

ISSN 1300 - 2988

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ
DERGİSİ

YIL : 1999

YEAR : 1999

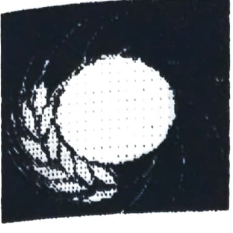
CİLT : 14

VOLUME : 14

SAMSUN

SAYI : 3

NO : 3



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ
Journal of the Faculty of 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 1999, CİLT 14, 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)
Araştırmalar

Sayfa No (Page)

Çarşamba Ovası Topraklarının Erozyona Uğrama Eğilimi Üzerine Etkili
Olan Toprak Bileşenlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma 1
Effect of Soil Components on Erodibility of the Soils
Feride KURUN, Doç.Dr. Nutullah ÖZDEMİR

Jersey Sığırlarında Kısmi Verimlerden Yararlanarak 305 Günlük Süt 15
Veriminin Tahmin ve Kısmi Süt Verim Kayıtlarından Yararlanarak Baba
Değerlendirme İmkânları
Possibilities of Prediction of 305-Day Milk Production From Partial Milk
Yields and Sire Evaluation of Dairy Cattle Based on Partial Milk
Production Records in Jersey Cattle
Prof.Dr. Özel ŞEKERDEN, Dr. Hüseyin ERDEM

Sulanan Topraklarda Su ve Tuz Dengesinin Belirlenmesi 28
Determination of Water and Salt Balance in Irrigated Soils
Doç.Dr. İ.A. EKBERLİ, Prof.Dr.Fethi BAYRAKLI,
Yrd.Doç.Dr. Coşkun GÜLSER

Bazı Doğa Mantarları ve *Pleurotus Sajor-Caju* (Lév) Sing.'nin Misel 44
Gelişimine Farklı Ortam ve Uygulamaların Etkisi
Effect of Different Media and Treatments on Mycelial Growth of Some
Wild Mushrooms and *Pleurotus Sajor-Caju*
Yrd.Doç.Dr. Aysun Uzun Pekşen, Yrd.Doç.Dr. Gürsel HATAT,
Arş.Gör. İsmail ERPER

GA₃ ve Katlama Uygulamalarının Fındıkta Tohum Çimlenmesi ile Açıkta 54
ve Tıplı Çoğur Gelişimi Üzerine Etkisi
The Effect of GA₃ and Stratification on Hazelnut Seed Germination and
Seedling Grown with and without Plastic Tube
Yrd.Doç.Dr. Neriman BEYHAN, Arş.Gör. Dilek MARANGOZ,
Arş.Gör. Taki DEMİR

Horoz Ibiği (<i>Amaranthus sp.</i>)'nin Azot İhtiyacının, Ot ve Tohum Veriminin ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma An Investigation on the Determination of N Requirement, Hay and Seed Yields and Some Traits of Amaranth (<i>Amaranthus sp.</i>) Nevzat GENÇ, Doç.Dr. Zeki ACAR	66	Karadeniz Bölgesinde Domates Mildiyösü'nün (<i>Phytophthora infestans</i> Mont. De Bary) Verime Etkisi Effect of Tomato Late Blight (<i>Phytophthora infestans</i> Mont. De Bary) on Tomato Yield in the Black-Sea Region of Turkey Aydın APAYDIN, Nejdett KAPLAN, Hayati KAR, Cengiz ÖZDEMİR, Filiz YAMAK	127
Pestisitlerin Farklı <i>Bacillus spp.</i> Gelişimi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi Determination of the Effects of Pesticides on the Growth of Different <i>Bacillus spp.</i> Yrd.Doç.Dr. Rıdvan KIZILKAYA, Arş.Gör. H. Murat AKSOY	76	İnek Sütü ve Soya Sütü Karışımlarının Pıhtılaşma Özellikleri: 1. Kalsiyum Sülfatla Pıhtılaşma Coagulation Properties of Cow and Soy Milk Blends: 1.Coagulation with Calcium Sulfate Doç.Dr. A. Kadir HURŞİT, Dr. Hasan TEMİZ	144
Peyniraltı Suyu Katkılı Şeftali Nektarlarının Bazı Kimyasal ve Duyusal Özellikleri Determination of Some Chemical and Sensory Properties of Whey Added Peach Nectar Çetin KADAKAL, S.Gökhan ÖZKAL, Sebahattin NAS	88	Meyveli Yoğurt Üretim Yöntemlerinin Karşılaştırılması Comparison of Producing Methods of Fruit-Flavored Yogurts Doç.Dr. A. Kadir HURŞİT, Dr. Hasan TEMİZ	151
Bazı Çimlenmeyi Uyarıcı İşlemler ve Tüplü Yetiştiriciliğin Cevizde Tohum Çimlenmesi ve Çoğur Gelişimi Üzerine Etkileri The Effect of Some Germination Inducing Treatments and Growing with Plastic Tube on Seed Germination and Seedling Development of Walnut Yrd.Doç.Dr.Neriman BEYHAN, Arş.Gör.Taki DEMİR, Arş.Gör. Dilek MARANGOZ	101	Delikli ve Deliksiz Plastik Örtü Materyali ve Malçlamanın Alçak Tünellerde Yetiştirilen Hıyar (<i>Cucumis sativus</i> L.)'da Bitki Büyümesi ve Erkeni Verime Etkisi The Effects of Perforated and Standard Plastic Covering Materials and Mulching on the Growth and Early Yield of Cucumber Grown in Low Plastic Tunnels Yrd.Doç.Dr. Sezgin UZUN, Yrd.Doç.Dr. Aysun PEKŞEN, Refik ALAN	166
İkili ve Dörtlü Yerli Kahverengi Yumurtacı Hibritlerin Çeşitli Verim Özelliklerinden Bakımından Karşılaştırılması The Comparison of Domestic Single and Double Cross Brown Layers for Various Production Traits Dr. Habib EFİL, Osman CAN	114	Samsun İli Bafra İlçesi Kızılırmak Havzasındaki Doğal Agregat Ocaklarından Alınan Agregaların ve Bu Agregalardan Üretilen Betonun Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi Determination of Some Properties of Aggregates and Concrete Which is Produced Using Those Aggregates from Kızılırmak River Basin in Bafra at Samsun. Arş.Gör. K. Ersin TEMİZEL, Doç.Dr. Turgut ÖZTÜRK	180

Gıdalarda *Listeria monocytogenes*'in Bulaşmaları ve Korunma Yöntemleri 195
Listeria monocytogenes Contamination in Foods and Preservation Methods
 Dr. Mustafa EVREN

Karışık Ekim Sistemlerinin Verimliliğini Etkileyen Bazı Agronomik Faktörler 204
 Some Agronomic Factors Influencing Productivity of Intercropping Systems
 Dr. Erkut PEKŞEN, Prof.Dr. Ali GÜLÜMSER,
 Yrd.Doç.Dr. Hatice BOZOĞLU

Entomofag Nematodlar ve Biyolojik Savaşta Kullanılma Olanakları 219
 Entomophagous Nematodes and the Possibility of their Usage in Biological Control
 Arş.Gör. Sevilhan MENNAN, Prof.Dr. Osman ECEVİT

ÇARŞAMBA OVASI TOPRAKLARININ EROZYONA UĞRAMA EĞİLİMİ ÜZERİNE ETKİLİ OLAN TOPRAK BİLEŞENLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Feride KURUN, Nutullah ÖZDEMİR

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Samsun
 Geliş Tarihi: 25.3.1999

ÖZET: Bu araştırma, Çarşamba Ovasında, bazı toprak bileşenleri ile strüktürel dayanıklılık ve erozyona duyarlılık ölçütleri arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla bölgeyi temsilen tarla tarımı yapılmakta olan alanlardan ve yüzeyden (0-20cm) 50 adet toprak örneği toplanmıştır. Toprakların kum, silt ve kil içeriği, organik madde kapsamı, değişebilir Ca+Mg içeriği ve katyon değişim kapasitesi değerleri ile dispersiyon oranı, erozyon oranı, toprak aşınım faktörü ve kil oranı değerleri arasında önemli ilişkiler elde edilmiştir. Yukarıda ifade edilen bileşenlerin aşınabilirlik üzerindeki doğrudan etkinlikleri $kil > kum > silt > değişebilir\ sodyum > plastiklik\ indeksi > pH > katyon\ değişim\ kapasitesi > Ca+Mg$ ve organik madde şeklinde olmuştur.

EFFECT OF SOIL COMPONENTS ON ERODIBILITY OF THE SOILS

ABSTRACT: The objective of this research was to investigate the relationships of soil components among some indices of structural stability and erodibility of the soils. For this purpose, 50 surface samples (0-20cm) were collected from arable lands, Çarşamba district at northern part of Turkey. Significant correlation coefficient were found among sand content, silt content, clay content, organic matter content, plastic index, Ca+Mg content, cation exchange capacity and dispersion ratio, erosion ratio, soil erodibility factor, clay ratio of the soils. At the end of the evaluation of the indices stated above, the components of the soil can be sorted as follows: clay content > sand content > silt content > sodium content > plastic index > cation exchange capacity > Ca+Mg > organic matter content.

1. GİRİŞ

Türkiye'de su ve rüzgar erozyonunun ulaşmış bulunduğu boyutlar, erozyonun kontrol altına alınabilmesi için yapılacak bilimsel çalışmaların artırılmasını ve bir takım tedbirlerin alınmasını zorunlu kılmaktadır.

Toprak erozyonunun kontrol altına alınabilmesi için, aşınabilirlik üzerinde etkili olan faktörlerin ve etkinlik derecelerinin bilinmesi gerekir. Diğer taraftan toprakların erozyona karşı dayanıklılığı ve bu dayanıklılık üzerinde etkili olan bileşenlerin ortaya konulması, bitki yetiştiriciliği açısından da oldukça önemlidir. Bu nedenle toprak işlemeli tarım arazileri için en uygun toprak, bitki ve arazi yönetim planlarının seçilirken, toprakların fiziksel-kimyasal özellikleri ile aşınma karşı duyarlılıklarının bilinmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Kıvam limitleri olarak tanımlanan likit, limit (LL), plastik limit (PL) ve plastiklik indisi (PI), toprakların tarımsal veya mühendislik amaçlı kullanımındaki bazı özelliklerinin değerlendirilmesinde önem taşıyan parametrelerdir (Farrar ve Coleman (1967). Bu parametreler toprağın hakim kil minerali çeşidine, kil içeriğine, değişebilir katyonların cinsine ve organik madde miktarına bağlıdır. Toprak kıvam limitlerinin pF^1 2deki nem yüzdesine oranı değerleri ile agregatlarının mekaniksel kuvvetler karşısındaki davranışları ve suda dispers olma özellikleri arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır (Leo, 1963).

Bryan (1968), erozyon oranı ile kil oranını ölçüt olarak toprakların aşınma eğilimini incelemiştir. Araştırmacı, erozyona dayanıklı topraklarda kil oranının 2'den küçük olduğu, dayanıksız topraklarda ise 10'a yaklaştığını belirtmiştir.

Doğan ve Güçer (1976), yaptıkları çalışmalarda toprakları aşınabilirlik durumlarına göre değerlendirerek bir sınıflandırma yapmışlardır. Araştırmacılar söz konusu çalışmada toprakları, toprak aşınım faktörü değerine göre 5 farklı sınıfa ayırmışlardır.

Sönmez (1979), kil oranı ile dispersiyon oranını ölçüt olarak toprakların aşınma eğilimlerini incelemiş ve söz konusu ölçütlere göre toprakları dayanıklılık bakımından birbirleri ile karşılaştırmış ve daha dayanıklı olanları saptamıştır.

Ngatunga ve ark., (1984), yaptıkları bir çalışmada erozyona karşı çok hassas olan topraklarda, aşınma duyarlılık (K) faktörü ile erozyon arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmacılar toprakların erozyona uğrama eğilimlerini kil oranı, dispersiyon oranı ve erozyon oranı gibi ölçütler yardımıyla değerlendirdikleri

çalışma sonucunda dispersiyon oranı ve erozyon oranı ile toprak aşınım faktörü arasında istatistiksel bakımdan önemli ilişkiler bulmuşlardır.

Smith ve ark., (1985), toprak bileşenleri ile mekaniksel özellikler arasındaki ilişkileri ortaya koymak üzere yapmış oldukları araştırmalar da organik madde, kil içeriği, KDK, özgül yüzey alanı ve higroskopik su değerleri ile likit limit (LL), plastik limit (PL) ve doğrusal uzama katsayısı (COLE) değerleri arasında önemli pozitif ilişkiler saptamışlardır.

Miller ve Baharuddin (1986), yüzey toprağının dispersiyonunun erozyon üzerine yapacağı etkiyi incelemek amacıyla yapmış oldukları bir çalışmada dispersiyon oranı ile aşınım değeri arasında önemli bir ilişki elde etmişlerdir.

Lal (1988), erozyona dayanıklı topraklarda dispersiyon oranının 15'ten ve erozyon oranının da 10'dan düşük olduğunu ifade etmiştir. Erozyona karşı duyarlı ve dayanıklı olan toprakları birbirinden ayırmak için bir takım ölçütler geliştirilmiş ve bazı sınır değerler verilmiş ise de, henüz tüm topraklar için geçerli olabilecek bir ölçüt saptanamamıştır. Bu nedenle birden fazla ölçüt yardımıyla yargıya varmanın daha doğru olacağı ifade edilmektedir (Bryan, 1968).

Sönmez ve Özdemir (1988), Iğdır ovası yüzey topraklarının strüktürel dayanıklılığını ve erozyona karşı duyarlılığını ortaya koymak üzere yapmış oldukları bir çalışmada, toprakların kil, silt ve organik madde içerikleri ile strüktür stabilite indeksi, agregat stabilitesi ve Boekel oranı değerleri arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Araştırmacılar, strüktürel dayanıklılığı ve erozyona duyarlılığı ortaya koyabilmek amacıyla geliştirilmiş olan ölçütlere göre yaptıkları değerlendirmelerinde bu ölçütlerin birbirlerine oldukça benzer sonuçlar verdiğini görmüşler ve bu ölçütlerin birbirlerini desteklediklerini ifade etmişlerdir.

Akalan ve ark. (1991), Orta Anadolu Bölgesi topraklarının bazı fiziksel özellikleri ile aşınma duyarlılıkları arasındaki ilişkileri belirlemek üzere bölgede yer alan beş büyük toprak grubundan alınan toprak örnekleri üzerinde gerçekleştirdikleri bir çalışmada; toprakların mekanik analiz, organik madde ve permeabilite gibi bazı fiziksel özelliklerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, elde ettikleri bu temel toprak özelliklerinden istifade ederek Orta Anadolu Bölgesi'nde yaygın

arak bulunan toprak gruplarına ilişkin toprak aşınım faktörü(K) değerlerini, Fischmeier ve Smith (1978) tarafından geliştirilen abak yardımıyla belirlemişler ve toprakları aşınabilirlik yönünden sınıflandırmışlardır.

