artışlar, üretim birimi

başına süt veriminde sırasıyla %4.6'lık ve %2.8'lik artışlar meydana getirebilecektir. Ele alınan sermaye ve iş gücü değişkenlerine ait elâstikiyet katsayıları toplamı 0.74'dür. Yapılan test sonucunda, bu değerin %5 ihtimal düzeyinde 1'den farklı olduğu anlaşılmıştır (F* = 29.924 > F_{tablo} = 4.056). Yani dekara sermaye ve iş gücü kullanımını %10 artırıldığında, süt verimi %7.4 oranında artacaktır. Bu durum süt üretiminde ölçeğe azalan getiriye ifade etmektedir (Çizelge 12).

Çizelge 12. Süt Üretim Modeline Ait Regresyon Katsayıları ve Bazı Çoklu Doğrusallık Göstergeleri

Bağımsız değişkenler	Parametre tahminleri (β_i)	Standart hata (S_{β_i})	t_{bi}	Önem düzeyi (p)	Tolerans	VAF	Özdeğer	Şart indeksi
Sabit	3.1757	1.0714	2.964	0.0049	-	-	0.0008	66.239
İş gücü (saat/ÜB) (X_2)	0.4607	0.2157	2.136	0.0383	0.8318	1.202	0.2928	3.556
Sermaye (milyon TL/ÜB) (X_3)	0.2805	0.1391	2.016	0.0499	0.7670	1.304	3.7029	1.000
Kukla değişken (X_4)	0.4868	0.0984	4.950	0.0000	0.8233	1.215	0.0035	32.611

* Bağımsız değişkenlere ait tolerans ve varyans artış faktörü (VAF) değeri 1'e çok yakın, şart indeksi ise 10'dan küçük (kukla değişken hariç) olduğu için bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusallık yoktur.

İncelenen işletmelerde süt sığırıcılığı üretim faaliyetinde değişkenlere ait ortalamalar, üretim elastikiyetleri, marjinal verimler ve marjinal etkinlik katsayıları Çizelge 13'te gösterilmiştir.

Yapılan analizlere göre, süt sığırıcılığında üretim birimi başına kullanılan sermaye miktarında yapılacak 1 milyon TL'lik bir artış, süt veriminde 4 kg'lık artış sağlayabilecektir. Oysa üretim birimi başına kullanılan iş gücü miktarı 1 erkek iş gücü saati artırıldığında, süt veriminde 3 kg'lık artış sağlanabilecektir. İş gücü ve sermayenin ortalama ürün değerleri incelendiğinde, sırasıyla 6.82 (1173.7981/172.0870) ve 15.36 (1173.7981/76.4013) olduğu görülmekte ve bu değerler marjinal ürün değerleri ile karşılaştırıldığında, işletmelerin süt üretiminde ikinci safhada olduğu anlaşılmaktadır (marjinal ürün < ortalama ürün). Buradan, işletmelerin süt

üretiminde değişken girdilerin kullanımında fiziki etkinliği sağladığını ve dolayısıyla işletmelerin üretim için en uygun safhada olduğunu söylemek mümkündür. Ancak, marjinal ürün değerlerinin, faktör fiyatlarına oranlanması suretiyle bulunan marjinal etkinlik katsayılarına göre; bir üretim birimi başına sermayenin ekonomik optimumun üstünde, iş gücünün ise ekonomik optimumun altında kullanıldığı anlaşılmaktadır (Çizelge 13). Ekonomik optimuma yaklaşabilmek için üretim birimi başına sermaye kullanımının azaltılıp, iş gücü kullanımının artırılması gerekmektedir.

Sermayenin iş gücüne yerine marjinal ikame oranı ise 1.37 olarak bulunmuştur. Oran, süt üretiminde üretim birimi başına kullanılan 1 milyon TL'lik sermayenin, 1.37 iş gücü saatlik insan gücü yerine ikame edilebileceğini göstermektedir.

Çizelge 13. Süt Üretim Modelinde Değişkenlere Ait Ortalamalar, Faktör Fiyatları ve Marjinal Değerler

	İş gücü kullanımı (X_2)	Sermaye kullanımı (X_3)	Süt verimi (Y)
Ortalamalar	172.0870*	76.4013**	1173.7981***
Üretim elastikiyeti	0.4607	0.2805	$\Sigma e = 0.74738$
Marjinal verim (kg)	3.1424	4.3095	-
Marjinal ürün değeri (milyon TL)	0.1665	0.2284	-
Faktör fiyatları (Milyon TL)	0.1250	1.4300	-
Marjinal etkinlik katsayısı	1.3320	0.1597	-

*(igs/ÜB) ** (milyon TL/ÜB) ***(kg)

3.2.4. Besi sığırıcılığı üretim faaliyeti

Besi sığırıcılığı üretim faaliyetinde, hayvan başına et verimi (Y_b) ile iş gücü kullanımı (X_2), sermaye kullanımı (X_3) ile hayvan ırklarına göre belirlenen kukla değişken (0=yerli ve 1=melez ve kültür) (X_4) ve hayvan varlığı açısından işletme büyüklüğüne göre belirlenen kukla değişken (BBHB>15 olan işletmeler için 0, BBHB< 5 olan işletmeler için 1) (X_5) arasında,

$$Y_b = 30.296 X_2^{0.170} X_3^{0.318} X_4^{1.83} X_5^{0.083}$$

fonksiyonu elde edilmiştir. Fonksiyona ait düzeltilmiş çoklu belirlilik katsayısı $R^2 = 0.42$ ($F = 9.8349$) olup %1 ihtimal düzeyinde anlamlı bulunmuştur. İncelenen değişkenler arasında hesaplanan basit korelasyon katsayıları Çizelge 14'de gösterilmiştir.

Çizelge 14. Besi Sığircılığı Üretim Faaliyetinde Değişkenlere Ait Korelasyon Matrisi

	Hayvan başına et verimi (Y)	Hayvan başına iş gücü kullanımı (X ₂)	Hayvan başına sermaye kullanımı (X ₃)	Kukla değişken (X ₄)	Kukla değişken (X ₅)
Y	1.00	1.00	1.00		
X ₂	0.35*	0.41*	0.26**	1.00	
X ₃	0.53*	-0.04	0.30*	0.25**	1.00
X ₄	0.48*	0.06			
X ₅	0.36*				

** %5 ihtimal düzeyinde anlamlı.

Çoklu regresyon denklemine ait katsayılardan hayvan ırklarını yansıtan kukla değişkene ait katsayı %1 ihtimal düzeyinde, sermaye değişkenine ait katsayı %4 ve iş gücü değişkenine ait katsayı %5 ihtimal düzeyinde anlamlıdır. BBHB'ne göre işletme büyüklüğünü yansıtan kukla değişkene ait katsayının anlamlı düzeyinde kukla değişkene ait katsayının anlamlı çıkması yerli ırk ile kültür ırkı ve kültür ırkı melezlerinden farklı olduğunu göstermektedir. İşletme büyüklüğünü yansıtan kukla değişken istatistik açıdan güvenilirliği düşük olduğu için hayvan başına et verimi açısından işletme

büyüklik grupları arasında fark olmadığı söylenebilir. Diğer şartlar sabit iken, hayvan başına iş gücü ve sermaye kullanımında meydana gelecek %10'luk artışlar, hayvan başına et veriminde sırasıyla %1.7 ve %3.2'lik artışlar meydana getirebilecektir. Ele alınan sermaye ve iş gücü değişkenlerine ait elastikiyet katsayıları toplamı 0.49'dur. Yapılan test sonucunda, bu değerin %5 ihtimal düzeyinde 1'den farklı olduğu görülmüştür ($F^* = 28.356 > F_{\text{tablo}} = 4.052$). Yani hayvan başına sermaye ve iş gücü kullanımı %10 artırıldığında, et verimi %4.9 oranında artacaktır. Bu durum, et üretiminde ölçeğe azalan getiriyi ifade etmektedir (Çizelge 15).

Çizelge 15. Et Üretim Modeline Ait Regresyon Katsayıları ve Bazı Çoklu Doğrusallık Göstergeleri

Bağımsız değişkenler	Parametre tahminleri (β _j)	Standart hata (S _{βj})	t _{βj}	Önem düzeyi (p)	Tolerans	VAF	Özdeğer	Şart indeksi
Sabit	3.4110	0.3957	8.621	0.0000	0.8066	1.240	0.0019	46.701
İşletme (saat baş) (X ₁)	0.1700	0.0860	1.976	0.0544	0.7109	1.407	0.6071	2.615
Sermaye (milyon TL baş) (X ₂)	0.3176	0.1481	2.145	0.0375	0.8791	1.138	0.0058	26.748
İşletme (milyon TL baş) (X ₃)	0.1829	0.0569	3.216	0.0024	0.8770	1.140	4.1512	1.000
İşletme (milyon TL baş) (X ₄)	0.0827	0.0569	1.452	0.1535			0.2340	4.212

Sermaye hariç) ait tolerans ve varyans artış faktörü (VAF) değeri 1'e çok yakın, diğer değişkenler için bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusallık yoktur. Bu durumda çoklu doğrusallık yoktur.

İşletme başına et üretiminde yapılacak 1 milyon TL'lik bir yatırımda, işletme başına et üretiminde yaklaşık 2.5 ton et elde edilecektir. Oysa hayvan başına et verimi yaklaşık 1 ton et'tir. İşletme başına et verimi yaklaşık 1 ton et'tir.

Çizelge 16. Et Üretim Modelinde Değişkenlere Ait Ortalamalar, Faktör Fiyatları ve Marjinal Değerler

	İş gücü kullanımı (X_2)	Sermaye kullanımı (X_3)	Et verimi (Y)
Ortalama	21.5635*	19.5505**	152.7802***
Üretim elâstikiyeti	0.1670	0.3176	Σ=0.4876
Marjinal verim (kg)	1.1832	2.4819	-
Marjinal ürün değeri (milyon TL)	1.7156	3.5988	-
Faktör fiyatları (Milyon TL)	0.1250	1.4300	-
Marjinal etkinlik katsayısı	13.7248	2.5166	-

* (İgs/baş) ** (milyon TL/baş) *** (kg/baş)

Bu durumda et üretiminde sermayenin iş gücüne göre daha verimli kullanıldığını söylemek mümkündür. İş gücü ve sermayenin ortalama ürün değerleri incelendiğinde, sırasıyla 7.09 (152.5505/21.5635) ve 7.81 (152.7802/19.5505) olduğu görülmekte ve bu değerler marjinal ürün değerleri ile karşılaştırıldığında, işletmelerin et üretiminde ikinci safhada olduğu anlaşılmaktadır (marjinal ürün < ortalama ürün). Yani, işletmeler et üretiminde değişken girdilerin kullanımında fiziki etkinliği sağlamıştır. Buna dayanarak işletmelerin üretim için en uygun safhada olduğunu söylemek mümkündür. Marjinal ürün değerlerinin, faktör fiyatlarına oranlanması suretiyle bulunan marjinal etkinlik katsayılarına göre hayvan başına sermaye ve iş gücünün ekonomik optimumun altında kullanıldığı anlaşılmaktadır (Çizelge 16) Besi sığırılığında ekonomik optimuma yaklaşabilmek için hayvan başına sermaye ve iş gücü kullanımının artırılması gerekmektedir.

Sermayenin iş gücüne yerine marjinal ikame oranı 2.1 olarak bulunmuştur. Bu orana dayanarak, ortalama olarak et üretiminde hayvan başına kullanılan 1 milyon TL'lik sermayenin, hayvan başına kullanılan 2.1 iş gücü saatlik insan gücü yerine ikame edilebileceğini söylemek mümkündür. Marjinal teknik ikame ve fiyat oranları dikkate alındığında, sermaye girdisinin iş gücüne oranla daha fazla kullanıldığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle mevcut durumda, işletmeler et üretiminde hayvan başına sermaye kullanımını iş gücüne oranla daha az artırmalıdır.

3.3. Sonuç ve Öneriler

Vezirköprü İlçesi tarım işletmelerde hayvancılık üretim faaliyetlerinin sermaye ve iş gücünü, bitkisel üretim faaliyetlerine göre daha iyi değerlendirdiği belirlenmiştir. Ele alınan üretim faaliyetleri arasında iş gücü ve sermayeyi en verimli kullanan üretim faaliyeti süt sığırılığıdır. Sermayeyi en kötü kullanan üretim faaliyeti ise şeker pancarı üretim faaliyetidir. İncelenen üretim faaliyetlerinde iş gücü sermayeye göre daha etkin kullanılmaktadır. İş gücü ve sermayenin en etkin

kullanıldığı üretim faaliyeti besi sığırılığıdır. Buğday üretiminde iş gücü ve sermayenin etkin kullanıldığı söylenemez. Tarımsal faaliyetin iklim koşullarına bağlı olması ve hayvancılığın bitkisel üretime göre daha yüksek bir sermaye devir hızına sahip olması bunun başlıca sebepleri arasında gösterilebilir.

4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1984 Köy Envanter Etüdü Toprakları Gen. Müd. Yayınları, Yayın No: 748, Ankara.
- Anonymous, 1994 Genel Nüfus Sayımı Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri Samsun İli DİE, Yayın No: 1651, Ankara.
- Bronfenbrenner, M., Sichel, W. and Gardner, W. 1990 Microeconomics Third Edition Houghton Mifflin Company, Boston.
- Bulbul, M. 1979 Bafra İlçesi Tarım İşletmelerinin Ekonomik Yapısı ve Kredi Sorunları Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Mesleki Yayınlar Serisi, Ankara.
- Ceyhan, V. 1998 Samsun İli Vezirköprü İlçesinde Sığır Besiciliğine Yer Veren İşletmelerin Değişken Fiyatlı Programlama Yöntemi ile Planlanması Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Ankara.
- Demirci, R. 1978 Kırşehir Merkez İlçesi Hububat İşletmelerinde Optimal İşletme Organizasyonları ve Yeterli Gelirli İşletme Büyüklüklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma (Basılmamış Doçentlik Tezi), Ankara.
- Doll, J.P. and Orazem, F. 1978 Production Economics Theory With Applications. Grid Inc., USA.
- Ellis, F. 1993 Peasant Economics Farm Households and Agrarian Development Second Edition. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Erkuş, A. 1976 Tavşanlı İlçesi Şeker Pancarı Yetiştirilen Tarım İşletmelerinin Doğrusal (Linear) Programlama Metodu ile Planlanması. Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği Yayın No: 3, Latif Matbaası, Ankara.
- Gujarati, D.N. 1995 Basic Econometrics. International Edition, McGraw Hill, Inc., Literatür Yayıncılık.
- Dağıtım Pazarlama Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti. Ankara.
- Heady, O.E. ve Dillon, J.L. 1966 Agricultural Production Functions Iowa State University Press, USA.

- Kural, T. 1993. Ankara İlinde T. Şeker Fabrikaları A.Ş. Besi Bölge Şefliği Tarafından Desteklenen Sığır Besiciliği İşletmelerinin Ekonomik Analizi. AÜZF Yayınları:1289, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 715, Ankara.
- Kural, T., Özçelik, A., Fidan, H. ve Yılmaz, D. 1996. Ankara Tarım İşletmelerinde Tiftik Üretiminin Ekonomik Analizi. T.H.K. Basımevi, Ankara
- Koutsoyiannis, A. 1977. Theory of Econometrics An Introductory Exposition of Econometric Methods Second Edition, Macmillan Publishers Ltd. Hong Kong.
- Özçelik, A. 1989. Ankara Şeker Fabrikası Civarındaki Şeker Pancarı Yetiştiren Tarım İşletmelerinde Şeker Pancarı ile Buğday İçin Fiziki Üretim Girdileri ve Üretim Fonksiyonel Analizi. AÜZF Ziraat Fakültesi Yayınları:1113, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler:605, Ankara.
- Schiller, B.R. 1991. The Microeconomy Today. McGraw-Hill, Inc., New York.
- Thirtle, C. 1996. The Cobb-Douglas Production Function Distribution Exclusive Pour Les Participants Course of Econometric Modelling of Agricultural Markets Organized by CIHEAM-IAMZ, Adana.
- Yamane, T. 1967. Elementary Sampling Theory. Printice Hall Inc, Englewood Cliffs NT
- Zoral, K.Y. 1975. Doğu Anadolu Tarımsal Üretiminde Faktörlerin Verimliliği ve Aggregate Üretim Fonksiyonları Atatürk Univ. Yayınları No. 432, Ziraat Fakültesi Yayınları No. 200, Araştırma Serisi No 128, Sevinç Matbaası, Ankara.

ÇİFTÇİLERİN ARAZİ TOPLULAŞTIRMASINA KARŞI TUTUMLARININ BELİRLENMESİ (Boyacılı Köyü Örneği)

Osman KILIÇ, Vedat CEYHAN
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Samsun
Gülen ÖZYAZICI
Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü, Samsun

Geliş Tarihi: 17.07.2000

ÖZET: Arazi toplulaştırması fikrine karşı çiftçilerin tutumlarının belirlendiği bu çalışmada, işletme sahiplerinin %49'unun toplulaştırma fikrine karşı olumlu tutuma sahip olduğu tespit edilmiştir. İşletme sahiplerinin toplulaştırmaya ilişkin tutumları ile öğrenim durumları, yenilikçilik ve haberleşme davranışları arasında önemli ilişkiler belirlenmiştir. Ayrıca, toplulaştırma fikrine katılan çiftçilerin, katılmayanlara göre daha eğitimli oldukları ve riski daha fazla sevdikleri saptanmıştır. Toplulaştırma fikrine katılım puanını en fazla etkileyen değişkenler, çiftçilerin sahip oldukları risk davranışları ve öğrenim düzeyidir.

DETERMINATION OF FARMERS'S ATTITUDES TOWARDS LAND CONSOLIDATION (Boyacılı village case)

ABSTRACT: In this study on which of farmers' attitudes towards land consolidation searched, it was pointed out that 49% of the farmers has a positive attitude towards land consolidation. It has been determined that there are statistically significant relationships between attitudes towards land consolidation and education level, attitudes to innovation and communication behaviour. In addition, farmers who have a positive attitude towards land consolidation idea are more educated and much more risk lover than farmers who have a negative attitude towards land consolidation. Risk attitudes and education level are the most effective variables that affect the degree of participation to land consolidation idea

1.GİRİŞ

Türkiye'deki nüfusun hızla artmasına bağlı olarak, toprak üzerindeki nüfus baskısı giderek artmaktadır. Artan nüfusun büyük oranda tarım dışı sektörlerle çekilememesi ve miras hukukunun getirdiği bazı hükümler başta olmak üzere çeşitli faktörlerin etkisiyle, tarım işletmelerinin sahip olduğu arazi sürekli parçalanarak ekonomik işletme büyüklüğünün altına düşmektedir. Son yıllarda tarımsal girdilerin daha yoğun kullanımı ile verimlilik düzeyi yükseltilmiş olmasına rağmen, henüz istenilen seviyeye ulaşamamıştır. Bu durum, tarım işletmelerinin esas sorunu olan yapısal bozukluklar giderilmeden diğer tedbirlerin alınmasının yeterli olmayacağını göstermektedir. Zira tarımsal yapıdaki bozukluklar nedeniyle, işletmelerde verim artırıcı önlemler yeterince alınamamakta ve modern tarım teknikleri gerektiği gibi uygulanamamaktadır. Tarımsal yapıdaki bozukluklardan biri olan arazinin çok parçalı ve dağınık olması, rasyonel bir işletmecilik yapmayı engellemektedir. Tarımsal yapıdaki bu bozukluğun düzeltilmesi için alınması gereken önlemlerin başında, mülkiyet ve kullanım sisteminin düzenleyicisi olan arazi toplulaştırması gelmektedir.

Türkiye'de toplulaştırma çalışmaları, Tarım Reformu ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlükleri tarafından yapılmaktadır. Ancak yeterli düzeyde olmayan bu çalışmalar, çeşitli bölgelerde yapılmış veya devam eden sembolik birer uygulama

olmaktan öteye gidememiştir. Bu durum, mevzuattan doğan bir takım eksiklikler olmakla birlikte, esas olarak ülkemizde toplulaştırmanın öneminin yeterince anlaşılmadığını ortaya koymaktadır. Toplulaştırma uygulamalarının belirli bir hız kazanabilmesi bunun çiftçiler tarafından benimsenmesine bağlıdır. Bu nedenle toplulaştırmanın öneminin çok iyi bir şekilde ortaya konularak, çiftçilerin çoğunluğunun olurluğunu sağlayacak bir ortamın yaratılması gerekmektedir.

Araştırma alanı olan Boyacılı köyü, 1983 yılında çiftçilerin 2/3'ünün oluru ile arazi toplulaştırması kapsamına alınmıştır. Bu amaçla Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından gerekli çalışmalar başlatılmış, ancak uygulama aşamasına gelindiğinde çiftçiler projeden vazgeçmişlerdir.

Araştırmanın amacı, Boyacılı köyü esas alınarak toplulaştırma fikrinin çiftçilerce benimsenmesinin kolaylaştırılması için bu fikre engel oluşturan bazı hususların ve kısıtlamaların belirlenmesidir. Bu amaçla çiftçilerin bazı temel sosyo-ekonomik özellikleri irdelenmiş ve sosyo-ekonomik özellikler ile arazi toplulaştırması fikri arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Böylece, çiftçilerin arazi toplulaştırmasına karşı olan tutumları belirlenmiştir.

Türkiye'de toplulaştırma projelerinin teknik, sosyal ve ekonomik yararlarını ortaya koyan araştırmalar oldukça fazladır. Ancak, çiftçilerin

arazi toplulaştırmaya karşı tutumları ile ilgili araştırma (1975), Ege Bölgesinde yaptığı araştırmada; sosyal faktörlerin tarımsal yeniliklerin uygulanma seviyesi üzerinde önemli bir etkinliğe sahip olmadığı, buna karşılık işletme genişliği, parsel sayısı, mülkiyet şekli, çiftçilik şekli ve ürünlerin kârlılık durumları gibi agro-ekonomik faktörlerin yeniliklerin uygulanma seviyesi üzerinde önemli rol oynadıkları belirlenmiştir. Araştırmada, planlı ve disiplinli bir şekilde yayımı yapılan tarımsal yeniliklerin uygulanması oranları yüksek bulunmuştur.

Esengün ve Sivaslıgil (1993), Tokat İli Kazova yöresinde yaptıkları araştırmada; yayım servisleri tarafından sunulan yeniliklerin uygulama düzeyi ile çiftçilerin yaşam standardı, eğitim düzeyi, kitle iletişim araçlarını kullanım düzeyi ve sosyal katılım yeteneği arasında ilişki bulunduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda işletme genişliği, arazinin parçalılık durumu ve ailenin tarımsal faaliyetle birlikte tarım dışından da gelir sağlama gibi özellikler ile tarımsal yeniliklerin uygulama seviyesi arasında önemli bir etkileşimin olduğu belirtilmiştir.

Çiçek (1996), Tokat İli Erbaa Ovası tarım işletmelerinde yaptığı araştırmada, arazi toplulaştırmasının sosyal yararlarının, ekonomik yararlarından fazla olduğunu tespit etmiştir. Araştırmada, arazi toplulaştırmasının ekonomik yararlarını ortaya koymak için yapılan incelemelerde, toplulaştırma yapılan ve yapılmayan bölgelere ait veriler arasında önemli farklar olmadığı belirlenmiştir.

Dernek (1998), yaptığı çalışmaya dayanarak, toplulaştırmaya karşı arazi sahiplerinin gönüllü olması, bu konuya sıcak bakmasının işin ilk adımı ve başarının kaynağı olduğunu bildirmektedir. Araştırmacı, proje alanının sosyo-ekonomik yapısının belirlenmesi ve bu verilerin projenin sosyo-ekonomik kriterleri olarak değerlendirilmesinde yarar olduğunu belirtmiştir.

Akçay (1999), Tokat-Erbaa-Çalkara toplulaştırma bölgesinde yaptığı araştırmada, toplulaştırma uygulamasının sağladığı sosyal yararların ekonomik yararlarından fazla olduğunu tespit etmiş, toplulaştırma sonrası 10 yıl içinde ürün deseninde önemli bir değişmenin olmadığını ortaya koymuştur. Araştırmada, bölge çiftçilerinin arazi tesviyesinin verim üzerindeki olumsuz etkisine rağmen, toplulaştırmanın sağladığı sosyal faydalardan (ulaşım kolaylığı, sulama, sınır anlaşmazlığı vb.) dolayı uygulamanın başka bölgelere tavsiye edilmesi konusundaki eğilimin %90'lar seviyesinde olduğu belirlenmiştir.

Özkan (1999), Edirne İli Uzunköprü İlçesi köylerinde yaptığı araştırmada, çiftçilerin bazı

arazilerine Karşı Tutumlarının Belirlenmesi
(Boyacı Köyü Örneği)
sosyo-ekonomik özellikleri, agro-ekonomik özellikleri ve haberleşme davranışları ile arazi toplulaştırmasını benimseme davranışları arasında istatistik olarak değişik önemlilik derecelerinde ilişki olduğu belirlenmiştir.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Materyal

Araştırmanın esas materyalini, Samsun İli Çarşamba İlçesine bağlı Boyacı köyündeki 53 tarım işletmesi sahibinden anket yoluyla elde edilen bilgiler oluşturmaktadır.

2.2. Metot

Çiftçilerin arazi toplulaştırması fikrine katılım puanı, anketteki sorulara verilen cevaplarla belirlenmiştir. Bu amaçla sorulan sorulara alınan cevaplara; en düşük puan en düşük katılım düzeyini, en yüksek puan en yüksek katılım düzeyini yansıtacak şekilde puanlar verilerek ordinal skala oluşturulmuştur. Ordinal veriler, kişilerin herhangi bir konudaki özel tutumunu, küçükten büyüğe doğru yansıtmaktadır. Ordinal verilerde rakamlar arasındaki büyüklükler, eşit miktarları yansıtmamakta sadece büyük rakamın küçükten daha büyük olduğu hükmüne karar verilebilmektedir (Cramer, 1998). Elde edilen puanlar toplanmış, buna göre çiftçinin arazi toplulaştırması fikrine katılım puanı elde edilmiştir. Daha sonra çiftçiler, arazi toplulaştırması fikrine karşı gösterdikleri tutuma göre dört gruba ayrılmışlardır.

1. Arazi toplulaştırması fikrine tamamen katılanlar
2. Arazi toplulaştırması fikrine katılanlar
3. Arazi toplulaştırması fikrine katılmayanlar
4. Arazi toplulaştırması fikrine tamamen karşı olanlar

Çiftçilerin ortalama katılım puanından bir standart sapma fazlasına sahip olanlar arazi toplulaştırması fikrine katılanlar; iki standart sapmasından daha fazlasına sahip olanlar bu fikre tamamen katılanlar; ortalamadan bir standart sapma daha azına sahip olanlar bu fikre katılmayanlar ve ortalamadan iki standart sapma ve daha azına sahip olanlar bu fikre tamamen karşı olanlar grubuna dahil edilmişlerdir.

Arazi toplulaştırması fikrine tamamen katılanlar, arazi toplulaştırması hakkında hiçbir çekincesi bulunmayan çiftçileri, arazi toplulaştırması fikrine katılanlar grubu ise, uygulamanın sonucu hakkında bir takım endişeleri bulunan ve uygulamayı yürütecek kuruluşa güven duymayan çiftçileri yansıtmaktadır. Diğer yandan, arazi dağıtımı konusunda adaletsizlik yapılacağını düşünen, arazilerinin daha kötü arazilerle değiştirileceğine, fındık ve kavak ağaçlarının söküleceğine inanan

çiftçiler arazi toplulaştırması fikrine katılmayanlar grubunu oluşturmaktadır. Arazi toplulaştırmasının sağlayacağı faydalara hiçbir şekilde manmayan çiftçiler ise, arazi toplulaştırması fikrine tamamen karşı olanlar grubunda yer almaktadırlar.

Çiftçilerin arazi toplulaştırması fikrine karşı tutumlarına göre oluşturulan gruplar, sahip oldukları sosyo-ekonomik özellikler bakımından karşılaştırılmıştır. Populasyondan elde edilmiş dört grup arasında sosyo-ekonomik özelliklerin bakımından fark olup olmadığının belirlenmesinde χ^2 analizinden yararlanılmıştır. Arazi toplulaştırma fikrine katılım ile sosyo-ekonomik özellikler arasında ilişki olup olmadığı, "Mantel-Haenszel'in Doğrusal Bağlantı Testi" ile ortaya konulmuştur (Cramer, 1998). Ayrıca gruplar ile çiftçilerin sosyo-ekonomik özellikleri arasındaki ilişkiler incelenirken ekonometrik modellerden de yararlanılmıştır. Uygulanan ekonometrik modelde arazi toplulaştırması fikrine katılım puanı (Y), bağımlı değişken kabul edilmiştir.

Modelde ele alınan bağımsız değişkenler; yaş (X_1), eğitim görülen yıl sayısı (X_2), fındık ve kavak arazisi büyüklüğü (X_3), risk davranışları (X_4), fikir önderliği puanı (X_5) ve haberleşme davranışları puanı (X_6) dir.

Fikir önderliği ve haberleşme davranışları puanlarının belirlenmesi için ordinal veri skalasından yararlanılmıştır. Ankette çiftçilerin ilgili sorulara verdiği cevaplarından yararlanılarak, en yüksek puanlar en iyi haberleşme davranışlarını ve fikir önderliğini belirtecek şekilde hesaplanarak modellerde kullanılmıştır.

Çiftçilerin risk davranışları, onların önerilen seçenekler arasında yaptıkları seçimler yoluyla belirlenmiştir. Riskli alternatifler ile sonucu belli olan (kesin) alternatif arasında kayıtsız kalınan noktalar, kişilerin risk taşıma eğilimlerini (risk davranışlarını) göstermektedir (Holloway, 1979).

Risk davranışlarının belirlenmesinde "referans kumarı" (reference gamble) ve tercih ölçeklerinden yararlanılmıştır. Subjektif olasılık yaklaşımının benimsendiği bu yöntemle göre, risk davranışlarının tespitini şu şekilde özetlemek mümkündür:

1. Adım: Kişiye, belirli bir olasılığa bağlı olarak bir ödül verileceği duyurulur.

2. Adım: Kişiye, birinci adımda sunulandan daha küçük ama garantili ikinci bir ödül alternatifi sunulur. Kişi hangisini tercih etmektedir? Eğer birincisini tercih ediyorsa, ikinci alternatifin değeri artırılır. Kişi bu iki alternatif arasında kararsız kalıncaya kadar bu işlem sürdürülür.

3. Adım: Birinci adımdaki olasılık değeri artırılarak, ikinci adımdaki işlem tekrarlanır.

4. Adım: Yatay ekseninde noktalarının, dikey ekseninde gösterildiği bir grafik düzenlenir. Üçüncü adımda elde edilen sonuçlar, bu grafiğe aktararak risk davranışları belirlenir.

Araştırmada garanti bir alternatif beklenen geliri daha büyük olan, ancak risk taşıyan alternatif arasında (referans kumarı) çiftçilerin tercihleri ortaya konulmuş ve çeşitli olasılık düzeylerinde kayıtsızlık noktaları saptanmıştır. Referans kumarından elde edilen kayıtsızlık noktalarından yararlanılarak, her bir çiftçi için "tercih eğrisi" oluşturulmuş ve tercih eğrisinin şekline göre çiftçilerin risk davranışları belirlenmiştir.

Arazi toplulaştırması fikrine karşı çiftçilerin tutumunu etkileyen faktörleri ortaya koymak amacıyla oluşturulan modellerde "doğrusal kalıp" kullanılmıştır. Bu model 1997-1998 dönemine ait yatay kesit verilerini kapsamaktadır. Tahmin edilen parametrelerin elastikiyetlerinin

hesaplanmasında $e = b_i \bar{X}_i / \bar{Y}$, formülünden yararlanılmıştır (Brennan 1965; Koutsoyiannis, 1977; Gujarati, 1995).

Çoklu regresyon denkleminde ait çoklu belirleme katsayısı $R^2 = \sum z^2 / \sum z^2$ dir. Burada R^2 çoklu belirleme katsayısını, $\sum z^2$ gerçek değerlerden elde edilen z değerinin ortalamadan farklarının kareleri toplamını, $\sum z^2$ ise denklemden elde edilen teorik z değerinin ortalamadan farkının kareleri toplamını göstermektedir (Gujarati, 1995).

Regresyon katsayılarının testi $t = b_i / s_{b_i}$ formülü ile yapılmış ve hesaplanan t değerleri, t tablosunda n-k-1 serbestlik derecesini gösteren satır ve istenilen önem derecesine ait sütunun kesiştiği yerdeki t değeri ile karşılaştırılmıştır (Brennan, 1965; Stewart, 1979). Değişkenler arasında çoklu doğrusallık olup olmadığını belirlemede "Frish" in Kavşak Çözümlemesi" ve "Farrar Glauber Testi" yaklaşımları kullanılabilir. Frish'in kavşak çözümlemesi, bütün değişkenler birarada dikkate alınabildiği ve her bir değişkenin parametre tahmin değerleri ile standart hataları üzerine etkisini gözlemek mümkün olabildiği için Farrar Glauber yaklaşımına göre daha üstündür (Koutsoyiannis, 1977). Bu nedenle araştırmada çoklu doğrusallığın belirlenmesinde, "Frish'in Kavşak Çözümlemesi" yaklaşımı kullanılmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. İncelenen İşletmelerin Genel Özellikleri
Boyacı'da işletme başına düşen nüfus 3,87 kişi olup, bu sayı Çarşamba İlçesinin diğer köylerine göre daha düşüktür. Çarşamba İlçesi

ova köylerinde yapılan bir araştırmada, işletme başına düşen nüfus 6,80 kişi (Kılıç, 1997), yine aynı bölgede yapılan diğer bir araştırmada 6,28 kişi (Cinemre ve ark., 1995) bulunmuştur. İncelenen köyde işletme başına düşen kişi sayısının az olmasının başlıca nedeni, köydeki nüfusun önemli bir kısmının yurt dışında çalışıyor olmasıdır.

İncelenen işletmelerde toplam nüfusun %51,22'sini erkek, %51,22'sini kadın nüfus oluşturmaktadır. Toplam nüfus içinde en yüksek yaş grubundaki nüfus almaktadır. Bunu %16,10 ile 65 ve daha büyük yaş grubu, %10,24 ile 7-14 yaş grubu ve %7,32 ile 0-6 yaş grubu izlemektedir.

İşletmelerde 6 ve daha yukarı yaştaki nüfusun okuma yazma bilmekte, %15,03'ü okuma yazma bilmemektedir. Erkeklerde okuma yazma oranı (%96,77), kadınlardan (%74,00) daha yüksektir. Okuma yazma bilen nüfus içinde %56,10 ile ilk okulu bitirenler ilk sırada yer almaktadır. Bunu sırasıyla %27,44 ile okur yazar olanlar, %9,15 ile lise mezunu, %6,70 ile ortaokul mezunu, %0,61 ile fakülte mezunu takip etmektedir.

İşletme sahiplerinin yaş ortalaması 55 olup, ortalama 20 yıldır tarımla uğraşmaktadırlar. İşletme sahiplerinin yaklaşık %83'ü sadece tarımla uğraşmakta, geri kalan %17'sinin esas işi tarımsal faaliyet olmakla birlikte, tarım dışı işlerle de uğraşmaktadırlar. Herhangi bir sosyal güvenlik kurumundan yararlanan işletmelerin oranı %34'dür. Köydeki işletmelerin büyük bir çoğunluğunda her işletmeden bir veya birkaç kişi yurt dışında çalışarak köydeki yakınlarının geçimine katkıda bulunmaktadır. Tarımsal faaliyetle ilgili konularda, işletmelerin %50,94'ünde işletme sahibi tek başına karar verirken, geri kalan işletmelerde kararlar işletme sahibi ve ailedeki diğer yetişkinler tarafından birlikte verilmektedir. İşletmelerin 52'si sadece kendi mülk arazisini kullanmakta, geriye kalan 1 işletme mülk araziyle birlikte ortağa da arazi tutmaktadır.

İşletme başına düşen arazi parça sayısı 1-6 arasında değişmektedir. İşletmelerin %45'i 1-2 parça, %45'i 3-4 parça, geri kalan %10'u 5-6 parça araziye sahiptir.

Toplam arazinin %65,81'inde fındık, %15,44'ünde kavak bulunmaktadır. Arazinin %16,54'ünde mısır, fasulye, buğday, arpa, yulaf ve ev ihtiyacı için sebze üretimi yapılmakta, %2,21'i ise boş bırakılmıştır.

Yerleşim yerinden araziye ulaşımında çiftçilerin %58,49'u komşu arazisini kullandıklarından dolayı komşularıyla sorun yaşadıklarını belirtmiştir.

Traktöre sahip işletmelerin oranı %30'dur. Traktör dışındaki tarım alet ve makinelerin sayısı oldukça azdır. Gerekli alet-makineye sahip olmayanlar, ihtiyaçlarını kiralama yoluyla karşılamaktadırlar. Arazinin büyük bir kısmında yoğun alet-makine kullanımını gerektirmeyen fındık ve kavak bulunduğu için, işletmelerde traktör ve diğer alet-makineler azdır.

İşletme sahiplerinin tamamı mülkiyeti kendine ait olan evlerde oturmaktadırlar. Evlerin %62,26'sı betonarme, %24,53'ü yığma tuğla, %13,21'i kargastır. İşletmelerin %86,8'i ısıtma aracı olarak odunu, %13,2'si kömür ve odunu birlikte kullanmaktadır. İşletmelerin tamamında evin içinde elektrik, içme suyu ve elektrikli temel ev aletleri mevcuttur.

Köy yönetim organlarında görev alanların oranı %5,66'dır. İşletme sahiplerinin tamamına yakını (%94,34'ü) fazla sorumluluk gerektirdiği için, köyün yönetim organlarında görev almak istemediklerini belirtmişlerdir.

İşletme sahiplerinin çok az bir kısmı (%5,66) seyrek olarak gazete satın almakta, %43,40'ı kahvede veya işyerlerinde bulunan gazeteleri okumakta, geriye kalan %50,94'ü ise hiç gazete okumamaktadır. İşletme sahiplerinin %92,45'i günde 3 saatten fazla radyo veya TV izlemektedirler. Radyo veya TV izleyenlerin %98,11'i çoğunlukla ana haberleri takip ettiklerini belirtmişlerdir. İşletme sahiplerinin %84,91'i TV'deki tarım programlarını izlerken, hiç izlemeyenlerin oranı %15,09'dur. Tarım programlarını izleyenlerin %35,55'i programları süre açısından yeterli bulmadıklarını belirtmişlerdir.

İşletme sahipleri tarımsal faaliyetle ilgili başlıca problemleri olarak; alet-makine eksikliğini, arazinin parçalı ve dağınık olmasını ve ürünlerin pazarlanmasında zorluk çektiklerini belirtmişlerdir. Tarımsal konulardaki sorunları, işletme sahiplerinin %49,05'i komşularına danıştıklarını, %30,20'si tarımla ilgili teknik elemanların önerileri doğrultusunda hareket ettiklerini, %20,75'i de kendi bilgilerine dayanarak çözdüklerini ifade etmişlerdir.

İşletme sahiplerinin %59'u yayım elemanlarının verdikleri öneriler doğrultusunda uygulama yaptıklarını, %41'i ise verilen önerileri kendi koşullarına uygun bulmadıklarını ifade etmişlerdir. İşletme sahiplerinin tamamına yakını (%94,4) teknik elemanların köylerine sık sık gelmesini istediklerini belirtmişlerdir.

İşletme sahiplerinin %35,85'i yayım metotları aracılığıyla önerilen tarımsal yenilikleri takip ettiklerini belirtmişlerdir. Yenilikleri takip edenlerin %75'i bu yenilikleri uygulayıp yararını gördüklerini, %25'i ise yeniliklerin faydasını

bulmelerine rağmen, sermayeleri yetersiz olduğu için uygulamadıklarını ifade etmişlerdir.

İşletme sahiplerinin %3,77'si hergün, %60,38'i haftada 2-3 kez, %33,96'sı haftada bir kez, %1,89'u ayda 1 kez ilçe merkezine gitmektedir. Ayrıca işletmecilerin %7,55'i haftada 1 kez, %9,43'ü haftada 2-3 kez, %77,36'sı ayda 1-2 kez, %5,66'sı yılda 1-2 kez il merkezine gitmektedir. İlçe ya da il merkezine gitme nedenlerinin başında %94,34 ile beslenme, barınma vs gibi temel ev ihtiyaçlarının temini gelmektedir.

İşletme sahiplerinin %26,42'si Ziraat Odası ve Tarım Kredi Kooperatifine üye olup, çok az bir kısmı da bu kuruluşların yönetiminde görev almaktadırlar.

İşletmeciler köylerine gelmesini istedikleri devlet hizmetleri olarak, aynı derecede öneme sahip 3 sorun bildirmektedirler. Bu sorunlar köy yolunun asfaltlanması, içme suyu ve kanalizasyon sorununun çözülmesidir. İşletme sahiplerinin tamamına yakını, getirilecek olan hizmetlere parasal ve işgüçü olarak katkıda bulunabileceklerini belirtmişlerdir.

Daha iyi yatırım imkanı olsa arazinizi satarsınız sorusuna %73'ü araziye sahip olmanın paradan daha önemli olduğunu belirtirken, %27'si hemen satabileceğini belirtmişlerdir. İşletmelerin %73,58'i 1985 yılında köyleri için arazi toplulaştırma projesi yapıldığından haberdar iken, %26,42'si ise o dönemde köyde bulunmadıkları için bu konudan haberlerinin olmadığını belirtmiştir. Projeyi onaylamayanların tamamı, yeni arazi parsellerinin köyün merkezinden daha uzak yerden verileceği, arazilerinin yol kenarından uzaklaştırılacağı veya şekil olarak düzgün olan arazinin daha bozuk

şekildeki arazi ile değiştirileceği gibi endişelere sahiptir. Çiftçilerin %7'si fındık ve kavak alanlarında toplulaştırma yapılmadığını bilmedikleri için, projenin uygulanacağı yıl arazilerine fındık ve kavak diktiklerini belirtmişlerdir.