Özdemir (1991), toprağa karıştırılan çeşitli organik artıkların toprağın bazı özelliklerini ile strüktürel dayanıklılığı ve erozyona duyarlılığı üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla yürüttüğü bir çalışmada; agregat stabilitesi, strüktür stabilite indeksi, Boekel oranı, dispersiyon oranı, erozyon oranı, geçirgenlik oranı ve Universal Toprak Kayıp Denklemi'nin (USLE) temel parametresi olan toprak aşınım (K) faktörü gibi ölçütleri esas almıştır. Araştırmacı, söz konusu ölçütlerin birbiriyle olan ilişkilerini incelemiş ve bu ilişkilerin büyük bir çoğunluğunun istatistiksel açıdan önemli olduğunu saptamıştır.

Özbek (1993), Doğu Anadolu Bölgesi topraklarının erozyona uğrama eğilimlerini ortaya koymak üzere gerçekleştirdiği bir çalışmada; kil oranı, strüktür stabilite indeksi, agregat stabilitesi, geçirgenlik oranı, dispersiyon oranı, erozyon oranı, Boekel oranı ve toprak aşınım faktörü gibi ölçütleri belirlemiş ve bu ölçüt değerlerine göre çalışmasına konu olan toprakların tümünün erozyona karşı dayanıksız olduğunu ifade etmiştir.

Aşkın (1997), Ordu ili topraklarının aşınım duyarlılığını ortaya koymak üzere yürüttüğü çalışmada; kil oranı, dispersiyon oranı, erozyon oranı, toprak aşınım (K) faktörü değerleri gibi ölçütleri esas almış ve araştırma sonunda söz konusu ölçütler arasında saptadığı ilişkilerin istatistiksel açıdan önemli olduğunu bildirmiştir.

Bu araştırma Çarşamba yöresi topraklarının strüktürel dayanıklılığını ve erozyona karşı duyarlılığını seçilen ölçütler yardımıyla değerlendirerek aşınım üzerinde etkili olan bileşenlerin etki veya katkı derecelerini belirlemek üzere yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Araştırma bölgesinin yeri: Araştırma yeri olarak seçilen Çarşamba Ovası, Kuzey Anadolu'da Samsun ilinin doğusunda Canik dağları ile Karadeniz arasında Yeşil ırmağın deltasını teşkil etmektedir. Ova toprakları dördüncü zamanda teşekkül etmiş alluvial ve kısmen de kolluvial karakterdedir. Bu topraklarda bünye ince kumdan ağır kile kadar değişmekte olup killi topraklar çoğunluğu teşkil etmektedir ((Anon. 1984).

İklimi: Bölgeye ait otuz yıllık meteorolojik rasatlara göre, ortalama yıllık yağış 927.6 mm'dir. En fazla yağış alan aylar Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve mart aylarıdır.

Bölgenin ortalama yıllık ısı 15.2 °C'dir. En sıcak ay ortalaması 38, °C en soğuk ay ortalaması ise 10 °C olup yıllık ortalama buharlaşma 600 mm'dir (Anon. 1994).

Toprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması: Araştırma, Çarşamba bölgesinde tarla tarımı yapılmakta olan alanlardan ve yüzeyden (0- 20 cm) alınan 50 adet toprak örneği üzerinde yürütülmüştür. Örnekleme noktaları toprak haritası üzerinde yöreyi temsil edecek şekilde belirlenmiştir.

Örnekleme Temmuz 1997 tarihinde yapılmıştır. Toplanan örnekleri bez torbalar içinde laboratuara nakledilmiştir. Bozulmuş örnekler, gölgede kurutulduktan ve hacmi yaklaşık 50 cm³ en fazla olan kesekler ayıklandıktan sonra 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Topraklar analiz süresince kapalı olarak muhafaza edilmiştir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Laboratuvar Analiz Yöntemleri

Mekanik analiz, tekstür tayininde "Bouyoucos Hidrometre" yöntemi (Baykan ve ark., 1966); Organik madde, toprak organik maddesi organik karbonun oksidasyonu esasına dayanan "Smith Weldon" yöntemi (Hocaoğlu, 1966); Reaksiyon, toprakların pH değerleri 1:2.5 toprak-su karışımında cam elektrotlu pH

Çizelge 1. Toprakların Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri İle Erozyona Duyarlılık Ölçütlerine İlişkin Değerler.

Ör. No	Kum %	Silt %	Kil %	Tek. sınıfı	pH 1:2.5	Kireç %	OM* %	Ca+Mg* %	Na* %	KDK* %	DO* %	EO* %	K* %	KO*
1	30.2	31.6	38.2	CL	8.5	8.3	1.5	23.0	11	38.0	21	19	0.25	1.61
2	26.9	30.0	43.1	C	7.1	7.0	1.2	37.0	4.0	41.0	21	19	0.22	1.31
3	43.8	28.7	27.5	L	7.8	4.8	1.5	20.0	3.4	33.1	27	31	0.29	2.63
4	33.4	51.8	14.8	SIL	8.2	3.2	1.2	8.0	3.0	16.2	39	35	0.50	5.74
5	43.4	23.8	32.8	CL	7.9	2.4	1.6	26.5	3.6	34.7	33	38	0.28	2.04
6	42.2	30.2	27.6	L	7.5	1.8	1.4	31.5	4.6	32.2	28	34	0.32	2.04
7	30.8	42.2	27.0	L	6.8	3.4	1.4	31.5	3.0	31.1	36	50	0.41	2.70
8	36.7	26.4	36.9	CL	8.3	6.5	1.6	23.0	4.0	36.0	21	24	0.23	1.70
9	32.4	30.0	37.6	CL	7.6	8.4	1.6	22.0	4.4	35.4	23	23	0.22	1.66
10	45.6	28.7	25.7	SCL	7.9	4.0	1.2	23.0	12	31.2	36	41	0.32	2.94
11	52.2	25.1	22.7	SCL	7.8	2.6	1.3	16.0	3.2	28.5	23	28	0.33	3.41
12	39.5	41.9	18.6	L	8.7	6.3	1.2	17.0	10.2	18.5	30	51	0.43	4.41
13	58.6	23.0	18.4	SL	7.6	4.5	1.5	12.0	6.2	19.0	41	57	0.30	4.43
14	37.9	22.6	39.5	CL	7.8	2.8	1.8	31.5	4.5	38.5	30	31	0.22	1.53
15	54.5	20.1	25.4	SCL	7.6	5.2	1.2	19.0	5.6	29.4	23	25	0.29	2.94
16	39.2	21.4	39.4	CL	8.1	9.3	1.7	20.5	4.4	39.5	21	18	0.20	1.54
17	37.4	23.5	39.1	CL	7.9	4.0	1.7	35.0	5.1	38.4	24	28	0.30	1.55
18	30.0	29.0	41.0	C	7.4	2.03	1.8	27.0	4.6	40.3	16	18	0.25	1.44
19	37.2	29.1	33.7	CL	7.9	7.0	1.4	30.0	4.8	37.2	21	22	0.30	1.97
20	29.8	38.1	32.1	CL	7.8	2.4	1.6	28.0	4.7	36.5	20	21	0.32	2.11
21	50.9	28.9	20.2	SCL	8.3	0.6	1.2	6.0	5.9	26.0	32	36	0.36	3.94
22	30.9	29.5	39.6	CL	7.6	1.1	1.6	31.5	4.2	38.4	30	23	0.24	1.52
23	21.9	36.7	41.4	C	7.9	8.9	1.8	8.0	15	40.5	30	25	0.26	1.41
24	23.7	36.2	40.1	CL	7.9	7.1	1.7	28.0	13.2	39.0	30	29	0.24	1.49
25	63.8	21.8	14.4	SL	8.3	8.5	1.2	6.0	12.2	16.0	41	61	0.36	5.93
26	19.9	36.0	44.1	C	6.4	2.0	2.2	19.0	2.8	41.0	29	22	0.24	1.26
27	25.9	25.6	48.5	C	6.8	1.5	2.5	24.5	3.4	43.4	31	32	0.17	1.06
28	34.5	20.5	45.0	C	6.0	2.0	2.2	23.0	4.0	41.8	29	29	0.18	1.21
29	34.0	19.9	46.1	C	7.3	3.5	2.4	33.0	6.4	42.1	28	28	0.14	1.16
30	42.5	20.6	36.9	CL	7.8	2.4	1.7	38.5	3.2	36.0	21	21	0.22	1.70
31	30.6	30.2	39.2	CL	7.1	5.0	1.7	32.0	3.9	38.2	30	29	0.25	1.55
32	39.8	26.0	34.2	CL	7.3	3.2	1.7	31.5	3.9	36.0	21	24	0.26	1.92
33	50.3	19.6	30.1	SCL	7.0	4.0	1.4	25.0	3.2	33.0	23	30	0.26	2.32
34	41.0	21.9	37.1	CL	7.3	1.2	2.5	20.0	5.5	36.6	21	22	0.22	1.69
35	44.7	25.8	29.5	CL	8.2	6.5	1.5	20.0	4.9	31.5	27	24	0.31	2.38
36	55.6	22.4	22.0	SCL	8.0	13.6	1.2	21.0	5.6	28.4	39	39	0.31	3.56
37	49.4	17.3	33.3	SCL	8.4	2.6	1.5	35.0	6.7	37.5	27	30	0.23	2.00
38	28.9	23.2	47.9	C	8.3	5.4	2.7	35.0	6.0	42.4	21	17	0.17	1.08
39	46.3	22.7	31.0	CL	8.0	6.2	1.4	19.0	3.4	32.8	30	37	0.25	2.22
40	57.7	9.9	32.4	SCL	5.7	2.0	1.5	30.5	3.0	37.8	27	25	0.20	2.08
41	64.9	20.3	14.8	SL	6.8	1.5	1.3	22.0	3.2	17.6	38	81	0.37	5.77
42	40.6	28.8	30.6	CL	7.9	13.8	1.8	8.5	4.0	34.3	30	29	0.32	2.27
43	56.5	19.4	24.1	SCL	6.3	1.0	1.4	19.5	3.0	32.4	30	41	0.26	3.15
44	33.9	21.4	44.7	C	6.7	1.3	2.4	15.0	3.2	41.5	29	29	0.16	1.23
45	60.8	22.9	16.3	SL	7.8	1.2	1.4	17.5	3.2	17.8	31	46	0.34	5.15
46	42.5	25.8	31.7	CL	7.5	1.42	1.5	34.5	4.0	33.2	20	25	0.27	2.14
47	43.5	34.2	22.3	L	8.4	1.2	1.3	29.0	5.9	29.5	34	48	0.38	3.48
48	34.5	24.5	41.0	C	7.6	7.1	2.0	21.0	6.4	39.2	16	15	0.21	1.43
49	36.6	23.0	40.4	C	6.7	1.2	2.1	35.0	4.2	37.5	30	37	0.21	1.47
50	26.9	20.6	52.5	C	8.1	2.0	2.1	33.5	3.4	45.8	21	20	0.15	0.90

OM: organik madde, KDK: kation değişim kapasitesi (me/100g), DO: dispersiyon oranı, EO: erozyon oranı, K: toprak aşınım faktörü, KO: kil oranı, Ca+Mg: me/100 g, Na: me/100 g

dispersiyon oranı üzerindeki etkileri diğer bileşenlere göre daha düşük düzeydedir. Bu bileşenler büyük ölçüde dolaylı yoldan ve negatif bir etki göstermektedirler. Özdemir (1998), Smith ve ark (1985),) yaptıkları çalışmalarda burada elde edilen bulgular destekleyici sonuçlar elde etmişlerdir.

Toprakların dispersiyon oranı değerleri ile kum ($r=0.377^{**}$), kil ($r=-0.561^{**}$), organik madde içeriği ($r=-0.305^{*}$), plastiklik indeksi ($r=-0.309$), Ca+Mg içeriği ($r=-0.402$), kation değişim kapasitesi ($r=-0.507^{**}$) değerleri arasında istatistiksel bakımdan önemli ilişkiler belirlenmiştir. Toprakların silt içeriği, pH ve değişebilir sodyum içerikleri ile dispersiyon oranı değerleri arasında herhangi bir ilişki belirlenememiştir (Çizelge 2).

Toprakların dispersiyon oranı üzerinde etkili olan bileşenler incelendiğinde organik madde ve kilin doğrudan etkilerinin oldukça düşük oldukları dikkat çekicidir. Bu bileşenlerin daha çok dolaylı yoldan ve kum bileşeni üzerinden etkili olmaları topraklarda organik madde içeriklerinin genelde düşük ve kum içeriklerinin yüksek oluşuna bağlanabilir.

3.2.2. Erozyon oranı

Toprakların erozyona karşı duyarlılıklarını ortaya koyabilmek için geliştirilmiş olan ölçütlerden biride erozyon oranıdır. Bu oran mekanik analiz sonuçlarından ve toprağın tarla kapasitesindeki nem içeriğinden yararlanarak hesaplanmaktadır (Akalan,1967)

Çalışma konusu toprakların erozyon oranı değerleri %17 ile % 81 arasında değişmektedir. Erozyon oranı en düşük olan 50 no'lu örneğin, silt+kil (%73.1) ve organik madde içeriği (%2.1) olup erozyon oranı en yüksek olan 25 no'lu örneğin silt+kil (36.2) ve organik madde (%1.2) içeriğinden oldukça fazladır. Özdemir (1987), yaptığı bir çalışmada silt+kil toplamı yüksek olan örneklerin erozyon oranı değerlerinin düşük olduğunu bulmuştur.

Toprakların erozyon oranı değerleri üzerinde kum (% 54.0), silt (% 45.9), değişebilir sodyum (% 21.5) ve pH' nın (%16.1) doğrudan etkisi oldukça yüksektir. Toprak bileşenlerinden kil, organik madde, plastiklik indeksi, değişebilir Ca+Mg ve kation değişim kapasitelerinin erozyon oranı üzerindeki etkilerinin dolaylı yoldan ve büyük ölçüde kum bileşeni üzerinden etkili oldukları

anlaşılmaktadır. Bu bileşenler büyük ölçüde negatif bir etki göstermektedirler. Toprak pH'sinin dolaylı etkisinin önemli bir kısmı silt bileşeni üzerinden olmaktadır (Çizelge 2)

Çizelge 2 Topraklarının Erozyona Uğrama Eğilimleri Üzerine Etkili Olan Toprak Bileşenlerine İlişkin Path Analizi Sonuçları.

Parametre	Toprak Bileşeni	Doğrudan etkiler	Dolaylı etkiler									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	r
Dispersiyon oranı	1 Kum	51.2	-	19.3	10.2	3.0	9.7	1.2	0.3	4.9	0.2	0.377**
	2 Silt	51.5	35.3	-	3.1	1.6	1.5	0.9	0.3	2.2	3.6	0.174
	3 Kil	15.5	45.0	7.4	-	5.1	13.9	2.2	0.6	8.0	2.4	-0.561**
	4 OM	7.7	37.5	11.4	14.3	-	15.6	1.8	1.0	7.3	3.5	-0.305*
	5 PI	18.4	44.5	4.0	14.4	5.7	-	1.8	0.6	7.6	2.9	-0.309*
	6 Ca+Mg	4.3	34.9	14.0	14.2	4.3	11.6	-	1.6	10.2	5.0	-0.402**
	7 Na	35.3	14.7	6.8	6.2	3.5	5.8	2.5	-	7.5	17.7	0.152
	8 KDK	10.8	39.4	9.6	14.4	4.7	13.4	2.8	1.4	-	3.5	-0.507**
	9 pH	22.8	2.7	31.7	9.3	4.9	11.0	3.0	7.0	7.6	-	0.020
Erozyon oranı	1 Kum	54.0	-	16.0	8.6	5.2	9.8	4.1	0.2	2.0	0.1	0.601**
	2 Silt	45.9	39.9	-	2.8	3.1	1.6	3.3	0.1	1.0	2.2	-0.050
	3 Kil	12.8	46.8	6.1	-	8.5	13.7	7.3	0.3	3.1	1.4	-0.683**
	4 OM	13.0	38.9	9.3	11.8	-	15.3	6.2	0.5	2.8	2.1	-0.404**
	5 PI	18.1	45.9	3.2	11.9	9.6	-	6.2	0.3	3.0	1.7	-0.468**
	6 Ca+Mg	14.4	36.1	11.4	11.8	7.1	11.4	-	0.8	4.0	3.0	-0.375**
	7 Na	21.5	20.0	7.4	6.7	7.7	7.5	11.3	-	3.9	14.0	0.055
	8 KDK	4.3	41.6	8.4	12.2	8.0	13.4	9.6	0.6	-	2.1	-0.527**
	9 pH	16.1	3.3	30.3	9.0	9.6	12.7	11.8	3.8	3.5	-	-0.002
K faktörü	1 Kum	40.1	-	10.3	44.4	0.3	1.8	2.7	0.1	0.3	0.0	0.489**
	2 Silt	38.3	38.4	-	18.6	0.2	0.4	2.8	0.1	0.2	1.0	0.401**
	3 Kil	58.1	30.5	3.4	-	0.4	2.2	4.3	0.2	0.5	0.5	-0.861**
	4 OM	0.6	27.5	5.7	58.1	-	3.7	3.9	0.3	0.5	0.7	-0.711**
	5 PI	3.1	32.0	2.0	57.5	0.5	-	3.8	0.2	0.4	0.5	-0.698**
	6 Ca+Mg	8.7	24.6	6.8	55.7	0.3	1.9	-	0.5	0.6	0.9	-0.515**
	7 Na	17.8	17.8	5.6	41.5	0.5	1.6	8.6	-	0.8	5.7	0.171
	8 KDK	0.7	28.1	4.7	57.1	0.4	2.2	5.7	0.4	-	0.7	-0.696**
	9 pH	6.2	2.8	22.3	52.9	0.6	2.6	8.8	3.0	0.7	-	0.330*
Kil oranı	1 Kum	17.9	-	5.2	50.9	2.4	17.6	2.8	0.0	3.0	0.0	0.174
	2 Silt	28.5	24.8	-	30.7	2.6	5.9	4.2	0.0	2.7	0.6	-0.935**
	3 Kil	57.4	11.8	1.5	-	3.0	18.8	3.8	0.0	3.6	0.1	-0.646**
	4 OM	4.6	10.1	2.4	54.4	-	21.6	3.2	0.1	3.4	0.2	-0.865**
	5 PI	24.6	11.5	0.8	53.0	3.3	-	3.1	0.0	3.5	0.2	-0.726**
	6 Ca+Mg	7.8	9.6	3.0	55.4	2.6	16.4	-	0.1	4.9	0.2	0.100
	7 Na	3.7	7.9	2.9	47.2	4.2	16.1	8.9	-	7.1	2.0	-0.810**
	8 KDK	5.1	10.7	2.1	55.3	2.8	18.7	5.0	0.1	-	0.2	-0.235
	9 pH	1.9	1.0	9.4	49.2	4.0	21.4	7.4	0.5	5.0	-	0.235

OM, Organik madde %, PI, Plastiklik indeksi, KDK, Katyon değişim kapasitesi, me 100g⁻¹, Na⁺ me 100g⁻¹, Ca⁺⁺ + Mg⁺⁺ me 100g⁻¹

Toprakların kum içeriği ($r=0.60^{**}$), kil içeriği ($r=-0.71^{**}$), organik madde içeriği ($r=-0.42^{**}$), plastiklik indeksi ($r=-0.468^{**}$), Ca+Mg kapsamları ($r=-0.375^{**}$), katyon değişim kapasitesi ($r=-0.76$) değerleri arasında istatistiksel bakımdan önemli ilişkiler elde edilmiştir. Toprakların, silt içeriği, pH ve değişebilir sodyum kapsamları ile erozyon oranı değerleri arasında herhangi bir ilişki belirlenememiştir.

Erozyon oranı %10'dan büyük olan topraklar "aşınabilir" ve %10'dan küçük olanlar ise "daha az aşınabilir" olarak nitelendirilirler (Lal, 1988). Bu sınıflandırma esas alınarak bir değerlendirme yapıldığında, araştırmada kullanılan toprakların tümünün erozyona karşı "dayanıksız" olduğu söylenebilir.

Değişik araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda burada elde edilen sonuçları destekleyici bulgular elde etmişlerdir (Chandra ve De, 1978; Ngatunga ve ark. 1984; Özdemir, 1987; Özbek, 1993; Aşkın, 1997).

3.2.3. Toprak Aşınım (K) Faktörü

Araştırma konusu topraklara ilişkin aşınım faktörü değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılabacağı üzere söz konusu faktör değerleri 0.14 ile 0.50 arasında değişmektedir.

Toprakların erozyona karşı duyarlılık faktörü değerleri üzerinde toprak bileşenlerinden kum (% 40.1), silt (% 38.3), kil (% 58.1) ve değişebilir sodyum (% 17.8) doğrudan etkisi oldukça yüksektir. Diğer taraftan kumun silt üzerinden, siltin kum ve kil üzerinden, kilin kum üzerinden, organik maddenin kum ve kil üzerinden, plastiklik indeksi, Ca+Mg, değişebilir sodyum, katyon değişim kapasitesi ve pH'nın ise kil içeriği üzerinden dolaylı yoldan ve negatif doğrultuda etkili oldukları belirlenmiştir (Çizelge 2).

Toprakların kum içeriği ($r=0.489^{**}$), silt içeriği ($r=0.401^{**}$), kil içeriği ($r=-0.861^{**}$), organik madde içeriği ($r=-0.711^{**}$), plastiklik indeksi ($r=-0.698^{**}$), Ca+Mg kapsamları ($r=-0.515^{**}$), katyon değişim kapasitesi ($r=-0.696^{**}$) ve pH ($r=0.330^*$) değerleri arasında istatistiksel bakımdan önemli ilişkiler elde edilmiştir. Toprakların değişebilir sodyum kapsamları ile toprak aşınım faktörü değerleri arasında herhangi bir ilişki belirlenememiştir.

Toprak aşınım faktörü değeri toprakların erozyona karşı duyarlılıklarının değerlendirilmesinde kullanılan bir parametredir. Bu parametreye göre topraklar aşınmaya karşı duyarlılık bakımından 5 sınıfa ayrılmaktadırlar (Güçer ve Doğan, 1976). Bu değerlendirmeye göre araştırma konusu toprak örneklerinden 8 tanesi orta, 40 tanesi kuvvetli ve 2 tanesi de çok kuvvetli derecede aşınabilir sınıfları içerisinde yer almaktadır.

K faktörü	Aşınım derecesi
$0.01 \leq K \leq 0.05$	Çok az aşınabilir topraklar
$0.05 \leq K \leq 0.10$	Az aşınabilir topraklar
$0.10 \leq K \leq 0.20$	Orta derecede topraklar
$0.20 \leq K \leq 0.40$	Kuvvetli derecede topraklar
$0.40 < K \leq 0.60$	Çok kuvvetli derecede topraklar

Akalan ve ark. (1991), Orta Anadolu Bölgesi topraklarında gerçekleştirdikleri bir çalışmada toprakları "orta" ve "kuvvetli derecede aşınabilir" olarak bulmuşlardır.

3.2.4. Kil Oranı

Toprakların mekanik analiz verilerini değişik biçimlerde birbirlerine oranlayarak toprakların erozyona uğrama eğilimleri hakkında bir ön yargı varmak mümkün olabilmektedir (Chandra ve De, 1978; Ngatunga, 1984).

Toprak örneklerinin kil oranı değerleri 0.9 ile 5.93 arasında değişmektedir. Bu oran değeri en büyük olan 25 nolu örneğin toprak aşınım faktörü değerleri (0.5) de en yüksektir. Yine kil oranı değeri en küçük olan 50 nolu örneğin toprak aşınım faktörü değeri de (0.14) düşüktür. Bryan (1968) yapmış olduğu bir çalışmada, kil oranı değerini esas almış ve erozyona dayanıklı topraklarda bu oranın 2'nin altında olduğunu dayanıksız topraklarda ise 10'a yaklaştığını belirtmiştir. Bu değerlendirme doğrultusunda toprakların yaklaşık yarısının erozyona karşı dayanıklı oldukları ifade edilebilir.

Toprakların kil oranı değeri üzerinde silt (% 28.5), kil (% 57.4) ve plastiklik indeksinin (% 24.6) doğrudan etkisi oldukça yüksektir. Diğer taraftan

kil oranı üzerinde kum, silt, organik madde, plastiklik indeksi, Ca+Mg, değişebilir sodyum, katyon değişim kapasitesi ve pH'nın ise kil içeriği üzerinden dolayı yoldan ve negatif doğrultuda etkili oldukları belirlenmiştir (Çizelge 2). Söz konusu oran üzerinde pH'nın dolaylı etkisi ise yok denecek boyutlardadır.

Toprakların kum içeriği ($r=0.703^{**}$), kil içeriği ($r=-0.935^{**}$), organik madde içeriği ($r=-0.646^{**}$), plastiklik indeksi ($r=-0.665^{**}$), Ca+Mg kapsamı ($r=-0.726^{**}$) ve katyon değişim kapasitesi ($r=-0.810^{**}$) değerleri arasında istatistiksel bakımdan önemli ilişkiler elde edilmiştir. Toprakların silt, değişebilir sodyum ve pH değerleri ile kil oranı değerleri arasında herhangi bir ilişki belirlenememiştir.

4. KAYNAKLAR

- Akalan, İ., 1967. Toprak fiziksel özellikleri ve erozyon. A.Üni. Ziraat Fak. Yıl., 3-4, 490-503.
- Anonymous, 1994. Samsun İl Çevre Durum Raporu. Çevre İl Müdürlüğü yayınları No 36.
- Anonymous, Samsun İl Arazi Varlığı. T.O.K.B. Topraksu Gen. Müd. Yay. II Raporu No 55. Ankara.
- Aşkın, T., 1997. Ordu ili topraklarının strüktürel dayanıklılığının ve aşınım duyarlılığının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun (Yayınlanmamış).
- 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 De, S.K., 1978. A simple laboratory apparatus to measure relative erodibility of soils. Soil Science, 25, p:115-119.
- Doğan, O. ve Güçer, C., 1976. Su Erozyonunun Nedenleri-Oluşumu ve Universal Denklem ile Toprak Kayıplarının Saptanması. Topraksu Genel Müdürlüğü Merkez Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel yayın no:41, Teknik yayın no:24.
- Farrah, D.M., and J. D. Coleman, 1967. The correlation of surface area with other properties of nineteen British clay soils. J. Soil. Sci., 18 : 118-124.
- Hocaoğlu, Ö. L. 1966. Topraklarda Organik Madde, Nitrojen ve Nitrat Tayini. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Ziraat Araştırma Enstitüsü Teknik Bülteni No:6 : 14-18.
- Jackson, M. L. 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, pp : 38-47.
- Lal, R., 1988. Soil erosion research methods. Soil and Water Conservation Society, p.141-149.
- Leo, W. M., 1963. A rapid method for estimating structural stability of soils. Soil Science, 96, 342-346.

- Miller, W.P and Baharuddin M.K., 1986. Relationships of soil dispersibility to infiltration and erosion of southeastern soils. Soil Sci., 142.
- Ngatunga, E. L. N., Lal, I and Singer, M. J., 1984. Effect of surface management on runoff and soil erosion from some plot Milangano, Tanzania. Geoderma, 33, 1-12.
- Özbek, A. K., 1993. Doğu Anadolu Bölgesi topraklarının erozyona uğrama eğilimleri ve aşınım duyarlılıkları üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum (yayınlanmamış.)
- Özdemir, N., 1987. Iğdır 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 karışınan organik artıkların toprağın bazı özellikleri ile strüktürel dayanıklılığı ve erozyona duyarlılığı üzerine etkileri. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum (yayınlanmamış).
- Smith, C.W., A. Hadas., J. Dan., and H. Koyumjisky, 1985. Shrinkage and Atterberg limits in relation to other properties of principal soil Types in Israel. Geoderma 35 : 47-65.
- Soil Survey Manuel, 1993 U.S. Dep. Of Agriculture Handbook No, 18.
- Sowers, G.F., 1965. Consistency. In C.A. Black(ed.) Methods of Soil Analysis, Part I, Agronomy No:9, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.
- Sönmez, K., 1979. Muş-Alparslan Devlet Üretim 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. ve Özdemir, N., 1988. Iğdır ovası yüzey topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile strüktürel dayanıklılık ve erozyona duyarlılık ölçütleri arasındaki ilişkiler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19, 1-4:155-165.
- U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agricultural Handbook No:60.
- Wischmeier, W.H. and Smith, D.D., 1978. Predicting rainfall erosion losses a guide to conservation planning. U.S. Agriculture Handbook No:557.

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 1999, 14, (3): 15-27

J. Agric., Fac. O.M.Ü., 1999, 14 (3): 15-27

JERSEY SIĞIRLARINDA KISMİ VERİMLERDEN YARARLANARAK 305 GÜNLÜK SÜT VERİMİNİN TAHMİN VE KISMİ SÜT VERİM KAYITLARINDAN YARARLANARAK BABA DEĞERLENDİRME İMKANLARI

Özel ŞEKERDEN

M.K.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, ANTAKYA

Hüseyin ERDEM

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

Geliş Tarihi: 12.04.1999

ÖZET: Bu çalışmada, Karaköy Tarım İşletmesinde yetiştirilen Jersey siğirlerinin eklemeli aylık verimlerinden 305 günlük süt verimlerini tahmin edebilme ve bunlardan seleksiyonda yararlanma imkanları ile baba değerlendirilmede tüm laktasyon verim kayıtları yerine, kısmi verim kayıtlarını kullanabilme imkanları araştırılmıştır. Eklemeli aylık verimler ile 305 gün süt verimi arasında önemli derecelerde pozitif korelasyon katsayıları belirlenmiştir. 305 gün süt verimini tahmin etmek üzere regresyon eşitlikleri geliştirilmiştir. Her bir eklemeli aylık verim ve 305 günlük süt verimine ait kalıtım ve tekrarlanma dereceleri hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda, 150 günlük süt verimi ile 305 günlük süt verimi arasındaki korelasyon katsayısının, 150 günlük verimi, süt verimi için yapılacak seleksiyonda kullanma açısından yeteri kadar yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Babaların, kızlarının 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 ve 240 günlük verimleri kullanılarak hesaplanan damızlık değeri arasında sırası ile 0.841±0.144, 0.895±0.119, 0.922±0.103, 0.938±0.092, 0.961±0.073, 0.964±0.071, 0.970±0.064 ve 0.973±0.061 düzeylerinde korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Süt verim kayıtlarını esas alan baba değerlendirilmede, kızlarının 120 günlük kısmi süt verim kayıtlarından yararlanmanın en iyi yol olduğu sonucuna varılmıştır.