İşletme sahiplerinin %71,7'sinin bugün için proje ile ilgili düşünceleri olumlu, %28,3'ünün ise olumsuzdur. İşletme sahiplerinin %69,81'i toplulaştırma ile ilgili kararların %20,75'i tamamının oluruyla alınmasını, %20,75'i çiftçilerin seçilecek bir komite tarafından alınmasını, geriye kalan %9,44'ü kararların muhtar tarafından verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

3.2.Çiftçilerin Arazi Toplulaştırmasına Karşı Tutumları İle Sosyo-Ekonomik Özellikler Arası İlişkiler

Bu bölümde, işletmelerin sosyo-ekonomik özellikleri ortaya konulacak ve sosyo-ekonomik özellikler bakımından gruplar birbirleriyle karşılaştırılacaktır.

3.2.1.Öğrenim Durumu

İşletme sahiplerinin %26'sının okur-yazar olmadığı, %68'inin ilkökul mezunu ve %6'sının ilkökul üstü öğrenime sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.1). Gruplar açısından incelendiğinde, arazi toplulaştırması fikrine tamamen karşı olanlarda öğrenim seviyesinin oldukça düşük olduğu dikkat çekmektedir (Ek 1). Öğrenim düzeyi arttıkça toplulaştırma fikrine katılma düzeyi artmaktadır. Toplulaştırma fikrine katılım grupları ile öğrenim düzeyi arasında istatistik açıdan önemli doğrusal ilişkilerin olduğu belirlenmiştir (Ek 2).

Çizelge 3.1. İşletme Sahiplerinin Öğrenim Durumları İle Toplulaştırmaya İlişkin Tutumları

Öğrenim durumu	Tamamen Katılanlar		Katılanlar		Katılmayanlar		Tamamen katılmayanlar		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Okur-yazar değil	2	15,39	1	7,69	1	14,29	10	50,00	14	26,42
İlkökul mezunu	10	76,92	11	84,62	5	71,42	10	50,00	36	67,92
Ortaökul mezunu	1	7,69	1	7,69	-	-	-	-	2	3,77
Lise mezunu	-	-	-	-	1	14,29	-	-	1	1,89
Toplam	13	100,00	13	100,00	7	100,00	20	100,00	53	100,00

3.2.2.Hane Büyüklüğü

Boyacı'da bir hane ortalama 3,87 kişiden oluşmaktadır. İncelenen işletmelerin %45'inde hane büyüklüğü 3 ve daha az kişiden oluşurken, %55'inde 4 ve daha fazla kişi bulunmaktadır.

Hane büyüklüğü açısından, toplulaştırma fikrine katılım grupları arasındaki fark istatistik açıdan önemsiz olup, hane büyüklüğü ile toplulaştırma fikrine katılım arasında doğrusal bir ilişki yoktur (Ek 2-3).

Çizelge 3.2 İşletme Sahiplerinin Hane Büyüklüğüne Göre Arazi Toplulaştırmasına İlişkin Tutumları

	Katılanlar		Katılmayanlar		Tamamen Katılmayanlar		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
1-5	5	38,46	3	42,86	10	50,00	24	45,28
6-10	7	53,85	3	42,86	6	30,00	23	43,40
11-15	-	-	1	14,28	4	20,00	6	11,32
16-20	13	100,00	7	100,00	20	100,00	53	100,00
Toplam	13	100,00	7	100,00	20	100,00	53	100,00

katılan çiftçilerin ortalama yaşı 52 iken, katılmayan çiftçilerde ortalama yaş 55'dir (Ek 1). Toplulaştırma fikrine katılım grupları arasındaki yaş farkı istatistik açıdan önemli değildir. Arazi toplulaştırma fikrine katılma durumu ile yaş arasında istatistik açıdan önemli doğrusal ilişkiler yoktur (Ek 2-3).

Çizelge 3.3 İşletme Sahiplerinin Yaş Gruplarına Göre Arazi Toplulaştırmasına İlişkin Tutumları

	Katılanlar		Katılmayanlar		Tamamen Katılmayanlar		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
15-64	11	84,62	5	71,43	12	60,00	38	71,70
65+	2	15,38	2	28,57	8	40,00	15	28,30
Toplam	13	100,00	7	100,00	20	100,00	53	100,00

katılanların en fazla mesleki deneyime sahip olduğu görülmektedir (39 yıl) (Ek 1). Yapılan istatistik analizler sonucunda mesleki deneyim açısından, katılım grupları arasında fark olmadığı tespit edilmiştir (Ek 3). Ayrıca arazi toplulaştırması fikrine katılım ile mesleki deneyim arasında doğrusal bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir (Ek 2).

Çizelge 3.4 İşletme Sahiplerinin Mesleki Deneyimlerine Göre Arazi Toplulaştırmasına İlişkin Tutumları

	Katılanlar		Katılmayanlar		Tamamen Katılmayanlar		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
1-20 yıl	3	23,08	1	14,29	4	20,00	10	18,87
21-40 yıl	5	38,46	4	57,14	8	40,00	23	43,40
41-60 yıl	5	38,46	2	28,57	8	40,00	20	37,73
Toplam	13	100,00	7	100,00	20	100,00	53	100,00

işletme arazisi büyüklüğü ile arazi toplulaştırması fikrine katılım arasında önemli doğrusal bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir (Ek 2). İşletme arazisi büyüklüğü açısından, arazi toplulaştırması fikrine katılım grupları arasındaki fark istatistik açıdan önemsizdir (Ek 3).

3.2.5 İşletme Arazisi Büyüklüğü
Boyacılı'da ortalama işletme arazisi büyüklüğü yaklaşık 24 dekadır (Ek 1). İşletmelerin %70'i 25 dekadardan daha az araziye sahip iken, %30'u 25 dekar ve daha fazla araziye sahiptir (Çizelge 3.5). Yapılan analizlere göre,

Çizelge 3.5 İşletme Sahiplerinin Arazi Büyüklüklerine Göre Arazi Toplulaştırmasına İlişkin Tutumları

	Katılanlar		Katılmayanlar		Tamamen Katılmayanlar		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
1-25	8	61,54	5	71,43	15	75,00	37	69,81
26-50	4	30,77	2	28,57	3	15,00	11	20,76
51+	1	7,69	-	-	2	10,00	5	9,43
Toplam	13	100,00	7	100,00	20	100,00	53	100,00

3.2.6. Gelir Düzeyi

İncelenen işletmelerde yıllık ortalama brüt kâr 1 milyar TL civarındadır. Yıllık brüt kârı 1 milyar TL'den az olanların oranı %6,74'dür (Çizelge 3.6-Ek1).

Çizelge 3.6. İşletme Sahiplerinin Gelir Gruplarına Göre Arazi Toplulaştırmasına İlişkin Tutumları

Gelir Grupları (milyon TL)	Tamamen Katılanlar		Katılanlar		Katılmayanlar		Tamamen Katılmayanlar		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
1-1000	11	84,62	9	69,23	3	42,86	16	80,00	39	73,59
1001-2000	-	-	3	23,08	3	42,86	2	10,00	8	15,69
2001-3000	-	-	1	7,69	1	14,28	1	5,00	3	5,66
3001-4000	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3,77
4001-5000	-	-	-	-	-	-	1	5,00	1	1,89
Toplam	13	100,00	13	100,00	7	100,00	20	100,00	53	100,00

3.2.7. Fındık ve Kavak Arazisi Büyüklüğü

İşletmelerin ortalama fındık ve kavak arazisi büyüklüğü 19 da'dır. İşletmelerin %77'sinin sahip olduğu fındık ve kavak arazisi büyüklüğü 25 dekar ve daha azdır. İşletmelerde 51 dekar ve daha büyük fındık ve kavak arazisine sahip

İşletmelerin gelir düzeyleri çiftçilerin toplulaştırma fikrine katılım açısından arasında fark yoktur. Gelir düzeyi ile toplulaştırma fikrine katılım arasındaki ilişki istatistik açıdan önemli bulunmamıştır (Ek2-3).

olanların oranı %4'dür. (Çizelge 3.7). Yapılan analizlerde işletmelerin sahip oldukları fındık ve kavak arazisi büyüklüğü ile arazi toplulaştırması fikrine katılım grupları arasında istatistik açıdan önemli bir ilişki bulunmamıştır (Ek 2). Fındık ve kavak arazisi büyüklüğü açısından, katılım grupları arasındaki fark istatistik açıdan önemli değildir (Ek 3).

Çizelge 3.7. Fındık ve Kavak Arazisi Büyüklüğüne Göre Arazi Toplulaştırması Fikrine Katılım Grupları

Fındık ve kavak arazisi büyüklüğü (da)	Tamamen Katılanlar		Katılanlar		Katılmayanlar		Tamamen Katılmayanlar		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
1-25	9	69,23	10	76,92	6	85,71	16	80,00	41	77,36
26-50	4	30,77	2	15,39	1	14,29	3	15,00	10	18,87
51- +	-	-	1	7,69	-	-	1	5,00	2	3,77
Toplam	13	100,00	13	100,00	7	100,00	20	100,00	53	100,00

4.6. Sosyal Katılım

Çiftçilerin sosyal katılım düzeylerinin belirlenmesinde, köydeki ve köy dışındaki sivil toplum örgütleri ile çiftçi birliklerine (Ziraat Odası, Pancar Üreticileri Koop., Tarımsal Kalkınma Koop., Yağlı Tohumlar Koop., vb.) üye olup olmadıkları ve yönetimde görev alıp

almadıkları incelenmiş, buna göre sosyal katılım seviyeleri hesaplanmıştır. Çiftçilerin %83'ü düşük sosyal katılım düzeyindedir (Çizelge 3.8). Sosyal katılım puanları ile arazi toplulaştırması fikrine katılım grupları arasında doğrusal bir ilişki yoktur (Ek 2). Arazi toplulaştırması fikrine katılım grupları arasında, sosyal katılım puanı açısından istatistik açıdan fark yoktur (Ek 3).

Çizelge 3.8. Sosyal Katılım Seviyelerine Göre Arazi Toplulaştırması Fikrine Katılım Grupları

Sosyal katılım seviyeleri	Tamamen Katılanlar		Katılanlar		Katılmayanlar		Tamamen Katılmayanlar		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
1-10	11	84,62	9	69,22	5	71,42	19	95,00	44	83,02
11-20	1	7,69	2	15,39	1	14,29	1	5,00	5	9,43
21- +	1	7,69	2	15,39	1	14,29	-	-	4	7,55
Toplam	13	100,00	13	100,00	7	100,00	20	100,00	53	100,00

3.2.9. Fikir Önderliği

Üreticilerin %49'unun fikir önderliği puanı orta seviyede yer alırken, %19'unun puanı yüksek seviyededir (Çizelge 3.9). Fikir önderliği ile toplulaştırma fikrine katılım grupları arasında istatistik açıdan önemli doğrusal bir ilişki yoktur ve katılım grupları arasında fikir önderliği açısından bir fark bulunmamıştır (Ek 2-3).

Çizelge 3.9. Çiftçi Fikir Önderliği Seviyeleri

10-20
21-30
31- +
Toplam

3.2.10. Haberleşme

Haberleşme toplulaştırması açısından önemli

Çizelge 3.10. Haberleşme Davranışları Puanı

30-50
51-70
71- +
Toplam

3.2.11. Yenilik

Çiftçilerin sahip iken, yenilikçilik puanı Yenilikler toplulaştırma

Çizelge 3.11. Yenilikler

Yenilikleri benimseme Puanı
1-30
31-60
61- +
Toplam

3.2.12. Risk

Risk sevenler ve grupta incelenen çiftçiler ilk %53'ü risk

Çizelge 3.12. Risk Davranışları Grupları

Risk sevenler
Risk sevmeyenler
Toplam

Çizelge 3.9. Çiftçilerin Fikir Önderliği Seviyelerine Göre Arazi Toplulaştırması Fikrine Katılım Grupları

Fikir Önderliği Seviyeleri	Tamamen Katılanlar		Katılanlar		Katılmayanlar		Tamamen katılmayanlar		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
10-20	4	30,77	4	30,77	1	14,29	8	40,00	17	32,07
21-30	5	38,46	7	53,85	5	71,42	9	45,00	26	49,06
31-40	5	30,77	2	15,38	1	14,29	3	15,00	10	18,87
41-50	4	30,77	13	100,00	7	100,00	20	100,00	53	100,00
Toplam	13	100,00	13	100,00	7	100,00	20	100,00	53	100,00

3.2.10. Haberleşme Davranışları
Haberleşme davranışları ile arazi toplulaştırması fikrine katılım arasında istatistik açıdan önemli bir ilişki vardır (Ek 2). Arazi toplulaştırması fikrine katılım grupları

Çizelge 3.10. Haberleşme Davranışlarına Göre Arazi Toplulaştırması Fikrine Katılım Grupları

Haberleşme davranışları puanı	Tamamen Katılanlar		Katılanlar		Katılmayanlar		Tamamen katılmayanlar		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
30-50	5	38,46	3	23,08	4	57,14	11	55,00	23	43,40
51-70	5	38,46	6	46,15	3	42,86	5	25,00	19	35,85
71-80	3	23,08	4	30,77	-	-	4	20,00	11	20,75
Toplam	13	100,00	13	100,00	7	100,00	20	100,00	53	100,00

3.2.11. Yenilikçilik
Çiftçilerin %25'i yüksek yenilikçilik puanına sahip iken, geri kalan %75'i ortalama düzeyde yenilikçilik puanına sahiptir (Çizelge 3.11). Yenilikleri benimseme puanı ile arazi toplulaştırması fikrine katılım grupları arasında

Çizelge 3.11. Yenilikleri Benimseme Seviyelerine Göre Arazi Toplulaştırması Fikrine katılım Grupları

Yenilikleri benimseme Puanı	Tamamen katılanlar		Katılanlar		Katılmayanlar		Tamamen katılmayanlar		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
1-30	1	7,69	1	7,69	1	14,29	7	35,00	10	18,87
31-60	7	53,85	5	38,46	6	85,71	12	60,00	30	56,60
61-80	5	38,46	7	53,85	-	-	1	5,00	13	24,53
Toplam	13	100,00	13	100,00	7	100,00	20	100,00	53	100,00

3.2.12. Risk Davranışları
Risk davranışları; risk sevmeyenler, risk sevenler ve riske tepkisiz kişiler olmak üzere üç grupta incelenmektedir. İnceleme alanındaki çiftçiler ilk iki grupta yer almışlardır. Çiftçilerin %53'ü risk sevenler grubuna dahil iken, %47'si

Çizelge 3.12. Risk Davranışlarına Göre Arazi Toplulaştırması Fikrine Katılım Grupları

Risk davranış grupları	Tamamen katılanlar		Katılanlar		Katılmayanlar		Tamamen katılmayanlar		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Risk sevenler	7	53,85	4	30,77	4	57,14	13	65,00	28	52,83
Risk sevmeyenler	6	46,15	9	69,23	3	42,86	7	35,00	25	47,17
Toplam	13	100,00	13	100,00	7	100,00	20	100,00	53	100,00

toplulaştırması fikrine tamamen katılan veya katılan çiftçilerin, bu fikre katılmayan veya karşı olanlara oranla haberleşmeye daha yakın oldukları görülmekle birlikte (Ek 1), aradaki fark istatistik açıdan önemli değildir (Ek 3).

istatistik açıdan önemli bir ilişki vardır (Ek 2). Arazi toplulaştırmasını kabul edenler ile etmeyenler arasında yenilikleri benimseme açısından fark olduğunu ve kabul edenlerin yeniliklere daha açık olduğunu söylemek mümkündür (Ek 1-3).

risk sevmeyenler grubuna dahil olmuştur (Çizelge 3.12). Risk davranışları ile arazi toplulaştırması fikrine katılım grupları arasındaki ilişki istatistik açıdan önemsizdir. Arazi toplulaştırması fikrine katılım grupları arasındaki fark istatistik açıdan önemlidir (Ek 2-3).

3.3.Çiftçilerin Arazi Topluştırmasına Karşı Tutumları ile Sosyo-Ekonomik Özelliklerin Ekonometrik Analizi

Arazi toplulaştırması fikrine katılım ile sosyo-ekonomik özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde, bağımlı değişken olarak "topluştırma fikrine katılım puanı" (Y) alınmıştır.

X₁: Yaş (Yıl)

X₂: Öğrenim düzeyi (Yıl)

X₃: Fındık ve kavak arazisi büyüklüğü (da)

X₄:Risk davranışları (dummy değişkeni) (0= Risk seven, 1= Risk sevmeyen)

X₅:Fikir önderliği puanı (ordinal)

X₆:Haberleşme davranışları puanı (ordinal)

Mesleki deneyim, işletme arazisi büyüklüğü, tarımsal gelir, yenilikçilik puanı ve hane büyüklüğü değişkenleri de modele dahil edilmiş, ancak iyi sonuç vermedikleri için model dışı bırakılmıştır.

Modelde bulunan değişkenlere ait ortalama, standart sapma ve varyasyon katsayıları Çizelge 3.13'de verilmiştir.

Çizelge 3.13.İncelenen Değişkenlere Ait Ortalama, Standart Sapma ve Varyasyon Katsayıları

Değişken	Ortalama	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı
Topluştırma fikrine katılım puanı (Y)	53.00	12.51	23.60
Yaş (X ₁)	47.40	14.27	30.11
Öğrenim Düzeyi (X ₂)	5.07	1.75	34.52
Fındık ve kavak arazisi büyüklüğü (X ₃)	19.47	12.56	64.51
Risk Davranışları (X ₄) (dummy)	0.47	0.52	110.64
Fikir önderliği puanı (X ₅)	26.00	8.70	33.46
Haberleşme davranışları puanı (X ₆)	61.67	16.22	26.30

Ele alınan bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koymada, en iyi sonucu doğrusal form verdiği için matematiksel kalıp olarak doğrusal form kullanılmıştır. Buna göre;

$$Y = 68.11 - 0.59 X_1 + 6.16 X_2 - 0.47 X_3 + 17.11 X_4 + 1.02 X_5 - 0.71 X_6$$

fonksiyonu elde edilmiştir. Fonksiyona ait düzeltilmiş çoklu belirleme katsayısı R²=0.76 (F=8.22) olup, %1 ihtimal düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu değer, bağımlı değişken olarak

ele alınan toplulaştırma fikrine katılım puanındaki değişikliklerin %76'sının, denklemde ele alınan bağımsız değişkenlerle açıklanabileceğini göstermektedir. İncelenen değişkenler arasında hesaplanan basit korelasyon katsayıları Çizelge 3.14'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, katılım puanı ile öğrenim düzeyi arasında pozitif yönde ve %1 ihtimal düzeyinde önemli bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Yaş ile öğrenim düzeyi, yaş ile haberleşme davranışları puanı ve fikir önderliği puanı ile haberleşme davranışları puanı arasında %5 ihtimal düzeyinde önemli bir ilişki vardır.

Çizelge 3.14. Değişkenlere Ait Korelasyon Matrisi

	Topluştırma fikrine katılım puanı (Y)	Yaş (X ₁)	Öğrenim düzeyi (X ₂)	Fındık ve kavak arazisi büyüklüğü (X ₃)	Risk davranışları (X ₄)	Fikir önderliği puanı (X ₅)	Haberleşme davranışları puanı (X ₆)
Y	1.00						
X ₁	-0.233	1.00					
X ₂	0.72*		1.00				
X ₃	-0.003	-0.536**	0.11	1.00			
X ₄	0.32	-0.033	0.11	0.32	1.00		
X ₅	-0.095	0.235	-0.037	0.32	-0.03	1.00	
X ₆	0.088	0.32	-0.36***	-0.29	0.03	0.43**	1.00
		-0.54**	0.18	-0.36***			

*: %1 ihtimal düzeyinde anlamlı **: %5 ihtimal düzeyinde anlamlı ***: %10 ihtimal düzeyinde anlamlı

Çizelge 3.15. Arazi Toplulaştırması Fikrine Katılım Modeline Ait Parametreler ve Değişkenlere Ait Elastikiyetler

Parametre tahminleri (bi)	Standart hata (sbi)	Tbi	Önem düzeyi	Elastikiyetler
68.11	22.87	2.98		
-0.59	0.27	-2.21	0.018	
6.16	1.15	5.34	0.058	
			0.000	-0.53
				0.59
-0.47	0.18	-2.64	0.03	
17.11	4.35	3.93	0.004	-0.17
1.02	0.35	2.92	0.019	0.15*
				0.50
-0.71	0.24	-2.94	0.019	
				-0.83
				$\Sigma e = -0.29$

*Risk davranışları dummy değişkeni olduğu için elastikiyet toplamına dahil edilmemiştir.

Denkleme ait bütün katsayılar %5 ihtimal düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Yaş, fındık ve kavak arazisi büyüklüğü ve haberleşme davranışları puanı, katılım puanını negatif yönde etkilemektedir. Bu değişkenlerde meydana gelecek %10'luk artışlar, benimseme puanında sırasıyla %5,3, %1,7 ve %8,3 oranında artışlara yol açabilecektir. Öğrenim düzeyi, fikir önderliği puanı ve risk davranışları değişkenleri ise katılım puanını artırıcı yöndedir. Bu değişkenlerde meydana gelecek %10'luk artışlar sırasıyla benimseme puanında %5,9, %5,0 ve %1,5 oranında artışlara yol açabilecektir (Çizelge 3.15).

Sonuç olarak, çiftçilerin arazi toplulaştırması fikrine karşı tutumlarının belirlendiği bu çalışmada, çiftçilerin %49'unun toplulaştırma fikrine olumlu, %51'inin ise olumsuz tutuma sahip olduğu tespit edilmiştir. Toplulaştırma sürecinde önemli engeller oluşturan olumsuz tutumun, bilgi yetersizliğinden kaynaklandığı düşünülebilir. Bunun başlıca nedenleri olarak; çiftçilerin tutucu olması, öğrenim düzeyinin düşük olması, uygulanan projenin uzun zaman alması, çiftçilerin toplulaştırma konusunda bilgilerinin olmaması ve toplulaştırmanın niteliğini tam olarak bilmemeleri sayılabilir. Bu bilgi ve yayım eksikliğinin toplulaştırmanın benimsenmesinde olumsuz rol oynadığı söylenebilir.

Arazi toplulaştırması fikrine katılım ile öğrenim düzeyi ve haberleşme davranışları arasındaki ilişkilerin istatistik açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, toplulaştırma fikrine katılan çiftçilerin katılmayanlara göre daha eğitilmiş oldukları ve riski daha fazla sevdikleri saptanmıştır.

Yapılan ekonometrik analiz sonucunda, katılım puanını en fazla etkileyen değişkenlerin kişilerin sahip olduğu risk davranışları ve öğrenim düzeyi olduğu tespit edilmiştir. Yaş, fındık ve kavak arazisi büyüklüğü ve haberleşme davranışları puanının, katılım puanını negatif yönde etkilediği belirlenmiştir. Öğrenim düzeyi

ve fikir önderliğinin katılımı pozitif yönde etkilediği saptanmıştır. Katılım puanı açısından risk grupları arasında fark olduğu görülmüştür.

Tüm bu bulgular ışığında, toplulaştırma projelerinin başarısını artırmak için, karşı karşıya bulunan kitlenin öğrenim düzeyi dikkate alınmalı ve özellikle önder çiftçiler ile bağlantı kurulmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca haberleşme davranışlarının etkisi de göz ardı edilmemelidir. Yayımçı-çiftçi ve çiftçilerin kendi aralarında gerçekleşen başarısız haberleşme, olumsuz fikirlerin hızla yayılmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle, yapılacak yayım çalışmalarında bu durum dikkate alınmalıdır. Diğer taraftan projede aktif rol oynayacak çiftçilerin risk davranışları da göz ardı edilmemelidir. Projenin başlangıcından önce olmak üzere, koordinasyon ve işbirliğine dayalı çalışmanın önemi, yararlılığı ve gerekliliği vurgulanmalıdır.

4. KAYNAKLAR

- Akçay, Y. 1999. Arazi Toplulaştırmasının Üretim Deseni ve Planlamada Ortaya Çıkardığı Değişimlerin Zamana Bağlı Olarak İrdelenmesi (Tokat-Erbaa-Çalkara Toplulaştırma Bölgesi Örneği). Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu Bildirileri, Cilt:2. s. 515-525. Samsun.
- Brennan, J.M. 1965. Preface to Econometrics. Introduction to Quantitative Methods in Economics. Second Edition, South-West Publishing Company, Ohio.
- Cinemre, H.A., Ceyhan, V., Kılıç, O. 1995. Çarşamba Ovası Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Seri No:2, Samsun.
- Cramer, D. 1998. Fundamental Statistics of Social Research: Step by Step Calculations and Computer Techniques Using SPSS for Windows. Routledge. London.
- Doğanca, M.Y., 1975. Ege Bölgesinde Seçilmiş Bir Kırsal Toplumda Modernleşme Açısından Tarımsal Yeniliklerin Yayılmasını ve Benimsenip Uygulanmasını Etkileyen Sosyo-Ekonomik Faktörler Üzerinde Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi, Doktora Tezi, İzmir.

Çeçek, A. 1996. Arazi Toplulaştırmasının Sosyo-Ekonomik Yararları ve Bitkisel Üretim Değeri Üzerine Fiksinin Fonksiyonel Analizi. Türkiye 2. Tarım Ekonomisi Kongresi, Cilt 2.s. 313-323, Adana.

Demek, Z. 1998. Ankara Yöresinde Arazi toplulaştırma Uygulamaları İle İlgili Bir Değerlendirme. Toprak Dergisi, Sayı:1-2. Kültürteknik Derneği Yayınları Ankara.

Eşengün, K. ve Sivashgil, A.C. 1993. Tokat İli Kazova Yöresinde Başlıca Tarımsal Ürünlerde, Yayımlar Servisi Tarafından Önerilen Tarımsal Yeniliklerin, Benimsenip Uygulanmasını Etkileyen Faktörlerin Analizi Üzerine Bir Araştırma. Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, s. 59-78, Tokat.

Gujarati, D.N., 1995. Basic Econometrics. International Edition, McGraw Hill, Inc., Literatür Yayıncılık Dağıtım Pazarlama Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti., Ankara.

Holloway, C. 1979. Decision Making Under Uncertainty: Models and Choices. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

Kılıç, O. 1997. Samsun İli Çarşamba ve Terme İlçelerinin Ova Köylerinde Fındık Üretimine Yeter Veren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Fındığa Alternatif Üretim Planlarının Ekonomik Analizi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.

Koutsoyiannis, A. 1977. Theory of Econometrics. An Introduction Exposition Of Econometric Methods, Second Edition, Macmillan Publishers Ltd., Hong Kong.

Özkan, E. 1999. Arazi Toplulaştırma Uygulamalarında Sosyo Ekonomik Yapı Özellikleri ve Benimsenmeyi Etkileyen Faktörlerin Etkinliği (Edirne-Uzunköprü Örneği). T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Kırklareli Atatürk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Kırklareli.

Stewart, J. 1979. Understanding Econometrics. Hutchinson and Co. Ltd., London.

Ek 1 Arazi Toplulaştırması Fikrine Katılım Gruplarına Göre Sosyo-Ekonomik Özellikler

	Gelir (milyon TL)		Benimsene puanı		Yaş		Deneyim		Eğitim		Aile büyüklüğü	
	Ort.	SD	Ort.	SD	Ort.	SD	Ort.	SD	Ort.	SD	Ort.	SD
Tamamen Katılanlar	869.48	1031.47	66.15	2.19	52.69	13.63	35.08	15.60	4.46	2.15	4.00	1.58
Katılanlar	833.94	823.37	55.77	1.88	38.54	13.73	38.54	13.73	4.85	1.68	3.69	1.18
Katılmayanlar	1171.32	694.22	47.86	2.67	55.43	11.39	37.43	13.88	5.14	3.19	3.86	2.19
Tamamen karşı olanlar	888.72	1028.69	28.35	9.96	54.45	14.33	37.85	15.81	2.50	2.57	3.80	2.22
Toplam	1274.26	1131.96	53.00	12.51	47.40	14.27	37.28	14.66	5.07	1.75	3.83	1.81

Ek 1 (Devam) Arazi Toplulaştırması Fikrine Katılım Gruplarına Göre Sosyo-Ekonomik Özellikler

	İşletme arazisi (da)		Fındık ve kavak arazisi büyüklüğü (da)		Yenilikçilik puanı		Yönetime katılma ve örgütlenme puanı		Fikir önderliği puanı		Haberleşme davranışı puanı	
	Ort.	SD	Ort.	SD	Ort.	SD	Ort.	SD	Ort.	SD	Ort.	SD
Tamamen Katılanlar	22.69	20.45	16.00	12.70	26.15	9.39	56.54	13.29	6.54	8.99	61.15	11.75
Katılanlar	27.46	19.37	19.92	13.87	23.85	7.68	40.75	12.59	11.15	13.87	61.92	14.80
Katılmayanlar	24.14	12.10	23.29	12.72	24.29	7.32	44.29	9.32	10.71	9.32	50.00	13.23
Tamamen karşı olanlar	21.70	19.80	17.85	18.80	22.25	10.45	40.75	12.59	4.25	6.74	53.00	16.01
Toplam	23.68	18.67	19.47	12.56	26.00	8.70	49.81	14.67	7.36	9.93	61.67	16.22

**Çiftçilerin Arazi Toplulaştırmasına Karşı Tutumlarının Belirlenmesi
(Boyacılı Köyü Örneği)**

Ek 2.Sosyo-Ekonomik Özellikler İle Arazi Toplulaştırması Fikrine Katılma Durumu Arasındaki İlişkiler				
Sosyo-ekonomik özellikler	Mantel-haenszel doğrusal bağlantı katsayısı	Önem düzeyi	Serbestlik derecesi	Sonuç
Yaş	2,342	0,126	1	Önemsiz
Mesleki deneyim (yıl)	0,737	0,391	1	Önemsiz
Öğrenim durumu	8,884	0,003	1	Önemsiz
Hane büyüklüğü (kişi)	0,584	0,445	1	Önemli
İşletme arazisi (da)	0,024	0,876	1	Önemsiz
Fındık ve kavak arazisi büyüklüğü(da)	0,115	0,734	1	Önemsiz
Yenilikleri benimseme puanı	6,222	0,013	1	Önemsiz
Sosyal katılım puanı	0,261	0,609	1	Önemli
Fikir önderliği puanı	1,870	0,172	1	Önemsiz
Haberleşme davranışları puanı	2,735	0,098	1	Önemsiz
Risk davranışları	0,314	0,714	1	Önemli
Tarımsal gelir (milyon TL)	0,117	0,732	1	Önemsiz

Ek 3.Sosyo-Ekonomik Özellikler Açısından Gruplara Ait İstatistik Analiz Sonuçları				
Sosyo-ekonomik Özellikler	X ²	Önem düzeyi	Serbestlik derecesi	Sonuç
Yaş	2,39	0,300	2	Önemsiz
Mesleki deneyim (yıl)	2,05	0,726	4	Önemsiz
Öğrenim durumu	17,022	0,009	6	Önemli
Hane büyüklüğü (kişi)	4,41	0,353	4	Önemsiz
İşletme arazisi (da)	1,068	0,899	4	Önemsiz
Fındık ve kavak arazisi büyüklüğü(da)	0,956	0,916	4	Önemsiz
Yenilikleri benimseme puanı	9,733	0,045	4	Önemli
Sosyal katılım puanı	5,039	0,283	4	Önemsiz
Fikir önderliği puanı	2,168	0,705	4	Önemsiz
Haberleşme davranışları puanı	4,671	0,323	4	Önemsiz
Risk davranışları	5,69	0,061	2	Önemli
Tarımsal gelir (milyon TL)	5,289	0,726	8	Önemsiz

PORTAKALI VE VIŞNELİ KONSANTRE İÇECEKLERİN BİLEŞİMİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

N. Şule ÜSTÜN, İlkay TOSUN

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi: 28.08.2000

ÖZET: Bu çalışma, değişik firmalarca üretilen portakallı ve vişneli konsantre içeceklerin bileşimini saptamak ve tüketim hazırlanabilir hale getirildikten sonraki bazı özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Portakallı ve vişneli konsantre içeceklerde sırasıyla çözünür katı madde % 53.7-69.9 ve % 54.2-72.6, kuru madde % 56.40-75.35 ve % 58.15-78.64, pH 1.88-2.47 ve 2.20-2.83, titrasyon asitliği % 0.55-1.68 ve % 1.06-1.52, formol sayısı 2-14 ve 7-19, prolin 62.2-688.8 mg/l ile 46.8-136.8 mg/l, toplam şeker % 49.87-69.21 ve % 50.83-69.67, invert şeker % 18.15-58.84 ve % 32.97-59.68, sakaroz % 2.97-48.51 ve % 1.41-25.59, hidroksimetil furfural 0.72-7.97 ve 0.55-151.43 mg/l, alkol miktarı 1.1-4.3 g/l ve 0.5-4.3 g/l, askorbik asit ise 185.3-1389.8 mg/100 g ve 20.1-894.1 mg/100 g arasında bulunmuş, portakallı konsantre içeceklerin 5'inde, vişneli konsantre içeceklerin ise sadece 1 tanesinde pektine rastlanmıştır. Portakallı konsantre içeceklerde yapılan analizler sonucunda 2 örneğin pektin esteraz enzimi içerdiği ve örneklerin pulp oranının % 0.0-4.0 arasında olduğu saptanmıştır. Çalışma sonucunda piyasada satışa sunulan meyveli konsantre içeceklerden üretici firmaların önerileri doğrultusunda sulandırılarak hazırlanan örneklerin genel olarak çözünür katı maddesinin çok düştüğü saptanmıştır.

A STUDY ON COMPOSITION OF ORANGE AND SOUR CHERRY BASE CONCENTRATED DRINKS

ABSTRACT: The aim of this research was determining the composition of the commonly consumed orange and sour cherry base concentrated drinks produced by different firms.

As the result of analysis, the composition of orange and sour cherry base concentrated drinks were respectively between following limits: 53.70-69.90 % and 54.2-72.6 % soluble solids; 56.40-75.35 % and 58.15-78.64 % dry matter; 1.88-2.47 and 2.20-2.83 pH; 0.55-1.68 and 1.06-1.52 % titratable acidity; formol number 2-14 and 7-19; 62.2-688.8 and 46.8-136.8 mg/l prolin; 49.87-69.21 % and 50.83-69.67 % total sugar; 18.15-58.84 % and 32.97-59.68 % invert sugar; 2.97-48.51 % and 1.41-25.59 % sucrose; 0.72-7.97 and 0.55-151.43 mg/l hydroxy methyl furfural; 1.1-4.3 and 0.5-4.3 g/l alcohol; 185.3-1389.8 and 20.1-894.1 mg/100 g ascorbic acid. Also, pectin was found in 5 of the orange juice concentrates and one of the sour cherry juice concentrates. The pulp ratio of orange juice concentrates was between 0.0-4.0 % and in two of the orange juice concentrates pectin esterase existence was found.

It was also found that the soluble solid contents of drinks prepared by adding water according to the ratio proposed by the producers was very low.

1. GİRİŞ

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

Endüstride ve gıda teknolojisinde, meyve suyu denildiğinde, değişik meyvelerden elde edilen ve tüketici isteklerine göre belirli katkı maddeleri ile ayarlanan alkolsüz içecekler anlaşılmaktadır (Seçkin ve Ekşi, 1974). Bu tip ürünler, meyve oranına göre çoktan aza meyve

suyu (% 50-100), meyve nektarı (% 25-50), meyve drinki (% 5-25) olarak adlandırılmaktadır (Ekşi, 1993).

Günümüzde meyve suyuna paralel olarak özellikle toplu tüketim yerlerinde meyveli konsantre içeceklere olan talepten yola çıkılarak planlanan bu çalışmada, değişik firmalarca üretilen portakal ve vişneli konsantre içeceklerin bileşimini belirlemek, piyasada satılan meyve sularıyla yapılan çalışma sonuçları (Çizelge 1, 2) ile standartlarda (Anonymous, 1981a; Anonymous, 1989) özellikleri belirtilen konsantre vişne ve portakal suyuna benzerliklerini saptamak amaçlanmıştır.

Çizelge 1. Portakal Sularına Ait Çeşitli Araştırma Sonuçları

	Seçkin ve Ekşi, 1974	Can ve Ekşi, 1983	Ekşi ve Artık, 1986	Üstün ve Tosun, 2000
Çözünür katı madde (%)	14.40	10.50		10.90-14.20
pH	3.30	2.70	12.60	2.90-3.29
Titrasyon asitliği (%)	0.94	-	3.10	0.67-0.80
Formol sayısı	8	-	0.80	4-9
Toplam şeker (%)	10.8	-	-	9.71-13.90
Invert şeker (%)	6.2	-	11.71	4.14-9.28
Sakaroz (%)	4.3	-	8.17	2.93-5.29
Hidroksi metil furfural (mg/l)	-	0.00	3.54	0.00-0.37

Çizelge 2. Vişne Sularına Ait Çeşitli Araştırma Sonuçları

	Seçkin ve Ekşi, 1974	Can ve Ekşi, 1983	Ekşi ve Artık, 1986	Ekşi ve ark., 1992	Üstün ve Tosun, 2000
Çözünür katı madde (%)	13.80-17.90	10.50-14.00	16.20	12.36-19.30	12.60-14.00
pH	3.50-3.60	2.70-3.30	2.80	-	2.73-3.12
Titrasyon asitliği (%)	0.53-0.77	-	0.96	15-22 g/l Tar. Asit., pH=7	0.67-0.80
Formol sayısı	2-7	-	-	-	3-6
Toplam şeker (%)	11.0-15.3	-	15.50	-	12.02-12.95
Invert şeker (%)	6.5-14.1	-	12.30	-	6.98-10.31
Sakaroz (%)	0.3-1.14	-	3.20	-	1.62-4.85
Hidroksi metil furfural (mg/l)	-	0.0-43.5	-	-	0.00-0.66

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Bu çalışmada, farklı firmalar tarafından 1998 yılında üretilmiş 8'i portakallı, 7'si vişneli olmak üzere toplam 15 adet meyveli konsantre içecek analize tabi tutulmuştur.

2.2. Metot

Meyveli konsantre içeceklerde, suda çözünür katı madde, Abbe refraktometresiyle (Regnell, 1976); kuru madde, vakumlu etüvde 100 mm Hg basınç altında, maksimum 70°C'de, sabit ağırlığa ulaşınca kadar kurutmak suretiyle (Anonymous, 1984); pH, pH metre ile (Cemeroğlu, 1992); titrasyon asitliği ve formol sayısı potansiyometrik yöntemle (Anonymous, 1988; Regnell, 1976); prolin, prolinin ninhidrinle renkli kompleks oluşturmaya dayanan spektrofotometrik yöntemle (Anonymous, 1987); toplam şeker, invert şeker ve sakaroz Lane Eynon metoduyla (Cemeroğlu, 1992); hidroksimetil furfural (HMF) tayini spektrofotometrik olarak (Kruger ve Bielg, 1976); alkol tayini, piknometre ile (Anonymous, 1976); pektin Ca-pektat olarak (Cemeroğlu, 1976), yapay boya kalitatif olarak (Kılıç ve ark., 1991), askorbik asit ise 2.6 diklorofenolindofenol çözeltisinin

indirgenmesine dayanan spektrofotometrik yöntemle (Regnell, 1976) saptanmıştır. Ayrıca portakallı konsantre içeceklerde pektin esterase (PE) aktivitesi ve pulp oranı TS 1537 (Anonymous, 1989)'ye göre yapılmıştır.

Portakallı ve vişneli konsantre içeceklerden etiketleri üzerinde belirtilen sulandırma oranları dikkate alınarak analizlerde hatalara yol açmaması için damıtık su ilavesiyle hazırlanan içime hazır örneklerin duyuşal özellikleri 10 kişilik panelist grup tarafından TS 3631 (Anonymous, 1981b)'de belirtilen parametrelere göre saptanmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Portakallı konsantre içeceklere ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3'te sunulmuştur.

Çizelgeden de görüldüğü gibi portakallı konsantre içeceklerin çözünür katı madde değerleri % 53.7 ile 69.9 arasında değişmiştir.

Örneklerin kuru madde değerleri % 56.40-75.35 arasında saptanmıştır. Çözünür katı maddeye paralel olarak artan bu değer, çözünür katı maddeyle birlikte ürünün mikrobiyolojik stabilitesi açısından en önemli parametrelerden biridir.

Analizi yapılan örneklerin pH değerleri 1.88 ile 2.47 arasında değişmiş olup bu değerler çeşitli araştırmacıların (Seçkin ve Ekşi, 1974; Ekşi ve Artık, 1986; Üstün ve Tosun, 2000) portakal suyu için bildirmiş oldukları değerlerden daha düşüktür.

Çizelge 3. Portakallı Konsantre İçeceklerin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

	1	2	3	4	5	6	7	8	Min.	Max.
Çözümlü katı madde (%)	53.7	60.2	69.7	66.5	69.9	66.4	59.3	63.4	53.7	69.9
Kuru madde (%)	56.40	63.56	74.92	72.24	75.35	70.97	62.74	68.30	56.40	75.35
pH	2.47	1.88	2.29	2.38	2.34	2.08	2.35	2.36	1.88	2.47
Titrasyon asit (sitrik asit) (%)	0.55	0.73	1.68	0.90	0.88	0.86	0.91	0.95	0.55	1.68
Formol*	8	2	14	11	5	5	10	8	2	14
Prolin (mg/l)*	239.2	62.2	688.8	674.9	331.5	254.6	509.4	155.1	62.2	688.8
Toplam şeker (%)	49.87	59.04	62.96	61.60	69.21	62.96	58.06	59.37	49.87	69.21
Invert şeker (%)	45.09	55.91	58.58	40.51	18.15	58.84	33.97	51.45	18.15	58.84
Sakkaroz (%)	4.54	2.97	4.16	20.04	48.51	3.91	22.89	7.52	2.97	48.51
HMF (mg/l)*	2.99	4.50	7.97	1.55	1.54	3.03	0.72	1.97	1.55	7.97
Alkol (g/l)*	4.3	3.7	2.7	1.1	1.1	3.2	1.1	1.1	0.72	4.3
Askorbik asit (mg/100 g)	440.9	1221.2	958.4	912.0	391.4	253.9	1389.8	185.3	185.3	1389.8
Pektin (Ca-pektat, %)	0.0	0.0	0.04	0.11	0.17	0.04	0.0	0.10	0.0	0.17
PE (ml)	Yok	Yok	Yok	Yok	2.3	2.7	Yok	Yok	Yok	2.7
Pulp oranı	0.8	Tortu yok	2.4	2.2	3.6	4.0	3.6	4.0	-	4.0

* % 11 Ç K M. içecekler şeklinde sulandırılmış örneklerde saptanmıştır.

Portakallı konsantre içeceklerde titrasyon asitliği % 0.55-1.68 arasında belirlenmiştir. 2 No'lu örnek hariç saptanan bu değerler çeşitli araştırmacıların bildirdikleri değerlere yakındır.

Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği'nde (Anonymous, 1998), "asitliği düzenlemek için; meyve suyu, meyve suyu konsantresi, meyve suyu tozu ve meyve nektarına katılacak limon suyu ve/veya konsantresi susuz sitrik asit cinsinden 3 g/l'den fazla olmamalıdır" ifadesi bulunmaktadır. Bu hüküm meyveli konsantre içecekleri kapsamamasına rağmen buna göre incelendiğinde tüm portakallı konsantre örneklerinin titrasyon asitliği 3 g/l'den daha yüksektir.

Meyve oranı hakkında bilgi veren ve ortamdaki serbest amino asitlerin bir ölçüsü olan formol sayısı 2-14, prolin miktarı ise 62.2-688.8 mg/l değerleri arasında bulunmuştur. Saptanan formol değerleri genel olarak Seçkin ve Ekşi (1974) ile Üstün ve Tosun (2000)'ün portakal sularında saptadıkları değerlere yakındır.

Portakallı konsantre içeceklerin toplam şeker miktarı % 49.87-69.21, invert şeker miktarı % 18.15-58.84, sakkaroz miktarı ise % 2.97-48.51 arasında saptanmıştır.

Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği'nde (Anonymous, 1998), "üzüm ve armut suyu dışında; meyve suyu, meyve suyu konsantresi ve meyve suyu tozuna şeker katılabilir. Bu ürünlere katılacak şeker miktarı, asitliği düzenlemek için için ise 150 g/l'den fazla olmamalıdır" ifadesi bulunmaktadır. Meyveli konsantre içecekleri kapsamamakla birlikte bu açıdan incelendiğinde tüm portakallı konsantre örneklerinin kuru maddede şeker içeriği 15 g/l'den yüksek bulunmuştur. Bu örneklerden 3 (4, 5 ve 7 No'lu

örnekler)'ünün kuru maddede şeker içeriği 150 g/l'den daha yüksektir.

Ürünün hazırlanması sırasında uygulanan ısıl işlemin şiddet ve miktarı hakkında fikir veren HMF 0.72-7.97 mg/l arasında bulunmuştur.

Hidroksimetil furfural, meyvelerde doğal olarak bulunmayıp Maillard tepkimesi ve karamelizasyon sonucunda (Can ve Ekşi; 1983, Telatar, 1985) veya asidik ortamda heksozların ısıtılmalarıyla (Lee, 1983; Ekşi ve Artık, 1986) oluşmaktadır. Bu nedenle son ürünün HMF değerinin mümkün olduğunca düşük olması arzu edilmektedir.

Örneklerde alkol miktarı 1.1-4.3 g/l arasında saptanmış olup bu değer Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği'nde (Anonymous, 1998) belirtilen sınırın daha altındadır. Alkol de meyvede doğal olarak bulunmayıp ürünün uygun olmayan hazırlanma ve depolanma koşullarına bağlı olarak oluşabilmektedir. En yüksek alkol miktarının çözünür katı madde miktarı en düşük olan 1 No'lu örnekte rastlanması, bu örneğin depolanması sırasında mikrobiyolojik bir bozulmaya uğradığı şüphesini uyandırmaktadır.

Portakallı konsantre içeceklerin askorbik asit içeriği 185.3 ile 1389.8 mg/100 g arasında saptanmıştır.

Örnekler pektin miktarı açısından farklı sonuçlar göstermiştir. Üç örnekte (1, 2 ve 7 No'lu örnekler) pektine rastlanmazken, diğer örneklerde % 0.04 ile 0.17 arasında pektin saptanmıştır. Bu sonuçlar, pektin içermeyen örneklerin berrak portakal suyundan, belli miktarda pektin içerenler ise bulanık meyve sularından hazırlandığı düşüncesini doğrulamaktadır.

Yapılan pektin esterase aktivitesi testi sonucunda 5 ve 6 No'lu örneklerde bu enzimin varlığı tespit edilmiştir. Pektin esterase varlığı uygulanan ısıl işlemin yetersizliğinden veya ürünün doluma

... Araştırma

... sırasında uygulanan cut-back ...

... ortamdaki pektin esteraz sularının ...

... ayrılmasından sorumludur. Tam ...

... pektin esteraz enzimi ...

... kaliteyi ...

... 2 No'lu örnekte tortu ...

... % 0.8-4.0 ...

... Bu örnekte tortu ...

... formol sayısı ve prolin ...

... meyve oranının az ...

... Portakallı konsantre ...

... boyaya rastlanmamıştır. ...

... farklı ürün ...

... konsantre portakal ...

... standardıyla ...

... karşılaştırıldığında, çözünür ...

... 1 ve 7 No'lu ...

... konsantre portakal ...

... diğerlerinin ...

... değerle uyumlu ...

... Titrasyon asitliği ...

... konsantre portakal ...

... sularıyla ilgili ...

... (Anonymous, 1989) değerlere ...

... analiz yapılan ...

... standardında ...

... belirtilen değerle ...

... 3, 4 ve 7 No'lu örneklerin ...

... değerle uyumlu olduğu ...

... aynı şekilde bu 3 örneğin prolin ...

miktarı açısından konsantre portakal suyu standardı (Anonymous, 1989)'na uygun olduğu, diğerlerinin ise gerek formol gerekse prolin değerleri açısından bu standardın çok altında olduğu görülmektedir.

Genel olarak formol sayısı ile prolin miktarının konsantre portakal suyu standardındaki değerlerden düşük olması bu tip ürünlerde konsantre meyve sularına oranla daha az meyve kullanıldığı için beklenen bir sonuçtur.

Örneklerin HMF ve alkol değerleri konsantre portakal suyu standardında (Anonymous, 1989) belirtilen sınırın altındadır.

Portakallı konsantre içeceklerin üretici firmaların önerileri doğrultusunda sulandırılması ile elde edilen içime hazır örneklerin duyuşal özellikleri ile çözünür katı madde ve pH değerleri Çizelge 4'te sunulmuştur.

Çizelgeden 4'ten görüldüğü gibi hazırlanan portakallı içeceklerin çözünür katı madde % 6.5-12.0; pH 2.61-2.93 değerleri arasında saptanmıştır.

Sulandırılmış örneklerin çözünür katı madde değerleri meyve sularıyla ilgili çeşitli araştırmacıların bulgularından (Çizelge 1) düşüktür; saptanan pH değerleri ise Can ve Ekşi (1983) ile Üstün ve Tosun (2000)'un bulgularına yakındır.

Analizi yapılan örneklerde duyuşal özellikler toplam 20 puan üzerinden 9.8-16.2 arasında saptanmıştır. Renk ve görünüş açısından 2 örneğin (1 ve 5 No'lu örnek), koku açısından 1 örneğin (1 No'lu örnek), tat açısından ise 4 örneğin (1, 2, 4 ve 5 No'lu örnek) konsantre portakal suyu standardında (Anonymous, 1989) konsantre portakal suyu için verilen değerlerle uyumlu olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4. Portakallı Konsantre İçeceklerin Duyusal Özellikleri ile İçime Hazır Hale Getirilmiş Örneklerin Çözünür Katı Madde ve pH Değerleri

Çözünür Katı Madde ve pH Değerleri						
Örnek No	Çözünür katı madde (%)	pH	Duyusal özellikler			Toplam (20)
			Parametreler			
			Renk ve Görünüş (4)	Koku (6)	Tat (10)	
1	9.5	2.93	1.9	2.8	5.1	9.8
2	10.5	2.61	3.4	3.0	4.8	11.2
3	12.0	2.74	3.3	3.9	6.0	13.2
4	7.0	2.87	3.6	4.2	5.5	13.3
5	7.5	2.84	2.8	3.3	5.2	11.3
6	6.8	2.74	3.2	3.9	6.7	13.8
7	9.6	2.80	3.3	4.4	6.1	13.8
8	6.5	2.92	3.9	4.8	7.5	16.2
Minimum	6.5	2.61	1.9	2.8	4.8	9.8
Maksimum	12.0	2.93	3.9	4.8	7.5	16.2

Vişneli konsantre içeceklerde saptanan sonuçlar Çizelge 5'te sunulmuştur. Çizelgeden görüldüğü gibi çözünür katı madde % 54.2-72.6 ve kuru madde % 58.15-78.64 değerleri arasında saptanmıştır. Çözünür katı madde tayini

sonucunda 10 ve 13 No'lu örnekler dışındakilerin bu açıdan vişne suyu konsantresi standardı (Anonymous, 1981b)'nda verilen değerlerle uyumlu olduğu görülmektedir.

Çizelge 5. Vişneli Konsantre İçeceklerin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

	9	10	11	12	13	14	15	Min	Max
Çözünür katı madde (%)	70.2	54.2	69.9	72.6	63.5	67.3	70.6	54.2	72.6
Kuru madde (%)	75.21	58.15	75.71	78.64	68.77	72.69	76.60	58.15	78.64
pH	2.20	2.41	2.57	2.48	2.83	2.58	2.43	2.20	2.83
Titrasyon asitliği (sitrik asit cins. %)*	1.29	1.08	1.23	1.15	1.17	1.06	1.52	1.06	1.52
Formol*	7	18	14	19	12	9	10	7	19
Prolin (mg/l)	107.7	93.5	127.3	87.6	136.8	46.8	110.1	46.8	136.8
Toplam şeker (%)	69.67	50.83	62.71	67.19	58.77	61.62	66.56	50.83	69.67
Invert şeker (%)	48.38	49.35	35.77	59.68	32.97	42.86	56.18	32.97	59.68
Sakaroz (%)	20.22	1.41	25.59	7.13	24.51	17.82	9.86	1.41	25.59
HMF (mg/l)	13.18	48.40	0.55	151.43	5.07	20.28	84.33	0.55	151.43
Alkol (g/l)*	2.7	2.7	4.3	0.5	1.6	3.2	2.1	0.5	4.3
Askorbik asit (mg/100 g)	20.1	108.4	107.5	367.3	59.3	894.1	39.9	20.1	894.1
Pektin (Ca-pektat, %)	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-

* % 12.5 C K M içecek şekilde sulandırılmış örneklerde saptanmıştır.

Vişneli konsantre içeceklerde pH 2.20-2.83, titrasyon asitliği ise % 1.06-1.52 arasında saptanmıştır. Örneklerde saptanan pH değerleri meyve sularında çalışma yapan çeşitli araştırmacıların (Can ve Ekşi, 1983; Ekşi ve Artık, 1986; Üstün ve Tosun, 2000) bulgularıyla uyumludur.

Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği'nde (Anonymous, 1998), meyve suyu, meyve suyu konsantresi, meyve suyu tozu ve meyve nektarı için bildirilen titrasyon asitliği değerine ait hükümle karşılaştırıldığında tüm vişneli konsantre içeceklerin titrasyon asitliği değerleri hükümde belirtilen 3 g/l'den daha yüksektir.

Vişneli konsantre içeceklerde formol sayısı 7-19; prolin miktarı 46.8-136.8 mg/l arasında saptanmıştır. Bulunan formol sayısı değerleri, Seçkin ve Ekşi (1974) ile Üstün ve Tosun (2000)'ün saptadıkları değerlerden çok daha yüksektir. Schobinger (1988), Türk vişne sularında prolin miktarını 16.3-118.3 mg/l arasında bildirmiştir. Velioğlu ve Yıldız (1996), Türk vişne sularında prolin miktarının genel olarak çok düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Vişneli konsantre içeceklerin toplam şeker içeriği % 50.83-69.67, invert şeker içeriği % 32.97-59.68, sakaroz içeriği ise % 1.41-25.59 arasında saptanmıştır.

Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği'nde (Anonymous, 1998), meyve suyu, meyve suyu konsantresi ve meyve suyu tozu için bildirilen şeker miktarına ilişkin hüküm dikkate alındığında tüm vişneli konsantre örneklerinin kuru maddede şeker içeriği 15 g/l'den yüksek bulunmuştur. Bu örneklerden 4 (9, 11, 13 ve 14 No'lu örnekler)'ünün kuru maddede şeker içerikleri ise 150 g/l'den daha yüksektir.

Örneklerin HMF miktarları 0.55 ile 151.43 mg/l değerleri arasında bulunmuştur. Ürünün hazırlanması sırasında ısıtma işlemiyle

başlayan ve depolama süresince ortamdaki şeker ve asite bağlı olarak artan HMF değerleri araştırmacıların (Çizelge 2) bildirdiklerinden daha yüksek bulunmuştur.

Örneklerde alkol miktarı 0.5-4.3 g/l arasında saptanmış olup bu değer Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği'nde (Anonymous, 1998) belirtilen değerlerin altındadır. Bu arzulanan bir durumdur.

Vişneli konsantre içeceklerde askorbik asit 20.1-894.1 mg/100 g değerleri arasında bulunmuştur.

Pektin analizi sonucunda 14 No'lu örnek hariç diğer örneklerde pektine rastlanmamıştır. Ortamda bulunan pektin ürünün bulanık meyve sularından yapıldığını veya pektinin durultma sırasında yeterince parçalanmadığını ya da ürünün doluma hazırlanması sırasında kıvam artırıcı olarak dışarıdan eklendiğini göstermektedir.

Vişneli konsantre içeceklerde yapılan yapay boyaya tayini sonucunda örneklerin hiçbirinde yapay boyaya rastlanmamıştır.

Konsantre vişne suyu standardında (Anonymous, 1981a) konsantrelerin sakaroz içermemesi gerektiği ifade edilmektedir. Çizelge 5'ten de görüldüğü gibi tüm örnekler az veya çok sakaroz içermektedir.

Analizi yapılan örneklerin HMF değerleri, vişne suyu konsantresi standardında (Anonymous, 1981a) belirtilen değerle karşılaştırıldığında sadece 14 No'lu örneğin standarddaki değerden farklı olduğu görülmektedir.

Örneklerin alkol değerleri konsantre vişne suyu standardında (Anonymous, 1981a) belirtilen sınırdan daha altındadır.

Vişneli konsantre içeceklerin üretici firmaların önerileri doğrultusunda sulandırılmasıyla içime hazırlanan örneklerin duyu özellikleri ile çözünür katı madde ve pH değerleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Portakallı ve Vişneli Konsantre İçeceklerin Bileşimi Üzerine Bir Araştırma

Çizelge 6. Vişneli Konsantre İçeceklerin Duyusal Özellikleri ile İçime Hazır Hale Getirilmiş Örneklerin Çözünür Katı Madde ve pH Değerleri

Örnek No	Çözünür katı madde (%)	pH	Duyusal özellikler			
			Parametreler		Toplam	
			Renk ve Görünüş (4)	Koku (6)	Tat (10)	
0	7.0	2.76	2.5	2.2	5.0	(26)
10	9.5	2.87	2.4	2.6	5.2	9.7
11	6.5	2.99	2.7	2.6	5.0	10.2
12	8.5	2.99	2.0	2.5	4.9	10.3
13	10.7	2.91	3.3	2.2	5.8	9.4
14	7.0	2.83	2.9	2.4	4.4	11.3
15	12.4	2.69	2.7	2.2	5.1	9.7
Minimum	6.5	2.99	2.0	2.2	4.4	10
Maksimum	12.4	2.99	3.3	2.6	5.8	11.3

Çizelgeden de görüldüğü gibi, içime hazırlanan vişne sularında çözünür katı madde % 6.5-12.4; pH 2.69-2.99 değerleri arasında saptanmıştır. Sulandırılmış örneklerin çözünür katı madde ve pH değerleri meyve sularıyla ilgili çalışma yapan çeşitli araştırmacıların bulgularından (Çizelge 2) düşüktür.

Analizi yapılan örneklerde duyusal özellikler toplam 20 puan üzerinden 9.7-11.3 arasında sadece 13 No'lu örneğin vişne suyu açısından standardında (Anonymous, 1981a) konsantresi standardında (Anonymous, 1981a) verilen değerlerle uyumlu olduğu saptanmış, koku ve tat açısından ise örneklerin hiçbirisi standardda vişne suyu konsantreleri için verilen değerlerle uyumlu bulunmamıştır.

Sonuç olarak, Portakallı ve vişneli konsantre içeceklerde yapılan bu çalışma sonucunda, piyasada satılmakta olan meyveli konsantre içeceklerin bileşimleri arasında çok büyük varyasyonlar olduğu görülmüştür. Meyveli konsantre içeceklerle ilgili herhangi bir standart olmaması ve gıda kodeksindeki hükümlerin bu ürünleri kapsamaması üretici firmaların üretim sırasında katkı maddeleri ve ingrediyen ilavesi açısından serbest hareket etmesine neden olmuş ve bunun sonucunda piyasada oldukça farklı özellikte ürün bulunmasına yol açmıştır. Portakallı konsantre içecekler özellikle üretim ve depolama koşulları hakkında bilgi veren HMF ve alkol miktarı bakımından üstün özellik göstermiştir. Portakallı ve vişneli ürünlerin hiçbirinde yapay boyaya rastlanmamıştır. Formol sayısı ve prolin miktarına bakıldığında az veya çok meyve içerdikleri ve herhangi bir kısıtlama getirilmeyen şeker ve asit ilavesinin tüm örneklerde yapıldığı saptanmıştır.

Genel olarak piyasada satışa sunulan meyveli konsantre içeceklerden etiketleri üzerinde belirtilen sulandırma oranlarına uyularak içime

hazırlanan meyve sularının çözünür katı maddesinin çok düştüğü görülmüştür.

4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1976. TS. 522. Şarap Muayene Metodları. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1981a. TS. 3684. Vişne Suyu Konsantresi. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1981b. TS. 3631. Vişne Suyu Standardı. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara..
- Anonymous, 1984. Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists. 14th edition. Arlington, Virginia, USA.
- Anonymous, 1987. RSK Values. The Complete Banual Verband Derdeutschen Fruchtsaftindustrie ev. Bonn.
- Anonymous, 1988. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Metodları. T.C. Tarım ve Orman Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonymous, 1989. TS. 1537. Konsantre Portakal Suyu. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1998. Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği. Resmi Gazete (09.06.1998/23367).
- Can, A. G., ve Ekşi, A. 1983. Meyve Suyunda Hidroksimetil Furfural (HMF) Oranı Üzerine Araştırma. Gıda 8 (2) : 51-54.
- Cemeroğlu, B., 1976. Reçel, Marmelat, Jele Üretim Teknolojisi ve Analiz Metodları. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü. Bursa Gıda Kontrol Eğitim ve Araştırma Enstitüsü Yayınları, No:5.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. Biltav Yayınları, Ankara.
- Ekşi, A. ve Artık, N., 1986. Meyve Suyunda Hidroksimetil Furfural Miktarı Üzerine Pastörizasyon Sonrası Soğutma İşleminin Etkisi. Gıda 11(3):139-143.
- Ekşi, A., Artık, N. ve Karadeniz, F., 1992. Gıda Kontrol Mevzuatında Meyve Suyu (Gıda Tüzüğü, TSE Standardları, Codex Standardları, RSK Değerleri). Meyve Suyu Endüstrisinde Kalite Kontrol Semineri. A.Ü. Zir. Fak. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Ankara.
- Ekşi, A., 1993. Türkiye' de Meyve Suyu Endüstrisinin Önemi ve Geleceği. Gıda Sanayi 7 (1): 14-15.

- Ersun, A., 1982. Meyve Suyu Sanayi ve Başlıca Sorunları. Türkiye 3. Gıda Kongresi, 14-16 Nisan, G.T.D. Yayın No: 4, Ankara.
- Kılıç, O., Çopur Ö.U ve Görtay, Ş., 1991. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Notları:7, Bursa.
- Kruger, E. and Bielig, H.J., 1976. Betriebs und Qualitates Kontrolle in Braverei und Alkohol Freier Getraerke- industrie, Verlag Paul Parey, 393
- Lee, F.A., 1983. Basic Food Chemistry. Second Edition. The AVI Publishing, Company, Inc. Wesport, Connecticut, 546 p.
- Regnell, C.J., 1976. İşlenmiş Sebze ve Meyvelerin Kalite Kontrolü ile İlgili Analitik Metodlar. Bursa Gıda Kontrol Eğit. Araş. Ens. Yayın No: 2.
- Schobinger, U., 1988. Meyve ve Sebze Suyu Üretim Teknolojisi. Çeviren: J. Acar. Hacettepe Ün. Basımevi. 602 s.
- Seçkin, R. ve Ekşi, A., 1974. Yurdumuzda Üretilen Bazı Meyve Sularının Analitik Özellikleri ve Türk Standardlarına Uygunlukları Üzerinde Araştırma. A.Ü. Zir. Fak. Yıllığı, 24: 1-2, Ankara.
- Telatar, K.Y., 1985. Elma Suyu ve Konsantrelerinde Hidroksimetil Furfural (HMF), I. Farklı Elma Çeşitlerinin Elma Suyu ve Konsantresine İşlenmesi Süresinde HMF Oluşumu. Gıda 10 (4): 195-201.
- Üstün, N. Ş. ve Tosun, İ., 2000. Bazı Meyve Suyu ve Nektarlarının Bileşimi. O.M.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları. 15 (2): 48-52.
- Velioglu, S., ve Yıldız, O., 1996. Türk Vişne Sularının Kimyasal Bileşimi. Gıda 21 (2): 103-107.

SAMSUN İLİ ÇELTİK EKİM ALANLARINDA GÖRÜLEN YABANCI OT TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ

Doğan IŞIK

Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun

Hüsrev MENNAN, Osman ECEVİT

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi: 12.09.2000

ÖZET Samsun ili çeltik ekim alanlarında görülen yabancı ot türlerini saptamak amacıyla yapılan bu çalışma, 1998-1999 yılları arasında yürütülmüştür. Bu amaçla 87 tarlada yapılan survey çalışmaları sonucunda, 21 farklı familyaya ait 47 yabancı ot türü saptanmıştır. Saptanan türlerden 25 tanesi monokotiledon, 21 tanesi dicotiledon, bir tanesi ise bilinmeyen bitkidir. Rastlama sıklığı açısından % 97.70 oranlarıyla darıcan (*Echinochloa crus galli* (L.) P.Beauv), knotbağa kashiği (*Alisma plantago aquatica* L.) ve su ayrığı (*Paspalum paspalodes* (Michx.) Schrib) türleri en fazla rastlanan türler iken % 2.29 oranıyla tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ve sulak mürdümüğü (*Lathyrus* spp) en az rastlanılan türler olarak belirlenmişlerdir.

DETERMINATION OF WILD SPECIES IN RICE FIELDS IN SAMSUN PROVINCE

ABSTRACT: This study was carried out to determine weed species in rice fields in Samsun province between 1998-1999 years. As a result of the surveys which were conducted in 87 fields, 47 weeds belong to 21 different families were determined. From these weeds, 25 weeds were monocotyledon, 21 weeds were dicotyledone and 1 weed was a plant without seed. Barnyard grass (*Echinochloa crus galli* (L.) P.Beauv), water plantain (*Alisma plantago aquatica* L.) and knotgrass (*Paspalum paspalodes* (Michx.) Schrib) were the most intensive weeds with 97.70 % rate whereas field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) and vetchling (*Lathyrus* spp.) were the least weeds with 2.29 % rate in the weed population in rice fields.

1. GİRİŞ

Günümüzde hızla artan dünya nüfusunun beslenme ihtiyacını karşılamak için tahıl üretimi giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Özellikle, yeryüzünde buğdaydan sonra en geniş ekim alanı ve üretimine sahip olan çeltik ve çeltiğin işlenmiş hali olan pirinç insan beslenmesinde temel gıda maddelerindendir.

Çeltik iklim isteği açısından sıcak iklim tahılları grubuna giren bir bitkidir. Dünyada toplam tahıl ekilişinde % 53, üretiminde ise % 59 pay alan sıcak iklim tahılları, yurdumuzda toplam tahıl ekilişinde % 4.1, üretiminde ise % 9.8 gibi oldukça düşük bir paya sahiptir. Özellikle çeltik ülkemiz için önemli bir kültür bitkisi olmasına rağmen, toplam tahıl ekim alanı içinde ancak % 0.31, üretimde ise % 0.74 pay almaktadır. Ülkemizin tüm bölgeleri çeltik tarımı için uygun ekolojije sahip olmasına rağmen, üretim özellikle Karadeniz ve Marmara bölgesinde yoğunlaşmıştır. Bu iki bölgemiz 1996 yılı rakamlarıyla Türkiye çeltik ekiliş ve üretiminin yaklaşık % 91'ini oluşturmaktadır. Bu bölgelerde üretimi yapılan çeltiğin verimi dünya ortalamasının (335 kg/da) çok üzerindedir.

Ülkemizde ortalama çeltik verimi 528 kg/da' dır (Gaytancıoğlu, 1997).

Dekara verimi dünya ortalamasından yüksek olmasına rağmen, çeltik üretimi ülkemiz insanının ihtiyacını karşılayamamaktadır. Ülkemizde yıllara göre değişmekle birlikte 550-600 bin dekar alanda çeltik tarımı yapılmaktadır. Üretilen yaklaşık 290-300 bin ton çeltikten, 180-200 bin ton pirinç elde edilmektedir. Bu kadar pirinç Türkiye'nin ihtiyacına yetmediğinden, bir o kadar pirinç daha yurt dışından ithal edilmektedir.

Kızılırmak ve Yeşilirmak nehirlerinin getirmiş olduğu aluviyonlu topraklardan oluşan Bafra ve Çarşamba ovaları, Karadeniz Bölgesinin önemli çeltik üretim alanlarındandır. Samsun ili ve ilçeleri 83.337 da'lık ekim alanı ile bölgede ilk sırayı almaktadır (Anonymous, 1998).

Çeltik üretiminde en önemli problemlerden biri yabancı otlardır. Yabancı otlarla mücadele yapılmaksızın çeltikte iyi bir verim almak mümkün değildir. Bilindiği gibi yabancı otlar kültür bitkileri ile su, bitki besin maddesi ve ışık yönünden devamlı olarak bir rekabet halindedirler. Bu rekabet sonucunda önemli ölçüde ürün kaybı ortaya çıkmaktadır. Yabancı otlara karşı gerekli önlemlerin alınmaması halinde kültür bitkisinin ve yabancı otun türüne bağlı olarak % 20-100 arasında ürün kaybı

meydana gelebileceği bildirilmektedir (Özer, 1993). Bu nedenle ekiliş alanlarının tamamında yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır. Yapılan bu mücadele, üretime yeni açılan ve yabancı ot yoğunluğunun düşük olduğu yerlerde elle ot yolma şeklinde yapılırken, üretim alanının % 85'inden mücadele oluşturan kısmında ise kimyasal mücadele şeklinde yapılmaktadır (Korkut ve Kasa, 1982).

Ülkemizde çeşitli bölgelerde çeltik ekim alanlarında yapılan çalışmalarda; darıcan türleri (*Echinochloa* spp.), kurbaga kaşığı (*Alisma plantago aquatica*), sandalye sazları (*Scirpus* spp.), topalak türleri (*Cyperus* spp.) ve kofa (*Juncus* spp.) gibi bitkiler zarar yapan önemli yabancı otlar olarak bildirilmişlerdir (Korkut ve Kasa, 1982; Kadioğlu ve Uluğ, 1992; Özdemir, 1992; Uzun, 1992).

Yabancı otlarla mücadele etmenin temel ilkesi yabancı ot türlerini iyi tanımak ve biyolojilerini iyi bilmektir. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de tarım tekniklerinin gelişmesi ve yeni kimyasalların ortaya çıkışı ile yabancı ot popülasyonunda ve yoğunluğunda devamlı değişiklikler meydana gelmektedir. Buna paralel olarak bugün ekonomik zarara neden olmayan türler belirli dönemlerde büyük problemler yaratmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Samsun ili ve çevresindeki çeltik ekim alanlarında görülen yabancı ot türlerini, bu türlerin yaygınlıklarını ve yoğunluklarını tespit etmektir.

2. MATERYAL VE METOT

Çeltik ekim alanlarında yabancı ot türleri ve yoğunluklarını saptamak amacıyla yapılan bu çalışma, 1998-1999 yılı vejetasyon dönemlerinde gerçekleştirilmiştir. Sürveyler çeltikteki yabancı otları tür düzeyinde tanımanın kolay olduğu Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında yürütülmüştür. Sürvey alanını Alaçam, Bafra, Çarşamba, Ondokuzmayıs, Tekkeköy ve Terme ilçeleri oluşturmaktadır. Bu ilçelerde farklı yönlere gidilerek, toplam 79.218 dekarlık alanda birinci yıl 43, ikinci yıl 44 tane olmak üzere toplam 87 sürvey çalışması yapılmıştır.

Her ilçede yapılan sürvey sayısı, o ilçenin çeltik ekim alanı göz önüne alınarak hesaplanmıştır. İlçelerin çeltik ekim alanları ve yapılan sürvey sayısı Çizelge 1'de verilmiştir. Girilen tarlaların sahip olduğu alana göre 5 dekar kadar alanı olan tarlalarda 4; 5-10 dekar alanlarda 6; 10-20 dekar alanlarda 8 kez 1m²'lik çerçeveler atılarak sayımlar yapılmıştır.

Çizelge 1. Sürveyi Yapılan Bölgeler ve İncelenen Tarla Sayıları

Sürvey Yapılan Yapılan Yerler	Ekiliş Alanı (da)* (1998)	Örnekleme Tarla Sayısı 1998 1999
Alaçam	10.000	5
Bafra	24.000	11
Çarşamba	7.902	5
Ondokuz Mayıs	1.800	3
Tekkeköy	7.516	5
Terme	28.000	14
TOPLAM	79.218	43
*1998 Yılı Çeltik Ekim Alanları Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Samsun İl Müdürlüğü Kayıtlarından Alınmıştır		44 = 87

Toplanan bitkilerin teşhisi ise Davis (1965-1989)'in Flora of Turkey adlı eserinden; ayrıca, Tutin ve ark. (1965-1980), Polunin ve Huxley (1968), Fitter ve Blamey (1984)'in eserlerinden yararlanılarak yapılmıştır. Ayrıca Mayıs Üniversitesi Biyoloji Bölümünden Doç. Dr. Güray Kutbay ve Ankara Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsünden Sayın Aysegül Yıldırım'a yaptırılmıştır. Yabancı otların Türkçe isimleri Uluğ ve ark. (1993) ve Akalın (1952)'den yararlanılarak verilmiştir.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Yapılan 87 sürvey çalışması sonucunda, 21 farklı familyaya ait 47 yabancı ot türü saptanmıştır. Saptanan türlerden 25 tanesi monokotiledon, 21 tanesi dikotiledon bir tanesi ise tohumuzsuz bitkidir. Çizelge 2'e bakıldığında rastlama sıklığı açısından % 97.70 oranıyla darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv), kurbaga kaşığı (*Alisma plantago aquatica* L.) ve su ayrığı (*Paspalum paspalodes* (Michx.) Scrib) türleri en fazla rastlanan türler iken; % 2.29 oranıyla tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ve sulak mürdümügü (*Lathyrus* spp.) en az rastlanılan türler olarak belirlenmişlerdir. Rastlama sıklığı açısından ilk on tür şunlardır: Darıcan (*Echinochloa crus galli*) % 97.70, kurbaga kaşığı (*Alisma plantago aquatica*) % 97.70, su ayrığı (*Paspalum paspalodes*) % 97.70, sandalye sazi (*Scirpus mucranatus*) % 57.47, benekli darıcan (*Echinochloa colonum*) % 57.4, *Lindernia procumbens* (Krocker) Phillcox % 57.47, venüs otu (*Cyperus longus*) % 45.97, topalak (*Cyperus rotundus*) % 40.22, *Ammannia auriculata* var. *arenaria* % 55.17, ve su mercimeği (*Lemna* spp.) % 49.42 olmuştur.

Sürveyin yapıldığı tarlalardaki m^2 deki yoğunluklara bakıldığında ise en fazla sorun olarak karşımıza çıkan tür $8.37 \text{ bitki}/m^2$ yoğunluk ile darıcan (*Echinochloa crus galli*) olmuştur. Bu türü $7.61 \text{ bitki}/m^2$ ile su ayrığı (*Paspalum paspalodes*), $4.12 \text{ bitki}/m^2$ ile kurbağa kaşığı (*Alisma plantago aquatica*), $3.21 \text{ bitki}/m^2$ ile sandalye sazi (*Scirpus mucronatus*), *Ammannia*

auriculata var *arenaria*, *Lindernia procumbens*, $2.64 \text{ bitki}/m^2$ ile benekli darıcan (*Echinochloa colonum*), $2.38 \text{ bitki}/m^2$ ile topalak (*Cyperus rotundus*), $1.45 \text{ bitki}/m^2$ ile Ahbeykötü otu (*Leersia oryzoides*), $1.41 \text{ bitki}/m^2$ ile kofa (*Juncus inflexus*) ve $0.79 \text{ bitki}/m^2$ ile ayak otu (*Carex aquatiformis*) izlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Saptanan Türlerin Samsun İli Genelindeki Rastlama Sıklıkları ve Yoğunlukları

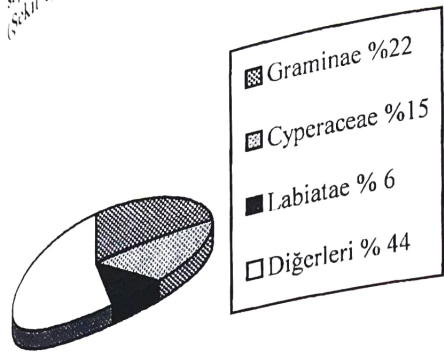
Türkçe adı	Latince adı	Rastlama sıklığı (%)	Yoğunluk bitki / m^2
Alismataceae			
Kurbağa kaşığı	<i>Alisma plantago aquatica</i> L.		
"	<i>Alisma plantago lanceolatum</i> With.	97.70	4.12
Astraceae (Compositae)			
Pire otu	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	22.98	0.90
Su anduz otu	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Cass.	14.94	0.02
Brassicaceae (Cruciferae)			
Su teresi	<i>Nasturtium officinale</i> (R.) Br	5.74	0.03
Butomaceae			
Su menekşesi	<i>Butomus umbellatus</i> L.	12.64	0.04
Convolvulaceae			
Tarla sarmaşığı	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	13.79	0.18
Cyperaceae			
Sandalye sazi	<i>Scirpus mucronatus</i> Pollich	2.29	0.02
Venüs otu	<i>Cyperus longus</i> L.	57.47	3.21
Ayak otu	<i>Carex aquatiformis</i> Ehrh.	45.97	0.76
Topalak	<i>Cyperus rotundus</i> L.	43.67	0.79
Topalak	<i>Cyperus glaber</i> L.	40.22	2.38
Sandalye sazi	<i>Schoenoplectus mucronatus</i> (L.) Palla.	22.98	0.14
Kız otu	<i>Cyperus difformis</i> L.	18.39	0.29
Equisetaceae			
At kuyruğu	<i>Equisetum palustre</i> L.	12.64	0.16
Fabaceae (Leguminosae)			
Üçgül	<i>Trifolium scabrum</i> L.	10.34	0.18
Mürdümük	<i>Lathyrus</i> spp.	5.74	0.03
Juncaceae			
Kofa	<i>Juncus inflexus</i> L.	2.29	0.06
Labiatae			
Nane	<i>Menta longifolia</i> Huds.	29.88	1.41
Su nanesi	<i>Menta aquatica</i> L.	32.18	0.12
Göl karabaşı	<i>Stachys officinalis</i> L.	16.09	0.03
		13.79	0.03

Çizelge 2'nin devamı

Lemnaceae			
Su mercimeği	<i>Lemna</i> spp.		
Lythraceae		49.42	
---	<i>Ammannia auriculata</i> var. <i>arenaria</i> (Kunth) Koehne	55.17	---
Kan çiçeği	<i>Lythrum salicaria</i> L.		3.21
Onagraceae		6.89	
Su çuha çiçeği	<i>Ludwigia palustris</i> (L.) Elliot		0.01
Patomogetonaceae		18.39	
Su sümbülü	<i>Potamogeton pectinatus</i> L.		0.29
Parlak su sümbülü	<i>Potamogeton lucens</i> L.	20.68	
Plantaginaceae		18.04	0.79
Sinir otu	<i>Plantago</i> spp.		0.84
Poaceae (Graminae)		10.34	
Su ayrığı	<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Schrib		0.03
Darıcan	<i>Echinochloa crus galli</i> (L.) P.Beauv	97.70	
Benekli darıcan	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	97.70	7.61
Alibeyköy otu	<i>Leersia oryzoides</i> (L.) SW.	57.40	8.37
---	<i>Holcus lanatus</i> L.	13.79	2.64
Tavşan bıyığı	<i>Poa annua</i> L.	14.94	1.45
Kuş yemi	<i>Phalaris</i> spp.	14.94	0.23
Çim	<i>Lolium perenne</i> L.	10.34	0.29
Kamış	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	10.34	0.07
Tilki Kuyruğu	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	10.34	0.06
Polygonaceae		9.19	2.17
Çoban değneği	<i>Polygonum persicaria</i> L.		0.07
Boğumlu çoban değneği	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	25.28	0.29
Kuzu kulağı	<i>Rumex</i> spp.	10.34	0.14
Ranunculaceae		6.89	0.18
Düğün çiçeği	<i>Ranunculus neopolitanus</i> L.		
Zehirli düğün çiçeği	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	10.34	0.07
Rosaceae		10.34	0.04
Beş pençe	<i>Potentilla reptans</i> L.		
Scrophulariaceae		17.24	0.11

Su fare kulağı	<i>Lindernia procumbens</i> (Kroc.) Phillcox	57.47	3.21
	<i>Veronica anagallis aquatica</i> L.	12.64	0.06
Typhaceae			
Saz	<i>Thypha</i> spp.	13.79	0.09

Saptanan türlerin ait oldukları familyalara bakıldığında ise Poaceae (Gramineae) familyası 10 tür ile ilk sırayı almaktadır. Bu familyayı 7 tür ile Cyperaceae, 3 tür ile Labiatae ve Polygonaceae familyaları takip etmektedir. Equisetaceae, Convolvulaceae, Criciferae, Lemnaceae, Juncaceae, Rosaceae ve Typhaceae familyalarından ise sadece 1'er tür tespit edilmiştir. Önemli bulunan familyalar saptanan 47 türün % 50'sini oluşturmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Tespit Edilen Türlerin Familyalara Göre Dağılımları

Saptanan türler ilçelere göre değerlendirildiğinde Bafra ve Terme ilçelerinin en fazla yabancı ot türü içerdikleri görülmüştür. Ana zararlı olan darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv), kurbağa kaşığı (*Alisma plantago aquatica* L.) ve su ayrığı (*Paspalum paspalodes* (Michx.) Schrib) tüm ilçelerde görülmüş, Alibeyköy otu (*Leersia oryzoides*) sadece Bafra ve Alaçam ilçelerinde tespit edilmiştir. İlçedikleri tür sayısına göre sırasıyla Terme 40, Bafra 38, Çarşamba 28, Alaçam 25, 19 Mayıs 24 ve Tekkeköy' de 22 tür tespit edilmiştir.

Alibeyköy otunun (*Leersia oryzoides*) daha önce bölgede bulunmadığı son yıllarda Trakya bölgesinden kontrolsüz bir biçimde getirilen çeltik tohumluğuyla birlikte özellikle Bafra civarında yayıldığı gözlemler ve üreticilerle yapılan görüşmeler sonucunda belirlenmiş ve gittikçe artan oranda sorun oluşturmaya başladığı tespit edilmiştir. Üreticilerin bu yabancı otu yeterince tanımadıkları bu yüzden gerekli önlemi almadıkları belirlenmiştir.

Korkut ve Kasa tarafından 1982 yılında Karadeniz Bölgesi çeltik ekim alanlarında

yapılmış olan ilaç denemelerinde *Echinochloa* spp, *Cyperus difformis* ve *Alisma plantago aquatica* gibi türlerin önemli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Özdemir (1992) tarafından Marmara Bölgesinde, Uzun (1992) tarafından ise Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılan çalışmalarda; Darıcan (*Echinochloa crus-galli*), topalak (*Cyperus* spp), sandalye sazı (*Scirpus* spp.) ve kurbağa kaşığı (*Alisma plantago*) gibi yabancı ot türlerinin bu alanlarda sorun olduğu bildirilmiştir.

Görüldüğü üzere tarafımızdan yapılan çalışmalarla diğer araştırmacıların elde ettikleri bulgular benzerlik arz etmektedir. Bu ana zararlı türler hala önemini korumakta ve bazı yeni türler yavaş yavaş floraya girerek önem kazanmaktadır.

Yapılan çalışmaya benzer bir çalışma McDaniel ve Elmore (1984) tarafından Misisipi deltasında çeltiklerdeki yabancı ot popülasyonlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Süreyley sonucunda belirlenen 98 yabancı ot türünün 41'i önemsiz çıkarken 23 tanesi de gözlemlenen alanın % 1'inden daha fazlasında bulunduğu tespit edilmiş, 2 türün ise daha önce Misisipi deltasında bulunmayan türlerden olduğu bildirilmiştir. Aynı şekilde Toberner ve ark. (1993), tarafından Ebro deltasında çeltik ekim alanlarında görülen yabancı otların popülasyon değişimini araştırmak amacıyla yapılan bir yabancı ot sürveyi çalışması da bu çalışma ile paralellik arz etmektedir. Park ve ark. (1995), yaptıkları bir sürvey çalışmasında, çeltik tarlalarında görülen geniş yapraklı yabancı otların, Poaceae familyasına ait türlerin, Cyperaceae familyasına ait türlerin ve diğer yabancı otların oranı sırası ile % 44.6, % 9.0, % 33.4, ve % 15 olarak bulunmuştur. Bunların % 33.4'ünü tek yıllık yabancı otlar, % 66.6' sını ise çok yıllıklar oluşturmıştır. Yine aynı çalışmada yabancı ot oluşumunun kullanılan çeltik ekim metodu tarafından etkilendiği bildirilmiştir. Buna göre elle şaşırtılmış çeltik tavalarda hakim olan yabancı ot türleri *Sagittaria trifolia*, *Monocoria vaginalis*, *Aneilema japonica* olmuş, genç pirinç fidelerinin makine ile şaşırtıldığı tarlalarda ise *Eleocharis kuroguwai* ve *S. trifolia* yaygın olarak görülmüştür. Suda yapılan ekimlerde *M. vaginalis*, *Echinochloa crus-galli* ve *Leersia japonica* yüksek oranda görülmüş, kuru ekilen çeltiklerde ise *Echinochloa crus-galli* ve *Cyperus serotinus* başlıca yabancı ot türleri olmuştur. Çeltik monokültürü, *S. trifolia*, *M. vaginalis*, *E. kuroguwai*, *E. crus-galli* ve *Sagittaria pygmae* gibi yabancı ot türlerinin yoğunluklarının artışına neden olmuştur. Belirtilen çalışmadaki bazı yabancı otlar Samsun ilinde bulunmakla beraber bazıları ise Türkiye florasında mevcut değildir. Sonuç olarak aşağıdaki hususları belirtebiliriz.