POSSIBILITIES OF PREDICTION OF 305-DAY MILK PRODUCTION FROM PARTIAL MILK YIELDS AND SIRE EVALUATION OF DAIRY CATTLE BASED ON PARTIAL MILK PRODUCTION RECORDS IN JERSEY CATTLE

ABSTRACT: In this study, possibilities of predicting 305-day milk yield from various cumulative monthly partial milk yields of Jersey cattle raised at Karaköy State Farm and using from partial milk yields of complete lactation milk records of daughters in sire evaluation were investigated. Positive and highly significant correlation coefficients between sequential cumulative yields and 305-day yield were obtained. Also regression equations were developed to predict the 305-day milk yield of Jersey cows. At the end of the research it was concluded that, the correlation coefficient between 150 day milk yield and 305-day milk yield is high at enough degree to use in selection for milk yield. The correlation coefficients between breeding values of sires that were calculated using 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 and 240-day milk yields and breeding values of sires that were calculated using 305-day milk yield, were determined as 0.841±0.144, 0.895±0.119, 0.922±0.103, 0.938±0.092, 0.961±0.073, 0.964±0.071, 0.970±0.064 ve 0.973±0.061 respectively. It was concluded that it is the best way to make use of 120-day milk yield of daughters in sire evaluation based on partial milk production records.

1.GİRİŞ

Toplam laktasyon veriminin kısmi verimlerden yararlanarak tahmin edilmesi konusunda muhtelif ırklar üzerinde araştırmalar yapılmıştır (Potokin ve Shcheglov, 1975; Garroni ve Verde, 1976; Sitorus, 1985; Bagherwal ve Khan, 1991; Shelke ve ark., 1992).

Muhtelif sürelerde elde edilen kızlara ait kısmi süt verimlerinden yararlanarak babalara ait damızlık değerini belirlemenin, 305 günlük verimlerden yararlanarak belirlemeye oranla doğruluğu, bazı araştırmacılar (Sethi ve Jain, 1993; Sethi ve Jain, 1994) tarafından araştırılmıştır.

Bu araştırma ile, Karaköy Tarım İşletmesi Jersey siğirlerinde eklemeli aylık kısmi verimlerden 305 günlük verimin tahmini ve bundan seleksiyonda yararlanma olanaklarının araştırılması, ayrıca, söz konusu işletmede boğaların damızlık değerlerinin hesaplanmasında kızlarının eklemeli aylık verimlerinden yararlanmanın, damızlık değerleri sıralamasını ne şekilde etkileyeceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERİYAL VE METOT

Karaköy Tarım İşletmesinde yetiştirilen 20.07.1991-03.07.1995 tarihleri arasında buzağılayan ve en az 1 kontrol verimi bilinen 1- ≥5 laktasyon sıralarındaki 468 ineğe ait toplam 959 laktasyon verim kaydı araştırmanın materyalini oluşturmuştur. Verilerin muhtelif çevre faktörlerine dağılımı Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Verilerin Çevre Faktörlerine Dağılımı

Sınıf	Laktasyon sırası	Buzağılama mevsimi	Buzağılama yılı
1	247	274	168
2	184	172	300
3	166	262	254
4	135	251	237
5	227		

İşletmede 1'er aylık aralıklarla yapılan ilk 10 kontrol günü süt verimlerinden en az 5 tanesi bilinen laktasyonlar için 305 gün süt verimi Hollanda Metodu (Şekerden ve Özkütük, 1990) kullanılarak hesaplanmıştır. Her laktasyonun 30, 60,

90, 120, 150, 180, 210, 240 ve 270 günlük eklemeli aylık verimlerinin hesaplanmasında da aylık kontrol günü verimleri kullanılmıştır.

Veriler buzağılama yılı ve mevsimi için aşağıdaki şekilde gruplandırılmıştır; Buzağılama yılı: 1991: 1., 1992: 2., 1993: 3., 1994-1995: 4. Buzağılama yılı. Buzağılama mevsimi: Aralık, Ocak, Şubat: 1., Mart, Nisan, Mayıs: 2., Haziran, Temmuz, Ağustos: 3., Eylül, Ekim, Kasım: 4. Buzağılama mevsimi.

Gerek 305 gün, gerekse 30, 60, ..., 270 günlük süt verimlerine muhtelif çevre faktörlerinin etkisi En Küçük Kareler Metodu (Harvey, 1986) kullanılarak varyans analizi tekniği ile araştırılmıştır. Önemli bulunan etkiler için varyans analizi yapılırken hesaplanan etki paylarını kullanarak standardizasyon uygulanmıştır.

2.1. Kısmi Verimlerle Toplam Verim Arasındaki İlişki

Standardize edilmiş eklemeli ve eklemeli olmayan kısmi verimlerle, 305 günlük süt verimi arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmış, 305 gün süt verimi için eklemeli aylık verimleri içeren ikili regresyon denklemleri oluşturulmuştur.

2.2. Kalıtım ve Tekrarlanma Dereceleri

Standardize edilmiş veriler kullanılarak kızlarına ait en az 10 veri bilinen 16 baba grubundaki toplam 273 veri değerlendirmeye alınarak 305 gün ve kısmi verimlere ait kalıtım dereceleri baba-bir üvey kardeş benzerliğinden (Düzgüneş, 1976) yararlanarak hesaplanmıştır. 305 günlük, eklemeli aylık verimlere ait tekrarlanma dereceleri, en az 2 verimi bilinen 211 ineğe ait veri kullanılarak grup içi korelasyon katsayısı (Düzgüneş, 1976) ile hesaplanmıştır.

2.3. Baba Değerlendirme

Standardize edilmiş 30, 60, ..., 240 ve 305 günlük verimlere ait sürü ortalama verimleri hesaplanmıştır. Daha sonra, söz konusu periyotta kullanılan 43 babadan, her eklemeli aylık verim için en az 10 kız verimi bilinen babalar için 30, 60, 90, ..., 240, 305 günlük süt verimleri için 1 numaralı formül (Düzgüneş, 1976) ile damızlık değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır.

$$DD = 2 (\bar{P}_i - \bar{P}) \dots (1)$$

Formüle:
DD: Hesaplanan damızlık değeri

$\bar{P}$: Standardize edilmiş kız ortalama verimi

$\bar{P}$: Her bir eklemeli aylık verim veya 305 gün süt verimi için standardize edilmiş sürü ortalama verimi

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Varyans Analizleri

305 günlük ve eklemeli aylık verimlere ait varyans analizleri Çizelge 2_a ve 2_b'de verilmiştir.

Çizelge 2_a. 30, 60, 90, 120 ve 150 Günlük Eklemeli Aylık Verimlere Ait Varyans Analizleri

Varyasyon kaynağı	Verim periyodu (gün)									
	30		60		90		120		150	
	SD	F	SD	F	SD	F	SD	F	SD	F
Genel	958		955		940		928		915	
L.sır.	4	49.882**	4	58.012**	4	54.071**	4	48.853**	4	44.373**
B.mev.	3	20.809**	3	23.000**	3	25.921**	3	25.426**	3	25.748**
B.yıl.	3	14.906**	3	18.521**	3	20.787**	3	20.787**	3	23.499**
Hata	948		945		930		918		905	

** P<0.01

Çizelge 2_b. 180, 210, 240, 270 ve 305 Günlük Eklemeli Aylık Verimlere Ait Varyans Analizleri

Varyasyon kaynağı	Verim periyodu (gün)									
	180		210		240		270		305	
	SD	F	SD	F	SD	F	SD	F	SD	F
Gene	891		869		847		786		915	
L.sır.	4	39.323**	4	32.575**	4	27.061**	4	23.142**	4	14.797**
B.mev.	3	22.680**	3	23.107**	3	23.948**	3	22.957**	3	15.962**
B.yıl.	3	22.401**	3	23.878**	3	22.915**	3	21.001**	3	20.468**
Hata	881		859		837		776		905	

** P<0.01

Çizelge 2_a ve 2_b'den buzağılama yılı, buzağılama mevsimi ve laktasyon sırasının eklemeli ve eklemeli olmayan aylık verimler üzerinde istatistik olarak önemli düzeylerde varyasyon meydana getirdiği anlaşılmaktadır. Bu nedenle söz konusu özelliklere, metot bölümünde açıklandığı şekilde standardizasyon uygulanmıştır.

3.2. Ortalamalar

3.2.1. Kısmi Verimlerden toplam verimin tahmini

Eklemeli ve eklemeli olmayan aylık süt verimlerine ait ortalamalar Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Eklemeli Aylık Verimlere Ait Ortalama Değerler (kg)

Verim periyodu(gün)	N	X±SX	En az	En çok
30	959	377.5 ± 85.52	163.2	743.8
60	956	748.2 ± 153.45	328.3	1305.2
90	939	1093.2 ± 212.70	529.2	1834.6
120	929	1413.3 ± 265.70	677.2	1241.7
150	916	1716.0 ± 315.90	818.6	2757.7
180	889	2003.3 ± 360.90	954.3	1759.8
210	869	2267.6 ± 407.70	1065.4	3719.9
240	847	2521.5 ± 452.60	1192.9	4464.7
270	787	2773.3 ± 490.50	1331.1	4595.3
305	916	2898.8 ± 588.90	1202.1	5049.9

Çizelge 3'de, eklemeli aylık verimler açısından sürüde geniş bir varyasyon olduğu görülmektedir.

305 günlük verimlerle eklemeli aylık verimler arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 4'de, regresyon denklemleri Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 4. 305 Günlük Verimle Eklemeli Aylık Verimler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Verim periyodu (gün)	r±Sr
30	0.555 ± 0.027**
60	0.664 ± 0.024**
90	0.747 ± 0.021**
120	0.808 ± 0.019**
150	0.856 ± 0.017**
180	0.896 ± 0.014**
210	0.934 ± 0.012**
240	0.952 ± 0.010**
270	0.962 ± 0.009**

** P<0.01

Çizelge 4'deki korelasyon katsayıları ve Çizelge 7'deki regresyon denklemlerine ait belirtme dereceleri ve standart hataları birlikte incelenerek aşağıdaki yorum yapılabilir;

Süt veriminin tespit edildiği periyot uzadıkça, o periyot da elde edilen süt verimi ile 305 gün süt verimi arasındaki korelasyon katsayıları ve belirtme dereceleri yükselmektedir. Eklemeli aylık kısmi verimler ile toplam verim arasındaki ilişkiyi araştıran araştırmalarda (Tuncel, 1971; Patel ve Patel, 1975; Potokin ve Shcheglov, 1975; Garroni ve Verde, 1976; Bagherwal ve Khan, 1991; Sitorus, 1985) da, ilgili araştırmada üzerinde çalışılan en uzun süt verim periyodu ile toplam laktasyon verimi arasındaki korelasyonun en yüksek olduğu bildirilmektedir. Bu araştırmada da tüm süt verim periyotları için korelasyon katsayıları ve belirtme dereceleri yüksek ve istatistik olarak önemli ($P < 0.01$) olmakla birlikte, son 3 periyot da en yüksektir. Ancak, 210 günlük verimden, toplam verimi tahmin etmekle, 270 günlük verimden tahmin etmek arasında doğruluk açısından büyük bir farklılık olmamaktadır. Ayrıca 150 ve 180 günlük verimlerden yararlanarak da 305 gün süt verimi oldukça büyük doğrulukla (sırasıyla %86 ve %90) tahmin edilebilmektedir. Buna göre genetik ıslahta erken seleksiyonun avantajlarından yararlanmak için 150 günlük verime göre, süt verimi açısından oldukça yüksek isabetle inekler arasındaki genetik farklılığın tahmin edilebileceği söylenebilir.

Çizelge 5. 305 Günlük Süt Verimi İçin Eklemeli Aylık Verimleri Bulunduran Regresyon Denklemleri

Denklem (x)	$\pm S$	R^2 (%)	F
$Y = 1442.0 + 3.85 A$	490.0	30.8	408.54**
$Y = 982.0 + 2.55 B$	440.7	44.1	721.74**
$Y = 617.0 + 2.08 C$	391.6	55.8	1151.72**
$Y = 362.0 + 1.79 D$	347.2	65.3	1721.25**
$Y = 168.0 + 1.59 E$	303.3	73.3	2513.24**
$Y = 26.1 + 1.44 F$	257.1	80.4	3629.16**
$Y = -83.0 + 1.32 G$	206.8	87.2	5901.13**
$Y = -81.3 + 1.19 H$	172.7	90.7	8261.38**
$Y = -0.9 + 1.07 I$	148.9	92.6	9788.16**

(x) Y: 305 günlük süt verimi, A: 30 günlük, B: 60 günlük, C: 90 günlük, D: 120 günlük, E: 150 günlük, F: 180 günlük, G: 210 günlük, H: 240 günlük, I: 270 günlük süt verimi.

** $P < 0.01$

3.2.1. Kalıtım ve Tekrarlanma Dereceleri

Eklemeli aylık verimlere ait kalıtım ve tekrarlanma dereceleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Laktasyonun ilk 2 ayında elde edilen süt verimi açısından hayvanlar arası varyasyonda genotipin etkisi en fazladır. Özellikle de laktasyonun 4. ayından itibaren her ay elde edilen süt verimi, büyük ölçüde çevresel şartlara bağlı kalmaktadır (Çizelge 6). O halde laktasyonun ilk 2 ayında, veya sadece 1., ya da sadece 2. ayında elde edilen süt verim miktarına göre sürüde en isabetli şekilde genetik seleksiyon yapılabilir. Çizelge 6'da bu seleksiyonun, 305 gün verimine göre yapılan seleksiyondan daha isabetli olacağı da açıkça görülmektedir. Toplam laktasyon verimine oranla kısmi verimlere göre yapılan seleksiyonun daha etkili olacağı konusunda Potokin ve Shcheglov (1975) da aynı sonuca ulaşmışlardır.

Çizelge 6. Eklemeli Aylık Verimlere Ait Kalıtım ve Tekrarlanma Dereceleri

Verim Periyodu (gün)	$h^2 \pm Sh^2$	$r \pm Sr$
305	0.105 ± 0.062	0.242 ± 0.044
30	0.229 ± 0.087	0.160 ± 0.043
60	0.232 ± 0.090	0.197 ± 0.044
90	0.195 ± 0.082	0.246 ± 0.044
120	0.149 ± 0.072	0.229 ± 0.044
150	0.128 ± 0.067	0.234 ± 0.044
180	0.122 ± 0.066	0.224 ± 0.044
210	0.157 ± 0.074	0.242 ± 0.044
240	0.167 ± 0.076	0.187 ± 0.044
270	0.143 ± 0.071	0.136 ± 0.043

90-210 günlük verimler ile 305 günlük verimin tekrarlanma dereceleri 0.224-0.246 arasında değişmekte olup, birbirlerine benzediği söylenebilir. Garroni ve Verde (1976)'nın eklemeli aylık verimler için bulguları da sıralama açısından bu çalışmada elde edilenlere benzemektedir.