- Alibey köy otunun (*Leersia oryzoides*) daha önce bölgede bulunmadığı son yıllarda Trakya bölgesinden kontrolsüz bir biçimde getirilen çeltik tohumluğuyla birlikte özellikle Bafra civarında belirlenmiş ve gittikçe artan oranda sorun oluşturmaya başlamıştır. Yabancı otların en önemli yayılma yollarından biri tohumlukla taşınmak olduğundan dolayı bu konuda gerekli önlemler alınmalıdır. Özellikle İlçe Tarım Müdürlükleri çiftçiye sertifikalı ve kaliteli tohumluk temin etmeli, eğer çiftçi kendi tohumluğunu kullanacaksa mutlaka iyi bir selektör kullanılmalıdır,
- Yapılan sürvey çalışmalarında, Samsun ili çeltik ekim alanlarında bir çok yabancı ot türüne rastlanmıştır. Bu yabancı otlardan bazılarının ne derece ciddi zararlara sebep oldukları yapılan rekabet çalışması ile ortaya konmuştur. Üreticilerimize bu yabancı otların neler olduğunu mücadelelerinin ne zaman ve nasıl yapılması gerektiği hakkında bilgi verilmeli ve bu konular üzerinde hassasiyetle durulmalıdır,
- Kimyasal mücadeleye geçmeden önce sertifikalı, selektörden geçirilmiş temiz tohumluk kullanılmalı,
- Çeltik suda yetişen bitki olduğundan ve tavalar yaz boyu su ile kaplı olduğundan dolayı özellikle toprağın yapısını düzelden bir çok mikroorganizma yaşamını yitirmektedir, ayrıca çeltiğe has yabancı ot popülasyonu ve hastalık ve zararlılarda artmaktadır. Bu yüzden münavebenin üzerinde önemle durulmalıdır,
- Sulama suyunun temiz olmasına dikkat edilmeli ve yabancı ot tohumlarını tutabilecek tuzaklar konulmalıdır.
- Yabancı otlarla mücadele yaparken entegre mücadele (IWM) üzerinde durulmalı, aksi takdirde bileşsiz mücadele yabancı ot çeşitliliğini ve popülasyonunu olumsuz bir şekilde değiştirdiği gibi insan ve çevre sağlığı üzerinde de istenmeyen etkiler yapmaktadır.
- Kimyasal mücadele yaparken ilaçlar dikkatle seçilmeli doğa dostu ilaçların kullanılmasına özen gösterilmelidir,

4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1998. Samsun Tarım İl Müdürlüğü 1998 Yılı Kayıtları, Samsun.
- Akalın, Ş., 1952. Büyük Bitkiler Kılavuzu. Tarım Bakanlığı Köycülük Şubesi Müdürlüğü, 752. Ankara
- Davis, P. H., 1965-1984. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol. I-X Univ. Press., Edinburg.
- Fitter, A., and Blamey, M., 1984. The Illustrated Flora of Britain and Northern Europe, Hodder and Stoughton Ltd., London.

- Gaytancıoğlu, O., 1997. Türkiye'de Çeltik Üretim, Fiyat ve Çeltik Politikalarının Değerlendirilmesi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Yayımlanmamış).
- Kadioğlu, İ., E. Uluğ, 1992. Çukurova Çeltik Tarlalarındaki Yabancı Otlara Karşı İlaç Denemesi. Zir.Müc. Araş. Yıl. 1985-1986 :210.
- Korkut, İ., M. Kasa, 1982. Karadeniz Bölgesinde Çeltiklerde Sorun Olan Yabancı Otlara Karşı İlaç Denemesi. Zir. Müc. Araş. Yıl. :148.
- McDaniel, S., C.D., Elmore, 1984. A Rice Field Weed Survey in The Mississippi Delta. Proceedings, Southern Weed Science Society 37 th Annual Meeting 302-307; 2 Ref In Cab.
- Özdemir, C., 1992. Marmara Bölgesinde Çeltik Sorun Olan Yabancı Otlara Karşı İlaç Denemesi. Zir.Müc. Araş. Yıl. :219.
- Özer, Z., 1993. Niçin Yabancı Ot Bilimi Türkiye L. Herboloji Kongresi Bildirileri. 1-7 s. Adana.
- Park-Kh, Oh Yj, Kim Hd, Sa Jk, Park Js, Kim Hh, Kwon Sj, Shin Hr, Kim Sj, Lee Bj, Ko Ms, 1995. Changes of Weed Community In Lowland Rice Fields In Korea. Korean Journal of Weed Science. 1995,15: 4, 254-261; 6 Ref.
- Polunin, O., and Huxley, A., 1978. Flowers of the Mediterranean, 6 th. Edition, Chatto and Windus Ltd, 42 William IV. Street, London
- Taberner, A., C. Farruges, M. Godall, 1993. *Echinochloa* Spp and *Oryza sativa* L. (Red Rice) Importance and Control Methods In Rice in The Ebro Delta. Proceedings of The Congress of The Spanish Weed Science Society Logo Spain, 1-3 December 1993 In Cab.
- Tutin, T. G. (1965- 1980). Flora Europaea. Vol. I-V, Cambridge Univ.Press. Cambridge.
- Uluğ, E., İ. Kadioğlu, İ. Üremiş, 1993. Türkiye'nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri. Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Adana Yayın No: 78, 513 s.
- Uzun, A., 1992. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Çeltikte Yabancı Otlara Karşı İlaç Denemesi. Zir.Müc. Araş. Yıl. :215.

KAFKAS ARISININ (*Apis mellifera caucasica* G.) BAZI BİYOLOJİK VE DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİ

İsmail DURMUŞ, Ahmet GÜLER
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Samsun

Geliş tarihi : 06.10.1999

Özet: Kafkas arısı (*Apis mellifera caucasica* G.) ekonomik yetiştiriciliği yapılan arı ırklarından biri olup, Kafkaslar ve ülkemizin Kuzey Doğu Anadolu Bölgelerine adapte olmuştur. Sakinliği ile tanınan bu ırkın bal verimi bölgelere göre değişmekle birlikte göçer arıcılık şartlarında ortalama 25-30 kg/koloni civarındadır. Yaşama gücü düşük, yağmacılık eğilimi yüksektir.

SOME BIOLOGICAL AND BEHAVIOUR TRAITS OF CAUCASIAN BEE (*Apis mellifera caucasica* G.)

ABSTRACT : Caucasian bee (*Apis mellifera caucasica* G.), one of the races which has many economical characters, has been adapted to the caucas region and North East Anatolian Region conditions. This race, which is known for its silence, has a yield average of 25-30 kg/colony in migratory bee keeping conditions and this average changes among the regions. Viability is low and pillage behaviour is high.

1. GİRİŞ

İnsanlık tarihi kadar geçmişe sahip olan bal arısı (*Apis mellifera* L.) bu gün kutup bölgeleri dışında Dünyanın hemen hemen her yerine yayıldığı görülmektedir. İspanya'da yapılan kazılarda, rastlanan arı ve bal resimleri bu ülkede binlerce yıl önce arıcılığın bir sanat olduğuna ve arı-insan ilişkisinin M.Ö. 7000 yıllarına kadar uzandığını ortaya koymaktadır (Genç, 1997). Boğazköy'de M.Ö.1300 yılında yazılmış olan Hitit anıtlarında, Anadolu'da arıcılığın yapıldığı ve arılardan yararlanıldığı, o dönemde çıkan yasalarla arıcılığın korunduğu ve teşvik edildiği anlaşılmaktadır (Güler, 1995).

Koloni adı verilen ve sosyal topluluklar halinde yaşayan, bal arılarının ana vatanı Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarıdır. Uzun yıllardan beri bulundukları bölgenin iklim, flora ve doğal düşmanlar gibi birçok çevre faktörlerin etkisinde kalan arılarda doğal seleksiyon ile morfolojik, fizyolojik ve davranışsal olarak birbirinden farklı bölgesel ırklar ve aynı ırk içerisinde ekotipler oluşmuştur. Bal arısından yararlanmayı öğrenen insanlar, onlardan daha fazla faydalanabilmek amacıyla kolonileri gittikleri yerlere taşıyarak arıların tüm Dünyaya yayılmasına neden olmuşlar ve çeşitli bakım, besleme, yetiştirme ve ıslah yöntemlerini geliştirmişlerdir (Kaftanoğlu, 1988).

2. BAL ARISI TÜR VE İRKLARI

Hayvanlar aleminin en kalabalık şubesini eklembacaklılar ve en kalabalık sınıfını da böcekler teşkil etmektedir. Böcekler sınıfı içinde yer alan bal arılarının 6 türü

belirlenmiştir (Koeniger, 1992). Bunlar;

1. *Apis dorsata* (Güneydoğu Asya)
2. *Apis florea* (Güneydoğu Asya)
3. *Apis cerena* (Hindistan, Afganistan, Birmanya ve Pakistan)
4. *Apis koschevnikov* (Güneydoğu Asya)
5. *Apis andreeformis* (Güneydoğu Asya)
6. *Apis mellifera* (Kutuplar dışında Dünyanın her yerinde ticari olarak yetişir)

Morfolojik ve fizyolojik karakterler üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda *Apis mellifera* türü içerisinde Dünyada 24 arı ırkı tespit edilmiştir (Goetze, 1964; Ruttner, 1988; Öztürk, 1990). Ruttner bu ırkları 3 grup altında incelemiştir. Bunlar;

A. Yakın Doğu Asya Irkları:

1. *Apis mellifera anatoliaca*
2. *Apis mellifera adami*
3. *Apis mellifera cypria*
4. *Apis mellifera syriaca*
5. *Apis mellifera meda*
6. *Apis mellifera caucasica*
7. *Apis mellifera armeniaca*

B. Tropik Afrika Irkları

8. *Apis mellifera lamareckii*
9. *Apis mellifera yemenitica*
10. *Apis mellifera litorca*
11. *Apis mellifera seutellata*
12. *Apis mellifera adonsoni*
13. *Apis mellifera monticola*
14. *Apis mellifera capensis*
15. *Apis mellifera unicolor*

C. Akdeniz Irkları

1. Batı Akdeniz Irkları

a) Kuzey Afrika Irkları

- 16. *Apis mellifera sahariensis*
- 17. *Apis mellifera intermissa*

b) Batı Akdeniz ve Kuzey Avrupa Irkları

- 18. *Apis mellifera iberica*
- 19. *Apis mellifera mellifera*

2. Merkezi Akdeniz ve Güneydoğu Avrupa Irkları

- 20. *Apis mellifera sicula*
- 21. *Apis mellifera ligustica*
- 22. *Apis mellifera cecropia*
- 23. *Apis mellifera macedoniaca*
- 24. *Apis mellifera carnica*

Bu ırklardan *A. m. ligustica* (İtalyan arısı), *A. m. carnica* (Güneydoğu Avrupa Karniol arısı) ve *A. m. caucasica* (Kafkas dağlarının arısı) daha yaygın olarak bilinmektedir ve yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu ırklar Amerika ve Avustralya gibi benzer iklim gösteren ülkelere de adapte olmuştur (Öztürk, 1990).

Türkiye uygun toprak, zengin ekoloji ve bitki örtüsü nedeniyle bal arılarının adaptasyonu için mükemmel bir yerdir. Ülkemizde araştırma yapan Bodenheimer, "Türkiye'de Bal Arısı ve Arıcılık Hakkında Etüdlar" adı ile yayınlanan kitabında, Anadolu arı popülasyonu üzerine yürüttüğü çalışmada, yedi farklı bölgede, yedi arı ekotipi belirlediğini bildirmiştir. Araştırmacıya göre, Kuzeydoğu Anadolu'da (Kars) *A. m. caucasica* G.); Orta Anadolu ve Doğu Anadolu'nun batı kısmında (Ankara-Elazığ) Trans Kafkas *A. m. remipes*; Kuzey ve Kuzey Doğu Anadolu'da (Sinop-Erzurum-Artvin) *A. m. caucasica*; Kuzeybatı Anadolu'da (Bursa-İstanbul) *A. m. syriaca* ve *A. m. ligustica*; Akdeniz Bölgesi'nde (Mersin-Adana-Hatay) *A. m. syriaca*; İç Anadolu'nun güneyinde (Niğde-Nevşehir) *A. m. syriaca* ve *A. m. remipes* ve Balkan yarımadasındaki arı popülasyonunun *A. m. carnica* olduğunu bildirmiştir (Bodenheimer, 1941; Güler, 1995).

Daha sonra Ruttner uyguladığı çok değişkenli istatistik analiz metotlarıyla Türkiye'nin Kuzey Doğusunda Kafkas ırkı (*A. m. caucasica*) ve Güneydoğusunda İran arısı (*A. m. meda*)'nın bulunduğunu, bunun dışında komşu bölgeler ile Balkanlar dahil olmak üzere her tarafında Anadolu ırkının (*A. m. anatoliaca*) hakim olduğunu ve ana popülasyonu oluşturduğunu bildirmiştir. Batı Anadolu (İstanbul-Bursa-Isparta ve Eskişehir)

arılarını Ege adaları arılarına daha yakın benzerlik gösterdikleri için Ege arısı olarak tanımlamıştır (Ruttner, 1988; Güler, 1995). Bu derlemede Kafkas arısının bazı araştırmacılar tarafından belirlenen biyolojik ve davranış özellikleri incelenecektir.

3. KAFKAS ARISI

3.1. Kafkas Arısı (*Apis mellifera caucasica* G.)'nin Yayılma Alanı

Kafkas arısının anavatanı Kafkasya'nın yüksek vadileri olarak bilinir. Türkiye'de özellikle Doğu Anadolu yaylalarında ve Kafkas sınır bölgelerinde bu arı ırkına rastlanmaktadır. Kafkas ırkının dağ ve ova tipi olmak üzere iki tipi vardır. Ova tipi Kafkas arısı (*A. m. remipes* G.) Kafkasya'nın alçak arazilerine uyum sağladığından, hırçınlık, aşırı oğul verme eğilimi, değişik hava koşullarından aşırı derecede etkilenmeler nedeniyle yetiştiriciliği arzu edilmemektedir. Bu gün ekonomik yetiştiriciliği yapılan ve Kafkas arısı olarak bilinen dağ tipi Kafkas arısı (*A. m. caucasica* G.)'dır (Genç, 1997).

Tüm Dünyada bilinen, ülkemizde de yetiştiriciliği yapılan ve orijinali Kafkas dağlarında olan bu ırk ülkemizin Kafkasya'ya yakın sınır yerleşim bölgeleri Ardahan (Posof, Hanak, Çıldır) ve Artvin (Borçka-Camili)de saf olarak bulunmakta ve bu durum iki şekilde izah edilmektedir.

1. Bu bölgelerin Kafkas dağlarına coğrafi yakınlığı nedeniyle Kafkas arısının doğal yayılma alanında bulunması,

2. 1880 yıllarından sonra Rus yönetiminde kalan bu yörelere Kafkas arısını Rus arıcılarının getirmiş olmalarıdır.

Bu ırkın ülkemizde saf olarak muhafazasını sağlamak için Ardahan, Hanak, Çıldır ve Posof 'a göçer arıcıların girmesi 1970 yılında Tarım Bakanlığı tarafından engellenerek korumaya alınmıştır (İnci, 1992).

3.2. Kafkas Arısının Bazı Biyolojik Özellikleri

3.2.1. Yaşama gücü

Yaşama gücü hayvan yetiştirmenin önemli bir yönünü oluşturmaktadır, genotip çevre ilişkisi daha büyük önem arz etmekte ve bal arısında adaptasyon yeteneği olarak değerlendirilmektedir. Bu özellik bir veya iki yıllık süre içerisinde sönen koloni sayıları dikkate alınarak belirlenir. Kafkas arısının yaşama gücünü tespit etmek üzere değişik bölgelerde yapılan araştırma sonuçları tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1: Kafkas Arı Irkının Değişik Bölgelerdeki Yaşama Gücüne İlişkin Değerler (%)

Araştırmamanın Yürütüldüğü Bölge	Arıcılık Sistemi	Yaşama Gücü (%)	Araştırmacılar
Çukurova Bölgesi	Göçer	61.54	Doğaroğlu, 1981
GAP Bölgesi	Sabit	50.00	Kaftanoğlu ve ark, 1993
Trakya Bölgesi	Sabit	64.29	Doğaroğlu ve ark, 1992
Akdeniz Bölgesi	Göçer	80.00	Güler, 1995
Doğu Anadolu Bölgesi	Sabit	78.12	Dülger, 1997
Gürcistan		Düşük	Bilash ve ark, 1976
Azerbaycan	Göçer	84.85	Akyol, 1998
Çukurova			

Araştırma sonuçlarına göre Kafkas arısının genelde yaşama gücünün düşük olduğu ve en iyi yaşama gücünü Çukurova, Akdeniz ve Doğu Anadolu bölgelerinde sağladığı görülmektedir. Bu arı ırkının Güney Doğu Anadolu Bölgesinde saf yetiştiriciliğinin önerilemeyeceği açıktır. Ancak Bilash ve arkadaşlarının yapmış olduğu araştırmada elde edilen “düşük” ifadesinin rakamsal olarak % kaç tekabül ettiği bilinmemektedir.

3.2.2. Koloni popülasyon gelişimi

Kolonilerin bal verimini etkileyen en önemli özelliklerden biride popülasyonun gelişme hızıdır. Popülasyonun gelişimi koloninin genetik yapısı, ana arının yaşı, koloninin sağlıklı olması, besleme ve floraya

bağlıdır. Genelde koloni popülasyonu ilkbaharda hızlı bir artış gösterir ve ana nektar akım dönemi olan yaz aylarında en üst düzeye ulaşır. Bal hasadından sonra koloni popülasyonunda hızlı bir azalma görülür. Bu azalma Sonbahar mevsimine kadar devam eder (Kaftanoğlu, 1992; Güler, 1995).

Koloni popülasyon gücünü tespit etmek amacıyla değişik ekolojilerde yapılan araştırma sonuçları tablo 2'de görülmektedir.

Ülkemizdeki göçer arı yetiştiricilerinin çoğu saf Kafkas arısı ile çalışmak istememektedirler. Bu arının göçer koşullarında yeterince gelişmediğini ve 20 arılı çerçeve düzeyine ulaşmadığını ifade etmektedirler.

Tablo 2: Kafkas Arı Irkının Farklı Bölgelerdeki Göre Koloni Popülasyonu Gelişimine İlişkin Ortalama Değerler (arılı çerçeve adet/koloni)

Araştırmamanın Yürütüldüğü Bölge	Arıcılık Sistemi	Popülasyon Gelişimi	Araştırmacılar
GAP Bölgesi	Sabit	8.30±0.75	Kaftanoğlu ve ark, 1993
Akdeniz Bölgesi	Göçer	8.68±0.57	Güler, 1995
Doğu Anadolu Bölgesi	Sabit	15.62±1.04	Dülger, 1997
Trakya Bölgesi	Sabit	10.83	Doğaroğlu ve ark, 1992
Çukurova Bölgesi	Göçer	12.5	Doğaroğlu, 1981
Çukurova Bölgesi	Göçer	8.17±0.24	Akyol, 1998

Bu sonuçlara göre Kafkas arısı en iyi popülasyon gelişimini sırasıyla Doğu Anadolu, Çukurova, Trakya, Akdeniz ve GAP Bölgesinde göstermiştir.

3.2.3. Kuluçka üretim etkinliği

Bal arısı kolonilerinde yavru üretimi, ergin arı popülasyonuna paralel olacak şekilde mevsime bağlı artışlar ve azalmalar gösterir.

Sonbaharda nektar ve polen girdisinin durması ve sıcaklığın azalması ile birlikte anaarı yumurtlamayı azaltır. Ancak ılıman iklim bölgelerinde yavru üretimi bütün yıl boyunca devam edebilir (Johansson ve Johansson, 1986; Güler, 1995).

Kuluçka üretim etkinliğini tespit etmek üzere yapılan araştırma sonuçları tablo 3'de görülmektedir.

Tablo : 3. Kafkas Arı Irkının Değişik Bölgelerdeki Kuluçka Üretim Etkinliğine İlişkin Ortalama Değerler (cm²/koloni)

Araştırmanın Yürütüldüğü Bölge	Arıcılık Sistemi	Kuluçka üretim Etkinliği (cm ² /Koloni)	Araştırmacılar
Çukurova Bölgesi	Göçer	2879.5±445.1	Doğaroğlu, 1981
Akdeniz Bölgesi	Göçer	1184.8±162.85	Güler, 1995
Doğu Anadolu Bölgesi	Sabit	3055.63± 280.31	Dülger, 1997
GAP Bölgesi	Göçer	2.93±0.93 adet/Koloni	Kaftanoğlu ve ark, 1993
Çukurova Bölgesi	Göçer	1698.36±131.72	Akyol, 1998

Kuluçka üretim etkinliği bakımından da Kafkas arısı en iyi etkinliği Doğu Anadolu Bölgesinde gerçekleştirmiştir. Ergin arı popülasyonu ve sonuçta verimi etkilemesi sebebiyle bu arı genotipinin ıslah edilmesi gereken en önemli özelliğinin kuluçka etkinliğinin artırılması olmalıdır (Güler, 1999).

3.2.4. Bal verimi

Kolonilerin kendi ihtiyaçları dışında üretmiş oldukları bal miktarı bal verimi olarak değerlendirilir (Doğaroğlu, 1981).

Kafkas arı genotipinin farklı bölgelerde performansını belirleme amacıyla yürütülen çalışmalarda elde edilen yıllık ortalama bal verimine ilişkin değerler tablo 4'de verilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Kafkas arısının Ukrayna, Litvanya ve Doğu Anadolu Bölgesi gibi bölgelerde daha verimli olduğu görülmektedir. Bu arı ırkının bal yapma yeteneğinin çok arı ırkının bal belirtilmektedir (Güler, 1995). Ancak bazı bölgelerde GAP'ta olduğu gibi düşük verim verdiği görülmektedir. Bu durum arı genotipinin bölgeye adapte olmayışına bağlanmıştır.

Tablo:4: Kafkas Arı ırkının Değişik Bölgelere Göre Yıllık Ortalama Bal Verimine İlişkin Değerler(kg/koloni)

Araştırmanın Yürütüldüğü Bölge	Bal Verimi (kg/koloni)	Araştırmacılar
Çukurova Bölgesi	20.544±1.386	Doğaroğlu, 1981
Trakya Bölgesi	29.791±7.797	Doğaroğlu ve ark, 1992
GAP Bölgesi	17.6±5.3	Kaftanoğlu ve ark, 1993
Akdeniz Bölgesi	26.56±5.51	Güler, 1995
Doğu Anadolu Bölgesi	30.62±3.22	Dülger, 1997
Litvanya	47.00	Bilash ve ark, 1976
Moldovya	25.10	Bilash ve ark, 1976
Ukrayna	44.20	Bilash ve ark, 1976
Çukurova Bölgesi	22.2	Akyol, 1998

3.2.5. Kışlama yeteneği

Bal arısı kolonilerinin ilkbahara güçlü çıkmaları ana nektar dönemine güçlü kadrolarla girmelerine ve yüksek verim alınmasında önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle kış sezonunda kolonilerde mevcut işçi arı kaybının düşük olması arzulandır. Kışlama yeteneği, kolonilerin kıştan çıkan arılı çerçeve sayısını, kışa giren arılı çerçeve sayısına oranlanması ile bulunur. Kafkas

arısında kışlama yeteneğini tespit etmek üzere yapılan araştırma sonuçları tablo 5'te görülmektedir.

Doğu Anadolu Bölgesinin kış şartlarında koloni popülasyonunun hemen hemen yarısının öldüğü, Çukurova ve Akdeniz Bölgesinde biraz daha iyi kışladığı görülmektedir. Bu durumda, kış kayıplarını azaltmak için kolonilerin sonbaharda güçlendirilmeleri gerekmektedir.

Tablo-5. Kafkas Arı Irkının Değişik Bölgelerdeki Kışlama Yeteneğine İlişkin Değerler (%)	Araştırmacılar
Kışlama Yeteneği (%)	
52.41±1.9	Dülger, 1997
69.33±7.25	Güler, 1995
Düşük	Bilash, 1976
81.96	Akyol, 1998

önemli ilişki belirlenmiş olup verimlilikle eşdeğer tutulmaktadır. Bazı Arıların bu özelliğini tespit etmek üzere Akdeniz Bölgesi'nde yapılan araştırma sonuçları tablo 6'da görülmektedir.

Tablo-6. Kafkas Arı Irkının Çeşitli Bölgelerdeki Petek İşleme Etkinliğine İlişkin Ortalama Değerler

Araştırmanın Yapıldığı Bölge	Arıcılık Sistemi	Petek İşleme Etkinliği (Adet/Koloni)	Araştırmacılar
Akdeniz Bölgesi	Göçer	1.50±0.845	Güler, 1995
Çukurova Bölgesi	Göçer	13.50±2.11	Akyol, 1998

Çukurova Bölgesinde görülen yüksek petek işleme etkinliğinin yıl ve göçer şartlarda arıların bulunduğu bölgenin florasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

3.2.7. Uçuş etkinliği
Koloni gücünün bir göstergesi olarak kabul edilen uçuş etkinliği, bir kolonide birim

zamanda uçuşa çıkan arı sayısı ile ifade edilir. Kolonilerin uçuş etkinliği genel olarak koloni popülasyonunun artışına, nektar ve polen kaynaklarının zenginliğine ve iklim özelliklerine bağlıdır (Genç, 1997). Uçuş etkinliğini tespit etmek üzere, Doğu Anadolu ve Çukurova Bölgesi şartlarında yapılan araştırma sonuçları tablo 7'de görülmektedir.

Tablo-7. Kafkas Arısının Değişik Bölgelerdeki Uçuş Etkinliğine İlişkin Değerler (Ad./Dak./Koloni)

Araştırmanın Yapıldığı Bölge	Uçuş Etkinliği ad/dak/koloni	Araştırmacılar
Doğu Anadolu Bölgesi	72.86±13.83	Dülger, 1997
Çukurova Bölgesi	Düşük	Doğaroğlu, 1981

Araştırma sonuçlarına göre Kafkas arısının Doğu Anadolu bölgesinde daha yüksek bir uçuş etkinliğine sahip olduğu görülmektedir.

3.3. Davranış Özellikleri

3.3.1. Hırçınlık eğilimi

Arıların savunma davranışı olarak da bilinen hırçınlık eğilimi üzerinde yaş, endüstriyel ve tarımsal ilaçlar, atmosferin elektrik potansiyeli, basınç, manyetik alan, nem, ışık, besin kaynakları ve sıcaklığın

doğrudan, kolonide arıların yaş dağılımı, yavru üretim etkinliği, petek kabartma etkinliği, arı miktarı, hastalık, nektar akımı, polen ve su yetersizliği ile anasızlığın dolaylı olarak etkileri vardır (Collins ve ark, 1979; Güler, 1995).

Arıların hırçınlık eğilimlerini tespit etmek için koloni önüne 15 ve 60 sn süreyle sarkıtılan 5x4 ebadındaki siyah bir topa vurulan iğne sayıları dikkate alınarak yapılan araştırma sonuçları tablo 8'de görülmektedir.

Tablo-8. Kafkas Arı Irkının Değişik Bölgelerdeki Hırçınlık Eğilimine İlişkin Değerler (iğne/adet/koloni)

Araştırmanın Yapıldığı Bölge	Hırçınlık eğilimi	Araştırmacılar
Doğu Anadolu Bölgesi	9.14±2.87	Dülger, 1997
Akdeniz Bölgesi	1.64±0.16	Güler, 1995
Çukurova Bölgesi	Sakin	Doğaroğlu, 1981
Azerbaycan, Gürcistan	Çok sakın	Bilash ve ark, 1976
Çukurova Bölgesi	3.73	Akyol, 1998

Bu değerlere göre Kafkas arısının genelde çok farklı ekoloji ve iklim bölgelerinde oldukça uysal bir davranış şekli gösterdiği açıktır.

3.3.2. Yağmacılık eğilimi

Araştırmacıların yapmış oldukları denemeler sonucunda Kafkas arı ırkının şaşırma ve yağmalama eğiliminin fazla olduğu bildirilmektedir. Ancak Doğu Anadolu Bölgesi'nde yapılan bir araştırma sonucunda ise bu değerlendirmeye çelişen bulgular elde edilmiştir. Bu çalışmada farklı genotiplerde yağmacılık yapan koloni sayıları kendi gruplarının gözlem sırasındaki toplam koloni sayısına oranlanmasıyla bulunan değer genotip grupların yağmacılık eğilimlerinin ölçüsü olarak kullanılmıştır. Genotip gruplarının yağmacılık eğilimleri;

Kafkas arısında : 0.86 ± 0.35

Anadolu arısında : 3.73 ± 0.16

Erzurum arısında : 2.43 ± 0.16 olarak tespit edilmiştir. Bu duruma göre Genotip gruplarının yağmacılık eğilimleri üzerinde çok değişik faktörlerin etkili olduğu

söylenebileceği gibi bu konunun daha iyi anlaşılabilmesi için daha detaylı çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır (Dülger, 1997).

3.3.3. Oğul eğilimi

Bal arılarında oğul eğiliminin %85'i kalıtsal, %15'i ise sevk ve idareden kaynaklanmaktadır (Morris, 1981; Güler, 1995). Bal arılarında oğul eğilimi her ne kadar kalıtsal yapıdan kaynaklanmakta ise de kuluçka üretimi için yeterli alan olmayışı, aşırı sıcaklık, gıda kaynaklarının yetersizliği, ana arının yaşlı ve sakat oluşu gibi her türlü stres oluşturan çevre faktörü etkili olmaktadır (Johansson ve Johansson, 1987; Güler, 1995). Rusya'da çeşitli bal arısı ırklarının seleksiyonu amacıyla yapılan bir çalışmada, Orta Rusya, Karniol, Karpat, Trans Kafkas ve İtalyan ırklarının oğul eğilimlerinin fazla olduğu, Gri Kafkas oğul eğilimlerinin düşük olduğu, Gri Kafkas oğul eğilimlerinin düşük olduğu belirlenmiştir (Subbotin ve Orlova, 1976; Güler, 1995). Kafkas arısının oğul eğilimlerini tespit etmek amacıyla çeşitli bölgelerde yapılan araştırma sonuçları tablo 9'da görülmektedir.

Tablo :9. Kafkas Arı ırkının Değişik Bölgelerdeki Oğul Eğilimine İlişkin Değerler (%)

Araştırmanın Yapıldığı Bölge	Oğul gözü sayısı adet/koloni	Oğul verme oranı (%)	Araştırmacılar
Azerbaycan	-	Çok Düşük	Blash ve ark, 1976
Gürcistan	-	-	Doğaroğlu, 1981
Çukurova Bölgesi	10	-	Doğaroğlu ve ark, 1992
Trakya Bölgesi	38.8	-	Kaftanoğlu ve ark, 1993
GAP Bölgesi	-	60	Güler, 1995
Akdeniz Bölgesi	12	0	Dülger, 1997
Doğu Anadolu Bölgesi	-	4.62 ± 1.42	Akyol, 1998
Çukurova Bölgesi	6.50	9	

Kafkas arısı, oğul verme eğilimi olarak en iyi sonucu Akdeniz Bölgesi, Azerbaycan ve Gürcistan şartlarında vermiştir.

4. SONUÇ

Kafkas arı ırkı, ülkemiz arıcılığının geliştirilmesinde yararlanılabilecek önemli özellikleri üzerinde bulunduran bir gen kaynağıdır. Oğul eğilimi düşük, davranış olarak sakin, Çukurova, Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgesi şartlarında %80 civarında, Gürcistan, Azerbaycan, Ermenistan ile GAP ve Trakya Bölgelerinde düşük yaşama gücü; Trakya, GAP ve Akdeniz Bölgesi koşullarına göre Doğu Anadolu Bölgesinde daha yüksek koloni popülasyon gelişimine ve kuluçka üretim etkinliğine, Doğu Anadolu Bölgesi ile

Litvanya ve Ukrayna'da yüksek, Çukurova, Akdeniz ve Trakya Bölgesi ile Moldova'da orta derece, GAP Bölgesinde Türkiye ortalaması civarında bal verimine sahip bir ırktır. Özellikle Kafkasya'ya adapte olmuş olan bu ırkın, Doğu Anadolu Bölgesinde saf yetiştiriciliği önerilebilir. Ayrıca, çeşitli melezlemelerde kullanılarak değişik bölgelere adapte olabilecek üstün verimli ekotiplerin oluşturulmasında yararlanılması mümkün olduğu gibi bu değerli arı genotipinde bazı karakterler (Kuluçka Üretim Etkinliği ve Koloni Popülasyonu Gelişimi gibi) yönünden ıslaha ihtiyacı bulunduğu açıktır.

5.KAYNAKLAR

- Akyol, E., 1998. Kafkas ve Muğla Arılarının (*Apis mellifera* L.) Morfolojik Özelliklerinin Fizyolojik ve Davranışsal Belirlenmesi. (Doktora Tezi), Ç.Üniv.Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Adana. (Basılmamış).
- Bilash, G.D., Makarov, I.I., Sedikh, A.V., 1976. Zonal Distribution of Bee Races in U.S.S.R. Genetic Selection and Reproduction of the Honey Bee. Symposium on Bee Biology. 134-142 Moskova.
- Doğaroğlu, M., 1981. Türkiye'de Yetiştirilen Önemli Arı İrk ve Tiplerinin Çukurova Bölgesi Performanslarının Karşılaştırılması. (Doktora Tezi), Ç.Üniv.Ziraat Fakültesi Adana. (Basılmamış).
- Doğaroğlu, M., Özder, M., Polat, C., 1992. Türkiye'deki Önemli Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) İrk ve Ekotiplerinin Trakya Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. Doğa-Tr.J.of Vet. and Anim. Sci., 16: 403-414
- Dülger, C., 1997. Kafkas, Anadolu ve Erzurum Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi ve Morfolojik Özellikleri. (Doktora Tezi) Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Ens. Zootekni Anabilim Dalı Erzurum. (Basılmamış).
- Genç, F., 1997. Arıcılığın Temel Esasları Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No 166 Erzurum.
- Güler, A., 1995. Türkiye'deki Önemli Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) İrk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi), Ç. Ü. Fen Bil. Ens. Zootekni Anabilim Dalı, Adana. (Basılmamış).
- Güler, A., 1999. Ardahan Yöresi Balarılarının (*Apis mellifera* L.) Morfolojik, Fizyolojik ve Üreme Özellikleri. Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu, Bildiriler, Cilt 1: 263-273, 4-5 Ocak, SAMSUN.
- İnci, A., 1992. TKV Entegre Arıcılık Projesinin İslah ve Ana Arı Üretim Çalışmaları. Doğu Anadolu Bölgesi 1. Arıcılık Semineri. Shf. 61-75. 3-4 Haziran Erzurum.
- Kaftanoğlu, O., 1988. Arıcılıkta Yapay Tohumlama ve Pratikte Uygulama Olanakları. Marmara Bölgesi 1. Arıcılık Semineri Bildirileri, 10-11 Şubat, Bursa.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Bek, Y., 1993. GAP Bölgesi'nde Çeşitli Balarısı (*Apis mellifera* L.) İrklarının Performanslarının Saptanması ve Bölgedeki Mevcut Arı ırklarının İslahı Olanakları. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi GAP Yayınları No:74. Adana.
- Koeniger, G., 1992. Diversity in *Apis* Mating System: in Diversity in the Genus *Apis* (ed. Smitth, D.R.) Oxford. IBH Publishing Co. Put Ltd 199-212 New Delhi.
- Öztürk, A.I., 1990. Morphometric Analysis of Some Turkish Honeybees (*Apis mellifera* L.) Bee Researc Unit School of Pure and Applied Biolog. Universty of Wales Collage of Cardiff September, England.

BAL ARI (*Apis mellifera* L.)'SINDA FEROMON VE ENZİM ÜRETİMİ

Ahmet GÜLER

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, SAMSUN

Ali Cihan GÜREL

Ziraat Yüksek Mühendisi, SAMSUN

Geliş Tarihi: 16.02.2000

ÖZET: Koloni içerisinde haberleşmenin aracı olan feromonlar haber taşıyan biyolojik aktif maddeler olup bireyin vücudundan havaya bırakılırlar. Feromonları hormonlardan ayıran en önemli özellik budur. Genellikle ana arının vücudundan dışarıya salgılanarak işçi arılar arasında koordinasyonu sağlayan feromonların yoğunluğu, üretim zamanı ve kalıcılığına göre değişebilir. Arılar arasında yayılmaları; hava, fiziksel temas ve yiyecek alışverişi yoluyla olmaktadır. Salgılandıkları bezler mandibular, nasanov ve koshevnikov bezleridir. Bu bezlerden salgılanan feromonlar; cinsel cezbediciler, alarm ve koruma, salgım oluşturma, karşılıklı birbirini tanıma, kodlama ve endokrin sistemlerin değişmelerini sağlama işlevlerini görürler. Ana arının başındaki mandibular bezlerden salgılanan en önemli feromonlar 9-oksoodecenoik asit (9-oksodec-2-trans-enoik asit) ve 9-hidroksidecenoik asit (9-hidroksidec-2-trans-enoik asit)'tir. Enzimler de arı tarafından alınan besin maddelerinin sindirilmesinde önemli rol oynarlar. Ayrıca, solunum metabolizmasına da katıldıkları bilinmektedir. Enzimlerin üretilmeleri ve aktivitelevlerini gösterebilmeleri için; pH, sıcaklık ve redoks potansiyeli gibi faktörlerin uygun düzeylerde olması gereklidir. Özellikle invertaz, diastaz, glukoz oksidaz, amilaz, ve α -glukosidaz gibi enzimler bu konuda önemli rol oynamaktadır.

PHEROMONE AND ENZYME PRODUCTION AT HONEY BEES (*Apis mellifera* L.)

ABSTRACT: Pheromones, a means of communication within colony, are news carrying, biological active substances and released from the bees' bodies to the environment. This is the most important distinctive characteristic between pheromones and hormones. Pheromones maintain co-ordination among the worker bees after releasing from the Queen's body. Pheromones' intensity may vary according to the production time and retentivity. Spreading among bees occur by means of air movement, physical touch and food transfer. Pheromones are secreted from mandibular, nasanov and koshevnikov glands. Pheromones secreted from these glands have an important role in terms of sexual attractivity, alarm and protection, reproduction, change of endocrinal systems. The most important pheromones are the 9-oksoodecenoik acid and 9-hydroxydecenoik acid secreted from mandibular glands found at Queen's head. Enzymes have a role in digestion process of nutriments taken to the bee's body. Furthermore, It is known that they are involved in respiration mechanism. Temperature, pH and redox potential factors must be within proper ranges for enzyme production and activation. Invertase, amylase enzymes are the most important enzymes.

1. GİRİŞ

Bal arısı (*Apis Mellifera* L.) kolonisi ana, işçi ve erkek bireylerden oluşur. Bu haliyle bir organizma olarak kabul edilen kolonideki iş düzeni bireyler arasındaki iletişime bağlıdır. Bireylerin iş aktiviteleri gittikçe artan ve değişen koloni ihtiyaçlarıyla yakından ilgilidir. Koloni bireylerinin davranışlarının çoğu ana, işçi ve erkek arıların larva ve ergin devrelerinde çıkarmış oldukları feromonlar tarafından düzenlenir. Örneğin; işçi arı meydana getirecek larvaların çıkarmış oldukları feromonlar, çiçek tozu toplamayı teşvik eder. Koloninin veriminin yüksek olması kuvvetli olmasına, bu da koloninin sevk ve idaresini sağlayan ana arıya bağlıdır. Ana arının salgıladığı feromonun koloni bireyleri arasındaki dağılımı salgıladığı miktar ile yakından ilgilidir (Winston, 1991).

Hormonlara benzemelerine rağmen vücuttan dışarıya salgılanmaları sebebiyle hormonlardan ayrılırlar. İşçi arıların ana arıyı tanımları feromon üretimi ile yakından ilgilidir. Kompleks

feromonlar aşırı uçucu olduklarından mevcut analiz yöntemleriyle bulunmaları ve tanımları henüz mümkün olmamıştır (Öder, 1997).

Bunların dışında enzimler de alınan besin maddelerinin vücutta sindirilebilmesi için görev üstlenmişlerdir. Enzimlerin etkilerini gösterebilmeleri için belli bazı şartların olması gereği vardır. Enzim aktivitesinin pH, sıcaklık ve redoks faaliyetleri ile değiştiği bilinmektedir.

Görüldüğü gibi, gerek feromonlar gerekse enzimler belli şartlarda salgılanmakta ve etkilerini gösterebilmektedir. Koloninin devamlılığının sağlanmasında ve karlı bir yetiştiricilik için işçi arıların çalışmaya sevk edilmesinde ve iyi bir verim elde edilmesinde feromonların rolü çok fazladır.

2. BALARILARINDA FEROMONLAR VE GÖREVLERİ

Bal arılarında (*Apis mellifera* L.) feromonlar koloninin sevk ve idaresinde çok önemli görevlere sahiptir. Hormonlara benzedikleri halde hormon

değildirler. Hormonlar, organizmada düzenleyici bir rol oynarlar. Feromonlar ise koloninin muhafazası ve işçi arılar arasında haberleşmede kullanıldıklarından özellikle sosyal böceklerde önem arz eder (Winston., 1991).

İşçi arılarda abdomenin 6. ve 7. dorsal segmentleri altında yerleşmiş olan ve tek epidermal hücrelerden oluşan nasonov bezi feromonları; bir yiyecek kaynağı keşfedildikten sonra yuvalarına geri dönen işçi arılar tarafından salınırlar. Bunlar yiyecek kaynağının yerini gösteren, iz işaretleyici (kodlama) feromonlardır. Kimyasal yapısı; geraniol, genarik asit, nerolik asit ve citral içerir (Öder, 1997).

Bu feromonların oğul oluşturma olayında da rol üstlendikleri bilinmektedir. Nasonov feromonunun etkisiyle kolonideki işçi arılar ile klavuz işçi arılar anlaşmaya vararak yeni yuva yerine hareket ederler. Bu feromonlar dışında özellikle koloninin devamı ve muhafazasında, ana arının mandibular bezlerinden salgıladıkları feromonların da önemli rol oynadıkları bulunmuştur. Oğul birliğinin sürekli ve oğul hareketinin düzenli olmasını, ana arının mandibular bezlerinden salgılanan 9-oksodecenoik asit ve 9-hidroksidecenoik asit ile işçi arıların nasonov bezi feromonları sağlar. Bu iki bez feromonları birbirini tamamlayıcı bir etkiye sahiptirler. Nasonov bezi feromonları, işçi arıları oğul yerine cezbeder ve mandibular bezi feromonları da işçi arıların oğul yerinde dağılmadan sıkı bir salkım oluşturmalarını sağlar. İşte bu feromonlar, toplanma ve bir araya gelme feromonlarıdır. Ana arının vücut yüzeyi mandibular bezlerden üretilen 9-oksodecenoik asit ile doymuş durumdadır. Temas yolu ile işçi arıların da vücutları kokulandırılır ve böylece ana arının varlığı diğer işçi arılar tarafından da algılanır. Bu olayda mandibular bezler kadar

1. Erkek arıların ana arıyı tanımlarını ve cinsel içgüdüyü tahrik ederek çiftleşmeyi sağlar. Bu olayda esas cinsel cezbedici feromon, 9-oksodecenoik asittir. 9-hidroksidecenoik asit ise ikinci derecede öneme sahiptir. 9-oksodecenoik asidin, kovan içinde çiftleşmeyi önlemesinin dışında açık havada da çiftleşmeyi teşvik ettiği bilinmektedir,

2. Diğer feromonlarla birlikte, oğul veren arıların bir araya gelerek salkım oluşturmalarını ve koloni birliğini sağlar,

3. Kolonide yeni ana arı memelerinin yapımını önler. Tam bir engellemeye olabilmeye için mandibular, koshevnikov ve nasonov bezi feromonlarının birlikte görev yapmaları gerekir,

4. İşçi arıların yumurtalıklarının gelişimini engelleyerek "Yalancı ana" oluşumunu önler,

5. Koloni bireylerinin davranışlarının çoğu; ana, işçi ve erkek arıların yavru, ergin devrelerinde çıkarmış oldukları feromonlar tarafından düzenlenir. Örneğin işçi arıların çıkarmış oldukları feromonlar; çiçek tozu toplamayı teşvik eder, erkek arı üretimini sınırlandırır. Ana arınkiler ise işçi arı gözü yapımını, temizlenmesini, yavru yetiştirmeyi, balmumu üretmeyi, nektar ve polenin toplanıp depolanmasını teşvik eder.

Kovadaki petek gözleri; bal, polen ve bol miktarda yavru içerdiğinden insanlar dahil yağmacıların saldırılarına hedef olmuştur. Eğer koloni yaşamını sürdüreceksen, arıların kovayı yağmacılara karşı savunması gereklidir. Bunun için de arılarda zehir dolu bir kese ile buna bağlı bir iğne bulunmaktadır. Arı rahatsız edildiği zaman salgılanan feromonlar koshevnikov bezi feromonlarıdır. Bu feromonlar tarafından yönlendirilen başka davranışlar da vardır. Sözü edilen davranışların ısırma, iğneleme vs. şeklinde ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Arı iğnesinin taban kısmının enlemesine kesilmesiyle oluşan bir bölgenin

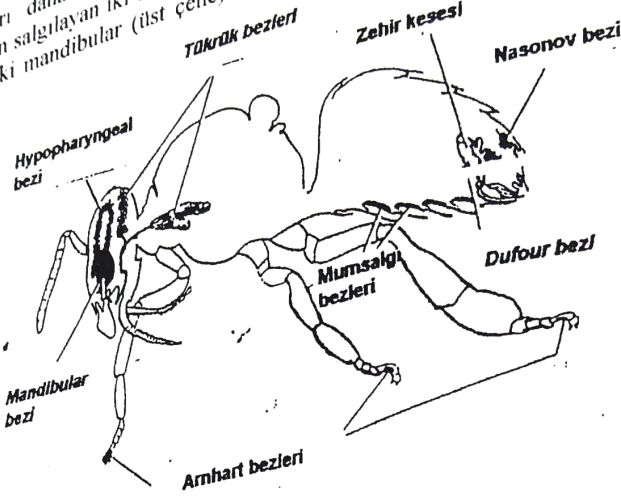
A.GÜLER, A.C.GÜREL

Bunlar da mandibular bezden salgılanırlar (Winston ve ark., 1991).

3. FEROMONLARI SALGILAYAN BEZLER VE GÖREVLERİ

Bal arıları daha önce üzerinde durulduğu üzere feromon salgılayan iki önemli beze sahiptir. Bunlar, baştaki mandibular (üst çene) bezleri ve

abdomende bulunan nasonov bezleridir. Mandibular bezler keseye benzer. Bezdeki kanal çenenin içerisinde bir alçak basınç oluşturur. Bu bezler iç yüzeyinde iyi gelişmesine rağmen, erkek arılarda daha az gelişmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) işçi arılarında başlıca bez sistemleri (Winston, 1991).

Nasonov bezi 6 ve 7. tergum segmentleri arası zarın altındadır. Bir takım geniş hücrelerden yapılmış olup, kutikula açılan bir kanala sahiptir. Normal olarak 6. tergitin altında gizlidir, ancak abdomen ucuna basınç yapıldığında açığa çıkabilmekte veya da alarm durumunda işçi arılar abdomenlerini titreterek feromonu dışarı bıraktıklarında rahatlıkla görülebilmektedir. İşçi arılarda iyi gelişen nasonov bezi erkek arılarda bulunmamaktadır (Snodgrass, 1956).

4. İŞÇİ ARILARDA BEZ SİSTEMLERİ VE GÖREVLERİ

4.1. Mum Üretimi

Yuva yapımı yani petek yapımında kullanılan balmumu abdomenin 4., 5., 6. ve 7. sternumları üzerinde bulunan modifikasyona uğramış yani farklılaşmış çift epidermal hücreler tarafından üretilmektedir. Bu bez çiftleri her bir segmentin üstünde bulunan ve mum aynası diye adlandırılan, birbirine geçmiş tabakaların altında gizlenmektedir. Mum salgılanmadığı zaman mum salgılayan hücreler küçülmekte, işçi arılar mum ürettiğinde ise genişlemektedir. Bezler tarafından salgılanan sıvı, mum aynası üzerinde toplanmakta ve sertleşmiş pul tabakaları halinde görülmektedir. Mum bezleri ile birlikte çalışan yağ hücrelerindeki balın metabolizmaya uğraması

sonucunda bal balmumuna dönüştürülür. İşçi arılar sonunda mum salgılayacakları için, düzenli olarak yaşamlarının ilk 5-6 günü boyunca polene ihtiyaç duyarlar. Çünkü; yağ hücrelerinin gelişimi için polendeki proteine gerekli zamanda zorunlu olarak ihtiyaç vardır (Winston, 1991). Ayrıca, 1 kg ağırlıkta balmumu üretimi için 8 kg ve 1 kg ağırlıkta balmumundan petek yapımı için yaklaşık 12 kg bala ihtiyaç olduğu bilinmektedir.

4.2. Haberleşme

İşçi arılar haberleşmede yararlandıkları feromonları başlıca nasonov bezi, mandibular bezleri, setose iğne sokma bezleri ve ayak tabanında bulunan arnhart bezlerden salgılar. Salgısını bir koku kanalı içine akıtan, ürünlerini salgılayan nasonov yada kodlama bezi son abdominal segmentteki tergitin altında bulunmakta ve ürettiği kokuyu bir kanala salgılamaktadır. Bu bez tarafından salgılanan kimyasallar, arı koku kanalını açtığında yayılır. Bu arada da arı abdomenini kaldırır ve kanatlarını çırpır. Nasonov bez salgısı 7 kimyasalın birleşiminden oluşmuştur. Bunlar; geraniol, genarik asit, nerolik asit, (E)-citral, (Z)-citral, (E, E)-farnesol ve nerol'u kapsar. Bunlardan geraniol, nerolik asit ve (E,E)-farnesol yüksek oranlarda bulunur. Nasonov kokusu özellikle kovan

girişlerinde, oğul kümelerinde, su toplama bölgelerinde ve çiçeklerde yön belirlemek için kullanılmaktadır (Winston, 1991). Bir çift çene bezi (mandibular) arının başının her iki tarafında yer almakta ve bir kanalla çeneye salgılanmaktadır. Bu büyük bezler işçi arının anteninin başlangıcına kadar uzanmakta ve salgılandıkları salgılar ki, bu da arıya salgıladığı maddeyi boşaltma işini düzenleme imkanı vermektedir. Larvayı besleyen çok genç işçi arılarda bu bezler larva yeminin ana lipid bileşeni olan 10- hidroksidecenoik asit ve osetonik asit ile diğer uçucu asitler bunlar içindedir. Fakat bu salgı maddelerinin içeriği yaşlı işçi arılarda değişmektedir (Vallet ve ark., 1991). 2-Heptanone üretilmektedir (Vallet ve ark., 1991). İğne sokma olayını meydana getiren kompleks feromonlar, defans davranışının ortaya çıkmasında son derece önemlidir. Bu bileşenler üreten bezlerin kesin yerleri bilinmemekle beraber iğnenin tabanındaki bir setose bezde yerleşmiş iğnenin sanılmaktadır. Bu salgının arı iğneyi soktuğu yada işçi arı hırçınlaştığında salıverildiği bilinmektedir. Fonksiyonu, işçi arıları düşmana karşı uyarmak olan iğne alarım bileşiği yıllarca sadece bir bileşen yani isoamyl asetat olarak tespit edilmiştir. Son yıllarda buna ilaveten benzer alarım davranışlarını ortaya çıkaran ve iğne tarafından salgılanan başka bileşenler de bulunmuştur. Bunlar; 2-Nonanol, n-butil asetat, n-hexil asetat, benzil asetat, izopentil alkol, n-ostil asetat ve (Z)-11 eikosen-1-ol'dur (Winston, 1991).

4.3. Savunma

Savunma mekanizmasıyla ilgili asıl bez zehir bezidir. Büyük bir torba şeklinde olup zehir ve formik asit içerir. Bu bez zehir torbasına zehir salgılayan hücrelerden oluşmakta olup, zehiri iğneden pompalayan kaslarla çevrilidir. Salgısını iğneye boşaltan küçük bir alkaline bez yani Dufour bezi bulunmaktadır. Zehir salgısının iğne kanalına geçmesi sokma olayının gerçekleşmesinden sonra başlamakta ve akmanın tamamlanması belli bir zamanı gerektirmektedir. Sokma durumunda iğnenin hemen alınması sistemin tamamlanmasını engellemekte ve sokulan yerde sadece tatlı bir kaşıntı hissedilmektedir. Dufour bezi; zehir salgılamada, iğneye zehir aktarmanın yanı sıra yumurta için balmumuna benzer bir örtü salgılamakta ve ayrıca

yumurtaların petek gözlerinin alt kısmına yani dibine yapışmalarını sağlamada rol oynar (Winston, 1991).

4.4. Yiyecek Üretimi ve Besleme

Arılarda yem üretimi iki farklı bez tarafından yapılır. Bunlar; yemlerin sindiriminde gerekli enzimleri salgılayan ve kısmen de işleme de etkili bezler ile yavru yiyeceği üretiminde görev üstlenen bezlerdir. Sindirici bezler ağızla ilgili olup, bu bezler tükrük bezleridir. Thorax tükrük bezi de buna dahildir. Bezler ağızdaki tükrük kanalı aracılığıyla birbirine bağlıdır ve şekerleri eritme, ana arıyı temizleme ve özellikle çiğnenmesi gereken (polen vb) maddeyi yumuşatma işlevini görürler. Hypopharyngeal bezleri ise; ergin (5-15 günlük yaşta) işçi arılar tarafından larvayı besleyen yemlerdeki bazı proteinleri, lipidleri ve vitaminleri üretmektedir. Bal arısı kolonisinde dişilik cinsiyetinin iki ayrı fenotip (işçi ve ana arı) olarak ortaya çıkmasını sağlayan işçi arılar tarafından mandibular ve hypopharyngeal bezlerden üretilen yavru gıdasından kaynaklanmaktadır. Ana arı olarak seçilen larva gıdasını bu iki bezden salgılanan belirli oranlardaki beyaz renge sahip ve arı sütü olarak nitelenen gıda oluşturmaktadır. İşçi arı olacak larva gıdası ise sadece hypopharyngeal bezlerden salgılanan açık renkteki gıda oluşturmaktadır. Ayrıca, bu iki cinsiyetteki bireylerin larva dönemlerindeki beslenme süreleri de birbirinden farklıdır (Winston, 1991). Bu bezler aynı zamanda çiçeklere ait nektarın bala işlenmesinde önemli bir görevleri olan diastaz, invertaz ve glukoz oksidaz enzimlerini salgırlar. Bu bez çifti dilin tabanındaki bir kanal açıklığı ile yüzün arkasında yerleşmiştir (Winston, 1991). İşçi, erkek ve ana arıda bu bezlerin yapıları birbirlerinden farklılıklar göstermektedir (Tablo 1).

Bal arıları, feromonları diğer birçok böcekte olduğu gibi antenlerdeki sensilla adı verilen duyu organıyla algılar. Elektrofizyolojik tekniklerle ölçülebilen elektrontenesrom yöntemine göre duyu organları tarafından absorbe edildiğinde, moleküller kutikuldeki kanallardan geçerek reseptör hücrelerdeki bağlantının, dendritlerde elektrik akımına ve impulslara neden olması, mesajı beyne iletmesi ve organizmanın buna karşı bir reaksiyon göstermesi şeklinde olmaktadır (Winston, 1991; Öder, 1997).

Tablo 1. Hastaların
Karakteristik
Hypopharyngeal bezi
Mandibular (çene) bezi
Kafa tükürük (labial) bezi
Thorax tükürük bezi
Mum Salgı bezleri
Nasonov bezi
Alkaline (dufour) bezi
Koshevnikov bezi
(Winston, 1991)

A. GÜLER, A. C. GÜREL		Tablo 1. Bal arısı işçi, ana ve erkek bireylerinde bazı yapısal farklılıklar	
Karakteristik	İşçi Arı	Ana Arı	Erkek Arı
Hypopharyngeal bezi	mevcut	kaybolmuş	yok
Mandibular (çene) bezi	büyük	çok büyük	küçük
Kafa tükrük (labial) bezi	büyük	büyük	kaybolmuş
Thorax tükrük bezi	büyük	yok	küçük
Mum Salgı bezleri	mevcut	yok	yok
Nasonov bezi	mevcut	büyük	yok
Alkaline (dufour) bezi	küçülmüş	mevcut	yok
Koshevnikov bezi	yok		

5. **BAL ARILARINDA SİNDİRİM SİSTEMİNE İLİŞKİN ENZİM ÜRETİMİ** arının besinler tarafından alınan daha küçük bileşenlere ayrışarak orta barsakta emilim

5. **BAL ARILARINDA SİSTEMİNE İLİŞKİN ENZİM ÜRETİMİ**
Arılar tarafından alınan besinler arının sindirim sisteminde önce daha küçük bileşenlere ayrılır. Bu işlem özellikle orta barsak (ventriculus) ta bulunan enzimler faaliyetlerini gerçekleştirirler. Enzimler maksimum faaliyetlerini yalnızca belirli şartlar altında gösterirler. Bunlar arasında pH, redoks potansiyeli ve sıcaklığın önemli büyüktür. etkili bir sindirimin tampon sistemi Bu

Barıaklarda etkili bir tampon sistemi gerkeşlebilmesi için bir barsak tamponlarıdır. Bu gerkeklidir. Genellikle orta barsak tamponlarıdır. Bu nedenle buranın pH derecesi oldukça sabittir. Tamponlama; organik asitler ve bunların tuzları ile veya bir seri monohidrojen ve dihidrojen fosfatlarla olmaktadır. Her iki sistemde pH'yı 6.3 seviyesinde tutmaya çalışır. Çünkü, enzimlerin en aktif olduğu seviye budur. Bunun dışında; sindirme ve emilme işleminde redoks faaliyetleri olan maddelerdeki oksitlenme ve indirgenme kuvvetliliği büyük önem taşımaktadır. Çeşitli kısa süreli 45-50 °C olduğu görülmüştür. Bu aktivitesi sağlanır.

Sıcaklığın kısa süreli 45-50 °C aralıklarında en yüksek enzim aktivitesi sağlanır. Enzim aktivitesi, gelişme ve mevsimlere bağlı olarak değişmektedir (Anonymous). Enzim salgılanmasının kontrolü yemin salgılama hücrelerine direkt etkisi yada endokrin kontrolü ile olmaktadır. Enzim aktivitesi, yem toplayan işçi arıların çevreye adapte olmasında da önemli bir role sahiptir (Smirle ve ark., 1988; Öder, 1997).

Proteini peptonlara ve polipeptidlere parçalayan midedeki tripsin benzeri olan proteazdır. Peptidleri aminoasitlerine parçalayan peptidazların en önemlisi karboksipolipeptidaz enzimidir. Yağları, yağ asitleri ve gliserole hidrolize eden enzim ise lipazdır. Özellikle işçi ve erkek arıların midelerinde bolca bulunmaktadır. İntvertaz enzimini işçi arıların kafalarında bulunan ve 6 ile 14 günlük yaş dönemlerinde aktif çalışan hypopharyngeal salgı bezleri salgılar. Bu salgılama sonucu baldaki glukoz ve fruktoz meydana gelir. Bir disakkarit olan sakkarozu (çay şekerini) glukoz ve fruktoza dönüşümünü

sağlayan enzimdir. Bal arısı işçi arıları sonbahar ve erken ilkbaharda oransal olarak düşük invertaz aktivitesi gösterirler. Solunum metabolizması üzerinde de enzimlerin etkisinin olduğu bilinmektedir (Migula ve ark., 1990). Bunun dışında, bitki türlerinin ekserisinin poleninde amilaz, invertaz, katalaz ve pektinaz enzimlerinin bulunduğu da bilinmektedir. Bazı bitki türlerinin poleninde ise; pepsin, tripsin, erepsin ve lipaz gibi enzimlere rastlanmıştır. Ayrıca, polen tek başına, fazla miktarda protein içerdiğinden enzim aktivitesi üzerinde önemli bir role sahiptir (Wakhle ve ark., 1983; Moritz ve Crailsheim, 1987).

Karbonhidratlar genellikle monosakkaritler olarak absorbe edilirler. Disakkaritlerin yani maltoz, trehaloz ve sükrozun glukozlarına parçalanabilmesi için α -glukosidaz enziminin hidrolizasyonunun gerekli olduğu tespit edilmiş ve glukoz oksidaz, amilaz ve α -glukosidaz'ın hypopharyngeal bezlerden salgılandığı belirlenmiştir (Evans ve Payne, 1964; Takenaka ve ark., 1990).

Kısaca; enzimlerin salgılanması ve sentezlenmesi ile ilgili olan enzim aktivitesindeki bu değişiklikler fizyolojik olarak düzenlenmektedir. Enzim üretimi ve salgılanması, orta barsak hücrelerinin alınan besinler tarafından direkt olarak uyarılmaları ile olur. Bu sistem secretogenic mekanizma olarak tanımlanmaktadır (Moritz ve Crailsheim, 1987).

6. SONUÇ

6. SONUÇ
Özellikle günümüzde nasonov feromonu yapısında olup, geraniol, nerolic asid, genarık asid, (E)-citral, (z)-citral, (E,E)-farnesol ve nerol içeren karışımlar hazırlanmakta ve feromonlardan nasıl yararlanılabileceği çeşitli araştırmalar ile bulunmaya çalışılmaktadır.

Sonuç olarak; bal arılarının kolayca cezbedilebilmelerinde ve çıkan oğulların istenilen yere ve kovanlara çekilmelerinde, arıların bir

koloniden başka bir koloniye verilmesinde, ana arının çiftleşme oranında ve işçi arılar tarafından dışarıdan nektar ve polen toplamanın teşvik edilmesinde, işçi arıların döllenmeye ihtiyaç duyan bitkilerin yetiştirildiği sahalara yönlendirilmesinde, beslenme ve savunma işlevlerinde kısaca tüm yaşamsal faaliyetlerinde feromonlar önemli bir role sahiptir. Enzimler ise

7. KAYNAKLAR

Anonymous, 1989. Insect Structure and Functions.
 Evans, W.; Payne, D., 1964. Carbonhydrases of the Alimentary Tract of the Desert Locust, *Schistocerca gregaria* Forsk. f. Insect Physiology 10:6.
 Karlson, P.; Butenandt, A., 1959. Pheromones (ectohormones) in insects. A. Rev. Ent. 4:39-58.
 Migula, P.; Hurny, J.; Kedziorski, A.; Kafel, A., 1990. Metabolic Effects of the Pyrethroid Action in the Honeybee. Uttar Pradesh Journal of Zoology: 10:1, 1-10:Bb. Department of Animal and Human Physiology, Silesian University, Katowice, Bankava 9, Poland.
 Moritz, B.; Crailsheim, K., 1987. Physiology of Protein Digestion in the Midgut of the Honeybee (*Apis mellifera* L.). Journal of Zoology, 33:12, 923-931; Bc. Inst. Zoology, Karl Franzens Univ. Graz, Universitätsplatz 2, 8010 Graz, Austria.
 Öder, E., 1989. Bal arılarında Alarm Feromonları. Ziraat Mühendisleri Dergisi, Sayı:122.
 Öder, E., 1997. Bal arısı Feromonları. Hasat Dergisi, Sayı:140, Sayfa:44-46.
 Öder, E., 1997. Bal arılarında Cezbedici Feromonlar. Hasat Dergisi, Sayı:142, Sayfa:38-39.
 Smirle, M.; Winston, M., 1988. Enzyme Activity in Worker Honeybees: An Adaptation for Foraging in Contaminated Ecosystems. Canadian Journal of Zoology, 66:9, 1938-1942; Bc. Department of

arının vücudunda salgılanarak, sindirim metabolizması üzerinde etki etmektedir.

Bütün bu sistemin devamlı, düzenli ve üretken olması bir organizma olarak kabul edilen arı kolonisinde genç ve kaliteli bir ana arı ile sağlıklı ve yeterli düzeydeki işçi arı kadrosunun bulunması ile mümkün olmaktadır.

Biological Sciences, Centre for Pest Management, Simon Frase University, Burnaby, BC., Canada.
 Snodgrass, R., 1956. Anatomy of the Honeybee. Constable and Co., London, England.
 Takenaka, T.; Miwa, S.; Echigo, T., 1990. Changes of Protein Content and Enzyme Activity in Hypopharyngeal Glands During Lifespan of Honeybee Workers (*Apis mellifera* L.) Laboratory of Food Chemistry and Technology, Faculty of Agriculture, Tamagava University, Machida-shy, No:30, 1-8;Bb. Tokyo, Japan.
 Vallet, A.; Cassier, P.; Lensky, Y., 1991. Ontogeny of the fine Structure of the Mandibular Glands of the Honeybee (*Apis mellifera* L.) Workers and the Pheromonal Activity of 2-Heptanone. Journal of Insect Physiology, 37:11, 789-804; Bb. Laboratoire d'Evoletyon des Etres Organises, Universite P. Et M. Currie, 105 Boulavord. Paris, France.
 Wakhle, D.; Phadke, R.; Nair, K., 1983. Study on Enzyme Activities of Pollen and Honeybees (*Apis Cerena* Fab.). Indian Bee Journal, 45:1, 3-5; Bb. Central Bees Res. Inst., Khady and Village Indus. Commission, Pune 411016, India.
 Winston, M., 1991. The Biology of the Honey Bee. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, PP:35-45, London.
 Winston, M.; Slessor, K.; Kaminski, L.; King, G.; Bordon, J., 1991. Hydroxymethoxyphenylethanol containing Pheromone Composition for Controlling Honeybee Colonies. 331, 15 pp. USA

terinde
into ile
metin
nahıdır.
ır. Çok
Sayfa

olarak

n veya
cektir.
yazıyı
ogramı

lingere
nda ve

ır.
harfle
de ise"

; koyu
in adı,
oktayı
elidir.

s veya
dipnot
yfa içi

Çeviri

SİLAJ FERMANTASYONUNDA KATKI MADDELERİ KULLANIMI

İsmail FİLYA

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bursa

Geliş Tarihi: 18.02.2000

ÖZET: Silaj fermantasyonunu geliştiren çok sayıda ürün bulunmaktadır. Hemen hemen tüm ticari ürünler: bakteri ya da inokulantlar, protein olmayan nitrojen (NPN) kaynakları, asitler, şeker kaynakları ve tuzlar olarak sınıflandırılabilir. Her çeşit ürünün çalışma şekli, silaj yapanlara ne zaman yararlı olacağı ve nasıl fayda sağlayacağı gibi özellikleri belirlidir. Her özelliğinin bilinmesi halinde bir bitki için en iyi katkı maddesinin hangisi olduğunu belirlemek kolay olacaktır. Bu çalışmada her tip ürün kısaca tartışılacaktır. İnokulantlar, NPN kaynakları ve enzimlerin Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupada'ki yoğun kullanımlarından dolayı haklarında daha fazla bilgi verilecektir.

USE OF ADDITIVES IN SILAGE FERMENTATION

ABSTRACT: There are numerous products available in silage fermentation. Virtually all-commercial products can be fallen into following categories: bacterial inoculants, no protein nitrogen (NPN) sources, enzymes, acids, sugar sources and salts. Each type of product has distinct characteristics in terms of what it works, when it will be useful and how it will benefit the silage makers. Knowing these things will make it easier to determine which additive is best for a crop. In this paper each product type will be discussed briefly. Because of their dominance in the United States of America and Europe, inoculants, NPN sources and enzymes will be covered in more detail.

1. GİRİŞ

Silaj yapımı, su içeriği yüksek bitkilerin korunması amacıyla tüm dünyada çok geniş olarak kullanılan bir yöntemdir. Yalnızca Batı Avrupa ve Amerika'da her yıl 200 milyon tondan (kuru madde temeline göre) fazla silaj yapılmaktadır. Silolama işlemi anaerobik koşullar altında laktik asit bakterilerinin suda eriyebilir karbonhidratları, doğal fermantasyon yoluyla başta laktik asit olmak üzere organik asitlere fermente etmesi temeline dayanır. Sonuç olarak pH düşer, zararlı anaerobik mikroorganizmaların aktivitesi engellenir ve böylece silonanan materyal korunmuş olur (Weinberg ve Muck, 1996). Silolama işlemi aerobik, fermantasyon, stabil ve yemleme dönemi olmak üzere başlıca 4 döneme ayrılır (Woolford, 1984; Weinberg ve Muck, 1996).

Yüksek kaliteli bir silaj elde edebilmek için silolama işlemini oluşturan bu dönemlerin her biri çok iyi bilinmeli ve kontrol altında tutulmalıdır. Silajın bozulmaya karşı hassasiyeti; silolanan bitkinin türü, silolama teknolojisi ve silo tipi gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Silonun kapatılması gecikip aerobik dönemin uzaması halinde; silajda laktik asit üretimi için gerekli fermantasyonda kullanılacak olan suda eriyebilir karbonhidratların miktarı azalır (McDonald ve ark., 1991). Fermantasyon sırasında pH'nın düşme süresinin uzunluğu ve oranı, silajda oluşacak besin maddesi

kayıplarının düzeyini belirler. Hem bitki enzimlerinin hem de anaerobik mikroorganizmaların aktivitesi bu tür kayıplara neden olur. Ancak bu durum su içeriği yüksek bitkilerde daha ciddi sorunlar yaratır. Eğer bitkinin su içeriği çok yüksekse ve pH düşüşü yeterli değilse, clostridia türü mikroorganizmaların aktivitesi ile laktik asit bütirik asite ve amino asitler de amonyağa fermente olurlar. Bu olay 'ikinci fermantasyon' veya 'clostridial fermantasyon' olarak tanımlanır. Sonuçta silajın pH'sı yükselir ve kuru madde kaybı olur. Diğer yandan silolanan materyalin kuru madde içeriği çok yüksek ise bitkide su aktivitesi azalacak ve laktik asit bakterilerinin (LAB) büyüme oranının yetersiz düzeyde kalması sonucu, pH'nın düşmesi gecikecektir. Bitki türüne de bağlı olmakla birlikte teorik olarak bitkinin % 60-75 kuru madde içermesi yeterli su aktivitesi açısından uygundur (Pitt ve ark., 1985).

Stabil ve yemleme dönemlerinde siloya oksijen girişi aerobik bozulmaya neden olan mikroorganizmaların aktif hale geçerek silaj kalitesini düşürmesine yol açar (Woolford, 1990). Genellikle silajların aerobik bozulmasını başlatan mayalar, asetik asit bakterileri, bacilli, küfler ve enterococci grubu gibi mikrobiyal popülasyonlardır (Lindgren ve ark., 1985; Muck ve Pitt, 1994).

Bunların aktivasyonu sonucunda silajda ısı üretimi artar, kuru madde kaybı olur ve silajın besleme değeri düşer. Aerobik bozulma silaj pH'ının artmasına, laktik asit ve diğer fermentasyon ürünlerinin tüketilmesine neden olmaktadır. Ayrıca silajın yapısındaki bazı değişimler; silajın renginin bozulmasına, lezzetinin azalmasına ve hayvanların silaj tüketiminin düşmesine yol açarlar (McDonald ve ark., 1991). Bunun yanı sıra bazı küflerin ürettikleri mikotoksinler hayvan sağlığı gibi insan sağlığı üzerinde de tehlikeli olurlar (Wilkinson, 1999).

2. SİLAJ KATKI MADDELERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Silaj yapımının günümüze kadar olan seyri içerisinde, ilk kullanıldığı yıllarda silaj katkı maddeleri silajda ikinci fermentasyonu ve bütirik asit oluşumunu engellemek amacıyla kullanılmıştır. Katkı maddesinin etkisine ise genellikle silajın pH, amonyak-azotu, laktik, asetik ve bütirik asit içeriği gibi tipik fermentasyon kriterlerine göre karar verilmiş (Spoelstra, 1991) ve bu eğilim katkı maddelerinin genel olarak; fermentasyon engelleyicileri, stimulantlar, substratlar ve besin madde kaynakları şeklinde sınıflandırılmasına yol açmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Silaj Katkı Maddelerinin Sınıflandırılması¹

Fermantasyon Uyarıcıları		Fermantasyon Engelleyicileri		Aerobik Bozulma Engelleyicileri	Besin Maddeleri ²	Absorbantlar
Bakteriyal Kültürler	Karbonhidrat Kaynakları ²	Asitler	Diğerleri			
Laktik asit bakterileri	Glukoz Sukroz Melas Tahıllar Peynir suyu Pancar posası Turunçgil posası Patates Hücreduvarını parçalayıcı enzimler	Mineral asitler Formik asit Asetik asit Laktik asit Benzoik asit Akrilik asit Glikolik asit Sülfamik asit Sitrik asit Sorbik asit	Formaldehit Paraformaldehit Glutaraldehit Sodyum nitrit Sülfür dioksit Sodyum metabisülfat Sodyum klor Antibiyotikler Karbon dioksit Karbon bisülfat Hekzametilentetramin Bronopol Sodyum hidroksit	Laktik asit bakterileri Propiyonik asit Kaproik asit Sorbik asit Primarisin Amonyak	Üre Amonyak Biüret Mineraller	Arpa Saman Şeker pancarı posası Polimerler Bentonit

¹ McDonald ve ark. (1991).

² Listede karbonhidrat kaynakları adı altında verilen maddelerin çoğu besin maddeleri altında da yer alabilir.

kullanıldığı belirlenirken bunların 87 tanesinin bakteriyal inokulantlar, 83 tanesinin de asit temeline dayalı bileşikler ve asit tuzları olduğu belirlenmiştir (Spoelstra, 1991).

3. Silaj Katkı Maddelerinin Etkileri

Burada sayıları oldukça fazla olan silaj katkı maddelerinin tamamı hakkında değil özellikle başta ABD ve Avrupa olmak üzere ülkemizde de kullanılmaya başlanan önemli bazıları hakkında bilgi verilecektir. Ülkemizde tahıl kırmaları, melas ve üre en çok kullanılan silaj katkı maddeleridir. Özellikle son yıllarda bazı özel firmalar ABD ve Avrupa'dan bakteriyal inokulant ve bakteriyal

terinde
into ile
metin
nalıdır.
ır. Çok
Sayfa

olarak

n veya
cektir.
yazıyı
ogramı

lingere
nda ve

dır.
harfle
de ise"

ı koyu
in adı,
ıoktay
elidir.

s veya
dipnot
ıyfa içi

Çeviri

inokulant+enzim karışımı preparatlar ithal etmektedirler. Bu ticari ürünler özellikle Marmara, Ege ve Trakya bölgelerindeki büyük kapasiteli işletmelerde yeni yeni kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca ülkemiz açısından yeni olan bu silaj katkı maddeleri ile ilgili olarak söz konusu katkı maddelerinin silaj fermentasyonu üzerindeki etkileri, ülkemizdeki bazı üniversitelerde laboratuvar koşullarında araştırılmaktadır. Ancak şu edilen sonuçlar pratiğe aktarılmaktadır. Ancak şu hiçbir zaman unutulmamalıdır ki hiçbir silaj katkı maddesi, iyi bir silaj yönetiminin yerini asla tutamaz. Bu ürünler ancak ortam şartlarının iyileştirilmesine yardımcı olurlar. Silaj katkı maddelerinin sağlayacağı fayda; silonun hızla doldurulması, kapatılması ve yemleme yapılırken sıkıştırılması, kapatılması ve yemleme yapılırken silodan yeteri kadar silajın çıkartılması gibi yönetim tedbirlerine bağlıdır.

3.1. Bakteriyal İnokulantlar

Silaj teknolojisinde bakteriyal inokulantların kullanımı ilk kez Fransa'da şeker pancarı posasının LAB kültürleri ile birlikte silolanmasıyla başlar (Watson ve Nash, 1960). Ancak ilk yıllardaki bakteriyal inokulant uygulamalarından, gerek LAB kültürlerinin silaj ortamına adapte olamaması gerekse uygun zamanda kullanılmaması nedeniyle istenen olumlu sonuçlar alınamamıştır (Spoelstra, 1991).

Herhangi bir bakteri kültürünün silaj yapımında kullanım potansiyelinin olup olmadığına karar verilirken öncelikle aşağıdaki kriterler göz önünde bulundurulmalıdır (Woolford, 1984). Bunlar;

*Yüksek bir büyüme oranına sahip olmalı ve silo içerisindeki diğer dominant mikroorganizma popülasyonlarıyla rekabet edebilmelidirler.

*Homofermantatif olmalıdırlar.

*Asitliğe karşı toleranslı olmalı ve ortam pH'sını süratle 4.0'e indirmelidirler.

*Glukoz, fruktoz, sukroz ve tercihen fruktozanlar ile pentozanları fermente edebilmelidirler.

*Sukrozdan dekstran ve fruktozdan mannitol üretmemelidirler.

*Organik asitler üzerinde etkili olmamalıdırlar.

*Değişik sıcaklıklarda iyi gelişebilmeli ve 50 °C' ye kadar olan ortam sıcaklıklarında hayatta kalmalıdırlar.

*Su içeriği düşük materyal içerisinde de gelişip çoğalabilme özelliğinde olmalıdırlar.

Woolford ve Sawczyk (1984), yaptıkları çalışmada 21 çeşit LAB hiç birisinin yukarıda sayılan tüm kriterleri sağlamadığını saptamışlardır.

Daha sonra *Lactobacillus plantarum*, silaj inokulantı olarak kullanılabilecek en uygun LAB olarak belirlenmiş ve gerek tek başına gerekse karışım halinde, hemen hemen tüm ticari bakteri inokulantlarının içerisinde yer almıştır (Bolsen ve Heidker, 1985; Wilkinson, 1990). *Lactobacillus plantarum*, bir bakteri kültürünün içermesi gereken çoğu önemli kriteri içermesine rağmen, silolan materyalin pH'sı 5'in altına düşene kadar oldukça yavaş laktik asit üretir. Bu nedenle çoğu ticari inokulantlar, fermentasyon döneminin başlarında pH'nın 5.0-6.5 arasında değiştiği sırada aktif olabilecek *Pediococcus ve/veya Enterococcus* türü bakteri gruplarını içermektedirler (McDonald ve ark. 1991).

Özellikle son 30 yılda bu alandaki modern teknolojinin gelişimi ile birlikte hayvancılığın gelişmiş olan ülkelerde ticari olarak üretilen bakteriyal inokulantların silaj yapımında kullanımı çok büyük bir artış göstermiştir. Gerek araştırmacılar gerekse silaj yapan işletmeler bakteriyal inokulantlara büyük bir ilgi göstermişlerdir. Bakteriyal inokulantlarla yapılan bazı çalışmaların sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

Muck (1993), 1985 ve 1992 yılları arasında Kuzey Amerika ve Avrupa'da yonca, serin iklim buğdaygil yem bitkileri ve mısır ile yapılan 250'nin üzerindeki araştırmanın sonuçlarını derlemiş ve sonuçta bu çalışmaların % 65'inde bakteriyal inokulantların silaj fermentasyonunu önemli düzeyde geliştirdiğini (pH ve amonyak-azotunu düşürmüş, laktik ve laktik:asetik asit oranını artırmıştır) bildirmiştir. Bitkiler ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise bakteriyal inokulantlar, yonca, buğdaygil yem bitkileri ve mısır ile yapılan çalışmaların sırasıyla % 75, 77 ve 40'ında silaj pH'sını düşürmüştür. Muck ve Bolsen (1991), 1985 ve 1990 yılları arasında Kuzey Amerika'da bakteriyal inokulant kullanılarak yapılan çalışmaların % 70'inde fermentasyon etkinliğinin arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmaların % 74'ünde yemleme döneminde kuru madde kaybı azalmış, % 42'sinde ise aerobik stabilite (silo ömrü) artmıştır. Ancak yapılan bazı çalışmalarda bakteriyal inokulantların silajların aerobik stabiliteleri üzerinde her zaman olumlu etkiye sahip olmadığı, bazen aerobik stabiliteyi etkilemedikleri, bazen de düşürdükleri saptanmıştır (Kennedy, 1990; Weinberg ve ark., 1993; Filya ve ark., 1999).

Spoelstra (1991), bakteriyal inokulantlar ile ilgili 600 laboratuvar çalışmasının sonuçlarını derlemiş ve çalışmaların çok büyük bir bölümünün sonucunda silajlarda pH, asetik asit ve amonyak-azotu düzeylerinin düştüğünü, laktik ve

laktik:asetik asit oranının artış gösterdiğini bildirmiştir. Ayrıca bu laboratuvar çalışmalarında, parçalanmış bitkilerde epifitik laktik asit bakterileri popülasyonu beklenenden daha fazla bulunmuştur. Buğdaygil yem bitkilerinin yaklaşık olarak % 55'inde bitkinin her 1 g'ındaki LAB sayısı 10^4 - 10^5 arasında değişmiştir. Dolayısıyla bu sonuçlar, genel olarak fermentasyon kalitesi için inokulasyon faktörünün en az 2 olması gerektiğini göstermiştir. Örneğin iyi bir fermentasyon için kuru madde içeriği düşük (< %20 KM) olan bitkilere 10^6 cfu (koloniform ünite) düzeyinde, su ve kuru madde içeriği normal olup gerektiğinde soldurma uygulanabilen bitkilere ise 10^5 cfu düzeyinde bakteriyel inokulant katılmalıdır. Daha yüksek bir inokulasyon oranına gerek yoktur (Pahlow, 1990; 1991).

Bakteriyel inokulantlar özellikle ruminantlarda silaj KM' sinin sindirilebilirliği üzerinde olumlu etkide bulunarak çoğu zaman silajların KM sindirilebilirliklerini arttırmaktadırlar. Bakteriyel inokulantların ruminantların performansları üzerindeki etkileri, silajların KM sindirilebilirlikleri ile çok yakından ilişkilidir. Silajların KM sindirilebilirlikleri arttıkça ruminantların süt verimi, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma gibi önemli performans kriterlerinde artış görülmektedir.

3.2. Enzimler

Bitkilerde yer alan karbonhidratların büyük bir bölümü, lifsel yapıdaki polimerler veya nişasta formunda bulunurlar. Bitkilerdeki sellüloz, hemisellüloz ve nişasta gibi polisakkaritler silolama işlemi sırasında bitki mikroflorası tarafından fermente edilemezler. Son yıllarda özellikle sınırlı düzeyde fermente olabilecek substrat içeren bitkilerin, suda eriyebilir karbonhidrat içeriğini artırmak amacı ile hücre duvarı ve nişasta gibi polisakkaritleri parçalayan enzimler kullanılmaya başlanmıştır (Stokes, 1992; Muck, 1993).

Enzimlerin silaj katkı maddesi olarak kullanımı sonucunda, bitkilerde bulunan karbonhidratlar basit şekarlere parçalanmakta ve fermentasyon işlemi sırasında kullanılmaktadırlar. Böylece LAB için ilave substrat sağlanmaktadır. Ayrıca bitkilerin nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) ve asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) içerikleri azalmakta, böylece organik maddelerinin sindirilme dereceleri artmaktadır (Mc Donald ve ark., 1991; Henderson ve ark., 1991).

Bu amaçla özellikle sellülaz, hemisellülaz ve pektinaz gibi bitki hücre duvarını parçalayıcı enzimler ve ayrıca nişastayı parçalayan amilaz ile

birlikte glukoz oksidaz enzimlerini içeren çok çeşitli ticari enzim preparatları kullanılmaktadır. Özellikle birkaç bitki hücre duvarını parçalayıcı enzimi birarada bulunduran preparatların kullanılması, bu enzimlerin yalnız başlarına kullanılmalarından çok daha fazla etkili olmaktadır (Raurama ve ark., 1991; Kung, 1993).