Elde edilen tüm bulguların ışığı altında aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir;

Eklemeli aylara ilave edilecek her 1 aylık verim, 305 günlük süt verimi tahminine olan güven derecesini yükseltmektedir. Ancak genetik ıslahta, erken seleksiyonun avantajlarını da gözardı etmemek gerekir. Bu nedenle, 150 günlük kısmi süt verimine göre yapılacak seleksiyon, 305 günlük süt verimi açısından yüksek derecede isabet sağlayabilir. Ancak laktasyonun ilk 60 gününde elde edilen verimin kalıtım derecesinin en yüksek olması ve bunu, laktasyonun 1. ayına ve 2. ayına ait süt verimleri kalıtım derecelerinin izlemesi (Çizelge 6), ayrıca bu özelliklerle 305 gün süt verimi arasındaki korelasyon katsayılarının da, 150 günlük

verimle olandan düşük olmakla birlikte, istatistik olarak önemli derecelerde yüksek olması (Çizelge 4), laktasyonun ilk 2 ayında, veya 1. ayında, ya da 2. ayında elde edilen süt verimine göre yapılacak seleksiyonda hayvanlar arasında belirlenecek fenotipik farklılığın, önemli düzeylerde genotipe tekabül edeceğini göstermektedir.

3.2.3. Baba Değerlendirme İmkânları

3.2.3.1. Ortalamalar ve Damızlık Değerleri

1991-1995 periyodu için eklemeli aylık verimlere ait sürü süt verim ortalamaları Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelge 7'den, 305 günlük sürü ortalama veriminin 2898.8 ± 588.90 kg olduğu ve 1202.1 kg ile 5549.9 kg arasında değiştiği, hayvanlar arasında süt verimi açısından büyük bir varyasyon bulunduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 7. 1991-1995 Periyodu İçin Eklemeli Aylık ve 305 Günlük Verimlere Ait Sürü Süt Verim Ortalamaları (kg)

Süt üretim Periyodu (gün)	$\bar{X} \pm \text{SX}$	En az	En çok	N
30	377.5 ± 85.52	163.2	743.80	959
60	748.2 ± 153.45	328.3	1305.20	956
90	1093.2 ± 212.70	529.2	1834.60	939
120	1413.3 ± 265.70	677.2	2274.00	929
150	1716.0 ± 315.90	818.6	2757.70	916
180	2003.3 ± 360.90	954.3	3241.70	889
210	2667.6 ± 407.70	1065.4	3719.90	869
240	2521.5 ± 452.60	1192.9	4464.70	847
270	2773.3 ± 490.50	1331.1	4595.30	787
305	2898.8 ± 588.90	1202.1	5049.90	918

3.3. Damızlık Değerleri

Her boğanın 30, 60, 90, 120 ve 150 günlük eklemeli verimleri için damızlık değerleri Çizelge 8a'da, 180, 210, 240 ve 305 gün için olanlar Çizelge 8b'de verilmiştir.

Çizelge 9'da ise, 16 babanın kızlarının 305 günlük süt verimlerine göre hesaplanan damızlık değerleri ile, 30, 60, 90, 120, 150, ..., 240 günlük süt verimlerine göre hesaplanan damızlık değerleri arasındaki korelasyon katsayıları gösterilmiştir. Çizelge 9'da, babaların kızlarının 305 günlük verimine göre

hesaplanan damızlık değerleri ile 30, 60, ..., 240 günlük verimlerine göre hesaplananlar arasındaki korelasyon katsayılarının hepsinin istatistik olarak önemli düzeylerde ($P < 0.01$) olduğu görülmektedir. Ancak, özellikle 120 günlük verimden itibaren korelasyon katsayıları 240 günlük verime gittikçe büyümekte ve hataları da küçülmektedir. Buna dayanarak babaların, kızlarının en az 120 günlük süt verimlerinden hesaplanan damızlık değerlerine göre sıralanarak, önemli derecede doğrulukla seçilebileceği söylenebilir. Sethi ve Jain (1993)'de, her bir baba için 150 günlük kayıtların, 305 günlük süt kayıtları ile aynı oranda genetik kazanç sağlayacağını, yine Sethi ve Jain (1994), kısmi verimleri esas alarak babaların %50 ye kadar varan doğrulukla ön seçime tabi tutulabileceklerini bildirmişlerdir.

Çizelge 8a. Boğaların 30, 60, 90, 120 ve 150 Günlük Eklemeli Aylık Süt Verimleri İçin Damızlık Değerleri (kg)

Boğa Kod	Kulak No	Süt verim periyodu (gün)									
		30		60		90		120		150	
		N	DD	N	DD	N	DD	N	DD	N	DD
1	193/78	39	-14.0	39	-55.4	39	-104.6	39	-146.6	39	-217.2
2	179/79	27	-39.2	27	-103.4	27	-193.4	27	-285.2	25	-374.4
3	11/79	21	-98.6	21	-194.2	21	-281.8	21	-328.6	21	-359.4
4	158/82	66	84.8	66	140.6	65	191.2	65	246.6	64	258.2
5	124/82	19	119.8	19	267.4	19	405.0	19	482.4	19	542.0
6	140/82	25	38.2	25	81.4	25	104.8	25	106.6	25	73.0
7	20/84	46	36.2	45	70.4	43	101.0	43	77.3	43	157.0
8	256/84	84	-24.8	84	-46.4	84	-53.8	84	-102.4	83	-106.4
9	177/84	101	-12.8	101	-5.8	98	5.4	98	52.6	96	82.4
10	229/86	19	83.0	19	156.8	18	208.6	18	284.4	18	349.8
11	173/86	59	13.2	59	17.8	57	1.2	57	24.4	57	24.2
12	213/86	140	4.4	139	1.6	135	-3.4	135	-4.0	133	0.4
13	216/86	48	-19.8	48	-62.2	45	-95.2	45	-135.2	45	-175.6
14	217/86	21	32.8	21	72.2	21	80.2	21	57.8	21	65.8
15	22/87	44	-66.2	44	-102.8	42	-96.6	42	-115.8	40	-131.0
16	10/870	67	-10.6	67	-6.4	66	-21.0	66	-45.6	66	74.2
Toplam sayı		826		824		812		805		795	

Çizelge 8_b. Boğaların 180, 210, 240 Günlük Eklemeli Aylık ve 305 Günlük Süt Verimleri için Damızlık Değerleri (kg)

Boğa Kod	Kulak No	Süt verim periyodu (gün)							
		180		210		240		305	
		N	DD	N	DD	N	DD	N	DD
1	193/78	37	-210.2	36	-219.0	35	-251.8	39	-441.6
2	179/79	25	-460.4	25	-521.4	25	-621.2	25	-699.6
3	11/79	20	-468.2	18	-413.4	17	-381.6	21	-572.0
4	158/82	63	266.8	63	273.0	62	303.4	64	260.6
5	124/82	19	582.2	19	633.4	19	662.6	19	796.4
6	140/82	25	164.6	25	196.4	25	185.4	25	318.4
7	20/84	41	194.4	42	216.0	42	245.4	43	386.0
8	256/84	80	-119.2	79	-139.0	78	-149.4	83	-142.2
9	177/84	90	100.4	92	113.4	88	150.2	96	312.4
10	229/86	18	434.4	18	548.8	18	609.0	18	746.4
11	173/86	56	18.2	55	29.6	53	59.8	57	-49.0
12	213/86	133	-15.4	132	-33.8	128	-22.2	133	-57.2
13	216/86	43	-168.0	41	-191.2	41	-249.2	45	-407.0
14	217/86	19	17.4	19	104.8	18	67.0	21	202.4
15	22/87	39	-178.0	35	-245.0	33	-143.8	40	-118.4
16	10/870	61	-66.0	58	-99.4	56	-154.2	66	-269.8
Toplam sayı		769		757		738		795	

Çizelge 9. 305 Günlük Süt Verimine Göre Hesaplanan Damızlık Değerleri ile Eklemeli Verimlere Göre Hesaplananlar Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Süt verim periyodu (gün)	r±Sr
30	0.841 ± 0.144**
60	0.895 ± 0.119**
90	0.922 ± 0.103**
120	0.938 ± 0.092**
150	0.961 ± 0.073**
180	0.964 ± 0.071**
210	0.970 ± 0.064**
240	0.973 ± 0.061**

** P<0.01

Çizelge 8_a ve 8_b'den yararlanarak hazırlanan Çizelge 10'da, 16 babanın eklemeli aylık verimlere göre hesaplanan damızlık değerlerine göre en iyiden en kötüye doğru sıralanışları gösterilmiştir.

Çizelge 10. Boğaların Damızlık Değerlerine Göre En İyiden En Kötüye Doğru Sıralanışı

Süt verim per. (gün)	Sıra No															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
30	5	4	10	6	7	14	11	12	16	9	1	13	8	2	15	3
60	5	10	4	6	14	7	11	12	9	16	8	1	13	15	2	3
90	5	10	4	6	7	14	9	11	12	16	8	15	13	1	2	3
120	5	10	4	6	7	14	9	11	12	16	8	15	13	1	2	3
150	5	10	4	7	9	6	16	14	11	12	8	15	13	1	2	3
180	5	10	4	7	6	9	11	14	12	16	8	13	15	1	2	3
210	5	10	4	7	6	9	14	11	12	16	8	13	1	15	3	2
240	5	10	4	7	6	9	14	11	12	15	8	16	13	1	3	2
305	5	10	7	6	9	4	14	11	12	15	8	16	13	1	3	2

Çizelge 10 incelendiğinde, aşağıdaki yorum yapılabilir:

-En yüksek damızlık değerine (DD) sahip 3 boğa (4, 5 ve 10 no lu boğalar) için sıralama, her eklemeli aylık verim için hemen hiç fark etmemektedir. Sadece 30 günlük verime göre hesaplanan DD leri için 4 ve 10 numaralı babalar sıralamada yer değiştirmiştir. Ancak bu 2 babanın damızlık değerleri arasında çok küçük farklılık vardır (Çizelge 8_a). 305 günlük verime göre hesaplanan DD lerinde ise, sadece 3. ile 6. sıradaki boğa yer değiştirmiştir. Buna göre, muntazam yetiştirme kayıtları tutulan bir sürüde eğer % 19 gibi yüksek bir entansitede seleksiyon yapma imkanı varsa, bir generasyonda elde edilen erkek hayvanların kızlarının 1. laktasyonunun ilk 30 günlük verimlerinden yararlanarak isabetle seçimi mümkündür.

- Ayrıca, 7., 8., 9., 10., 11., 12., 13., 14., 15. ve 16. sıralarda yer alan %62 oranındaki aday boğa için 30, 60, 90, ..., 240 ve 305 günlük verimlerden yararlanarak hesaplanan damızlık değerlerinin sıralanmaları da birbirlerinden büyük farklılık göstermemektedir. Dolayısı ile ilk 30 gün sonunda en kötü %44 oranında boğa deneme dışı bırakılabilir.

- En iyi %19 ve en kötü %62 oranlarında aday boğaların seçilmesinden sonra geriye kalan %19 oranındaki aday boğa için (4., 5. ve 6. sıralar) sıralamada, 150 günlük verime göre hesaplandıktan itibaren hemen hiç değişmemektedir.

Sonuç aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

En iyi %19 ve en kötü %62 oranındaki aday boğalar kızlarının ilk 30 günlük veriminden yararlanarak seçilebilir. Eğer %19'da daha fazla boğa gerekli ise, kalan %19 oranındaki aday boğanın, kızlarının 150 günlük verimlerini tamamlamaları beklenmelidir.

Buna göre kısmi süt verim kayıtlarının baba değerlendirmede güvenle kullanılacağı söylenebilir.

3.2.3.2. İşletmenin Boğa Kullanımındaki İsabett

Tablo 8'deki 305 günlük verimlere göre hesaplanan damızlık değerlerine göre aday boğaların sıralanışının incelenmesi ile aşağıdaki yorum yapılabilir;

1991-1995 periyodunda Karaköy Tarım İşletmesinde kullanılan ve 10'dan fazla kız verim kaydı bulunan 16 boğadan, en fazla kız verim kaydına (133 adet) 12 numaralı ve -57.2 kg DD li boğa sahiptir. DD lerine göre yapılan sıralamada 2. olup, 12 numaralı boğa ile aynı yılda (1986) doğan 10 numaralı boğanın ise, sadece 18 kız verim kaydı bulunmaktadır. Söz konusu çizelgede ilgili sütunun incelenmesi ile bu örnekler çoğaltılabilir. Bu durum sperm üretiminde denenmiş boğa kullanılmayan işletmede (zaman zaman çok az miktarlarda yurt dışından ithal olunan dışında), kullanılmakta olan boğaların DD lerinin de, kızlarının 1. laktasyon verimi sonunda, merak nedeni ile bile hesaplanarak dikkate alınmadığı açıkça belli olmaktadır.

Karaköy Tarım İşletmesi 1958 yılından beri tüm Karadeniz Bölgesinin Jersey ırkı sperm ihtiyacını karşılamaktadır. Muhtelif kaynaklardan çeşitli maddi imkanlar sağlanması ile kendi bünyesinde bile döl kontrolü yapabilecek büyüklükte bir Jersey sürüsüne sahip olan, yılda 300 dolayında buzağılamanın gerçekleştiği bu kuruluş, hiç değilse sperm elde etmekte kullanacağı boğaları, babalarının damızlık değerleri ile, annelerinin gerçek verim kabiliyeti ve DD lerini dikkate alarak yapacağı özel çiftleştirmeler sonunda elde edeceği boğalar arasından seçmelidir. Bunu yaparken de, bu araştırma sonucunda belirlendiği gibi kısmi verimlerden yararlanma imkanı kendisine kolaylık sağlayacaktır. Aksi takdirde kuruluş tarafından sperm üretimi konusunda verilen hizmet, sadece inekleri gebe bırakma amacına yönelik olmaktan ileri gidemez.

4. KAYNAKLAR

- Bagherwal, S., Khan, F.H., 1991. Genetic parameters of part milk yields in Jersey cows. Indian Vet. J. (1991) 68(9) 838-840, India.
- Düzgüneş, O., 1976. Hayvan Islahı. Ankara Üniv. Basımevi, Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 98, Ders Kitabı: 3, 1976, 309 sayfa.
- Garroni, J., Verde, O., 1976. [Partial and total yield in Purbred Holstein Friesians]. Association Latinoamericana de Produccion Animal (1976) 11, 171-179, Venezuela.
- Harvey, W.R., 1986. User's Guide for LSMLMW, P.C. Version (PC-1). The Ohio State Univ., Columbus, USA.
- Patel, A.M., Patel, R.M., 1975. Partial milk yield and age at first calving as the measures to predict lactation yield in Jersey cattle. Indian Vet. J. (1975), 52(10), 782-784, India.
- Potokin, V.P., Shcheglov, E.V., 1975. [Evaluation of milk production of cows on part-lactations] Zhivotnovodstvo (1975) No: 4, 38-39, USSR.
- Sethi, I.C., Jain, J.P., 1993. Sire evaluation on partial records in dairy cattle. Indian J. of Anim. Sci. (1993) 63(8) 869-872, India.
- Sethi, I.C., Jain, I.P., 1994. Preliminary selection of sires on partial records in dairy cattle. Biometrical J. (1994) 36(3) 363-371, India.
- Shelke, B.S., Sakhare, P.G., Deshpande, K.S., 1992. Studies on lactation yield and its prediction from part lactation yield. Indian J. of Dairy Sci. (1992) 45(8) 416-418, India.
- Sitorus, S.S., 1985. [Genetic correlations between milk yield on days 180 and 305 of lactation in dairy cows.] Anim. Breed. Abstr. (1985), Vol: 1, 53(7), 539.
- Şekerden, Ö., Özkütük, K., 1990. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Çukurova Üniv. Ders Kitabı, No: 122, Adana.
- Tuncel, E., 1971. Koçuş Devlet Üretim Çiftliğinde yetiştirilen Esmer sığırlarda kısmi verimlerden toplan süt veriminin tahmini ve bundan seleksiyonda yararlanma imkanları üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. (Doktora Tezi).