Bitki hücre duvarını parçalayıcı enzimler, özellikle henüz tam olgunlaşmamış ve kuru madde içeriği düşük olan bitkilerde, kuru madde içeriği yüksek olgunlaşmış bitkilere göre daha aktiftirler. Bu enzimler 20-50 °C gibi geniş bir sıcaklık aralığında aktivitelerini devam ettirebilirler (Spoelstra, 1991). Laboratuvar çalışmalarında, enzim katılan silajların laktik ve asetik asit içerikleri enzim katılmayan silajlardan daha yüksek bulunurken, amonyak azotu ve pH düzeyleri ise daha düşük bulunmuştur (Selmer-Olsen, 1994; Adogla-Bessa ve Owen, 1995). Özellikle buğdaygil yem bitkilerinin hücre duvarını parçalayıcı enzim katılarak silolanması konusunda Avrupa'da yapılan araştırmaların büyük çoğunluğu oldukça umut vericidir. Bunda Avrupa'da yapılan çalışmaların büyük bir bölümünün kuru madde içeriğinin % 25'in altında olan bitkiler ile yapılması önemli rol oynamaktadır. Sonuç olarak bu tür enzimlerin kullanılması ile birlikte silaj fermentasyonu olumlu yönde etkilenmiş, silajların hücre duvarı kapsamaları ile birlikte pH ve amonyak-azotu düzeyleri düşerken, laktik ve laktik:asetik asit oranları artmıştır (Van Vuuren ve ark., 1989; Jaakkola ve ark., 1991; Weinberg ve ark., 1995).

Enzimlerin, silajların kuru madde kaybı üzerindeki etkileri de oldukça farklılık göstermektedir. Örneğin bu konu üzerindeki yapılan 31 çalışmanın 11'inde enzimler silajlardaki kuru madde kaybını azaltırken, 12'sinde arttırmış, 8'inde ise etkilememiştir. Ayrıca bu çalışmaların 8'inde silo suyu çıkışında bir artış görülmüştür. Ancak görülen bu artış yalnızca 4 çalışmada enzim kullanımından ileri gelmiştir. Çünkü, silo suyu çıkışı silolama sırasındaki ve yemleme dönemindeki aerobik kayıplar ile de ilgili olup, bu kayıpların az olması halinde bir dengeye oturabilmektedir. Kuru madde kaybı genellikle yonca ve kuru madde düzeyi yüksek olan silajlarda daha az olmaktadır (Muck, 1993).

Bitki hücre duvarını parçalayıcı enzimlerin en çok kullanıldığı baklagil yem bitkisi olan yoncanın suda eriyebilir karbonhidrat içeriği sınırlı düzeyde olmasına rağmen bu enzimlerin bitki hücre duvarını parçalaması sonucu açığa çıkan karbonhidratların fermente olmasıyla, silajda pH ve amonyak azotu düzeyleri düşerken, laktik ve laktik:asetik asit oranı

artmaktadır. Buğdaygil yem bitkileri ile yapılan çalışmalarda da fermentasyon etkinliği açısından olumlu sonuçlar alınmıştır. Ancak gerek fermentasyon etkinliği ve gerekse bitkilerin NDF ve ADF içeriği açısından sağlanan ilerlemeler, yoncaya göre daha düşük düzeyde olmuştur. Bu sonuç üzerinde, buğdaygil yem bitkilerinin şeker içeriğinin yoncadaki gibi sınırlı düzeyde olmayıp, genel olarak yeterli düzeyde olmasından ileri geldiği söylenebilir (Muck, 1993).

Fermente olabilir karbonhidrat içeriği düşük düzeyde olan buğdaygil yem bitkilerine enzim katılarak yapılan silajlarda bütirik asit fermentasyonunun önüne geçilememektedir. Çünkü katılan enzim miktarının az olduğu durumlarda silaj fermentasyonu sırasında yeterli şeker serbest hale geçememektedir (Honig ve Pahlow, 1990). Buğdaygil yem bitkileri, yonca gibi baklagil yem bitkilerinden daha çok sellüloz ve hemisellüloz içerirler. Bu nedenle buğdaygil yem bitkileri için hemisellüloz ve ksilanaz enzimleri büyük önem taşımaktadırlar. Baklagil yem bitkileri ise buğdaygil yem bitkilerine göre daha fazla pektin ve nişasta içerdikleri için, pektinaz ve amilaz enzimleri baklagil yem bitkilerinin silolanması sırasında çok yaygın olarak kullanılan enzim preeraratlarıdır. Buğdaygil yeşil yem bitkileri ya çok az ya da hiç nişasta içermedikleri için amilaz enzimleri genellikle bu bitkilerde ve karışımlarında kullanılmazlar. Ancak bu tür bitkiler silolanırken şayet tahıl daneleri içeriyorlarsa, tahıl daneleri nişasta içecekleri için bu durumda amilaz enzimi kullanmak yararlı olacaktır (Kung, 1993).

Hücre duvarını parçalayıcı enzimlerin büyük bir çoğunluğu *Trichoderma* ve *Aspergillus* türlerinin fungal fermentasyonlarından elde edilmektedirler. Fungal fermentasyon sonucunda nispeten hasatı kolay olan çok miktarda ekstrasellular enzim üretilmektedir. Hücre duvarını parçalayıcı enzimlerin az bir bölümü ise bakteriyel kaynaklardan elde edilir. Örneğin; amilazlar *Bacillus subtilis* gibi bakteriyel kaynaklardan elde edilen başlıca enzimlerdir (Spoelstra, 1991; Woolford, 1999).

Silolanan materyalin aerobik stabilitesi enzimler tarafından olumlu ya da olumsuz yönde etkilenebilir. Şeker içeriği düşük bitkilerde pH'nın azalması ve fermentasyon ürünlerinin artması silajı daha stabil hale getirir. Ancak enzimlerin bitkilerdeki şeker kalıntılarını ve/veya maya düzeyini arttırması aerobik stabiliteyi olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Mayalar ve diğer organizmalar silajın ısınmasıyla, ortamdaki şekerleri kullanarak laktik ve asetik asit gibi

fermantasyon ürünlerini yapan bakterilerden iki kat daha hızlı gelişirler. Eğer silaj fermentasyonu sırasında maya düzeyi artarsa, silajın aerobik stabilitesi düşmektedir (Weinberg ve ark., 1995).

Nitekim Muck (1993), enzimlerin silajların aerobik stabilitesi üzerindeki etkileri ile ilgili olarak yapılan 8 çalışmanın 2'sinde enzimlerin silajların aerobik stabilitesini olumlu yönde etkileyerek arttırdığını, 3'ünde ise aerobik stabiliteyi düşürerek olumsuz yönde etkilediğini, diğer 3'ünde ise aerobik stabilitenin etkilenmediğini bildirmiştir. Bunun yanı sıra aynı konuda yapılan diğer bazı çalışmalarda da enzimler silajların aerobik stabilitesini olumsuz yönde etkilemişlerdir. (Spoelstra ve ark., 1992; Selmer-Olsen, 1994; Weinberg ve ark., 1995).

Bitki hücre duvarını parçalayıcı enzimler, özellikle bitkilerin önemli düzeyde ham sellüloz içeren bitki hücre duvarı kapsamını azaltarak, silajlarda KM' nin sindirilme hızını arttırmaktadırlar. Ancak bitki hücre duvarını parçalayıcı enzimlerin silaj KM' sinin sindirimi üzerinde sağladığı bu artış, ruminantların yem tüketimi, süt verimi, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma düzeyi gibi önemli performans kriterleri üzerinde zaman zaman olumlu artışlara yol açsa da zaman zaman ise söz konusu performans kriterleri üzerinde herhangi bir artışa yol açmayabilmektedirler.

3.3. Protein Olmayan Nitrojenli Bileşikler (NPN)

Silolama işlemi sırasında katkı maddesi olarak bu tür bileşiklerden hemen hemen yalnızca üre ve amonyak kullanılmaktadır. Üre silo içerisinde üreaz enzimi tarafından amonyağa parçalanır. Bu parçalanma sırasında su ve CO₂ açığa çıkar. Gerek direkt silaj katkı maddesi olarak kullanılan gerekse ürenin parçalanması sonucu oluşan amonyanın silaj fermentasyonu açısından özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Spoelstra, 1991; Kung, 1993; Muck, 1993):

*Bitkisel materyalin ham protein içeriğini arttırır ve bu amaç için kullanılabilir en ekonomik katkı maddesidir.

*Oldukça güçlü bir alkali özelliğe sahip olduğu için silolanın materyalin pH'sını hemen 8-9'a çıkarır. Böylece hem amonyanın antibakteriyel etkisi hem de yüksek pH'nın ortak etkileri sonucunda silajın maya ve küf popülasyonu içeriği azalır.

*Silolanın materyalin aşırı ısınmasını engeller.

*Silajın, aerobik stabilitesini artırarak, yemlemede daha uzun süre kullanılmasını sağlar.

*Bir yandan silolanın materyaldeki laktik asit bakterilerinin sayılarını düşürüp fermentasyon döneminin başlamasını geciktirirken diğer yandan başlangıç pH'sını yükselterek fermentasyon ürünlerinin miktarını artırır.

*Hemiselüloz ve hücre duvarını oluşturan bileşikler arasındaki bağları kırarak bu bileşiklerin sindirilen miktarlarını ve sindirilme derecelerini artırır.

*Silolanın materyalin başlangıç pH'sını yükselttiği için bitkideki proteaz enzimleri inaktif hale geçerler ve böylece proteolisis sonucunda ortaya çıkan protein parçalanması azalır.

Bolsen ve ark. (1992) çiftlik koşullarında mısır ve sorgum ile yaptıkları çalışmada her 1 ton taze materyale 3.5-4.0 kg susuz amonyak ve 5.0 kg üre katmışlar, sonuçta hem mısır hem de sorgum silajlarında pH, laktik ve asetik asit düzeyleri ile birlikte kuru madde kaybının arttığını saptamışlardır. Muck (1993), 1985-1992 yılları arasında Kuzey Amerika ve Avrupa'da yapılan 39 çalışmanın sonucunda NPN'li bileşiklerin, silajların fermentasyon asitlerini yaklaşık % 60 oranında arttırdığını ve özellikle kuru madde içeriğinin % 30'un altında olduğu bitkisel materyalde de clostridia aktivitesini hızlandırdığını ve silajın aerobik stabilitesini artırdığını bildirmiştir.

Son zamanlarda başta yonca olmak üzere baklagil yem bitkilerine silajın aerobik stabilitesini artırmak amacı ile susuz amonyak katılmaktadır. Ancak bu konuda iki önemli noktaya dikkat edilmelidir. Birincisi, yonca yüksek miktarlarda rumende parçalanabilir protein içermektedir ve amonyak ilavesi ile bu miktar daha da artarak problem yaratmaktadır. İkincisi ise, özellikle yoncanın %30-33'ün altında kuru madde içermesi halinde amonyak istenmeyen clostridial fermentasyona, yüksek düzeyde bütrik asit oluşumu ve protein parçalanmasına yol açmaktadır (Kung ve ark., 1989; Kung, 1993).

Sonuç olarak, susuz amonyakın gerek kullanımındaki zorluklar, gerekse kuru madde tüketimini düşürmesi ve clostridial fermentasyon riskini artırması nedeniyle, bu problemleri çözülmedikçe çok kullanılan bir silaj katkı maddesi olamayacağı söylenebilir. Susuz amonyak kullanımı ile ortaya çıkan kuru madde kaybı ve bir kısım nitrojenin uçması sonucu oluşan kayıpların ekonomik analizi yapıldığı zaman, amonyakın süt ve besi sığırları için pahalı bir protein kaynağı olduğu görülebilir. Ayrıca amonyak zehirli bir gaz olup, ABD ve Batı Avrupa'da kullanımı çeşitli düzenlemeler ile yapılmakta ve çok fazla kullanılmamaktadır. Silaj katkı maddesi olarak üre

kullanımı amonyak kullanımına göre daha kolay ve güvenlidir. Bu ürenin amonyaka göre en önemli avantajıdır. Üre, bitkisel materyal içerisinde bulunan üreaz enzimi tarafından amonyaka ve suya parçalanmaktadır. Üre, amonyak ile aynı etkiyi göstermektedir. Ancak üre çok hızlı bir şekilde amonyaka parçalanamamakta ve dolayısıyla aerobik mikroorganizmaların büyümesini engelleyici etkisi biraz gecikmektedir (Muck, 1993).

NPN'li bileşikler özellikle silolanın materyalin KM, NDF ve ADF sindirilebilirliklerini artırmaktadırlar. Ancak bu kriterlerde görülen artışlar ruminantların süt verimi, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma düzeyi gibi önemli performans kriterleri üzerinde genellikle herhangi bir artışa yol açmamaktadırlar.

3.4. Diğer Silaj Katkı Maddeleri

Şekerler (özellikle melas), çeşitli asitler (formik, propiyonik asit) ve asit tuzları (sodyum sülfat ve sülfat) zaman zaman silaj katkı maddesi olarak kullanılmaktadırlar.

Melas, silaj fermentasyonunda şeker kaynağı olarak çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Özellikle kuru madde içeriği düşük buğdaygil yem bitkilerinde ve suda eriyebilir karbonhidrat içeriği düşük baklagil yem bitkilerinde fermentasyon etkinliğini arttırmaktadır. Castle ve Watson (1985), kuru madde düzeyi düşük çim silajlarında melas ve formik asitin etkilerini karşılaştırmışlar ve her 1 ton materyale katılan 20-30 lt melasın, formik asit kadar etkili olduğunu bildirmişlerdir. Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalarda, kuru madde düzeyi düşük olan her 1 ton taze materyale 40-60 kg gibi yüksek miktarlarda tahıl daneleri, buğday ve pirinç kepeği ile turuncuğil ve pancar posaları katılmasının fermentasyon etkinliğini arttırdığı ve silo suyu çıkışını azalttığı saptanmıştır (Jones ve ark., 1990; Bolsen ve ark., 1995). Ancak bu katkı maddelerinin silolanacak materyal ile homojen olarak karışması çok önemlidir. Çünkü katkı maddeleri silolanacak materyal ile karıştırılmadan silonun alt kısmına serilirse herhangi bir faydası olmaz ve silo suyu çıkışı artar (Wilkinson, 1990).

Asitler, kuru madde içeriği düşük olan bitkilerin silolanmasında, özellikle Avrupa ve daha birçok yerde yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Bu asitlerden formik asit antimikrobiyal özellikleri sayesinde siloda bakteri gelişimini engellemektedir. Propiyonik asitin ise bu özelliği daha belirgindir. Buna karşılık, sülfürik ve hidroklorik asit gibi mineral asitler yalnızca ortam pH'sını düşürürler, herhangi bir antimikrobiyal özellikleri yoktur. Formik asit özellikle mayalara karşı bir tolerans

inde
o ile
etin
dır.
Çok
ayfa

ırak
/eya
ktir.
zıyı
amı

gere
ve

rile
se"

yyu
ıdı,
ayı
lır.

ya
not
içi

iri

göstermektedir. Bu nedenle formik asit katılan silajların aerobik stabiliteyi yetersiz düzeyde kalmaktadır. Ayrıca hem fermentasyonun sınırlanmasından hem de formik asitin toleransından dolayı siloda maya populasyonu artmakta ve bu da silajda suda eriyebilir karbonhidratların yüksek düzeyde parçalanmadığını göstermektedir (Mc Donald ve ark., 1991). Formik asit uygun bir silaj katkı maddesi olmasına rağmen, gerek çok güçlü bir asit oluşu gerekse fiyatının yüksek oluşundan dolayı kullanımı çok yaygın değildir. Ancak formik asit bu olumsuz özelliklerine rağmen protein koruyucu özelliği sayesinde yonca gibi protein içeriği yüksek baklagil yem bitkilerinin silolanması sırasında proteinlerin parçalanmasını önlemek amacıyla gelecekte kullanım alanı bulabilir (Grings ve ark., 1990; Nagel ve Broderick, 1992). Propiyonik asit başlıca silolanan materyalin aerobik stabilitesini arttırmak amacıyla kullanılmaktadır. Propiyonik asit silolanan materyalde maya ve küf üreten mikroorganizmaların büyümelerini engellemektedir. Ayrıca silaj açıldıktan sonra yemleme döneminde silajdaki ısınmayı azaltmaktadır. Ancak fiyatının yüksek oluşu dezavantajdır (Kung, 1993).

Asit tuzları özellikle Avrupa'da aynı asitler gibi kullanılmaktadırlar. Kullanım amaçları ve hatta miktarları bile birbirine çok benzer. Sülfat ve sülfat tuzları da silaj katkı maddesi olarak kullanılırlar. Bu tuzlar silo içerisinde sülfürdioksit gazı üreterek maya ve küf populasyonunun gelişimini engellerler. Ayrıca silajın kuru madde kaybını azaltarak aerobik stabiliteyi artırır (Woolford, 1984). Kalzendorf ve Weissbach (1993), özellikle bakteri inokulantları ile birlikte kullanılan asit tuzlarından umut verici sonuçlar alındığını, LAB ile konsantre sodyum format çözeltisi kombinasyonunun farklı bitkilerde kullanıldığı 10 çalışma sonucunda, özellikle zor silolanan bitkilerde fermentasyon kayıplarının azaldığını, yalnız başına inokulant kullanımına göre aerobik stabilitenin arttığını saptamışlardır. Bunun yanı sıra asit tuzları LAB gelişimi üzerinde çok önemli bir etkiye bulunmamıştır. Çünkü LAB'nin asite karşı toleransları silaj fermentasyonunda istenmeyen epifitik mikroorganizmalarından daha fazladır. Bu nedenle LAB silolanan materyalde fermentasyonun devamını sağlamaktadırlar.

4. KAYNAKLAR

Adogla-Bessa, T. and Owen, E., 1995. Ensiling of Whole-crop Wheat With Cellulase-Hemicellulase Based Enzymes. 1. Effect of Crop Growth Stage and

- Enzyme on Silage Composition and Stability. *Anim. Feed Sci. Tech.* 55: 335-347.
- Bolsen, K.K. and Heidker, J. L., 1985. *Silage Additives*. U.S.A. Chalcombe Publ., Church Lane, Kingstone, Canterbury, Kent, UK.
- Bolsen, K.K., Sonan, R. N., Dalke, B., Pope, R., Riley, J. G. and Laytimi, A., 1992. Evaluation of Inoculant and NPN Silage Additives: A summary of 26 Trials and 65 Farm Scale Silages. In: *Kansas Agric. Exp. Sta. Rpt. of Prog.* 651. Kansas State University, Manhattan, pp. 101-102.
- Bolsen, K.K., Faylon, P.S., Lustria, U. M., Loresco, M., Bolsen, N. F. and Beltran, B., 1995. *Dairy Training and Research Institute*. University of the Philippines, Los Banos, Laguna, Philippines.
- Castle, M.E. and Watson, J. N., 1985. *Silage and Milk Production: Studies With Molasses and Formic Acid as Additives for Grass Silage*. Grass and Forage Sci. 40: 85-92.
- Filya, İ., Ashbell, G., Weinberg, Z. G. and Hen, Y., 1999. The Effect of Applying Lactic Acid Bacterial Inoculants at Ensiling on the Fermentation and Aerobic Stability of Whole Crop Wheat Silage. The 12th International Silage Conference, Uppsala, Sweden, pp. 268-269.
- Grings, E.E., Roffler, R. E. and Deitelhoff, D. P., 1990. Response to Treatment of Alfalfa Silage With a Silage Preservative and to Additions of Distillers Dried Grains to Early Lactation Diets. *J. Dairy Sci.* 73 (Suppl. 1): 175. Abstract.
- Henderson, A.R., McGinn, R., Stanway, A. P. and Morgan, C. A., 1991. A Technique Designed to Evaluate Commercial Polysaccharide Degrading Enzymes as Additives for Grass Silage. *Proc. 5th Int. Symp. Forage Preservation, Nitra, Czechoslovakia*, pp. 92-95.
- Honig, H. and Pahlow, G., 1990. The Effect of Enzyme Preparation on the Fermentation of Grass Silage. *Proc. 9th Silage Conf.*, University of Newcastle Upon Tyne, pp. 18-19.
- Jaakkola, S., Huhtanen, P. and Hissa, K., 1991. The Effect of Cell Wall Degrading Enzymes or Formic Acid on Fermentation Quality and on Digestion of Grass Silage by Cattle. *Grass Forage Sci.* 46: 75.
- Jones, D. I. H., Jones, R. and Moseley, G., 1990. Effect of Incorporating Rolled Barley in Autumn Cut Ryegrass Silage on Effluent Production, Silage Fermentation and Cattle Performance. *J. Agric. Sci. Camb.* 115: 399-408.
- Kalzendorf, C. and Weissbach, F., 1993. Studies on the Effect of a Combined Application of Inoculants and Sodium Formate. In: *Proc. 10th Silage Res. Conf.* Dublin City University, Ireland. Pp. 89-90.
- Kennedy, S. J., 1990. Evaluation of the Three Bacterial Inoculants and Formic acid as Additives for first Harvest Grass. *Grass Forage Sci.* 45: 153-165.
- Kung, L. Jr., Craig, W. M. and Satter, L. D., 1989. Ammonia-Treated Alfalfa Silage for Lactating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 72: 2565.

- Kings, L. Jr., 1993. Use of Additives in Silage Fermentation. In: Direct-fed Microbial, Enzyme and Forage Additive Compendium. Miller Publ. Co., Minnetonka, Minnesota. pp. 31-35.
- Lindgren, S., Pettersson, K., Kasparsson, A., Jonsson, A. and Lingvall, P., 1985. Microbial Dynamics During Aerobic Deterioration of Silages. *J. Sci. Food Agric.* 36: 765-774.
- McDonald, P., Henderson, A. R. and Heron, S. J. E., 1991. The Biochemistry of Silage (2nd ed.). Chalcombe publ., Church Lane, Kingston, Canterbury, Kent, UK.
- Muck, R.E., 1993. The Role of Silage Additives in Making High Quality Silage. In: Proc. Nat. Silage Prod. Conf. NRAES-67, Ithaca, New York. pp. 106-116.
- Muck, R.E. and Bolsen, K. K., 1991. Silage Preservation and Silage Additives. In: K.K.Bolsen, J.E. Baylor and M.E. McCullough (eds). Hay and Silage Management in North America. Nat. Feed Ingrid. Assoc., West Des Moines, Iowa. pp. 105-125.
- Muck, R.E. and Pitt, R. E., 1994. Aerobic Deterioration of Corn Silage Relative to the Silo Face. *Trans. ASAE* 37: 735-743.
- Nagel, S. A. and Broderick, G. A., 1992. Effect of Formic Acid or Formaldehyde Treatment of Alfalfa Silage on Nutrient Utilization By Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 75: 140-154.
- Pahlow, G., 1990. Microbiology of Inoculants, Crops and Silages. In: S. Lindgren and K.L. Pettersson (eds.). Proc. of the EUROBAC Conf. Swedish University of Agric. Sciences, Uppsala. pp. 13-22.
- Pahlow, G., 1991. Role of Microflora in Forage Conservation. In: G. Pahlow and H. Honig (eds). Forage Conservation Towards 2000. Inst. Grassl. Forage Res., Braunschweig, Germany. pp. 26-36.
- Pitt, R.E., Muck, R. E. and Leibensperger, R. V., 1985. A Quantative Model of the Ensilage Process in Lactate Silages. *Grass Forage Sci.* 40: 279-303.
- Raurama, A.L., Setälä, J. J. and Tommila, A. E. A., 1991. The Effect of Glucose Oxidase on the Preservation of Grass Silage. *Grass Forage Sci.* 46: 359.
- Selmer-Olsen, I., 1994. Enzymes as Silage Additives for Grass-clover Mixtures. *Grass Forage Sci.* 49: 305-315.
- Spoelstra, S. F., 1991. Chemical and Biological Additives in Forage Conservation. In: G. Pahlow and H. Honig (eds). Forage Conservation Towards 2000. Inst. Grassl. Forage Res., Braunschweig, Germany pp. 48-70.
- Spoelstra, S.F., Van Wikselaar, P. G. and Harder, B., 1992. The Effect of Ensiling Whole Crop Maize With a Multienzyme Preparation on the Chemical Composition of the Resulting Silages. *J. Sci. Food Agric.* 60: 223-228.
- Stokes, M.R., 1992. Effects of An Enzyme Mixture, An Inoculant and Their Interaction on Silage Fermentation and Dairy Production. *J. Dairy Sci.* 75: 764.
- Van Vuuren, A. M., Bergsma, K., Frol-Kramer, F. and Van Beers, J. A. C., 1989. Effects of Cell Wall Degrading Enzymes on the Chemical Composition and the in Sacco Degradation of Grass Silage. *Grass Forage Sci.* 44: 223.
- Watson, S.J. and Nash, M. J., 1960. The Conservation of Grass and Forage Crops. Oliver and Boyd, Edinburgh, Scotland.
- Weinberg, Z. G., Ashbell, G., Hen, Y. and Azrieli, A., 1993. The Effect of Applying Lactic Acid Bacteria at Ensiling on the Aerobic Stability of Silages. *J. Appl. Bacteriol.* 75: 512-518.
- Weinberg, Z. G., Ashbell, G., Hen, Y. and Azrieli, A., 1995. The Effect of Cellulase and Hemicellulase Plus Pectinase on the Aerobic Stability and Fibre Analysis of Peas and Wheat Silages. *Anim. Feed Sci. Tech.* 55: 287-293.
- Weinberg, Z. G. and Muck, R. E., 1996. New Trends and Opportunities in the Development and Use of Inoculants for Silage. *FEMS Microbiology Reviews.* 19: 53-68.
- Wilkinson, J. M., 1990. Silage UK (6th ed.). Chalcombe Publ., Church Lane, Kingston, Canterbury, Kent, UK.
- Wilkinson, J.M., 1999. Silage and Health. In: Proc. 12th International Silage Conference, Uppsala, Sweden. pp. 67-83.
- Woolford, M. K., 1984. The Silage Fermentation. Marcel Dekker, Inc., New York, NY.
- Woolford, M. K. and Sawczyk, M. K., 1984. An Investigation Into the Effect of Cultures of Lactic Acid Bacteria on Fermentation in Silage. 1. Strain Selection. *Grass and Forage Sci.* 39:139-148.
- Woolford, M. K., 1990. The Detrimental Effect of Air on Silage. *J. Appl. Bacteriol.* 68: 101-116.
- Woolford, M. K., 1999. The Science and Technology of Silage Making. Alltech Technical Publications.

İNCİRİN DÖLLENME BİYOLOJİSİ

Nilüfer AKSU, Muharrem ÖZCAN
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi: 24.04.2000

ÖZET: İncir çiçekleri, çiçek gözlerinin ilk belirmeye başladığı andan itibaren incir meyvesi olarak bilinen yuvarlak veya armudumsu şeklindeki içi boş bir çiçek kılıfı (receptacle) içerisinde sıra sıra dizilmiş durumdadır. Bu sebeple incir çiçeklerinde tozlanma "anemophyl" ve "entomophyl" bitkilerin tozlanma özelliklerine benzemektedir. İncirde tozlanma: yıl içerisinde üç generasyon meydana getiren *Blastophaga psenes* ile yine yıl içerisinde üçer doğuş meydana getiren erkek ve dişi çiçekler arasındaki özel bir ilişkiye dayanmaktadır. İncir (*Ficus carica*) çiçekleri uzun stilli dişi çiçekler, kısa stilli dişi çiçekler (gal çiçekleri) ve erkek çiçekler olmak üzere üç çiçek tipinden meydana gelmektedir. Bunlardan uzun stilli dişi çiçekler gerçek incir meyvesini, erkek çiçekler polenleri oluşturmakta, gal çiçekleri ise *Blastophaga psenes*'in larvalarının çiçeğin embriyosu ile beslenip büyümesine hizmet etmektedir.

THE FERTILIZATION BIOLOGY OF FIG (*Ficus carica* L.)

ABSTRACT: Fig flowers are in a state of order in a found as pear-shaped receptacle which is known as fig fruit after bud initiation. For thin season, pollination in fig flowers are different from the other plants. Pollination in fig plants is based on a special relationship between *Blastophaga psenes*, male and female flowers which have three generations in a year. Fig flowers consist of three flowers types namely, long-styled flowers, short-styled flowers and male flowers. Long-styled female flowers produce real fig fruit while male flowers produce pollens. On the otherhand, short-styled flowers are known to serve the larvae of *Blastophaga psenes* for feeding and growing by using the embriyo of the flowers.

1. GİRİŞ

Meyve yetiştiriciliğinde amaç bol ve kaliteli meyve elde edebilmektir. Bunu sağlamanın bir yolu da tozlanma ve dölleme olaylarının sağlıklı bir şekilde gerçekleşebilmesidir.

Bahçe bitkilerinde tozlanma çiçek yapısına göre, rüzgarla ya da böceklerle gerçekleşmektedir. Rüzgarla tozlanan bitkilere "anemophyl" bitkiler denmekte ve bu bitkiler genellikle bir cinsiyetli çiçeklere sahip olmaktadır. Fındık, ceviz, pıkan, dut, kestane gibi monoik; hurma, Antepfıstığı gibi dioik türler anemophyldirler. Böceklerle tozlanan bitkilere ise "entomophyl" bitkiler denilmekte ve elma, erik, badem, nar, incir gibi erselik (hermaphrodit) çiçek yapısına sahip türler bu gruba girmektedir. Bazı türlerde ise çiçeğin yapısı ile tozlanmayı yapan böceklerin hayat devreleri arasında bir ilişki bulunmaktadır. Buna en güzel örnek ise incirlerde tozlanmayı yapan *Blastophaga psenes* ile incir çiçekleri arasındaki ilişki gösterilebilmektedir (Ağaoğlu ve Çelik, 1995).

Bazı tür ve çeşitlerde dölleme olmadan meyve tutumu gerçekleşebilmektedir. Dölleme olmadan tohumusuz meyve oluşumuna "partenokarpy", bu şekilde oluşan tohumusuz meyvelere de "partenokarp meyve" denilmektedir. Buna örnek olarak sofralık inciri verebiliriz (Ağaoğlu ve Çelik, 1995).

2. İNCİR MEYVESİNİN POMOLOJİK OLARAK SINIFLANDIRILMASI

Kültür incirleri üç ana grup içinde toplanmaktadır. Bunlar:

1. Erkek incirler grubu
2. Kurutmalık incirler grubu
3. Sofralık incirler grubu

Bu üç gruptan birincisi erkek yani *Ficus carica caprificus*, diğer ikisi ise dişi incirler yani *Ficus carica domestica* içerisinde yer almaktadır.

Erkek incirler grubu: Meyveleri yenmemektedir. Meyve içinde gal çiçekleri ve erkek çiçekleri bulunmaktadır.

Kurutmalık incirler grubu: Çiçek kılıfı içerisinde sadece normal dişi çiçekler bulunmaktadır. Meyve bağlamaları için döllemeleri gerekmekte ve çekirdeklerinin içi dolgun olmaktadır.

Sofralık incirler grubu: Bu gruptaki dişi incirler ilkbahar ve yaz doğuşları olmak üzere iki meyve ürünü olgunlaştırmaktadır. I. doğuşlar (ilkbahar doğuşları) yazın olgunlaşarak ana ürünü, II. doğuşlar (yaz doğuşları) ise sonbahar ürünü meydana getirmektedir. Çekirdeklerinin içi boş veya hiç çekirdek bulunmamaktadır. Ancak bu tip incirler döllendikleri zaman içi dolgun çekirdekler oluşturabilmektedirler (Soylu, 1995).

3. İNCİR ÇİÇEKLERİ

İncir çiçekleri, çiçek gözlerinin ilk belirmeye başladığı andan itibaren incir meyvesi olarak bilinen yuvarlak veya armudumsu şeklindeki içi

İncir çiçeği kılıfı (receptacle) içerisinde sıra sıra bulunmaktadır. Çiçek kılıfının inceliş durumda kılıfın geniş ve kalın sap kısmının karşısında bir delik şeklindeki delik (ostiolum) kısmı bulunup bu delik üç köşe ve üç köşeli bir pul ile örtülmüş durumdadır (Özbek, 1978). İncirde 3 adet çiçek formu bulunmaktadır. Bunlar uzun stilli dişi çiçek (normal dişi çiçekler), kısa stilli dişi çiçek (gal çiçeği) ve erkek çiçeklerdir (Beck and Lord, 1998, Şekil 1). Kültür incirlerimizden erkek olan *Ficus carica* çiçekleridir. Erkek çiçek kılıfı içerisinde erkek çiçek ve bir tür dişi çiçek olan gal çiçekleri bulunmaktadır. Erkek çiçekler çiçek kılıfının ağzına yakın kısmında, gal çiçekleri ise geri kalan inciri içerisinde sadece normal dişi çiçekler bulunmaktadır (Kabasakal, 1990). Bu durumda erkek incirler, bir çiçek kılıfı içinde hem erkek hem de dişi olan gal çiçekleri bulunmaktadır. Erkek (hermaphrodit) gibi görünmektedirler. Fakat biyolojik fonksiyonları dikkate alındığında, sadece dişi çiçekleri olan dişi incirler karşısında erkek çiçekli bir ağaç değildir. Yabani olan *Ficus carica erinosyce*'de ise erkek ve dişi ağaç şeklide iki eşeylilik olmayıp bir

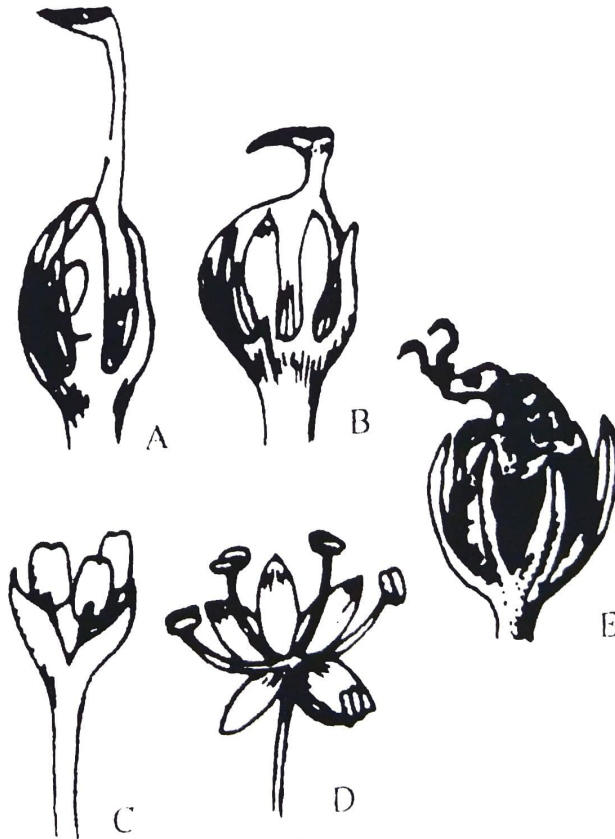
çiçek kılıfı içerisinde hem erkek hem de dişi çiçek bulunmaktadır (Özbek, 1978).

3.1. Dişi Çiçekler

Şekil 1'de görüldüğü gibi incirde dişi çiçeğin iki ayrı formu bulunmaktadır. Bunlar normal dişi çiçekler ve gal çiçekleridir. Gal çiçeklerinin normal dişi çiçeklerden belirgin olan farkları stil kısmının çok daha kısa olması ve yumurtalıklarının daha iri ve yuvarlak olmasıdır. Normal dişi çiçekler tozlanıp döllenerek içi dolgun çekirdekler yani gerçek incir meyvelerini meydana getirmektedirler. Gal çiçekleri ise ilek sineğinin yumurtlamasına ve larvalarının çiçeğin embriyosu ile beslenip büyümesine hizmet etmektedir (Kabasakal, 1990). Bundan dolayı da gal çiçekleri çekirdek oluşturmamaktadırlar (Nefdt and Compton, 1996).

3.2. Erkek Çiçekler

Şekil 1'de görüldüğü gibi erkek çiçeklerde 3-5 tane erkek organ bulunmaktadır (Özbek, 1978). Fakat yabani incirlerde bulunan erkek çiçekler başlangıçta hermaphrodit gibi görünmektedir. Ancak dişi, megaspor ana hücresi meydana gelmeden önceki safhada aborsiyona uğramaktadır (Beck and Lord, 1988). Sonuç olarak erkek incirlerin görevi sadece polenleri meydana getirmektir (Kabasakal, 1990).



Şekil:1 A- Normal dişi çiçek B- Gal çiçeği C,D- Erkek çiçek E- Gal çiçeğinden çıkan *Blastophaga psenes* (Özbek, 1978).

4. İLEK ARICIĞI (*Blastophaga psenes*)

İlek arıcığının sistematik olarak Hymenoptera (Zar kanatlılar, Arılar) takımının Apocrita alt takımının Chalcidoidea üst familyasına ait olup Agaonidae familyasına girmektedir.

Agaonidae familyası içerisinde 35 tür bulunup bu türlerin hepsi incir çiçeklerinde gelişmektedirler. En iyi bilinen türü ise *Blastophaga psenes* (ilek arıcığı=incir arısı)dir (Demirsoy, 1990).

Erkek incirlerin çiçek tabakası içerisindeki gal çiçeklerinde gelişen sineklerin dişileri kanatlı, erkekleri ise kanatsızdır (Richards and Davies, 1977). Gal çiçeklerinden ilk olarak erkekler çıkmaktadır (Demirsoy, 1990). Daha sonra dişi arılar çıkar ve çiftleşmeden sonra erkek arılar receptacle içerisinde ölmektedirler (Richards and Davies, 1977). Tozlanmada görev yapan dişiler ise receptacledan ayrılırken üzerleri, ağız kısmında bulunan erkek çiçeklerdeki polenlerle kaplanır. Dişi arıcıkların bir kısmı tesadüfen yine yabancı incirlere bir kısmı da yenen incirlere yani sadece normal dişi çiçeklerin bulunduğu incirlere gitmektedir (Demirsoy, 1990).

Arıcıkların, ostiolumu kapayan pulların iyi açılmadığı incirlere dahi kanatları kopması pahasına girmeye çalışması olgunluk zamanında meyvelerin çiçek tablalarının sakızimsi bir koku yayması gibi doğal olaylara bağlanabilmektedir (Özbek, 1978).

Normal dişi çiçeklerin bulunduğu incirlere giren dişi arılar, buradaki uzun stilli çiçeklerin ovaryumları iğnelerinin ulaşamayacağı kadar derin olduğu için yumurtalarını bırakmamaktadırlar. (Richards and Davies, 1977). Bu şekilde yumurtalarını bırakmaya çalışırken dişi çiçekler üzerinde birkaç dakika yürüten arıcık, tesadüfen dişi çiçeklerin tozlanmasını sağlamaktadır (Metcalf, 1951). Bu işlemlerin sonucunda da arıcıklardan %1-10'nu tekrar dışarı çıkabilirken geriye kalan kısmı ise meyve içerisinde kalmaktadır (Özbek, 1978).

5. İNCİRİN DÖLLENME BİYOLOJİSİ

Erkek ve dişi incirlerde doğuş periyotlarıyla, her bir ürün içerisindeki erkek ve dişi çiçeklerin karşılıklı olarak olgunlaşma zamanlarının dişi incirlerde tozlanma ve döllenmeyi sağlayacak bir biçimde birbirlerine paralellik göstermekte ayrıca, ilek arıcığının değişik generasyonları ile bu değişik meyve ürünlerinin oluşumu ve içlerindeki çiçeklerin olgunlaşmaları arasında

sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişkiyi açıklamak için önce erkek ve dişi incirlerdeki meyve doğuşlarını incelemek gerekmektedir.

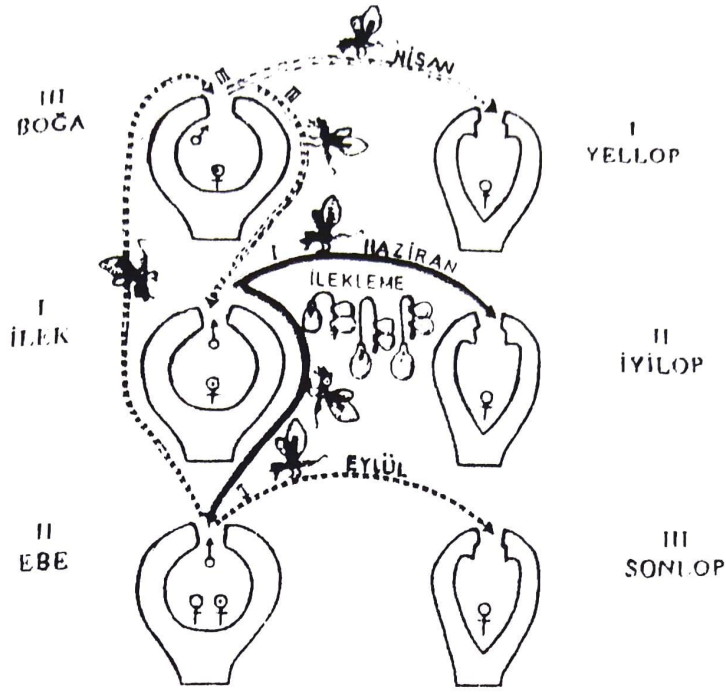
Erkek ve dişi ağaçlar yıl içinde üçer doğuş meydana getirmektedir.

Erkek incirlerde, karakteristik olarak her yıl üç seri meyve gözü oluşmaktadır. Birinci seri gözler İLEK (Probhichi) veya ilkbahar ürününü, ikinci seri gözler EBE (Mamoni) veya yaz ürününü, üçüncü seri gözler BOĞA (Mamme) veya kış ürününü teşkil etmektedir. Dişi incirlerde de erkek incirlerde olduğu gibi, her yıl üç seri meyve gözü oluşmaktadır. Birinci meyve gözü serisi, YELLOP (Fiori) veya ilkbahar ürününü; ikinci meyve gözü serisi İYİ LOP (Pedegnuali) veya yaz ürününü, yani ana ürünü; üçüncü meyve gözü serisi ise SON LOP (Cimaruoli) veya güz ürününü meydana getirmektedir (Soylu, 1995).

Erkek ve dişi incirlerdeki doğuşlarla erkek incirler içerisindeki ilek arıcıklarının her bir generasyonun ergin duruma geçme zamanını gösteren Şekil 2 incelenecek olursa;

Mart-Nisan ayları içerisindeki dişi incirlerde yellop yani ilk ürünün doğuşu sırasında, erkek incirlerde de ilk ürün olan ilek meyveleri meydana gelmektedir. Nisan ayı içerisinde yellop meyvelerindeki dişi çiçekler olgunlaşırken ileklerdeki gal çiçekleri de olgunlaşmaktadır. Tam bu sırada erkek incirlerin kış ürünü olan boğalardan arıcıklar çıkarak ilek meyvelerine uçmaktadırlar. Boğalarda çoğunlukla erkek arıcıklar çok az veya hiç bulunmamaktadır. Bu nedenle yellop meyveleri genel olarak olgunlaşmadan dökülmektedir. Bazı tiplerde boğa ürünleri az miktarda da olsa çiçek tozu vermekte ve birkaç yellop ürünü elde edilebilmektedir. Kısmen partenokarpi yoluyla da meyve verebilmektedir (Özbek, 1978).

Asıl ürünü oluşturan iyi lop yani yaz ürününün doğuş zamanı olan Mayıs ayında erkek incirlerin ikinci ürünü olan ebe ürünü de doğmakta ve Haziran ayında her ikisinin dişi çiçekleri de olgunlaşmaktadır. Yine tam bu sırada iliklerin erkek çiçekleri olgunlaşmakta ve içlerindeki ilek arıcıkları ergin hale geçerek dışarı çıkmaktadır. İleklerden çıkan arıcıklar bir yandan ebe meyvelerine geçerek onlardaki gal çiçeklerine yumurtlamak suretiyle ikinci generasyonlarının oluşmasını sağladıkları gibi bir yandan da dişi incirlerin iyi lop meyvelerindeki normal dişi çiçekleri tozlamaktadırlar (Özbek, 1978).



Şekil:2 I. II. III. İncirlerde doğuş sırası, Arıcıklardaki generasyon sırası (Özbek, 1978).

- o Normal dişi çiçek
- o Gal çiçeği
- o Erkek çiçek

İlek meyveleri çok sayıda teşekkül etmekte ve yine çok sayıda ilek arıcığı çıkmaktadır. Dolayısıyla dişi incirlerin yaz ürünü, yeterli sayıda ilek arıcığı tarafından ziyaret edilmiştir. İyi lop ürünlerinin döllenmesi için ilek meyveleri bahçelerde bulunan ağaçlara asılmakta ve bu yolla yapılan tozlamaya "ilekleme" adı verilmektedir (Özbek, 1978).

Lop incirlerinin üçüncü meyve ürünü son lopların doğuş zamanı olan Ağustos ayında, erkek incirlerin üçüncü meyve ürünü yani boğa meyveleri oluşmaktadır. Her iki üründe de dişi çiçekler Eylül ayında olgunlaşmaktadır. Bu sıralarda ise ebelerde erkek çiçekler olgunlaşmakta ve içlerindeki arıcıklar meyveden çıkarak uçmaktadır. Yalnız ebe meyvelerinin hem doğuşları hem de erkek çiçekleri az olduğu için erkek arıcık sayısı ve çiçek tozu miktarı az olmaktadır. Bu nedenle dişi ve erkek ağaçların birbirleri ile karışık bulunduklarında dahi son lop meyveleri tam bir şekilde döllenememekte ve olgunlaşmaları da mümkün olamamaktadır (Özbek, 1978).

6. SONUÇ

Ficus carica çiçekleri uzun stilli dişi çiçekler, kısa stilli dişi çiçek olan gal çiçekleri ve erkek çiçekler olmak üzere üç form çiçek tipinden meydana gelmektedir.

İncirde tozlanmayı sağlayan dişi arıcıklar, sadece gal çiçeklerine yumurtlayabilmekte ve larvaları gal çiçekleri içerisinde gelişebilmektedir.

Gal çiçeklerinde embriyo gelişemediğinden tohum oluşamazken, normal dişi çiçekler tozlandıklarından dolayı tohum oluşturabilmektedirler. Bazı incir çeşitleri ise partenokarpiktir fakat çiçekler tozlanıp döllenğinde çekirdek oluşabilmektedir.

Erkek ve dişi incirlerde değişik meyve türlerinin karşılıklı doğuş periyotlarıyla, her bir ürün içerisindeki erkek ve dişi çiçeklerin karşılıklı olarak olgunlaşma zamanlarının dişi incirlerdeki döllenmeyi sağlayacak bir biçimde birbirine paralel bir şekilde cereyan etmesi ayrıca ilek arıcığının değişik generasyonları ile bu değişik meyve ürünlerinin oluşumu ve içlerindeki çiçeklerin olgunlaşmaları arasındaki bu sıkı ilişki her üçünün

de neslini devam ettirmesi bakımından önemli olmaktadır.

Bu ilişki bazen iklim şartlarına bağlı olarak tehlikeye düşebilmektedir. Örneğin bazı iklim şartlarında boğa ürününün doğuşları erken başladığında, ebe meyveleri ile karışmaktadır. Bazen de ebe ürünü dökülerek boğalar gibi bütün kış ağaç üzerinde kalabilmektedir. Yine ülkemizde incir bölgelerimizde son loplar fındık iriliğini aldıkları zaman dökülmekte ve ilekleme yapılmadığı için de döllenenemektedirler. Bazı çeşitlerde sıcak geçen yıllarda son lop ürünün de olgunlaştığı görülebilmektedir. Bazı yıllar erkek incirlerin boğa ürünü gibi kişi ağaçta geçirecek ertesi yılın ilkbaharında olgunlaşmaktadırlar. Bazı tiplerde ise, özellikle iklimi elverişli olmayan yerlerde, üçüncü meyve ürünü teşekkül etmediği için bir yılda yalnız iki meyve ürününün meydana geldiği de görülmektedir.

Yıl içinde üç doğuş meydana getiren dişi incirler ve erkek incirler ile üç generasyon meydana getiren ilek arıcıkları arasındaki ilişkinin devamlılığı için arıcıkların hayatlarını geçirdiği erkek ağaçların korunmasına önem verilmelidir.

7. KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, S.Y., Çelik, H., 1995. Genel Bahçe Bitkileri Yetiştiriciliği. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 4 Ders Kitabı, Ankara.
- Beck, N.G., Lord, E.M., 1988. Breeding System in Diversity. Department of Botany and Ficus carica, The Common Fig. I: Floral Plant Sciences, University of California, Riverside, California.
- Beck, N.G., Lord, E.M., 1988. Breeding System in Ficus carica, The Common Fig. II: Pollination Events. Department of Botany and Plant Sciences, University of California, Riverside, California.
- Demirsoy, A., 1990. Yaşamın Temel Kuralları Omurgasızlar/Böcekler. Cilt-II/Kısım-II 633 s. Hacettepe Üniv. Fen Fak. Biyolojisi Bölümü Beytepe/Ankara..
- Kabasakal, A., 1990. İncir Yetiştiriciliği. TAV Tarımsal Araştırmaları Destekleme Geliştirme Vakfı, Yayın No: 20, 67-73 s. Yalova.
- Metcalf, C. L., 1951. Destructive and Useful Insects Their Habits and Control. 58-59 s. University of California College of Agriculture Riverside, California.
- Nefdt, R.J.C., Compton, S.G., 1996. Record 120 of 131 in CAB Abstracts.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik, Ç.Ü. Ziraat Fak. Yayınları: 128, Ders Kitabı: 11, 392-422 s.
- Richards, O.W., Davies, R.G., 1977. "Imms' General Textbook of Entomology", Tenth Edition, Volume 2 1220-1221 s. Classification and Biology, Imperial College University of London.
- A., Soylu, A., Eriş, Meyvecilik-I. Anadolu Üniversitesi Açık öğretim Fakültesi. T.C. And. Üniv. Yayınları No: 859, Açık Öğrt. Fak: Yayınları No: 455, 308-318 s.

RUMEN BAKTERİLERİ

A. Vaiz GARİPOĞLU, B. Zehra SARIÇİÇEK
OMÜ Ziraat Fak., Zootečni Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 10.05.2000

ÖZET: Ruminantlar ile ruminant olmayan hayvanlar arasında sindirim fizyolojisi bakımından en büyük farklılık retikülörumende bulunan mikroorganizma popülasyonudur. Mikroorganizma popülasyonu ruminantlarda sindirim fizyolojisi açısından bir takım olumlu etkilere sahiptir. Örneğin, ruminantlar bu popülasyon yardımıyla tek mideli hayvanların sindiremedikleri bazı maddeleri sindirebilirler. Rumen ortamındaki mikroorganizma popülasyonu bakteriler, protozoalar ve mantarlardan oluşmaktadır.

RUMEN BACTERIA

ABSTRACT: The main difference between ruminants and nonruminants in terms of digestion physiology is microorganism population occurring in reticulorumen. Microorganism population has some beneficial effects in terms of digestion physiology. For example, ruminants can digest some substances (cellulose, lignin etc.) that couldn't be digested by nonruminants. Microorganism population is composed of bacteria, protozoa and fungi.

1. GİRİŞ

Bilindiği gibi ruminantlar ile tek mideli hayvanlar arasında sindirim fizyolojisi ve anatomisi bakımından en önemli farklılık ruminantların sindirim sistemlerinde özellikle retikülörumende yoğunlaşmış olan mikroorganizma popülasyonudur.

Rumen gelişimine paralel olarak, rumen ortamında, muhtemelen diğer ruminantlar ile temas sonucu (inokulasyon) mikrofauna (protozoalar) ve mikroflora (bakteri ve mantarlar) popülasyonları gelişmeye başlar (Perry, 1993). Rumen içeriği büyük miktardaki bakteri (5000-2000 milyon/ml) ve protozoa (0.1-2 milyon/ml) popülasyonu tarafından oluşturulan fermentasyon nedeniyle asidik niteliktedir. Fermentasyonun temel ürünleri arasında kısa zincirli yağ asitleri (asetik asit, propiyonik asit, bütirik asit, valerik asit), amonyak, metan ve CO₂ sayılabilir. Rumen içeriğinin sıcaklığı 39-41 ° C, pH' ı ise 5.5-7 civarındadır. (Church, 1984; Forbes, 1986). Ensminger ve ark. (1990), rumen ortamında 25-80 milyar/ml civarında bakteri, 200.000-500.000/ml civarında da protozoa bulunduğunu bildirmektedir. Bakteriyel proteinlerin (81) ve protozoal proteinlerin (80) biyolojik değerleri birbirlerine oldukça yakın olmalarına rağmen, bakteriyel proteinlerin sindirilme dereceleri (%74), protozoal proteinlerin sindirilme derecelerinden (%91) oldukça düşüktür ve bu yüzden protozoaların net protein kullanma oranları daha yüksek gerçekleşmektedir (Church, 1984).

Rumen ve retikülumdaki sindirim faaliyetleri tümüyle mikroorganizma faaliyetlerine dayanmaktadır. Rumendeki ortam şartları mikroorganizma gelişimi için ideal bir ortam oluşturmaktadır.

-Rumen ortamı, kolaylıkla fermente olabilen karbohidratlarca zengindir.

- Rumen ortamı salya tarafından tamponlanmıştır (pH=5.5-7.0).

- Rumen sabit bir ısı derecesine sahiptir (39-41° C)

-Mide kontraksiyonları mikroorganizmaların yeni tüketilen veya ruminasyona uğratılmış yem partikülleriyle temasa geçmelerini sağlar.

-Rumenin nemli ortamı birçok mikroorganizma türü için uygun bir gelişme ortamı hazırlar.

-Rumendeki anaerobik ortam %95-99' u anaerobik karakterde olan mikroorganizma popülasyonu için ideal bir ortam oluşturur.

-Mikroorganizma gelişimi için engelleyici bir role sahip olan fermentasyon son ürünleri mideden hızlı bir şekilde uzaklaştırılırlar (Stainer ve ark., 1984; Forbes, 1986; Şenköylü, 1990).

Retikülörumende değişik tipte mikroorganizmalar bulunmakla birlikte en çok bakteriler ve silli protozoalar bulunmaktadır. Mikroorganizmaların tamamına yakın kısmı anaerobik veya fakültatif anaerobiktirler. Mikroorganizma popülasyonu çok yoğun olup, mikrobiyal protoplazma rumen sıvısının %10'una kadar çıkabilmektedir (Özen, 1995).

Rumen ortamının oldukça stabil bir yapıya sahip olmasına karşın, mikrobiyel popülasyonda göze çarpan bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılığın çeşitli faktörlere bağlı olarak ortaya çıktığı öne sürülmektedir.

-Gelişme hızları yüksek olan mikroorganizmalar rakip mikroorganizmaların istilasına açık ortamda varlıklarını korumaktadırlar.

-Ruminantlarda tüketilen yemlerin çeşitliliği de mikrobiyal popülasyonda farklılığa yol açmaktadır.

Bazı mikroorganizmalar sınırlı sayıda besin maddelerini kullanabilirken diğer bazıları çok fazla sayıda besin maddelerini kullanabilmektedirler. İlk örnekteki mikroorganizmalar kendileri için en uygun olan şartlarda yaşayabilirken diğerleri değişik şartlarda hayatlarını idame ettirebilmektedirler. Araştırmacılar bir organizmanın tipik bir rumen organizması olarak kabul edilebilmesi için şu özellikleri taşıması gerektiğini belirtmektedirler.

- Organizma anaerobik ortamda yaşamını devam ettirebilmelidir.

-Söz konusu organizma rumende bulunan son ürünleri oluşturabilmelidir. Bir başka deyişle, bu organizma rumende meydana gelen biyokimyasal reaksiyonlardan birine müdahale etmelidir.

- Organizmanın 1 g rumen sıvısı içerisinde sayısı 1.000.000'dan az olmamalıdır (Bu husus protozolar için geçerli değildir) (Church, 1984, Öztürkcan, 1995).

Mikrobiyal popülasyonun büyüklük ve çeşitliliği sabit değildir. Evcil hayvanlarda şartlar yabancı hayata göre daha az değişken olduğundan mikroorganizma popülasyonunda gözlenen varyasyon esas itibarıyla diyet kompozisyonundaki farklılıklar, diyetin fiziksel formu ve miktarındaki değişimlerin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (Moss, 1994).

Rumen mikroorganizmalarının iki önemli fonksiyonu vardır:

- Ruminantların ham sellüloz içeriği yüksek olan kaba yemlerden daha iyi yararlanmalarını sağlarlar. Yemlerdeki sellüloz ve pentozanları uçucu yağ asitleri (UYA) olarak bilinen organik asitlere (asetik, propiyonik ve bütirik asit) kadar parçalarlar. UYA'leri büyük oranda rumen duvarından absorbe edilirler ve enerji ihtiyacının %60-80'lik kısmını sağlarlar.

- Rumen mikroorganizmaları ile ruminant hayvan arasında simbiyotik ilişkiler mevcuttur. Rumen mikroorganizmaları, rumende, gelişimleri için uygun bir ortam bulurken ruminant hayvanın ihtiyaç duyduğu besin maddelerini sağlarlar. Rumen mikroorganizmaları B kompleksi vitaminleri ve tüm esansiyel aminoasitlerini sentezlerler (Ensminger ve ark., 1990).

Bunun yanında, rumen mikroorganizmalarının, ruminantların toksinlere karşı olan direncini artırdığı da yapılan araştırmalar sonucunda ortaya çıkmıştır (Armstrong, 1988; Westlake ve ark., 1989). Nitekim diğer bazı araştırmacılar da bütün sıcakkanlı hayvanların gastrointestinal kanalında varolan mikrobiyal floranın hastalıklara

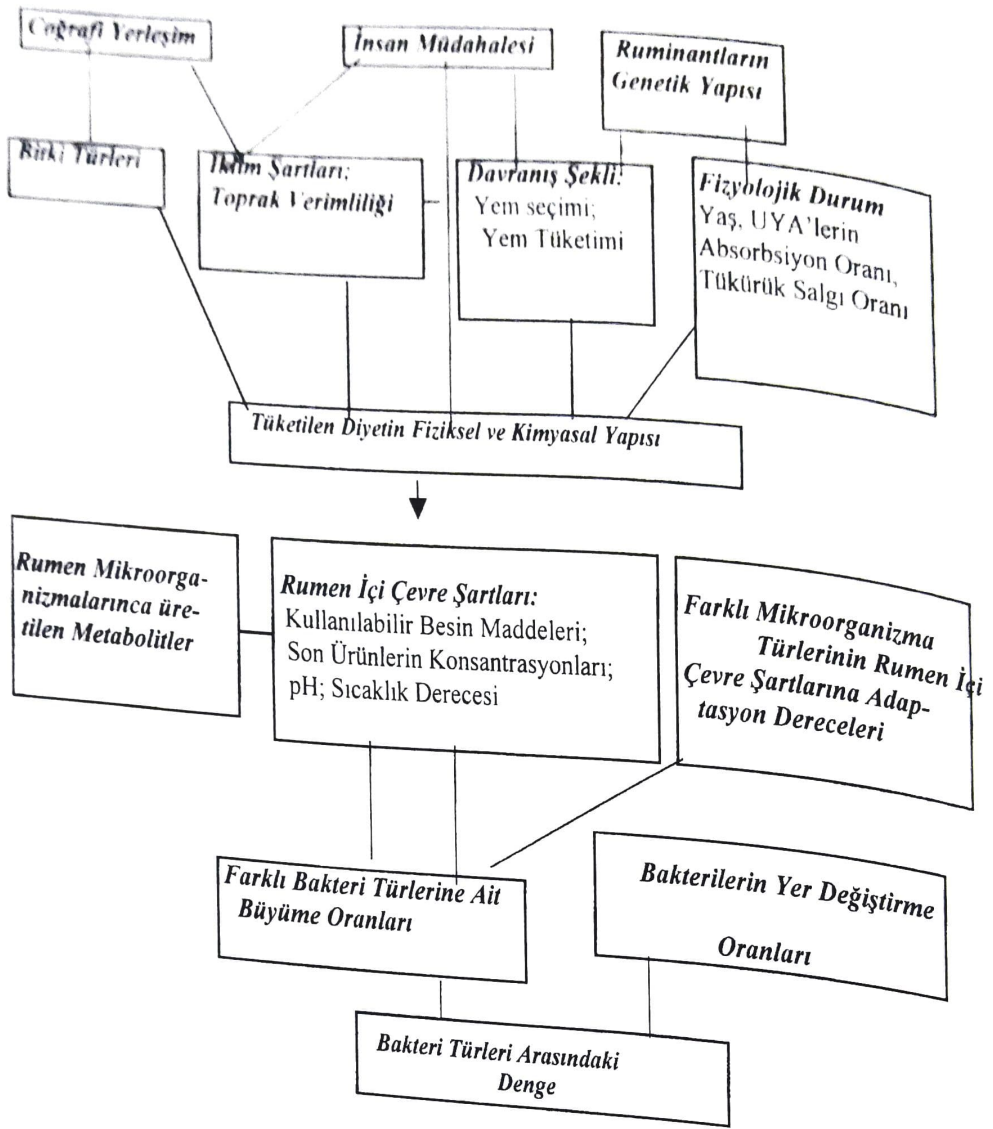
direnç sağlamada etkisi olduğunu bildirmektedirler (Yurtalan ve Ateş, 1995). Jouany (1993), ruminantlarda sindirim faaliyetlerinin %60'ından fazlasının retikulumunda gerçekleştiğini, hatta saman gibi düşük kaliteli yem kaynaklarının söz konusu olması durumunda bu değer %90'a ulaştığını belirtmektedir. Retikulumdaki mikroorganizmalar besin maddelerine hücum ederek fermentasyona uğratar ve parçalar. Bunlardan karbonhidratların parçalanmasıyla, başlıca, UYA, laktik asit, süksinik asit ile CO₂ ve metan gazları, ayrıca bir miktar da etanol, hidrojen ve hidrojen sülfid açığa çıkar. Proteinlerin sindirimi sonucu temel ürünler olarak başta amonyak olmak üzere, CO₂ ve UYA açığa çıkar. Lipitlerin hidroliziyle gliserol yağ asitleri elde edilir. Açığa çıkan gliserol propiyonik aside fermente edilir; yağ asitlerinden doymamış olanlar hidrojenize edilirler (Özen, 1995). Mikroorganizma faaliyeti sonucunda rumende olduğu kabul edilen hidrojen gazı, formik asit, laktik asit ve süksinik asit gibi fermentasyon son ürünleri rumende birikmemektedir. Çünkü bu bileşikler, rumende meydana gelen bir takım metabolik faaliyetler sonucunda diğer bazı ürünlere dönüştürülmektedirler. Hidrojen, *Methanobacterium ruminantium* organizması tarafından metan gazını (CH₄) üretmek üzere CO₂ ile birleştirilir. Laktat, *Peptostreptococcus elsdenii* organizması tarafından başta asetat olmak üzere propiyonat ve bütirata fermente edilmektedir. Format, bir kısım bakteriler tarafından CO₂ ve hidrojene dönüştürüldükten sonra, *Methanobacterium ruminantium* tarafından CH₄'a dönüştürülür. Süksinat, *Veillonella alcalescens* ve diğer bazı bakteriler tarafından propiyonat oluşturmak üzere dekarboksilasyon işlemine tabi tutulur. Rumende oluşan yağ asitleri rumen duvarından kan dolaşımına absorbe edilmekte ve kan yolu ile vücudun gerekli yerlerine taşınmaktadır. Gazlar ise belli aralıklarla geğirme yolu ile atılmaktadır. Rumendeki mikrobiyal popülasyon hızlı bir şekilde gelişir ve mikrobiyal hücreler sindirilmemiş bitkisel materyalle birlikte sindirim sisteminin aşağı kısımlarına taşınırlar. Rumende sindirim enzimleri salgılanmamaktadır. Sindirim sisteminin diğer bölümlerinde ise proteaz enzimleri salgılanmakta ve bölümlere gelen mikrobiyal hücreler bu enzimler vasıtasıyla parçalanarak sindirilmektedirler (Stainer ve ark., 1984).

Ruminant hayvanların midelerindeki etkin mikroorganizma faaliyeti onlara bazı avantaj ve dezavantajlar sağlar. Tek midelilerin sindiremediği sellülozu, birçok protein ve protein türevlerini sindirebilmeleri, basit bileşiklerden

esansiyel amino asitler, mikroorganizmaların büyüme ve çoğalmaları için gerekli olan faktörlerdir. Ruminantların yemden yararlanma verimliliği, yemdeki karbonhidratların rumen mikrobiyal topluluğu tarafından parçalanıp daha sonra NH₃'a parçalanmasıyla ilişkilidir. Ruminantların yemden yararlanma verimliliği, yemdeki karbonhidratların rumen mikrobiyal topluluğu tarafından parçalanıp daha sonra NH₃'a parçalanmasıyla ilişkilidir. Ruminantların yemden yararlanma verimliliği, yemdeki karbonhidratların rumen mikrobiyal topluluğu tarafından parçalanıp daha sonra NH₃'a parçalanmasıyla ilişkilidir.

2. BAKTERİLERİN SINIFLANDIRILMASI

1. Sellülotik Bakteriler
 2. Hemiselülotik bakteriler
 3. Amilolitik Bakteriler
 4. Şekerleri Kullanan Bakteriler
 5. Asitleri Kullanan Bakteriler
 6. Proteolitik Bakteriler
 7. Amonyak Üreten Bakteriler
 8. Metan Üreten Bakteriler
 9. Lipolitik Bakteriler
 10. Vitamin Sentezleyen Bakteriler,
- şeklinde sınıflandırılabilirler.



Şekil 1. Rumen mikrobiyal dengeyi etkileyen faktörler (Church, 1984).

Bakteriyel popülasyonun büyük bir bölümü selülozu sindirememektedirler. Bu organizmalar, selülotik mikroorganizmalar tarafından üretilen glikoz ve sellobiyozdan faydalanmaktadırlar ve bu bileşiklerden yararlanma düzeyleri yüksek olduğundan selülotik mikroorganizmalara göre bir üstünlük sağlamaktadırlar. Sellobiyoz daha ileri derecede hidrolize edilmemesi durumunda *B. succinogenes* bakterisinin selüloza bağlanmasını engeller ve *R. albus* bakterisinin selülotik aktivitesini olumsuz yönde etkiler. Selüloliz olayının diğer bir son ürünü olan glikoz da bazı enzimlerin aktivitesini önlemektedir (Church,

1984). Değişik bakterilerin saf kültürleri normal şartlarda rumen ortamında tespit edilemeyen bir takım maddeleri üretmektedirler. Örneğin, *B. succinogenes* selülozdan süksinatı üretmekte ancak bu bileşik diğer bir mikroorganizma türü tarafından propiyonata çevrilmektedir. Propiyonat hayvan vücudunun glikoz üretebildiği en önemli ürünlerden birisi olduğundan iki mikroorganizma türünün bağlantılı faaliyetleri büyük önem arz etmektedir. Selülotik bakteriler bitki parçacıklarının rumene girişini izleyen 5 dakika içinde epidermal yüzeylerini istila ederler.

Tablo 1.	Bazı Yem Karbonhidratları	Yem Parçalanması Sonucu Oluşan Son Ürünler.	Rumende Mikroorganizmalarca Oluşan Son Ürün
Sellüloz	Parçalayan Mikroorganizma	<i>Butyrivibrio fibrisolvens</i> <i>Bacteroides succinogenes</i> <i>Ruminococcus flavefaciens</i> <i>Ruminococcus albus</i> <i>Diplodinium türleri</i>	Bütirat, asetat, CO ₂ Süksinat, asetat Süksinat, asetat, laktat Asetat, etanol, formiyat Asetat, propiyonat, Bütirat, laktat, H ₂ , CO ₂
Hemisellüloz	<i>B. fibrisolvens</i> <i>R. flavefaciens</i> <i>R. albus</i>		Bütirat, asetat, CO ₂ Süksinat, asetat, laktat Asetat, etanol, formiyat
Niştasta ve Basit şekerler	<i>Succinomonas amylaltice</i> <i>Bacteroides amylophilus</i> <i>Bacteroides ruminicola</i> <i>İsotrichia çeşitleri</i>		Süksinat, asetat Asetat, süksinat, formiyat Süksinat, asetat Asetat, bütirat, CO ₂ Laktat, H ₂
Pektin	<i>B. fibrisolvens</i> <i>B. alactacidigens</i>		Bütirat, asetat, CO ₂ Bütirat

rinde
to ile
netin
lıdır.
Çok
sayfa

arak

veya
ktir.
ıziyi
amı

Yeterli düzeyde NH₃ bulunması durumunda hızlı bir şekilde çoğalırlar. pH'nın 6.0'ın altına düşmesi durumunda sellülotik bakterilerin çoğalma oranı ve buna bağlı olarak selüloliz oranı düşer. pH'nın 5.6'nın altına düşmesi durumunda ise her ikisi de durma noktasına geldiğinden asiditeyi artıran diyetel bileşenler kaba yemlerin sindirilme derecelerini düşürmektedir (Orskov ve Ryle, 1990)

2.2. Amilolitik Bakteriler

Amilolitik bakterilere örnek olarak, *Bacteroides amylophilus*, *Succinomonas amylolytica*, *Butyrivibrio fibrisolvens*, *Butyrivibrio alactacidigens*, *Seimonas ruminantium*, *Bacteroides ruminicola*, *Streptococcus bovis* gibi bakteriler verilebilir. Bir kısım sellülotik mikroorganizmalar aynı zamanda niştayı da sindirebilmektedirler. Bununla birlikte amilolitik organizmaların bir bölümü sellülozu sindirememektedirler. Diyetin niştaca zengin olması durumunda mikrobiyal populasyon içindeki amilolitik bakterilerin oranı artış göstermektedir. Amilolitik bakterilerin niştayı UYA'lerine çevirme yeteneklerine bağlı olarak ruminantlar rahatlıkla dane yemlere dayanan rasyonlarla besiyne alınabilmektedirler. Ortamda yeterli düzeyde NH₃ bulunması durumunda bakteriler hızlı bir şekilde çoğalmaktadırlar. Büyüme oranı oluşan son ürünleri etkilemektedir. Örneğin, *Streptococcus bovis* yavaş bir şekilde çoğaldığında asetat ve etanol gibi son ürünleri üretirken, hızlı bir şekilde çoğaldığında laktatı üretmektedir (Orskov ve Ryle, 1990). Amilolitik

bakteriler pH değişimlerine karşı sellülotik bakterilere göre daha hassastırlar (Orskov, 1992).

2.3. Proteolitik Bakteriler

Bu grupta, *Bacteroides amylophilus*, *Clostridium sporogenes* ve *Bacillus licheniformis* gibi bakteriler bulunmaktadır. Bu bakteriler temel enerji kaynağı olarak amino asitleri kullanmaktadırlar. Rumen bakterilerinin sadece küçük bir kısmı proteolitik özelliğe sahiptir ve izole edilen mikroorganizma hatları diğer bakterileri besin maddesi olarak kullanmaktadırlar. Çözünebilir proteinler, amino asitler ve peptidler hızlı bir şekilde amonyağa kadar parçalanmaktadırlar. Çözünebilir proteinler bakteriyel hücre duvarlarına hızlı bir şekilde yapıştıklarından seri olarak parçalanmaktadırlar. Daha düşük çözünme derecesine sahip olan proteinler rumen bakterileri ile temasa geçmekte ve değişen oranlarda parçalanmaya uğramaktadırlar (Orskov, 1992).

2.4. Hemiselülolitik Bakteriler

Hemisellüloz önemli bir bitkisel yapı maddesidir ve sellülozu hidrolize etme yeteneğine sahip organizmalar genelde hemisellülozu da hidrolize edebilmektedirler. Hemiselülolitik bakterilere; *Butyrivibrio fibrisolvens*, *Lachnospira multiparus*, *Bacteroides ruminicola* gibi bakteriler örnek olarak verilebilir (Church, 1984).

2.5. Şekerleri Kullanan Bakteriler

Enerji sağlamak amacıyla polisakkaritlerden faydalanan bakterilerin büyük bir kısmı bu amaçla disakkarit ve monosakkaritleri de

kullanabilmektedirler. Özellikle genç bitkilerden elde edilen bitkisel materyaller yüksek miktarda suda çözünen karbonhidratlar içermekte ve bakterilerin istifadesine sunulmaktadır (Church, 1984). Yapılan araştırmalar sükröz şekerine dayanan saflaştırılmış diyetin bakteriyel fermantasyonu sonucunda elde edilen mikrobiyal verim ile nişasta veya sellülozun kullanılması durumunda elde edilen mikrobiyal verim arasında çok önemli derecede fark olmadığını göstermiştir (Orskov, 1992).

2.6. Asitleri Kullanan Bakteriler

Bazı bakterilerin laktik asiti kullanabildikleri bilinmektedir. Diğer bazı bakteriler de süksinik, malik veya fumarik asitleri kullanabilme yeteneğine sahiptirler. Oksalik asit ve formik asiti kullanan bakteriler de vardır. Laktik asiti kullanan bakteriler arasında, *Veillonella gazogenes*, *Veillonella alcalescens* ve *Propioni bacterium* gibi bakteriler bulunmaktadır (Church, 1984).

2.7. Amonyak Üreten Bakteriler

Bu organizmalar bir dereceye kadar proteolitik bakterilere benzerlik göstermektedirler. Bununla birlikte bazı organizmaların değişik kaynaklardan amonyak ürettikleri ve amonyak üretiminin rumende önemli bir reaksiyon olduğu bilinmektedir. *Bacteroides ruminicola*, *Selenomonas ruminantium* ve *Pepto streptococcus elsdenii* bu grupta yer alan bakterilere örnek olarak verilebilirler (Church, 1984).

2.8. Metan Üreten Bakteriler

Metan gazı, rumende üretilen gazların %25'lik bir kısmını oluşturmaktadır ve bu durum *Methanobacterium ruminantium* ve *Methanobacterium formicum* gibi metanojenik bakterilerin rumen ortamında yüksek miktarda bulunduğunu ortaya koymaktadır (Church, 1984). Sığırlar üzerinde yapılan bir araştırmada metanojenik bakterilerin rumen ortamında 1-2 haftalık yaş döneminde ortaya çıktıkları, 3. haftada ise maksimum konsantrasyona ulaştıkları ortaya çıkarılmıştır (Minato ve ark., 1992). Metanojenik bakteriler gelişmelerinde gerekli olan substratları (karbondioksit, hidrojen, format) sağlamak için diğer bakterilere ihtiyaç duymaktadırlar (Moss, 1994).

2.9. Lipolitik Bakteriler

Bu gruptaki bakteriler gliserolden yararlanma ve bir yağ molekülünden gliserolü hidrolize etme yeteneğine sahiptirler. Bazı bakteriler doymamış yağ asitlerini hidrojenizasyona uğratarken, diğer bazıları uzun zincirli yağ asitlerini ketonlara

metabolize etmektedirler. Bu grupta yer alan en önemli bakteri türü *Anaerovibrio lipolytica*'dır (Church, 1984).

2.10. Vitamin Sentezleyen Bakteriler

Rumen bakterileri tarafından gerçekleştirilen vitamin sentezi hakkında geniş çaplı araştırma yapılmamıştır. Bununla birlikte bu bakterilere örnek olarak B vitaminlerini sentezleyen bakteriler gösterilebilir (Church, 1984).

3. BAKTERİLER VE PROTOZOALAR ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Bakteriler ve protozoalar arasında birbirlerinin faaliyetlerini engelleyici veya destekleyici tarzda bir takım ilişkiler mevcuttur. Örneğin protozoalar aminoasit ihtiyaçlarını karşılamak konusunda bakterilere ihtiyaç duymaktadırlar. Diğer yandan, bakteriler parçalanmış siliatların bünyelerindeki protein ve amilopektin moleküllerini kullanmaktadırlar. Siliatlar tarafından tüketilen bakterilerin bir kısmı bu siliatların bünyesinde onlarla bir takım simbiyotik ilişkilere girerler. Diğer bazı bakterilerse siliatlarla metabolik bazı ilişkilere girerler. Örneğin, metanojenik bakteriler, bakteriyel kaynaklı hidrojen düzeyinin azalması durumunda, *Oligotrichia* alt sınıfına dahil olan bazı siliatlara yapışmaktadırlar. Gerçekten de, siliatlarca üretilen hidrojen rumende bulunan metan için önemli bir kaynak teşkil etmektedir. Bazı siliat türleri rumen sıvısından oksijeni absorbe etmek suretiyle, başta bakterilerin büyük bir kısmı olmak üzere anaerob mikroorganizmalar için elverişli bir ortam yaratmaktadırlar. Bakteriler ve siliatlar arasındaki ilişkiler, esas itibariyle, sellüloz sindiriminde ön plana çıkmaktadır. Hem in vivo, hem de in vitro şartlarda sellüloz sindirimi, bakteriler ve siliatların birlikte bulundukları durumda tek başlarına bulunmalarına göre en yüksek oranda gerçekleşmektedir.

Konsantre yem içeriği yüksek diyetlerin kullanılması durumunda siliatlar ile bakteriler arasındaki ilişki değişik bir görünüm kazanmaktadır. Siliatlar, konsantre yemce zengin diyetlerin kullanılması sonucunda rumen ortamında oluşan şeker ve çözünür karbonhidratların büyük bir kısmını bünyelerine almak suretiyle laktik asit oluşumunu ve dolayısıyla rumen pH'ındaki dalgalanmaları önlemektedirler (Orskov ve Ryle, 1990).

4. SONUÇ

Ruminantların beslenmeleri açısından çok önemli bir yere sahip olan mikroorganizmalar hakkında, günümüze değin yapılan araştırmalar sayesinde, azımsanmayacak düzeyde bilgiler

5. KAYNAKLAR

- Armstrong, D.G., 1988. The Implications of Biotechnology for Livestock Production, Nutrition and Health Nutrition abstr. Reviews (Series B), 58:8
- Church, D.C., 1984. Digestive Physiology (Second Edition), Oregon.
- Ensminger, M.E., Oldfield, C.E., Heineman, W.W., 1990. Feed and Nutrition (Second Edition) The Ensminger Publishing Company, California
- Forbes, J., 1986. The Voluntary Food Intake of Farm Animals Butterworth Co. Ltd., London
- Jouany, J.P., 1993. Methods of Manipulating the Microbial Metabolism in The Rumen Annual Zootech, 43, 49-62. Elsevier/TNRA
- Minato, H., Otsuka, M., Shirawaka, S., Habauchi, H., Mitsumori, M., 1992. Colonization of Microorganisms in the Rumen of Young Calves, Nutr Abst and Reviews (Series B), 64:1
- Moss, A.R., 1994. Methane Production By Ruminants: Nutr Abst and Reviews (Series B), 64:12
- Orskov, E.R., Ryle, M., 1990. Energy Nutrition in Ruminants Elsevier Applied Science Publ., London

- Orskov, E.R., 1992. Protein Nutrition in Ruminants. (Second Edition), Academic Press, London.
- Özen, N., 1995. Hayvan Besleme Fizyolojisi ve Metabolizması (Ders Notu). Akdeniz Üni. Zir.Fak. Zootečni Bölümü., Antalya.
- Öztürkcan, O., 1995. Beslenme Fizyolojisi ve Metabolizma (Ders Kitabı), No: 107. Ç.Ü. Zir. Fak. Adana
- Perry, T.W., 1993. Animal Life Cycle Feeding and Nutrition, Orlando, Florida.
- Sevgican, F., 1996. Ruminantların Beslenmesi (Ders Notları) No 50/1, E.Ü. Zir. Fak. Zootečni Bölümü, Bornova.
- Stainer, R.Y., Adelberg, E., Ingraham, John., 1984. General Microbiology, 778-781
- Şenköylü, N., 1990. Süt İnekleri İçin Rasyon Hazırlama. Damla Dergisi, 1995.
- Westlake, K., Mackie, R.I., Dutton, M.F., 1989. In vitro Metabolism of Mycotoxins by bacterial, Protozoal and ovine Ruminant Fluid Preparations. animal Feed Science and Technology, 25, 81-2) Pietermaritzburg, South Africa
- Yurtalan, I., Ateş, A., 1995. Probiyotikler Hayvancılık Araştırma dergisi, 5, 1-2:99-106

RUMENDEKİ MİKROBİYEL METABOLİZMANIN MANİPULASYON METOTLARI

A. Vaiz GARIPOĞLU, B. Zehra SARIÇİÇEK
OMÜ, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 10.05.2000

ÖZET: Sindirim sisteminin önemli bir kısmı olan rumen, ruminantların beslenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Rumende meydana gelen olaylar hayvanların yemden yararlanma kapasitelerini ve verim düzeylerini etkilemektedir. Bu yüzden, eski devirlerden beri ruminal aktivitenin çeşitli metotlarla yönlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşmak amacıyla iyonofor antibiyotikler, metan inhibitörleri, proteoliz veya deaminasyon inhibitörleri, antitoksinler, probiyotikler ve çeşitli yağ kaynakları kullanılmaktadır. Bunun yanında, rumen mikroorganizmalarının genetik manipulasyonu ve defaunasyon gibi metotlar da bu amaçla kullanılabilmektedir.

MANIPULATION METHODS OF MICROBIAL METABOLISM IN RUMEN

ABSTRACT: Rumen, an important part of digestive system, is very important in terms of ruminant feeding. The events occurred in rumen affect the feed efficiency ratios and performances of animals. Therefore, from the earlier years it was aimed to manipulate the ruminal activity by means of various methods. To achieve this goal, ionophore antibiotics, methane inhibitors, buffer substances, probiotics and various fat sources could be used. Beside this, with this aim the methods of genetic manipulation of rumen microorganisms and defaunation could be used.

1. GİRİŞ

Ruminantların sindirim sisteminin başlangıcında, sindirim işlemlerinin %60'ından fazlasının meydana geldiği bir bölüm bulunmaktadır. Saman gibi düşük düzeyde sindirilen yem maddelerini içeren diyetlerin verilmesi durumunda sindirim işlemlerinin %90'ından fazlası rumen olarak adlandırılan bu bölümde gerçekleşmektedir. Tüketilen yemler rumende anaerobik ortamda yaşayan mikroorganizma popülasyonu (10^6 protozoa/ml, 10^{10} bakteri/ml, 10^4 mantar/ml) tarafından üretilen enzimlerin yardımıyla sindirime uğratılmaktadır.

Farklı besin maddelerinin sindirim sisteminin değişik bölümlerinde sindirilmesi sonucunda farklı son ürünler oluşmaktadır. Nişastanın barsaklarda sindirilmesi sonucunda glukoz üretilirken aynı bileşiğin rumende sindirilmesi sonucunda uçucu yağ asitleri (UYA) üretilmektedir. Bu iki son ürünün her ikisi de hayvan tarafından enerji kaynağı olarak kullanılabilir de bu ürünlerin enerjilerinden eşit düzeyde ve etkinlikle yararlanmak mümkün olmamaktadır. Hedeflenen üretim tipine (et ve süt üretimi) ve ürünlerin kalitesine göre sindirim faaliyetlerinin sindirim kanalının istenilen bölgesinde yoğunlaşmasını sağlamak mümkün olmaktadır.

Diyetle alınan proteinler rumende parçalanmaları durumunda sindirimin daha sonraki aşamalarında idrar yoluyla üre formunda dışarı atılan amonyaka dönüşürken, aynı proteinler ince barsakta sindirilmeleri durumunda aminoasitlere dönüşmektedirler. Proteinler

rumende hidrolize olmaları durumunda bir nevi boşa harcanmış olmaktadır, çünkü hidrolizasyon sonucunda ortaya çıkan amino asitler rumen mikroorganizmaları tarafından sadece protein sentezinde değil aynı zamanda enerji üretimi amacıyla da kullanılmaktadır ki bu durum proteinlerin asıl kullanıma amaçlarından sapma anlamına gelmektedir. Bu yüzden rumendeki mikroorganizmaların N ihtiyaçlarının üre gibi bir protein olmayan nitrojenli bileşikle karşılanması şartıyla proteinlerin rumende parçalanma oranlarının sınırlandırılması bir takım avantajlar sağlamaktadır (Jouany, 1994; Wallace, 1994).