SULANAN TOPRAKLARDA SU VE TUZ DENGESİNİN BELİRLENMESİ**İ. A. Ekberli** F. Bayraklı *** C. Gülser*********Azerbaycan Bilimler Akademisi., Toprakbilim ve Tarımsal Kimya Enst., Baku.*******O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü.****Geliş Tarihi: 03.05.1999**

ÖZET: Dünyanın on bir iklim kuşağından dokuzuna sahip olan Azerbaycan'ın siyasi varlığı, diğer faktörlerle beraber, ülkenin ekonomik gelişimi ile de çok sıkı ilişkilidir. Bu durumda, ülke ekonomisinin yalnız petrol sanayii ile tekelleşmesinin önlenmesi için, bilimsel araştırma sonuçlarına bağlı olarak diğer sahalarla birlikte tarımsal gelişme de sağlanmalıdır. Ülke tarımının geliştirilmesi ise bu alanda sürekli olarak bilimsel araştırmaların yapılması ile mümkündür. Bu araştırma 1991-1994 yılları arasında Azerbaycan'da pamuk bitkisi üretimi yapılan İmişli ve Ağcabedi ilçelerinde yürütülmüştür. Deneme için seçilen tipik arazi alanlarının su ve tuz dengesine ait parametreler değerlendirilerek, etkili olan faktörler belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, arazinin su ve tuz dengesi belirlenmiştir. Arazide optimum su ve tuz dengesinin sağlanması, belirlenen parametrelerin yönetimi ile mümkündür. Arazi topraklarında sulamanın en önemli faktör olduğu bulunmuştur. Araştırma boyunca yıllara göre su dengesi gelirinin %36.02-38.41'i kanallardan olan sızmalarla birlikte sulama suları ve %15.94-16.55'i yağış suları oluşturmakta, %51.55-52.35'lik gider ise evapotransasyondan meydana gelmektedir. Evapotransasyunun vejetasyon devrindeki hızı 3.2-6.3 mm/gün arasında olmuştur. Yıllara göre drene edilen su miktarı, yapılan sulamanın %31.09-35.60 arasında bulunmuştur. Sulamanın etkisi ile toprakların 0 - 200 cm katında ki tuz miktarının her yıl düşük bir hızla azaldığı belirlenmiştir. Sonuçların incelenmesi ile tuz rezervinin 4.87-5.52 ton/ha arasında azaldığı bulunmuştur. Bu ise başlangıç tuz rezervinin %3.13-3.53'ünü oluşturmaktadır.

DETERMINATION OF WATER AND SALT BALANCE IN IRRIGATED SOILS

ABSTRACT: The present political existence of Azerbaijan, which has nine of the eleven different climate zones in the world, is strongly related to economical improvement of the country, besides the other factors. In this case, to prevent Azerbaijan's economy against monopolizing petroleum industry, improvements in agriculture and the other fields should be provided by scientific studies. Agricultural improvements may be possible with sustained hard works in agronomy. This study was carried out to determine water and salt balance of irrigated cotton grown soils of İmişli and Ağcabedi districts in Azerbaijan between 1991 and 1994. The factors have effects on water and salt balance in selected fields were obtained by evaluating water and salt balance parameters. Water and salt balance of the fields was determined according to the results of this study. To provide optimum water and salt balance in the fields may be possible by managing the obtained parameters. In this study, irrigation was found to be a major factor in water and salt balance of the fields. During the study, annual inputs in the water and salt balance coming from irrigation with seepage losses from the irrigation channels and precipitation were 36.02 - 38.41 % and 15.94 - 16.55 % respectively. Also, annual outputs in water and salt balance coming from total evapotranspiration were between 51.55 and 52.35%. The annual intensities of total evapotranspiration in vegetation periods were between 3.2 and 6.3 mm/day. Annual drained water amount was between 31.09 and 35.60 % of the total annual irrigation. Salt amount in 0 - 200 cm depth of soils was decreased slowly at each year by the effect of irrigation. The results shows that the salt contents of soils decreased between 4.87 and 5.52 ton/ha. They are 3.13 and 3.53 % of the initial salt contents of the soils respectively.

* Bu çalışmanın Türkiye'de değerlendirilmesine imkan sağlayan TÜBİTAK'a ve O.M.Ü. Ziraat Fakültesi ve yürütülmesine destek veren Azerbaycan Bilimler Akademisi Toprakbilim ve Tarımsal Kimya Enstitüsüne teşekkür ederiz.

1. Giriş

Sulanan arazilerin ıslahı toprakların su ve tuz rejiminin incelenmesi ile yakından ilişkilidir. Toprak verimliliğini artırarak korumak ve tarım bitkilerinin normal gelişimini sağlamak amacı ile su ve tuz rejimi yönetiminin belirlenmesi toprak ıslahının esas amaçlarından birisidir. Bu nedenle sulama koşullarında su ve tuz dengesinin incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Su ve tuz dengesi araştırmaları toprak verimliliğine etki eden su ve tuz faktörlerinin öneminin belirlenmesine imkan sağlar.

Taban suyunun değerlendirilmesi ve tüketilmesi, suda çözülebilen tuzların kaynaklarının belirlenmesi, toprak su ve tuz dengesinin incelenmesini gerektirmektedir. Drenaj sistemlerinin projelenmesi, sulama yöntemlerinin tayini ve optimizasyonu da su ve tuz dengesinin yapılması ile ilişkilidir. Bu araştırmalar çoraklaşma riski bulunan arazilerde, çoraklaşma süreçlerinin tahmin edilmesinde de kullanılmaktadır. Su ve tuz dengesi araştırmalarında sınırların tayin edilmesi büyük önem taşır.

Tarım alanlarının tuzlaşması taban suyu seviyesi ve konsantrasyonu ile ilgili olduğundan, taban suyu tuz dengesinin tayini ve yeniden tuzlaşmaya etkisinin dikkate alınması gerekmektedir (Mavi 1981; Sönmez, 1990; Kac ve Şestakov, 1992; Kara ve Apan, 1998). Bu araştırmalar deneysel ve hidrodinamik yöntemler ile yapılmaktadır (Kostyakov, 1960; Volobuyev, 1965; Rhoades ve ark. 1974; Behbudov ve Ceferov, 1980; Sandu ve ark., 1981; Bresler ve ark., 1982).

Araştırmacılar su ve tuz dengesinin esas parametrelerinin oluşması şartlarını araştırarak, sulama projelerinin tespit edilmesinde (su ve tuz rejiminin düzenlenmesinde), işlenmemiş toprakların tarımda kullanılmasında, bu araştırmaların dikkate alınması gerektiğini bildirmişleridir (Azizov, 1985; Aydarov, 1985; Wilcox ve Resch, 1963; Carter, 1975; Carter ve Robbins, 1978; Cooper et al., 1990; Jarvis et al., 1991; Wopereis et al., 1993; Porteous et al., 1994).

Azerbaycan'ın çok verimli bölgelerinden birisi olan Mil ovasında toprak ve iklim koşulları elverişli olduğundan, burada pamuk ve tahıl bitkileri yetiştirilmektedir. İklimi kuru subtropik olup, yıllık buharlaşma 972-1086 mm, yıllık yağış miktarının

3.5 - 4.0 katı fazla olmaktadır. Yaz aylarında (temmuz-ağustos) buharlaşma yağış miktarının 15 - 20 katına kadar çıkmaktadır. Bu sebeple, tarımsal bitkilerin vejetasyon devrinde kuraklık görülmekte ve sulamaya büyük ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Mil ovasında sulama koşullarında su ve tuz kapsamının değişimini belirleyerek toprakların su ve tuz dengesini oluşturmaktır.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırma Mil ovasının İmişli (I) ve Ağcabedi (II) ilçelerinde, pamuk yetiştirilen, alanları 33 ve 22 ha olan deneme alanlarında dört yıl boyunca yürütülmüştür. Araştırma Kur ve Aras nehirlerinin alüvyonlu sahalarındaki bozçayır toprakları üzerinde yürütülmüştür. I. deney alanı kapalı drenler (3.0 m derinlikte 500 m aralıkla) ve su toplayıcı kanal ile, II. deney alanı ise açık drenler (3.2 m derinlikte 400 m aralıkla) ve su toplayıcı kanalları ile sınırlandırılmıştır. Dren suları ve kanallardaki fazla sular su toplayıcı ve ana drenaj kanalları ile Mil-Karabağ kolektörüne taşınmaktadır. Araştırma alanında arazi yüzeyi az engebeli ve ondüleli yapı göstermektedir. Her iki araştırma alanının eğimi güneybatıdan kuzeydoğuya ($i = 0.002-0.004$) doğrudur.

Taban suyunun derinlik ve konsantrasyonunun tarım alanlarının toprak-ıslah özelliklerinin değişiminde önemli bir faktör olduğu bilinmektedir. Araştırma yapılan I. ve II. deneme alanlarında sırasıyla taban suyunun derinliği 2.50-2.95 ve 2.70-3.10 m; derinlik değişim sınırı $\pm 0.35 - 0.55$ m ve $\pm 0.30-0.45$ m; tuz konsantrasyonu ise 1.50-12.16 ve 1.90-5.90 g/l olmaktadır. I. deneme alanının sulama kaynağı konsantrasyon değeri 0.25-0.60 g/l olan Araz nehri; II. deneme alanının sulama kaynağı ise konsantrasyon değeri 0.42-0.80 g/l olan Yukarı Karabağ kanalıdır.

Toprak örnekleri deneme alanlarının 0 - 200 cm derinliğinden alınmıştır. Araştırma boyunca topraktaki tuz konsantrasyonunun değişimini belirlemek için araştırma başlangıcında ve sonunda alınan örneklerden elde edilen ekstraktlarda tuz konsantrasyonu tespit edilmiştir. Toprak nemliliği, 2 m derinliğe kadar her 25 cm'den alınan örneklerde gravimetrik olarak belirlenmiştir. Vejetasyon döneminde

toprak örnekleri ayda bir defa sulama zamanı ise sulamadan önce ve sonra alınmıştır. Evapotranspirasyon vejetasyon döneminde su dengesi denklemi yardımı ile, vejetasyon dışında ise V.K. Davidov (1986)'a göre ($E_p = 0.55nd^{0.6}[1+0.125V]$, burada E_p evaporasyon, mm; n gün; d aylık ortalama nem basıncı, mbar; V rüzgar hızı, m/gün) belirlenmiş, su ve tuz dengesi denklemi arazinin doğal ve ıslah koşulları dikkate alınarak (S.F.Averyanov,1978) elde edilmiştir. Yağış, sulama, drenaj ve taban sularının konsantrasyonu gravimetrik olarak tespit edilmiştir. Toprak örneklerinde higroskopik ve en yüksek higroskopik su gravimetrik olarak (Modifiye A.V.Nikolayev); solma noktası ve hacim ağırlığı Kaçinski'ye göre, özgül ağırlık Dolgov, < 0.01mm zerreciklerin miktarı pipet (Modifiye Dolgov ve Liçmanov) yöntemiyle tespit edilmiştir (Arinuşkina,1970; Kauriçev,1980) Toprakların bazı fiziksel özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1 Toprakların bazı fiziksel özellikleri (ortalama değerlerle)

Derinlik, cm	Higros-kopik nemlilik, %	Mak. Higros-kopik nemlilik, %	Solma noktası, %	Tarla kapasitesi, %	Saturasyon, %	Hacim ağırlığı, g /cm ³	Özgül ağırlığı, g /cm ³	Porozite, %	Kil, <0.01 mm, %
I. deneme alanı									
0-25	4.87	9.74	14.10	30.45	36.97	1.31	2.54	48.43	42.89
25-50	4.35	8.85	12.66	28.92	34.23	1.37	2.58	46.90	38.54
50-75	4.46	10.37	12.95	27.51	32.05	1.43	2.64	45.83	50.80
75-100	3.70	9.15	11.13	26.72	32.41	1.44	2.70	46.67	47.75
100-150	4.54	10.56	13.05	26.10	32.20	1.45	2.72	46.69	55.47
II. deneme alanı									
0-25	5.25	10.36	14.60	31.95	36.13	1.33	2.56	48.05	58.68
25-50	4.75	11.05	13.59	29.75	34.35	1.39	2.66	47.74	55.68
50-75	4.26	9.68	12.57	28.32	31.32	1.46	2.69	45.73	61.20
75-100	3.84	10.51	11.71	27.37	31.20	1.48	2.75	46.18	57.90
100-150	4.64	10.67	13.45	27.92	30.25	1.51	2.75	45.68	60.18

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Su ve Tuz Dengesi Parametrelerinin Belirlenmesi

Araştırma yapılan arazinin doğal ve ıslah koşullarını dikkate alarak, su ve tuz dengesi denklemi yapılmaktadır. Su ve tuz dengesi denklemleri sırasıyla aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

$$W_b - W_s = T + A - E + P - D \quad \text{ve} \quad S_b - S_s = S_T + S_A + S_P - S_D$$

$$T = O_{sul} + F_K, \quad S_T = S_{sul} + S_F$$

Burada, (W_b, S_b), (W_s, S_s) sırasıyla araştırmanın başlangıç ve sonunda toprak katmanındaki su ve tuz rezervi; T, araziye verilen su (O_{sul}) ve sulama kanallarından sızan suyun (F_K) toplamı; A, araziye düşen yağış miktarı; E, evapotranspirasyon; P, denge katına (toprak katmanına) dahil olan yeraltı sularının miktarı; D, drenajla araziden uzaklaşan su miktarı; S_T sulama suyu (S_{sul}) ve sulama kanallarından su kaybı (sızma) (S_F) ile birlikte araziye dahil olan tuz miktarı; S_A, S_P sırasıyla yağış ve yeraltı sularıyla araziye dahil olan tuzların miktarı; S_D drenaj suları ile araziden uzaklaşan tuzların miktarıdır.

Toprak nemliğinin ve su rezervinin tayini; sulama suyu miktarının kontrolü ve tarla bitkilerinin yetiştirilmesi yöntemlerinin seçiminde önemli bir rol oynamaktadır. Nemlilik miktarı ve su rezervinin tayini için, deneme alanlarından üç tekrarlamalı olacak şekilde derinlik boyunca altı farklı kesimden örnekler alınmıştır. Toprakların nem miktarı sulama haricinde ayda bir defa, sulama devrinde ise sulamanın başlangıcında ve sonunda tayin edilmiştir. Toprakta tuz miktarının optimum seviyede tutulması ve tekrar tuzlaşmasını önleyecek tedbirlerin alınmasında tuz rezervinin bilinmesi büyük öneme sahiptir.

Toprak derinliğinin her 25 cm'lik katında 0-200cm derinlikte belirlenen tuz ve nem miktarı esas alınarak, 0-100 ve 100-200 cm katmanlarındaki su ve tuz rezervlerinin ortalama değerleri sırasıyla aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$W = P_w D_{\gamma_t}, \quad S = C_o D_{\gamma_t}$$

Burada; W su rezervi, m³/ha; P_w (kuru ağırlığa göre) nemlilik, %; S tuz rezervi, t/ha; C_o tuzun miktarı, %; γ_t toprağın hacim ağırlığı, g/cm³; D toprak derinliği, cm.