Sindirim dereceleri düşük olan bileşiklerce (sellüloz, hemisellüloz, pektik maddeler) zengin olan yeşil kaba yemler ince barsaklarda sindirilememektedirler. Bu yüzden bu tür yemlerin rumende mikrobiyel sindirime uğratılmalarının sağlanması gerekmektedir. Fermentatif faaliyetler sonucunda ortaya çıkan enerjinin bir kısmı gaz ve ısı formunda açığa çıkmakta, geriye kalan kısmı ise mikroorganizmalar tarafından yaşama payı ve büyüme ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla kullanılmaktadır. Sentezlenen mikrobiyel proteinler daha sonra ince barsaklarda sindirilmektedirler.

Ruminal fermentasyonun manipülasyonu amacıyla kullanımına başvurulacak materyaller arasında iyonofor antibiyotikler, metan inhibitörleri, proteoliz veya deaminasyon inhibitörleri, probiyotikler ve çeşitli yağ kaynakları gelmektedir. Bunun yanında, bu amaçla rumen mikroorganizmalarının genetik

manipulasyonu ve defaunasyon gibi metodlardan da yararlanılmaktadır (Jouany, 1994; Wallace, 1994).

2. RUMENİN ÇEŞİTLİ KATKI MADDELERİYLE MANİPULASYONU

2.1. Antibiyotikler

Canlı organizmalar (küf, bakteri veya yeşil bitkiler) tarafından üretilen ve bakteriyostatik veya bakterisit etkilere sahip olan kimyasal maddelere antibiyotik adı verilmektedir (Ensinger ve ark., 1990).

Ruminant beslemede büyümeyi teşvik edici madde olarak fonksiyon gösteren antibiyotiklerin çoğu iyonofor niteliklere sahiptirler. En yaygın şekilde kullanılmakta olan bir iyonofor katılması durumunda yemden antibiyotik etkinliğini artırıcı yönde etki yapmaktadır. Bu bileşik ya yem tüketiminde bir değişiklik olmaksızın ağırlık artışını artırmakta (kaba yemlerce zengin diyetlerin verilmesi durumunda) veya düşük miktarda yem tüketilmesine karşın belli bir ağırlık artışına sebep olmaktadır (konsantre yemlerce zengin diyetlerin verilmesi durumunda) Wallace (1994). monensinin kullanılmasıyla yemden yararlanma etkinliğinde en az % 25 düzeyinde iyileşme olacağını bildirmektedir Diğer bir antibiyotik olan lasalosidin kullanılması durumunda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Jouany, 1994).

Ruminantların beslenmesinde kullanılan diğer antibiyotikler arasında salinomisin, lisosellin, narasin, tetronasin ve peptid yapıdaki avoparcin sayılabilir (Wallace (1994).

Antibiyotikler tek başına kullanılabildikleri gibi birkaç antibiyotikten oluşan karmalar halinde de kullanılabilirler ve ton başına 1-50 g arasında katılırlar (Özen ve ark., 1993).

Iyonofor antibiyotikler Gram-pozitif bakterileri Gram-negatif bakterilere nazaran daha yüksek oranda etkilemektedirler (Jouany, 1994; Wallace, 1994). Iyonoforlar rumendeki fermentasyon faaliyetlerini olumsuz yönde etkileyen Gram-pozitif bakterilerini öldürmekte ve metan üretiminin azalmasına neden olmaktadır. Bunun yanında, iyonoforlar zararlı bakterileri uzaklaştırmak suretiyle sindirim bozukluklarının önüne geçmektedirler (Wallace, 1996).

Iyonofor antibiyotikler propiyonat üretiminin (%25 düzeyinde), asetat ve bütirat üretiminin aleyhine olmak üzere önemli derecede artmasına yol açmaktadırlar (Jouany, 1994). Aynı zamanda metan üretimi ve gıdalarla alınan veya mikrobiyel kaynaklı olan proteinlerin hidrolizinden açığa çıkan amino asitlerin parçalanma oranı da azalmaktadır. Bunlara paralel olarak laktat

üretimi de azalmakta ve sonuçta özellikle kolay fermente olabilir karbonhidratlarca zengin diyetlerin tüketilmesi durumunda ortaya çıkabilecek asidosis riski en aza indirilmektedir.

Yem katkı maddesi olarak kullanılan antibiyotiklerin hayvanların enerji ve azot metabolizmaları üzerinde rol oynadıkları ve uçucu yağ asitleri (UYA) karışımı içinde propiyonat oranındaki artışın UYA formunda alıkonulan enerji düzeyinde %5'lik bir artışa yol açtığı bildirilmektedir. Fistüllü hayvanlarla yürütülen denemelerde iyonofor antibiyotiklerin kullanımına bağlı olarak duodenumda elde edilen amino asit miktarının arttığı, rumendeki mikrobiyal protein üretiminin ise azaldığı saptanmıştır. Ayrıca avoparcin antibiyotiğinin bağırsak mukozasında üretilen dipeptidazların aktivitelerini artırmak suretiyle amino asitlerin koyun bağırsaklarındaki absorpsiyon oranlarını artırdığı saptanmıştır.

Propiyonat ve bazı aminoasitler glukoneogenesis olayında kullanıldıkları için propiyonat oranındaki artış bu olayda kullanılan aminoasitlerin miktarında azalmaya yol açmaktadır. Bu yolla amino asitler başka faaliyetlerde kullanılmak üzere depolanmaktadırlar (Jouany, 1994).

Antibiyotiklerin etkileri ve fonksiyonları şu şekilde özetlenebilir (Özen ve ark., 1993):

1. Besin maddelerini sentezleyen mikroorganizmaları korurlar ve besin maddelerini parçalayan mikroorganizmalara engel olurlar. Böylece antibiyotikler vücut için gerekli olan besin maddelerinin sentezini veya o besin maddesinden yararlanma oranını yükseltirler.

2. Sindirim sisteminde NH₃ ve benzeri azotlu toksik artıkları üreten mikroorganizmaların gelişmelerini önlerler.

3. Kalsiyum, fosfor ve magnezyum gibi bazı besin maddelerinin absorpsiyonunu artırır. Zira antibiyotikler ince barsak duvarlarının daha ince olmasını sağlarlar.

4. Yem ve su tüketimini artırır.

5. Antibiyotikler sindirim kanalıyla solunum sisteminde meydana gelen patolojik hastalıkları önler ve iyileştirirler.

Bu bileşikler bir hayli aktif olduklarından ve hayvansal ürünlerde toksik artık veya metabolit bırakıp bırakmadıklarından emin olmak çok güç olduğundan mümkün olduğunca kontrollü bir şekilde kullanılmalıdır (Jouany, 1994). Ayrıca performansı iyileştirmek amacıyla sürekli antibiyotik kullanımı halinde antibiyotik resistansı gelişmekte ve hastalık durumunda antibiyotiklerin etkisiz kalması sorunu da göz ardı etmemek gerekir. Antibiyotiklerin etki mekanizmaları ile ilgili yapılan bazı çalışmalar Tablo 1' de özetlenmiştir.

inde
o ile
ietin
ıdır
Çok
ayfa

arak

eya
ctir.
ziyi
amı

2.2. Metan İnhibitörleri

Ruminantlara verilen yemlerdeki toplam enerjinin yaklaşık % 10'luk kısmı metabolik olaylar sonucunda metan formunda kayba uğramaktadır. Ergin bir sığırdan rumen mikroorganizmaları tarafından üretilen CH_4 (400 lt/gün) ve CO_2 (600 lt/gün) dünyamızı tehdit eden sera etkisine yol açan etkenlerden biridir. Metan üretiminin azaltılması yönünde yapılan çalışmalar sonucunda başta uzun zincirli yağ asitleri ve metanın halojen homologları olmak üzere çok sayıdaki molekülün etkili sonuçlar verdiği anlaşılmıştır. Halojen bileşiklerin (bromid veya kloridler) metanojenik bakteriler üzerinde toksik etkiye sahip oldukları yapılan çalışmalar sonucunda ortaya çıkarılmıştır. Bu bileşiklerden

Tablo 3. Bazı Antibiyotiklerin Verim Özellikleri ve Rumen Metabolitleri Üzerindeki Etkileri.

	Hay van Türü	Doz	Etki Mekanizması	Literatür
Barbermisin	Sığır ve Manda	20 mg/gün	Günlük Canlı Ağırlık Artışı (GCAA) ve Yemden Yararlanma Oranını (YYO) artırmıştır	Sadek ve ark., 1996.
Avoparcin	Koyun	8mg/lt	Propiyonik asit üretimini artırmış, bütirik asit, metan, laktat üretimini azaltmıştır	Marounek ve ark., 1996.
Laidlomisin Propiyonat	Sığır	6-12 mg/Kg	YYO'nu artırmış, asidozis olayını engellemiştir.	Bauer ve ark., 1996.
Avilamisin	Koyun	8 mg/lt	Propiyonat üretimini artırmış, asetat üretimini ise azaltmıştır	Marounek ve ark., 1996.
Lisosellin	-	-	Propiyonat üretimini artırmış, metan üretimini azaltmıştır	Kung ve ark., 1992.
Aibellin	-	12.5 -25 mg/lt	Propiyonat üretimini artırmış, metan üretimini azaltmıştır	Hino ve ark., 1994
Lasalosid	-	360 mg/gün	Laktat içeriğini artırmış, ruminasyon için harcanan toplam süreyi artırmış, su tüketimini artırıcı yönde etki yapmıştır	Knowlton ve ark., 1996.
Lasalosid	-	-	İdrarla Mg (%17) atılımını artırırken Na atılımını azaltmıştır	Kirk ve ark., 1994
Monensin	-	-	İdrarla Mg atılımını (%19) ve Na atılımını artırmıştır.	Kirk ve ark., 1994.
Monensin	-	2 mg/gün	NDF, ADF ve selülozun sindirilebilirliğini ve metan ve CO_2 üretimini azaltırken, propiyonat üretimini artırıcı yönde etki yapmıştır.	Jalc ve ark., 1994.

duyulduğunu göstermektedir. Enerji üretiminde metan oluşumuna bağlı olarak ortaya çıkan düşme yemin sindirilebilirlik düzeyi ile ilgilidir. Sindirilebilirlik oranının % 40 olması durumunda, alınan enerjinin % 15-16'sı metan formunda kayba uğrarken, sindirilebilirliğin %60'a çıkması durumunda bu rakam % 12'ye, sindirilebilirliğin % 80'e çıkması durumunda ise % 8-11'e düşmektedir.

bazıları hayvanlar üzerinde test edilmişlerdir. Bu bileşiklerin metan üretimini teşvik eden yeşil otlarca zengin diyetlerin kullanılması durumunda yararlı etkileri daha belirgin şekilde kendini göstermektedir (Jouany, 1994).

Rumen ortamındaki CH_4 , CO_2 gazının kimyasal olarak indirgenmesi sonucunda sentezlenmektedir. Bunun yanında CH_4 rumen içeriğine format ilave edilmesi durumunda da sentezlenmektedir. Eldeki bilgiler formatın kendisinin metana indirgenmediğini ancak CO_2 gazının indirgenmesi için gerekli olan hidrojeni sağladığı ve 1 mol metan üretimi için 4 mol formata ihtiyaç

Çok sayıda metan analog bileşiği ve halojenlenmiş bileşiklerin rumendeki metan üretiminin engellenmesinde oldukça etkin oldukları belirlenmiştir. Bu bileşikler arasında kloroform, karbontetraklorid, metilenklorid, Cl, Br, F ve I içeren diğer bazı metan analogları, kloral hidrat, nişasta, sodyum sülfid, potasyum permanganat bulunmaktadır.

Bazı durumlarda metan üretiminin azalmasına ve ME düzeyinin yükselmesine karşın yem

tüketimindeki düşmeye bağlı olarak YYO'da değişme görülebilmektedir (Church, 1984). Bu durumda, metan üretimlerinin engellenmesi önemli olup olmadığı konusunda bir takım araştırmalara ihtiyaç duyulacağı aşkardır. Bazı araştırmaların belirttiği gibi metan inhibisyonu ve ruminal son ürünlerin oluşumu için arzu duyulan amaçlara bağlı olarak bazı inhibitörlerin kombinasyonları daha etkin sonuçlar verebilir.

Metanojenik (metan oluşturan) bakteriler protozoal metabolizma sonucunda üretilen hidrojeni önemli bir elektron alıcısı olan metana amacıyla kullanmaktadırlar. Protozoal popülasyonun uzaklaştırılması durumunda hidrojen üretimi azalmakta ve bu durumda metan formunda kayba uğrayan enerji düzeyinde azalma olmaktadır (Moss, 1994).

Diyette yapılan bir takım değişiklikler metan üretimine bağlı olarak meydana gelen enerji kayıplarında değişimlere neden olmaktadır (Moss, 1994).

2.3. Proteoliz veya deaminasyon inhibitörleri

Ruminantların azotlu bileşiklerden daha etkin yararlanmalarını sağlamak için rumende aminoasitlerin amonyaka kadar parçalanmalarının engellenmesi gerekmektedir. Bu amaçla kullanılan bileşikler, diariodonium ve hidrazin tipi bileşikler olmak üzere iki başlık altında incelenmektedir.

Diariodonium tipi bileşikler, aminoasitlerin parçalanma oranlarını, bu aminoasitlerin bakterilerin hücre duvarlarından geçişlerini engellemek suretiyle sınırlamaktadırlar. Sözü edilen bu bileşiklerin rumendeki aminoasitlerin parçalanma oranları üzerinde önemli etkiye sahip olan *Bacteroides rumenicola* bakterisinin gelişme oranları üzerinde olumsuz etkiye sahip oldukları bilinmektedir. Sonuç olarak bu bileşiklerin hayvan vücudunda N birikim oranını artırdıkları belirlenmiştir.

Söz konusu bu bileşikler propiyonat oranlarında herhangi bir değişikliğe yol açmaksızın protein fermentasyonu esnasında metanogenez olayında bir azalmaya sebep olmaktadır. Nişastanın substrat olarak kullanılması durumunda metan üretiminin azalmasına karşın propiyonat üretimi önemli derecede artış göstermektedir. Serbest formdaki H^+ konsantrasyonu değişiklik göstermektedir. Bu durum bu bileşiklerin metanojenik bakterilerden daha çok metan prekursorları üzerinde etkili olduklarını göstermektedir. Hidrazin tipi bileşikler rumen aminoasitlerinin parçalanma oranları üzerinde engelleyici etkiye sahiptirler. Bununla birlikte yüksek derecede zehirli olmaları

bu bileşiklerin hayvan yemlerinde kullanımını engellemektedir (Jouany, 1994).

2.4. Yağlar

Yüksek verimli süt ineklerinin yüksek düzeyde yağ içeren (% 10) rasyonlarla beslenmeleri durumunda enerji ihtiyaçlarının önemli bir kısmı karşılanmaktadır. Rumen metabolizmasında gözlenen değişimler bu bileşiklerin yem katkı maddesi olarak düşünülmesi için yeterli olmaktadır.

Yağlar metan üretimi ile asetik ve bütirik asitlerin molar konsantrasyonlarında azalmaya yol açmaktadırlar. Aksine propiyonik asit oranı yağların katılma oranına paralel olarak artış göstermektedir. Hücre duvarı fraksiyonunun sindirim derecesi yağ ilavesinden oldukça yüksek düzeyde etkilenmektedir.

Uzun yıllar boyunca yağların yem partiküllerini kaplamak suretiyle sellülozik bakterilerin bu partiküllere yapışmalarını önledikleri kabul edilmekteydi. Bugün yağ asitlerinin rumen mikrobiyel popülasyonu üzerinde toksik etkiye sahip oldukları bilinmektedir. Doymamış ve özellikle çoklu doymamış uzun zincirli yağ asitlerinin doymuş yağ asitlerinden daha aktif oldukları belirlenmiştir. Bu yağ asitleri özellikle protozalara karşı aktiftirler ve yüksek düzeylerde bulunmaları halinde rumendeki proozoları yokedeabilirler. Bu durum, lipidlerin mikrobiyel protein sentezi üzerindeki olumlu etkilerinin sebebini izah etmektedir. Saf bakteri kültürleri üzerinde yapılan çalışmalar metanojenik bakterilerin bu yağ asitlerine karşı oldukça duyarlı olduklarını göstermiştir.

Yağ asitlerinin olumsuz etkileri lipidlerin çözünmez kalsiyum sabunları veya korunmuş lipidler formunda bulunmaları durumunda büyük ölçüde azalmaktadır (Jouany, 1994).

Ruminantların rasyonlarında kullanılan yağlar rumendeki ekosistem üzerinde bir takım etkilere sahiptir. Diyetin yağla takviye edilmesi enerji konsantrasyonunu artırmaktadır. Bu durum özellikle verimin yüksek, yem tüketiminin düşük olduğu ve buna bağlı olarak negatif enerji bilançosunun ortaya çıktığı erken laktasyon döneminde önem kazanmaktadır. Yüksek yağ düzeyi rumen pH düzeyinin düşmesine (serbest yağ asitlerinin serbest kalmasını sağlayarak) yol açarak bakteri ve protozaların lifli besinleri sindirme kapasitelerini düşürücü yönde etki yapmaktadırlar. Yağları Ca sabunlarına dönüştürmek veya hidrojene etmek suretiyle rumende çözünmelerini önlemek ve dolayısıyla ruminal ekosistem üzerindeki olumsuz etkilerinin önüne geçmek mümkün olmaktadır. Ca sabunlarının kullanılmasında başarı düzeyi

de
ile
tin
lır.
ok
yfa

ak

ya
ir.
yı
m

rumende çözünme düzeylerine bağlıdır ve bu düzey de sabun içerisindeki doymamış yağ asiti içeriğine göre değişmektedir. Sabundaki doymamış yağ asiti içeriği arttıkça çözünme düzeyi de artış göstermektedir. Doymamış yağ asitlerinin hidrojenize edilmesi asitlerin sindirilebilirliğini azaltmakta olup kısmi düzeyde hidrojenizasyonun yağ asitlerinin sindirim düzeylerini ve rumendeki çözünabilirlik düzeyini dengeleyici yönde etki yaptığı kabul edilmektedir. Diyetteki yağ düzeyinin sindirilebilirlik düzeyindeki düşmeye engel olunması amacıyla % 5'in üzerine çıkarılmaması gerekmektedir. Uygun düzeyde yağın kullanılması durumunda süt kompozisyonunda herhangi bir değişikliğe meydan verilmeksizin süt veriminde 1 kg/gün düzeyinde artış sağlanabilmektedir (Medel, 1994).

2.5.Tampon Bileşikler

Bu bileşikler pH düzeyini ayarlamak ve sellülitik mikroorganizmaların maksimum etkinlik gösterebilecekleri seviyede (pH=6-7) tutmak amacıyla kullanılmaktadırlar. Bu bileşikler özellikle enerjice zengin konsantre yemleri yüksek oranda içeren diyetleri tüketen hayvanlar için önerilmektedirler. Çünkü bu diyetler rumende aktif fermentasyonu ve yem tüketimini takiben aşırı miktarda asit üretimini teşvik etmektedirler. En fazla kullanılan tampon bileşikler NaHCO_3 , Na_2CO_3 , CaCO_3 ve MgO 'dir. Bu bileşiklerin diyetle ilave edilmeleri rumen içeriğinin sıvı fazındaki dönüşüm oranında artışa yol açmaktadır ki bu durum ortamın osmotik basıncında ortaya çıkacak riskleri bertaraf etmektedir. Mikrobiyel sentezin etkinliğinin ve UYA karışımı içinde asetat oranının artması rumen sıvısının daha hızlı şekilde dönüşüme uğramasına bağlanabilir. Yemlerin rumende kalış sürelerinin azalmasına paralel olarak nişasta ve proteinlerin sindiriminde bir azalma ortaya çıkmaktadır (Jouany, 1994).

2.6. Probiyotikler

Belirli mayalar ve mantarlar (*Saccharomyces cerevisiae* ve *Aspergillus oryzae*) ruminantlarda probiyotik olarak kullanılmaktadırlar. Bu probiyotiklerin ruminantların diyetlerine katılmaları durumunda (10 g/gün) süt üretimi, süt kompozisyonunda herhangi bir değişikliğe

meydan verilmeksizin artış göstermektedir. Gelişmekte olan hayvanların verimlerinde de probiyotik kullanımına bağlı olarak artışlar olduğu belirlenmiştir. Probiyotikler ruminantların canlı ağırlık artışı ve süt üretiminde % 7-8 oranında artışa neden olmakta ve bu artış yem tüketiminde meydana gelen artıştan kaynaklanmaktadır. Probiyotikler % 30 düzeyinde tahıl ve şeker ile desteklenmiş kaba yemlerce zengin diyetlerin kullanılması durumunda etkilerini belirgin şekilde göstermektedirler. Bu probiyotikler hücre duvarı elemanlarının sindirim düzeylerini artırarak yanında mikrobiyel proteinlerin artmalarını doğru olan akım miktarlarının artmasına neden olmuştur (Wallace, 1994).

Probiyotiklerin öğünlerden sonra pH'daki düşüşü sınırlandırarak fermentasyonu düzenledikleri ve rumende laktik asit üretim düzeyini azalttıkları bilinmektedir ki bu şartlar sellülitik bakterilerin gelişimini teşvik etmektedir. Çözünabilir substratları aktif olarak kullansalar da esas olarak sindirim sistemi içeriğinin katı fazında bulunurlar. Probiyotiklerin etkileri rumen ile sınırlandırılmamış olup barsaklarda da monogastrik hayvanlarda sahip oldukları etkileri gösterirler (Jouany, 1994). Bazı probiyotiklerin kullanımıyla ilgili özet bilgiler Tablo 2' de verilmiştir.

3. MİKROBİYEL EKOSİSTEMİN DİREKT OLARAK MODİFİKASYONU

2.1.Rumen Protozoalarının Uzaklaştırılması (Defaunasyon)

Protozoalar rumen sindiriminde önemli bir fonksiyona sahip olsalar da ruminantlar bunlara doğrudan ihtiyaç duymamaktadırlar. Protozoalar sindirim üzerindeki etkilerinin araştırılması amacıyla rumenden uzaklaştırılabilirler. Protozoaların rumenden uzaklaştırılması duodenuma daha fazla miktarda amino asit girmesini sağlamaktadır. Bu durum düşük düzeyde protein içeren diyetleri tüketen defaunasyona uğratılmış genç hayvanların ve azot ihtiyacı yüksek olan hayvanların defaunasyon işleminden sonra neden daha yüksek canlı ağırlık artışı sağladıklarını açıklamaktadır. Bununla beraber, kaba yemlerce zengin ve nişasta ile takviye edilmiş diyetlerde protozoaların rumende bulunması faydalı sonuçlar vermektedir.

Bazı Probiyotiklerin Üzerindeki Etkileri.		Verim	Özellikleri	ve Rumen Metabolitleri	Literatür
Probiyotik	Hayvan Türü	Doz*	Etki Mekanizması		
Cytozyme	Sığır	0.5 ml ml/ baş/ gün	GCAA'nı % 10-14, YYO'nı % 6 artırmıştır.		Siuta, A. (1994, a).
Cytozyme	Sığır	0.5 ml ml/ baş/ gün	Probiyotik asit oranını artırmıştır.		Siuta, A. (1994, b).
Sreptofagin	Sığır	-	Süt yağ içeriğini % 0.2-0.3 artırmış, yem tüketimini % 15.3 oranında düşürmüştür.		Tarakanov, B.V. (1994)
Maya Kültürü	Koyun	-	Rumen pH' sını düşürürken UYA içeriğini artırmıştır.		Andrighetto ve ark. (1994)
Tsellobakterin	Sığır	-	Kaba yem tüketim ve yararlanma düzeyini ve ham sellülozun sindirilme derecesini (% 12-16) artırmıştır.		Tarakanov, B.V. (1993)
Bifidobacteria	Sığır	20 g/ gün	GCAA'nı artırmıştır.		Kaldmae ve ark. (1994).
Cellobacterin	Sığır	-	Toplam mikroorganizma sayısını 1.6, laktobasil sayısını 1.4, sellülotik bakteri sayısını 2.6 kez artırmıştır.		Kaldmae ve ark. (1994).

GCAA: Günlük Canlı Ağırlık Artışı, YYO: Yemden Yararlanma Oranı

Belirgin sonuçlar elde edilememesine karşın defaunasyon işleminin özellikle şekerlerle desteklenmiş (melas) diyetlerin verilmesi durumunda hayvanların verimleri üzerinde olumlu etkilere sahip oldukları bilinmektedir (Jouany, 1994).

Protozoaların amilolitik bakteri popülasyonu üzerinde olumsuz yönde etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Bu durumun mikroorganizmaların bu substratı (nişastayı) kullanma konusunda aralarında olan rekabete ve protozoaların nişasta danelerini ve bunlara yapışmış bulunan bakterileri sindirme yeteneklerine bağlı olarak ortaya çıktığı belirtilmektedir. Protozoaların ortamdan uzaklaştırılması bütirat oranının propiyonat ve asetat oranı lehine olmak üzere azalmasına yol açmaktadır. Defaunasyon işlemini takiben rumende metanojenik aktivitede gözlenen azalma (%30-45) enerji kayıplarının azalmasını sağlamak suretiyle yüksek verimli hayvanlar için faydalı sonuçlar vermektedir. Protozoalar yemlerde veya yemlerin üzerinde gelişen mayaların bünyesinde bulunan toksinleri transformasyona uğratabilmektedirler. Defaunasyona uğrattırılmış hayvanlar bakır zehirlenmesine karşı oldukça duyarlıdır. Protozoalar sindirim sisteminde abzorbe edilemeyen ve dolayısıyla metabolize edilemeyen bakırsülfid oluşumunu artırmaktadırlar (Jouany, 1994).

3.2. Rumen Mikroorganizmalarının Genetik Manipülasyonu

Herbivorlarda hücre duvarı karbohidratlarının sindirim düzeylerinin artırılması, proteinlerin

rumende parçalanma oranlarının azaltılması veya mikrobiyel aminoasit üretiminin artırılması, arzulanan mikroorganizmaların metabolik aktivitelerinin sınırlandırılması ve mikroorganizmalara ve hayvanın kendisine faydalı olan bileşikler üretmek amacıyla rekombinant DNA ve moleküler biyoloji teknikleri geliştirilmiştir (Jouany, 1994).

Rumende bulunan sellüolitik bakterilerin genlerinin Escherichia coli bakterisinin genetik sistemine entegre edilmesi yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıştırılmış DNA parçacıkları E.coli bünyesinde çoğaltılacak olan taşıyıcı bir plazmid içine yerleştirilir. Rekombinant plazmidler transformasyon veya konjugasyon yolu ile hücre içine yerleştirilir. Bu yolla genomik bir kütüphane oluşturulmaktadır. Dış ortamda çoğaltılan bakterilerin rumen ortamına enjekte edilmesi yönünde çalışmalar yapılmışsa da bu konuda pek başarı sağlanamamıştır. Genetik çalışmalarla üretilen bakteriler rumenden süratle uzaklaştırılmaktadırlar. Ancak rumen bakterilerinin ev sahibi olarak kullanılmaları durumunda başarı şansı artmaktadır (Jouany, 1994).

Bu çalışmalar genetik manipülasyon alanında yapılan çalışmaların sadece bir bölümüdür. Bu konuda yapılması gereken daha birçok çalışma vardır. Ancak bu çalışmalar milyonlarca yıldır süregelen doğal seleksiyon sonucunda oluşan dengenin bozulmasına meydan verdiğinden bazı bilim çevrelerini rahatsız etmektedir (Jouany, 1994).

Bu çalışmalar genetik manipulasyon alanında yapılan çalışmaların sadece bir bölümüdür. Bu konuda yapılması gereken daha birçok çalışma vardır. Ancak bu çalışmalar milyonlarca yıldır süregelen doğal seleksiyon sonucunda oluşan dengenin bozulmasına meydan verdiğinden bazı bilim çevrelerini rahatsız etmektedir (Jouany, 1994).

4. SONUÇ

Buraya kadar verilen bilgilerin ışığı altında rumen ortamının manipulasyon imkanları üzerinde oldukça fazla bilgi birikimi sağlandığı söylenebilir de bu konuda aydınlatılması gereken daha birçok nokta bulunmaktadır.

İleriki yıllarda yapılacak çalışmalarla hem rumen ortamının özellikleri daha iyi anlaşılacak, hem de hayvanların aldıkları yemlerden en etkin şekilde yararlanabilmelerini sağlayacak bir rumen ortamı hayvanların istifadesine sunulabilecektir.

5. KAYNAKLAR

- Andrighetto, I., Bailoni, L., Cozzi, G., Berzaghi, P. 1994. Effects of Yeast Culture Addition on Digestion in Sheep Fed a High Concentrate Diet. *Nutr. Abst. and Reviews (Series B)*, Vol. 64, No.7.
- Bauer, M.L., Herold, D.W., Britton, R.A., Stock, R., Klopfenstein, T.J., Yates, D.A., 1996. Efficacy of Laidlomycin Propionate to Reduce Ruminant Acidosis in Cattle. *Nutr. Abst. and Reviews (Series B)* Vol.66, No.7.
- Church, D.C. 1984. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. Vol.1.Digestive Physiology. O and B Books Inc., Oregon.
- Ensminger, M.E., Oldfield, C.E., Heineman, W.W., 1990. Feed and Nutrition (Second Edition).The Ensminger Publishing Company, Clavis, California.
- Hino, T., Takeshi, K., Kanda, M., Kumazawa, S., 1994. Effects of Aibellin, a Novel Peptide Antibiotic, on Rumen Fermentation in vitro. *Nutr.Abst.and Reviews (Series B)* Vol. 64, No.3.
- Jalc, D., Baran, M., Vendrak, T., Siroka, P. 1994. Effect of Monensin on Fermentation of Hay and Wheat Bran Investigated by the Rumen Simulation Technique (Rusitec). 1. Basal Parameters of Fermentation. *Nutr.Abst.and Reviews (Series B)* Vol. 64, No.2.
- Jouany, JP. 1994. Methods of Manipulating the Microbial Metabolism in the Rumen. *Ann Zootech.* 43, 49-62.
- Kaldmae, H., Vadi, M., Hunt, H. 1994. The Use of Probiotics in Rations for Calves. *Nutr. Abst and Reviews (Series B)*, Vol. 64, No.9.
- Kirk, D.J., Fontenot, J.P., Rahnama, S. 1994. Effects of Feeding Lasalocid and Monensin on Digestive Tract Flow and Partial Absorption of Minerals in Sheep. *Nutr.Abst.and Reviews (Series B)* Vol. 67, No.7.
- Knowlton, K.F., Allen, M. S., Erickson, P.S., 1996. Lasaloid and Particle Size of Corn Grain for Dairy Cows in Early Lactation. 2. Effect on Ruminant Measurements and Feeding Behavior. *Nutr.Abst.and Reviews (Series B)* Vol. 64, No.2.
- Kung, L., Jr., Tung, R.S., Slyter, L.L., 1992. In vitro Effects of the Ionophore Lysocellin on Ruminant Fermentation and Microbial Populations. *Nutr.Abst.and Reviews (Series B)* Vol. 62, No.6.
- Marounek, M., Skşivanova, V., Kalajluk, G.I., 1995. The Effect of Avilamycin on in vitro Ruminant fermentation of Carbohydrates. *Nutr.Abst.and Reviews (Series B)* Vol. 66, No.7.
- Marounek, M., Skşivanova, V., Hodrova, B., 1996. The Effect of Avoparcin on in vitro Ruminant Fermentation. *Nutr. Abst. and Reviews (Series B)* vol.66, No.6.
- Medel, M., Cubillas, G. 1994. Use of Fat in the Feeding of Dairy Cows. *Nutr. Abst. and Reviews (Series B)*, Vol. 66, No.5.
- Moss, A.R., 1994. Methane Production by Ruminants- Literature Review of Dietary Manipulation to Reduce Methane Production and II. Laboratory Procedures for Estimating Methane Potential of Diets. *Nutr. Abst. and Reviews (Series B)* Vol. 64 No: 12.
- Özen, N., Çakır, A., Haşımoğlu, S., Aksoy, A., 1993. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları:50.
- Sadek, R.R., El-Kholy, A., F., Nigm, A.A., Ibrahim, M.A., Morsy, M.A., 1996. Daily Gain, Feed Conversion and Carcass Characteristics of Friesian and Buffalo Males Fed on Flavomycin. *Nutr. Abst. and Reviews (Series B)* Vol.66, No.2.
- Siuta, A. 1994. Effectiveness of the Activity of Probiotic Product "Cytozyme" in Feeding Young Beef Cattle. Part 2. Evaluation of the Usefulness of Cytozyme in Feeding of Young Beef Cattle. *Nutr. Abst and Reviews (Series B)*, Vol. 64, No.1.
- Siuta, A. 1994. Effectiveness of the Activity of Probiotic Product "Cytozyme" in Feeding Young Beef Cattle. Part 1. Influence of "Cytozyme" Product on Some Physiological indices in Steers. *Nutr. Abst and Reviews (Series B)*, Vol. 64, No.1.
- Tarakanov, B.V. 1994. Biopreparations for Raising the Efficiency of Feed Utilization. *Nutr. Abst and Reviews (Series B)*, Vol. 64, No.7.
- Wallace, R.J., 1994. Ruminant Microbiology. Biotechnology, and Ruminant Nutrition: Progress and Problems. *J. Anim. Sci.* 72: 2992-3003.
- Wallace, R.J., 1996. Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding. Part 1: Ionophores. Antibiotics and Methane Inhibitors in Ruminants. *Nutrition Abst. and Reviews (Series B)* Vol.66, No:9.

DERGİ YAZIM KURALLARI

1. Gönderilecek eserin daha önce hiç bir yerde yayınlanmamış olması zorunludur.
2. Makaleler Word 7.0 programında A4 kağıt boyu seçilmiş olarak Times New Roman yazı karakterinde yazılmalıdır. Tüm başlıklar koyu ve 10 punto ile sadece Özet, Abstract ve Kaynaklar kısmı 9 punto ile yazılmalı, Çizelge içindeki rakam ve yazılar en fazla 9 punto olmalıdır. Çizelgeler ve diğer metin kısımları 1 aralıkla yazılmalıdır. Abstract ve Özet hariç tüm metin çift sütun şeklinde yazılmalıdır. Sütunlar arası mesafe 0.8 cm olmalıdır. Metin içinde kullanılan paragraf girintisi 0.5 cm olmalıdır. Çok büyük 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: Başlığı 10 punto, metni 9 punto paragraf girintisi olmadan verilecektir.

ABSTRACT: Özet ile ayrı özellikte olacaktır.

1. GİRİŞ, Literatür bidirışleri bu kısımda değerlendirilmelidir.

2. MATERYAL VE METOT

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4. KAYNAKLAR

7. Eserde resim, şekil ve grafikler Şekil adı altında verilmeli ve şekil, resim ve grafikler aydıngere çizilmeli veya orijinal programla çizilerek metin içinde yer almalıdır. Şekil başlıkları şeklin altında ve küçük harfle yazılmalıdır.

8. Çizelge başlıkları, çizelgenin üstünde ve her kelimenin ilk harfi büyük olacak şekilde yazılmalıdır.

9. Metnin içinde kaynak bildirimi "Yazar-Yıl" esasına göre yapılmalı, yazar isimleri küçük harfle verilmeli, birden fazla kaynak noktalı virgülle ayrılmalı, üç veya daha çok yazar isimli bildirimlerde ise "ve ark." kısaltması kullanılmalıdır.

10. Kaynak listesi, yazarların soyadına göre alfabetik düzenlenmeli, numara verilmemeli ve koyu yazılmamalıdır. Kaynak bildiriminde sıra,"yazar soyadı, adının baş harfi, eserin yayın tarihi, eserin adı, basımevi ve basıldığı yer" şeklinde olmalıdır. Dergi alıntılarında cilt, parantez içinde sayı, iki noktayı takiben sayfa numaraları verilmelidir. Metnin içinde verilmemiş kaynaklar bu listede gösterilmemelidir. Kaynağın yazarı belli değilse yerine "Anonymous" 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 orijinaleri metinle birlikte verilmelidir.

13. Dergi yılda üç sayı olarak yayınlanır.

A. YATIRIM

Ruhsat
çapraz
kullanılabilir
vaziyet
vaziyet
deneyim
bilimci
1994

4. SONU

Bunun
nimen
özerinde
söylenecek
daha bir
Herik
nimen o
hem de
şekilde
ortamı b

5. KAY

Andrighi
1994
Dige
Nuti
Bauer
Kio
Lan
Acı
B)
Churel
Nu
Ph
Ensmi
19
Er
Ca
Hino
19
A
vi
N
Jalc
E
V
T
i
N
Jou
Kal
Kırık

S. No	Yayın Adı	Yazar	Fiyat
01	Biti Sül. Kıl. 1. Çık. ve Çık. Kıl. Yat.	Prof. Dr. Musa SARICA Prof. Dr. Erdoğan SELÇUK Doç. Dr. Ömer CAMCI	1.300.000
02	Metabolizma	Ahmet GEDİK	700.000
03	Akarsu ve Gıda	Prof. Dr. Osman ECEVİT	500.000
04	Biti Yetiştiriciliğinin Fizyolojik Esasları	Prof. Dr. Fahrettin TOSUN	500.000
05	Zehirli Çayır, Mera Bitkileri	Doç. Dr. Metin TOKLUOĞLU	300.000
06	Tarımda Uygulamalı İstatistik Metotları	Prof. Dr. Fahrettin TOSUN	1.800.000
07	Buğdaylı Yem Bitkileri	Prof. Dr. İbrahim MANGA Doç. Dr. Zeki ACAR Yrd. Doç. Dr. İlknur AYAN	2.200.000
08	Baklagil Yem Bitkileri	Prof. Dr. İbrahim MANGA Doç. Dr. Zeki ACAR Yrd. Doç. Dr. İlknur AYAN	1.800.000
09	Tarımsal Yetiştiriciliği	Prof. Dr. Musa SARICA Prof. Dr. Erdoğan SELÇUK	1.300.000
10	Kültürteknik Giriş	Prof. Dr. Mehmet APAN Prof. Dr. Yusuf DEMİR Doç. Dr. Turgut ÖZTÜRK Yrd. Doç. Dr. Yaşar AYRANCI Dr. Tekin KARA	1.300.000
11	Bitki Ekolojisi	Doç. Dr. Kudret KEVSEROĞLU	1.300.000
12	Tarım Ekonomisi	Doç. Dr. H. Avni CİNEMRE	1.500.000
13	Bıldırcın Sülün, Keklik ve Etçi Güvercin Yetiştiriciliği	Prof. Dr. Musa SARICA Prof. Dr. Erdoğan SELÇUK Doç. Dr. Ömer CAMCI	300.000
14	Kültürteknik	Prof. Dr. Mehmet APAN Prof. Dr. Yusuf DEMİR Doç. Dr. Turgut ÖZTÜRK	1.500.000
15	Doğrusal Prog. Tek. Tarımsal Mek. Kul.	Prof. Dr. Yunus PINAR Arş. Gör. Abdullah SESSİZ	300.000
16	Hayvansal Üretim Mekanizasyonu	Prof. Dr. Yunus PINAR Arş. Gör. Abdullah SESSİZ	1.800.000
17	Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu	Prof. Dr. B. Zehra SARIÇİÇEK	1.200.000
18	Tarımsal Yayımlar ve Haberleşme	Doç. Dr. H. Avni CİNEMRE	1.750.000
19	Teknik Resim I	Prof. Dr. Yunus PINAR Arş. Gör. Ali TEKGÜLER	1.800.000
20	Mikroekonomi	Doç. Dr. H. Avni CİNEMRE	1.200.000
21	Bitki Koruma	Prof. Dr. Osman ECEVİT Doç. Dr. Celal TUNCER Yrd. Doç. Dr. Gürsel HATAT	1.800.000
22	Fındık ve Diğer Sert kabuklu Meyveler Sempozyumu 1996	Bildiriler Kitabı	750.000
23	Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler 1995	Bildiriler Kitabı	500.000
24	Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu 1999	Bildiriler Kitabı (Cilt 1-2)	3.000.000
25	Entomolojide Laboratuvar Yöntemleri	Prof. Dr. Osman ECEVİT	2.000.000
26	Tarımsal Mekanizasyon Çözümlü Problemler	Prof. Dr. Yunus PINAR	500.000
27	Su Kalitesi ve Türkiye Suları	Prof. Dr. Fethi BAYRAKLI	1.500.000
28	Toprak ve Su Koruma	Doç. Dr. Nutullah ÖZDEMİR	1.800.000
29	Analitik Kimya	Prof. Dr. Fethi BAYRAKLI	1.300.000
30	Toprak Minerolojisi	Prof. Dr. Fethi BAYRAKLI	1.500.000
31	Yemelik Tane Baklagiller Uygulama	Prof. Dr. Ali GÜLÜMSER Yrd. Doç. Dr. Hatice BOZOĞLU Arş. Gör. Erkut PEKŞEN	1.000.000
32	Toprak Kimyası	Prof. Dr. Fethi BAYRAKLI	1.800.000
33	İnsan ve Hayvan Zararlısı Arthropodalar	Prof. Dr. Osman ECEVİT	2.000.000
34	Toprak Fiziki	Doç. Dr. Nutullah ÖZDEMİR	2.000.000
35	Tarımsal Mücadele İlaçları ve Çevreye Olan Etkileri	Prof. Dr. Osman ECEVİT	1.800.000
36	Süt Bilimi ve Teknolojisi	Doç. Dr. Abdulkadir HURŞİT	1.500.000
37	Fakülte Dergisi		2.000.000
38	Bafra Ovası Sulama Şeb. Bet. Kal. Belirlenmesi	Doç. Dr. Turgut ÖZTÜRK	600.000
39	Böcek Sistemabği	Prof. Dr. Osman ECEVİT	4.000.000
40	Yem Bitkileri	Doç. Dr. Zeki ACAR Yrd. Doç. Dr. İlknur AYAN	2.250.000
41	Soya	Yrd. Doç. Dr. Fehmi YAZICI Prof. Dr. A. Kadir HURŞİT Dr. Muhammet DERVİŞOĞLU Yrd. Doç. Dr. Hasan TEMİZ	3.000.000
42	Tarımsal Tarımı I	Prof. Dr. Kudret KEVSEROĞLU	1.500.000

NOT Kitap Siparişlerinden Önce Telefon ile Bilgi Alınmalıdır. Tlf. 0362 457 60 20 - 1151