I. ve II. deneme alanlarının 0-100 ve 100-200 cm katmanlarındaki hacim ağırlıkları sırasıyla (ortalama değerlerle) 1.39; 1.45 ve 1.42; 1.50 g/cm³ bulunmuştur. Araştırmaya ait başlangıç nem değerleri Çizelge 2 ve 3'te verilmiştir. Çizelgelerden de görüleceği gibi genellikle, her iki deneme alanında da 0-75cm derinlikte nemlilik, 75-200 cm katına göre nispeten düşüktür. Üst katmanlarda nemlik % 17.62-22.15 ve 18.65-22.75, aşağı katmanlarda ise % 22.12-27.10 ve

22 50-25 72 arasında bulunmuştur. Analiz sonuçları göstermektedir ki, nemliliğin değişmesine etki eden esas faktörler, yağış, sulama ve taban sularıdır.

Deneme boyunca, I. ve II. deneme alanı topraklarının 0-200 cm derinliğinde ki ortalama tuz konsantrasyon değerleri % 0.314 - 0.785 ve % 0.362 - 0.602 arasında değişmektedir. Sonuçların incelenmesinden de anlaşılabacağı üzere, sulama suyunun etkisi ile her iki deneme alanında da düşük düzeyde tuz konsantrasyonunda azalma görülmektedir.

Ortalama yağış miktarları, deneme alanlarına en yakın olan ve onları temsil edebilecek Meteoroloji İstasyonlarının verilerinden elde edilmiştir (Çizelge 4). Vejetasyon devirlerinde aylık ortalama yağış miktarları düşük olup, aylara göre farklılık göstermiştir. Deneme alanlarının bulunduğu bölgelerde ortalama nem katsayısı ($R_k = A/E$, burada A toplam yağış, mm; E evapotranspirasyon, mm) 0.25 - 0.33 arasında değişim göstermiştir. Sulama devri için önemli bir faktör olan rutubetlenme katsayısı ise 0.07-0.16 arasında değişmektedir. Bunlar ise araştırmanın gerçekleştirildiği yılların arazi için karakteristik olduğunu göstermektedir (Eyyubov, 1975; Şaşko, 1985). Araştırma yılların da yağış suyunun tuz konsantrasyonu I. ve II. deneme alanlarının yerleştiği arazilerde sırasıyla 0.20-0.43 ve 0.1-0.36 g/l arasında bulunmuştur. Yağış suyunun konsantrasyonu, yılın başlangıcında minimum, haziran - eylül aylarında ise maksimum değerini almaktadır (Mayilov ve ark., 1995). Yağışın ortalama tuz konsantrasyonuna bağlı olarak (sırasıyla ortalama 0.3 ve 0.2 g/l), araştırma yıllarında deneme alanlarına dahil olan tuz miktarları sırasıyla 0.806-1.080 t/ha ve 0.545-0.615 t/ha olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4).

Araştırmada pamuk yetiştirilen her iki deneme alanında da sulama karık usulü yöntemi ile yapılmıştır. Deneme alanlarında karık uzunlukları sırasıyla 300-350 ve 200-300 m, arazi eğimi ise 0.002-0.004 arasında değişmiştir. Deneme alanlarında uygulanan sulama suyu miktarları Çizelge 5'te verilmiştir. Vejetasyon döneminde her sulamada uygulanan sulama suyu miktarı 1200-1650 m³/ha, deneme boyunca uygulanan toplam sulama suyu miktarı ise 5050-6100 m³/ha arasında değişmektedir. Denemede sulama kanallarından oluşan yıllık sızma

kayıpları ($F_k = (1/\eta - 1) O_{sul}$; $\eta = 0.82$ kanalın su taşıma randımanı), yıllık toplam sulama miktarına bağlı olarak sırasıyla 1262-1340 ve 1109-1284 m³/ha bulunmuştur. I. ve II. deneme alanlarında sırasıyla 0.43 ve 0.61 g/l ortalama tuz konsantrasyonlarına sahip sulama suları ile deneme alanlarına dahil olan tuz miktarları, sulama uygulamalarıyla 2 473-2 623 ve 3 081-3 569 t/ha ve kanallardan sızmalar ile 0.543-0.576 ve 0.677-0.783 t/ha arasında olmuştur.

Çizelge 2. Yıllara göre deneme topraklarının başlangıç nem ve su rezervleri

Derinlik, cm	1991	1992	1993	1994
I. deneme alanı (İmişli), % Nem				
0-25	20.43	19.75	17.62	18.45
25-50	22.15	21.38	20.45	19.86
50-75	21.74	21.13	20.90	21.20
75-100	24.62	23.45	22.12	22.72
100-150	23.36	25.92	24.95	24.50
150-200	26.72	27.10	25.60	26.25
0-100	22.24	21.43	20.27	20.56
100-200	26.04	26.51	25.28	25.38
I. deneme alanı (İmişli) su rezervi, m ³ /ha				
0-100	3091.36	2978.77	2817.53	2857.84
100-200	3775.80	3843.95	3665.60	3680.10
0-200	6867.16	6822.72	6483.13	6537.94
II. deneme alanı (Ağcabedi), % Nem				
0-25	19.58	18.67	19.25	18.65
25-50	20.31	20.15	20.48	21.15
50-75	22.75	20.75	22.15	20.21
75-100	23.62	22.50	23.80	22.53
100-150	24.10	23.96	23.14	23.65
150-200	23.65	24.45	24.56	25.72
0-100	21.57	20.52	21.42	20.64
100-200	23.88	24.21	23.85	24.69
II. deneme alanı (Ağcabedi) su rezervi, m ³ /ha				
0-100	3062.94	2913.84	3041.64	2930.88
100-200	3582.00	3631.50	3577.50	3703.50
0-200	6644.94	6545.34	6619.14	6634.38

Çizelge 3. Yıllara göre deneme topraklarının tuz konsantrasyonu ve rezervi

	1991	1992	1993	1994
Denklik, cm	I deneme alanı (İmişli) tuz konsantrasyonu, %			
I deneme alanı (İmişli) tuz konsantrasyonu, %	0.374	0.370	0.344	0.314
0-25	0.498	0.459	0.444	0.415
25-50	0.500	0.491	0.510	0.498
50-75	0.785	0.713	0.656	0.640
75-100	0.670	0.630	0.585	0.575
100-150	0.985	0.710	0.720	0.706
150-200	0.539	0.508	0.489	0.467
0-100	0.678	0.670	0.653	0.641
100-200				
I deneme alanı (İmişli) tuz rezervi, ton/ha	74.92	70.61	67.97	64.91
0-100	98.31	97.15	94.69	92.95
100-200	173.23	167.76	162.66	157.86
0-200				
II deneme alanı (Ağcabedi) tuz konsantrasyonu, %	0.470	0.417	0.389	0.362
0-25	0.485	0.501	0.463	0.440
25-50	0.512	0.476	0.482	0.472
50-75	0.528	0.533	0.501	0.480
75-100	0.602	0.565	0.562	0.544
100-150	0.507	0.502	0.485	0.476
150-200	0.499	0.482	0.459	0.439
0-100	0.555	0.534	0.524	0.510
100-200				
II deneme alanı (Ağcabedi) tuz rezervi, ton/ha	70.86	68.44	65.19	62.34
0-100	83.26	80.10	78.60	76.50
100-200	154.11	148.54	143.78	138.84
0-200				

Çizelge 4. Yıllara göre yağışlarla I. ve II. deneme alanlarına dahil olan tuz miktarları (İmişli/ Ağcabedi)

Yağış miktarı, mm	1950-1985/ 1891-1965	1991	1992	1993	1994
Aylar					
I	19.1 / 21	28.2 / 25.3	4.6 / 3.7	10.5 / 9.7	12.7 / 11.4
II	23.8 / 21	30.9 / 16.3	22.6 / 15.0	22.5 / 24.3	34.1 / 37.4
III	31.4 / 32	76.1 / 83.5	14.0 / 12.2	33.9 / 31.2	31.8 / 39.6
IV	28.7 / 29	28.0 / 21.5	40.1 / 39.2	25.4 / 28.2	26.5 / 28.8
V	28.5 / 32	46.6 / 45.1	20.9 / 38.6	26.3 / 30.3	23.2 / 29.5
VI	25.7 / 26	5.3 / 7.1	43.6 / 25.1	21.8 / 24.5	22.2 / 22.5
VII	8.6 / 15	17.2 / 4.0	16.3 / 13.3	10.7 / 13.4	0.0 / 0.0
VIII	9.5 / 12	4.2 / 9.4	19.3 / 8.6	9.4 / 10.2	0.0 / 0.0
IX	22.0 / 26	0.0 / 0.0	41.5 / 34.7	23.6 / 25.4	0.0 / 0.0
X	35.2 / 29	18.1 / 9.1	28.6 / 26.3	32.4 / 28.6	37.2 / 39.2
XI	28.5 / 29	60.6 / 55.1	52.6 / 40.7	33.5 / 32.2	35.7 / 36.3
XII	22.9 / 20	18.8 / 14.8	55.9 / 50.3	29.7 / 30.5	43.4 / 27.5
Top. Vejetas. Devri (V - VIII)	72.3 / 85	73.3 / 65.6	100.1 / 85.6	68.2 / 78.4	45.4 / 52.0
Yıllık toplam	283.9/292.0	334.0/291.2	360.0/307.7	279.7/288.5	266.8/272.5
Yıl.rut.Kat., R _k	0.26 / 0.30	0.31 / 0.30	0.33 / 0.32	0.26 / 0.30	0.25 / 0.28
Vejet. devri, R _k	0.11 / 0.15	0.12 / 0.11	0.16 / 0.15	0.11 / 0.14	0.07 / 0.09
Yağışlarla ilave olunan toplam tuz miktarları, ton/ha					
Vejet. Devri.	0.21770.170	0.220/0.131	0.300/0.171	0.205/0.157	0.136/0.104
Toplam yıllık	0.852/ 0.584	1.002/ 0.582	1.080 / 0.615	0.839/ 0.577	0.806/ 0.545

Toprak-ıslahı ve hidrojeolojik araştırmalar (Seyidov, Danyalov, 1980; Agayev, Danyalov, 1983) sonucu Mil ovasında piezometre yöntemi ile basınçlı yeraltı sularının taban sularına etkisi belirlenmiştir. Yeraltı sularının piezometrik seviyesinin, taban sularının seviyesinden 1.5 - 3.0 m yüksek olduğu tespit edilmiştir. Basınçlı yeraltı sularının tuz konsantrasyonu 0.5-1.1g/l olup, sulfat, hidrokarbonat, klor ve sodyum içermektedir. Su ve tuz dengesinin hesaplanmasında, toprağın denge katına dahil olan basınçlı yeraltı suları için ortalama 1470 m³/ha su miktarı kullanılmıştır. Ortalama konsantrasyon değeri 0.59 g/l olan basınçlı yeraltı suları ile deneme alanlarına dahil olan toplam tuz miktarının 0.867 ton/ha olduğu belirlenmiştir.

Mil ovasının sulanan topraklarında yıllık toplam drene edilen su miktarı, % 13 - 43 basınçlı yeraltı, % 37 - 45 taban ve % 16 - 49 sulama sularından kaynaklanmaktadır (Alimov, 1983). Araştırma sonunda, ekim öncesi (Ocak - Şubat) ve vejetasyon devrindeki sulamalardan sonra drenaj suyu miktarlarının maksimum değerlerini aldığı ve sulamadan sonra ise azaldığı Çizelge 6'da görülmektedir. Her iki deneme alanında da drenaj suyu miktarları Eylül - Aralık aylarında minimum değerlerini alırlar. Araştırma boyunca başlangıç su rezervine, toplam sulama suyuna ve taban suyu derinliğine bağlı olan deneme alanlarının drenaj suyu miktarları sırasıyla 2345-2603 m³/ha ve 1936-2218 m³/ha arasında değişmektedir. Çizelge 6'dan görüldüğü gibi, I. ve II. deneme alanlarında vejetasyon devrinde drenaj sularının tuz konsantrasyonları sırasıyla 5.20 - 5.87 ve 5.58 - 6.70 g/l olarak minimum, vejetasyon dönemi dışında ise sırasıyla 6.70 - 7.32 ve 7.20 - 7.95 g/l olarak maksimum düzeyde değişmektedir. Yıl boyunca ortalama tuzluluk konsantrasyonları ise sırasıyla 5.89-6.04 ve 7.41-7.51 g/l olmuştur. Araştırma yıllarında drenaj suları ile deneme alanlarından uzaklaştırılan tuzların miktarı sırasıyla 11.62-15.72 ve 14.48-16.65 ton/ha olarak hesaplanmıştır.

Sulanan arazilerin evapotranspirasyon miktarı topraktaki su rezervine, bitkilerin gelişme devrelerine ve arazinin toprak-iklim şartlarına bağlıdır. Evapotranspirasyonun taban suyunun seviyesi, toprağın nemi, havanın sıcaklığı, rüzgar hızı ve toplam güneş radyasyonu ile pozitif, taban suyunun derinliği ve

havanın nispi nemi ile negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir (Metod, rascetavodnix, 1976; Poberejskiy, 1977; Metod i predeleniya ispareniya, 1986).

Çizelge 5. Sulama suyu miktarları ve sulama suyu ile deneme alanlarına dahil olan tuz miktarları

Yıllar	Sulama sayısı	Sulama periyodu, gün / ay	Sulama miktarı, m ³ /ha	Toplam sulama miktarı, m ³ /ha	Sulama ile dahil olan tuz mikt., ton/ha
I. deneme alanı (İmişli)					
1991	Ekim öncesi	13.01-18.01	1700	6100	2.623
	1. sulama	14.06-20.06	1500		
	2. sulama	17.07-21.07	1600		
	3. sulama	15.08-20.08	1300		
1992	Ekim öncesi	10.01-16.01	1800	5800	2.494
	1. sulama	09.06-14.06	1300		
	2. sulama	12.07-17.07	1400		
	3. sulama	16.08-20.08	1300		
1993	Ekim öncesi	10.02-15.02	1800	5750	2.473
	1. sulama	16.06-21.06	1300		
	2. sulama	23.07-27.07	1450		
	3. sulama	19.08-23.08	1200		
1994	Ekim öncesi	21.02-26.02	1700	5950	2.559
	1. sulama	15.06-19.06	1400		
	2. sulama	21.07-26.07	1550		
	3. sulama	20.08-24.08	1300		
II. deneme alanı (Ağcabedi)					
1991	Ekim öncesi	17.01-23.01	1800	5850	3.569
	1. sulama	12.06-17.06	1200		
	2. sulama	15.07-20.07	1500		
	3. sulama	18.08-22.08	1350		
1992	Ekim öncesi	20.01-25.01	1900	5050	3.081
	1. sulama	22.06-27.06	1650		
	2. sulama	15.08-20.08	1500		
1993	Ekim öncesi	10.01-16.01	1700	5500	3.335
	1. sulama	13.06-19.06	1300		
	2. sulama	20.07-25.07	1200		
	3. sulama	18.08-22.08	1300		
1994	Ekim öncesi	22.02-27.02	1900		
	1. sulama	28.06-03.07	1650		
	2. sulama	15.08-21.08	1550		

Sulama miktarı ve uygulama zamanı da evapotranspirasyona etki eden esas faktörlerdendir. Çizelge 7'den görüldüğü gibi, her sulamadan sonra evapotranspirasyon artmakta ve Temmuz - Ağustos aylarında en yüksek seviyesine ulaşmaktadır. Bu aylarda I. ve II. deneme alanlarındaki evapotranspirasyonun şiddeti sırasıyla 5.3-6.3 ve 5.4-6.0 mm/gün olarak bulunmuştur. Bu artış ise,

sulama sonunda toprak neminin artması, pamuk bitkisinin gelişiminin yüksek seviyeye ulaşması ve bu dönemde sıcaklığın yükselmesi sonucu bitki su tüketiminin fazlalaşması ile açıklanabilir.

Çizelge 6. Yıllara göre deneme alanlarının (İmişli/Ağcabedi) drenaj kapasitesi, drenaj suyu ile uzaklaşan tuz miktarları ve drenaj suyunun konsantrasyonu

Ay	Drenaj miktarı, m ³ /ha				Drenajla uzaklaşan tuz mik. / Drenaj suyunun konsant. (ton/ha) (g/L)			
	1991	1992	1993	1994	1991	1992	1993	1994
I. deneme alanı (İmişli)								
I	281	273	120	102	1.813 / 6.45	1.742 / 6.38	0.756 / 6.30	0.637 / 6.24
II	399	401	327	310	2.514 / 6.30	2.506 / 6.25	2.027 / 6.20	1.910 / 6.16
III	332	321	419	431	1.926 / 5.80	1.836 / 5.72	2.380 / 5.68	2.435 / 5.65
IV	117	106	112	117	0.665 / 5.68	0.596 / 5.62	0.627 / 5.60	0.653 / 5.58
V	59	49	40	46	0.346 / 5.87	0.284 / 5.80	0.231 / 5.77	0.265 / 5.75
VI	376	362	368	376	2.113 / 5.62	2.016 / 5.57	2.031 / 5.52	2.061 / 5.48
VII	346	348	340	342	2.009 / 5.52	1.907 / 5.48	1.853 / 5.45	1.854 / 5.42
VIII	343	335	321	327	1.801 / 5.25	1.742 / 5.20	1.650 / 5.14	1.674 / 5.12
IX	91	93	78	83	0.573 / 6.30	0.580 / 6.24	0.484 / 6.20	0.511 / 6.15
X	80	72	64	67	0.512 / 6.40	0.458 / 6.36	0.403 / 6.30	0.417 / 6.22
XI	67	65	70	67	0.441 / 6.58	0.423 / 6.50	0.453 / 6.47	0.429 / 6.40
XII	94	99	86	94	0.630 / 6.70	0.651 / 6.58	0.563 / 6.55	0.611 / 6.50
Yıl	2603	2524	2345	2362	15.72 / 6.039	15.081 / 5.98	13.91 / 5.932	11.619 / 5.89
II. deneme alanı (Ağcabedi)								
I	241	94	228	86	1.916 / 7.95	0.743 / 7.90	1.794 / 7.87	0.673 / 7.82
II	399	356	331	271	2.685 / 7.92	2.802 / 7.87	2.598 / 7.85	2.122 / 7.83
III	308	289	295	396	2.433 / 7.90	2.263 / 7.83	2.310 / 7.83	3.089 / 7.80
IV	99	91	83	104	0.738 / 7.45	0.675 / 7.42	0.616 / 7.40	0.770 / 7.40
V	46	40	35	38	0.337 / 7.32	0.293 / 7.32	0.225 / 7.28	0.277 / 7.28
VI	272	169	280	150	1.877 / 6.90	1.159 / 6.86	1.904 / 6.80	1.014 / 6.76
VII	335	342	348	335	2.295 / 6.85	2.336 / 6.83	2.359 / 6.78	2.261 / 6.75
VIII	300	335	295	343	2.046 / 6.82	2.278 / 6.80	1.991 / 6.75	2.298 / 6.70
IX	73	52	65	62	0.533 / 7.30	0.380 / 7.30	0.471 / 7.24	0.446 / 7.20
X	67	46	54	48	0.527 / 7.86	0.361 / 7.85	0.421 / 7.80	0.373 / 7.76
XI	52	47	52	60	0.441 / 7.90	0.370 / 7.87	0.407 / 7.82	0.468 / 7.80
XII	86	75	88	80	0.681 / 7.92	0.593 / 7.90	0.692 / 7.86	0.626 / 7.82
Yıl	2218	1936	2154	1973	16.653 / 7.51	14.479 / 7.48	19.026 / 7.44	14.620 / 7.41

Vejetasyon dönemi dışında bitki tarafından transpirasyon olmadığı için, evapotranspirasyon yalnız toprak yüzeyinden olan evaporasyon ile belirlenir. Vejetasyon dönemi dışındaki evaporasyon, meteoroloji verilerinden faydalanılarak K.V. Davidov (1986)'a göre ($E_p = 0.55nd^{0.8}[1+0.125V]$) hesaplanmıştır.

Vejetasyon dönemi dışında evaporasyonun en yüksek şiddeti Eylül-Ekim aylarında olmuştur ve deneme alanlarında sırasıyla 1.3-3.5 mm/gün ve 1.6-3.4 mm/gün arasında değişmektedir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Toplam buharlaşmanın aylara göre dağılımı, mm

Aylar	I. deneme alanı (İmşili)				II. deneme alanı (Ağcabedi)			
	1991	1992	1993	1994	1991	1992	1993	1994
I	27	25	24	26	23	20	22	22
II	30	34	28	31	28	25	25	24
III	42	37	35	38	45	43	40	38
IV	63	55	57	60	62	64	61	57
V	120	118	112	115	103	101	104	99
VI	152	140	134	130	148	145	139	135
VII	195	184	175	178	187	182	185	190
VIII	178	171	164	168	170	173	169	167
IX	103	102	98	105	97	95	94	101
X	52	45	43	40	55	57	52	50
XI	35	32	34	37	30	29	31	27
XII	23	22	20	25	26	24	23	25
Vejetas dön (V-VIII aylar)	645	613	585	591	608	601	597	591
Yıllık	1020	965	924	953	972	958	945	935

Deneme boyunca I. ve II. deneme alanlarında ki evapotranspirasyon, toplam sulama miktarı ve uygulama zamanına, iklim şartlarına ve tarla bitkilerinin gelişme seviyesine bağlı olarak sırasıyla vejetasyon devrinde 5910-6450 ve 5910-6080 m³/ha, vejetasyon devri dışında ise 3390-3750 ve 3440-3640 m³/ha arasında değişmektedir. Yıllık evapotranspirasyon miktarı ise sırasıyla 9240-10200 ve 9350-9720 m³/ha olmuştur (Çizelge 7).

3.2. Toprakların su ve tuz dengesi

Araştırma yılları için deneme alanlarının su ve tuz dengesi, tespit edilen ortalama su ve tuz dengesi parametrelerine bağlı olarak belirlenmiş ve Çizelge 8 ve 9'da verilmiştir. I. ve II. deneme alanlarında kanallardan olan su kaybı ile birlikte toplam sulama suyu miktarı sırasıyla % 37.29-38.69 ve % 33.96-38.60, evapotranspirasyon ise sırasıyla % 50.88-51.97 ve % 51.82-52.83 arasında değişmiştir. Araştırma yıllarında deneme alanlarındaki başlangıç su rezervi sırasıyla % 34.99-35.98 ve 35.95-36.29 arasında değişmektedir. Su dengesinin diğer parametreleri ise % 7.49-18.98 arasında bulunmuştur. I. deneme alanında, araştırmanın birinci ve üçüncü yıllarında su dengesi sırasıyla %2.59 ve 2.00 olarak toplam gelirler yönünde pozitif, ikinci yılında ise %1.63 olarak toplam giderler yönünde negatif olmuştur. II. deneme alanında ise su dengesi tüm araştırma yıllarına göre pozitif olup sırasıyla %1.74, 4.87 ve 3.05 olarak tespit edilmiştir.

Elde olunan sonuçlara göre, bütün yıllarda sulama ve yağış sularının toplamı toplam buharlaşmadan düşük olup, toplam buharlaşmaya oranı ise deneme alanlarına göre sırasıyla 0.93-0.97 ve 0.85-0.90 arasında değişmektedir. Kanallardan olan su kayıpları dikkate alınıp sulama suyu miktarına dahil edildiğinde ise, bu oran sırasıyla 1.06-1.11 ve 0.96-1.03 olarak artmıştır. I. ve II. deneme alanlarındaki yıllık drenaj miktarı yağış ve kanallardan olan su kaybı ile birlikte sulama suyu toplamının sırasıyla % 23.65-24.15 ve 20.96-22.46'sına, yalnız kanallardan olan su kaybı ile birlikte sulama suyu miktarının ise sırasıyla %33.44-35.69 ve 31.09-32.12'ne eşdeğerdir.

Araştırma yıllarında tuz rezervi gelir parametreleri içerisinde arazinin başlangıç tuz miktarı birinci sırada olup deneme alanlarında sırasıyla %94.39-94.70 ve 92.84-93.86 arasında değişmektedir. Tuz dengesinde yer alan diğer parametreler ise toplam tuz rezervinin % 2.74-2.81 ve 3.32-3.58'ni oluşturmaktadır. Her iki deneme alanında tuz dengesinde gelirler giderlerden az olmuş, gelirler ve giderler arasındaki bu fark deneme alanlarında sırasıyla % 2.56-2.82 ve 2.82-3.58 olarak hesap edilmiştir.

Genel olarak su ve tuz dengesinin giren ve çıkan parametreleri arasındaki fark, taban ve drenaj sularına yeraltı sularının etkisi, sulama ve

Çizelge 8. Deneme alanlarının 0-200 cm toprak katmanında ölçülen ortalama su dengesi değerleri (1991 - 1994).

Su dengesinin Parametreleri	I. deneme alanı		II. deneme alanı	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
GİREN SU				
Başlangıç su rezervi	6724	35.90	6603	36.29
Yağışlar	3100	16.55	2900	15.94
Sulama suyu	5900	31.50	5375	29.54
Kanallardan olan su kaybı	1295	6.91	1180	6.48
Yeraltı suları	1470	7.85	1470	8.08
Gelirlerin giderlerden farkı	240	1.28	667	3.67
GİREN SU TOPLAMI	18729	100	18195	100
ÇIKAN SU				
Son su rezervi	6615	35.32	6600	36.27
Toplam buharlaşma	9655	51.55	9525	52.35
Drenaj miktar	2459	13.13	2070	11.38
ÇIKAN SU TOPLAMI	18729	100	18195	100

Çizelge 9. Deneme alanlarının 0-200 cm toprak katmanında ölçülen ortalama tuz dengesi değerleri (1991 - 1994).

Tuz dengesinin parametreleri	I. deneme alanı		II. deneme alanı	
	ton/ha	%	ton/ha	%
GİREN TUZ				
Başlangıç tuz rezervi	167.88	94.93	148.81	93.49
Yağışla dahil olan tuzlar	0.98	0.52	0.58	0.36
Sulama suyu ile dahil olan tuzlar	2.54	1.44	3.28	2.06
Kanallardan su kaybı ile dahil olan tuzlar	0.56	0.32	0.72	0.45
Yeraltı suları ile dahil olan tuzlar	0.87	0.49	0.87	0.55
Gelirlerin giderlerden farkı	4.06	2.30	4.91	3.09
GİREN TUZ TOPLAMI	176.84	100	159.17	100
ÇIKAN TUZ				
Son tuz rezervi	162.76	92.04	143.72	90.29
Drenaj ile uzaklaştırılan tuzlar	14.08	7.96	15.45	9.71
ÇIKAN TUZ TOPLAMI	176.84	100	159.17	100

yağış sularının infiltrasyonu, bitkilerce kaldırılan tuzlar gibi parametrelerin dikkate alınmaması ve analiz hataları ile açıklanabilir.

Her iki deneme alanında sulama ve yağış sularının miktarına bağlı olarak toprak katmanındaki tuz miktarının düşük miktarda azaldığı belirlenmiştir. Araştırma yıllarında tuz rezervi deneme alanlarında sırasıyla 5.47, 5.10, 4.80 ve 5.57, 4.76, 4.94 t/ha azalmıştır. Bu ise deneme alanlarındaki başlangıç tuz rezervinin yıllara göre sırasıyla % 3.16, 3.04, 2.95 ve 3.61, 3.21, 3.44'nü oluşturmaktadır.

Ürünü artırmak amacı ile yapılan ıslah tedbirlerinin etkinliğinin artırılmasında, arazinin tekrar tuzlaşmasını önlemesinde, sulama rejimini düzenlemesinde, optimum besin elementi alımı ve gübrelemenin sağlanmasında araştırma yapılan arazide su ve tuz dengesinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

4. KAYNAKLAR

- Averyanov S.F., 1978. Borba s zasoleniyem oroşayemix zemel. Moskva, Kolos.-288s.
- Agayev B.M., Danyalov Ş.M., 1983. Bliyanie slabomineralizovannix podzemnix vod na pocvenniye processı pri oroşenii. V kn.: Naucno -texniceskiy progress v meliorasii zemel Azerbaydjana. Moskva, VNIIGIM.-s.30-37.
- Alimov A.K., 1983. Rezultati opredeleniya gidroximiceskix parametrov kollektorno - drenajnix vod Kura-Araksinskoy nizmennosti dlya ispolzovaniya pri oroşenii i promivke. V kn. Naucno -texniceskiy progress v meliorasii zemel Azerbaydjana. Moskva, VNIIGIM.-s.45-.
- Arinuşkina Y.V. 1970. Rukovodstvo po ximiceskomu analizu pocv. Moskva, izd-vo MGU.-488s.
- Aydarov İ.P., 1985. Regulyirovaniye bodna-solevogo i pitatelnoy reymov oroşayemix zemel. Moskva, Agropromizdat.- 304s.
- Azizov K.Z., 1985. Prognoz bodno- solevogo rejima pocv na meliorirovannix zemlyax Kura-Araksinskoy nizmennosti. V kn.: Modelirovaniye pocvennix processov. Sbornik naucnix trudov. Puşino.-s.106-114.
- Bexbudov A.K., Djafarov X.F., 1980. Meliorasiya zasolennix zemel. Moskva, Kolos.- 240s.
- Bresler E., McNeal B.L., Carter D.L., 1982. Saline and Sodic Soils. Principles, Dynamics, Modeling. Springer - Verlag Berlin Heidelberg New York.-296s.
- Carter D.L., 1975. Problems of salinity in agriculture. - In: Poljakoff-Mayber A., Gale J.(eds). Plants in saline environments. Springer, Berlin- Heidelberg- New York.-p.25-35.
- Carter D. L., Robbins C.W., 1978. Salt outflows from new and old irrigated lands.-Soil Sci. Soc. Am.J., N 47, p. 627-632.
- Cooper J.D., Gardner C.M.K., Mackenzie N. 1990. Soil controls on recharge to aquifers. Journal of Soil Science. - vol.41, No 4.-p.613-630.
- Eyyubov A.D., 1975. Bonitirovka klimata Azerbaydjanskoy SSR. Baku : Elm.- 148s.
- Gerayzade A.P., İsmailov D.M., 1979. Summarnoye ispareniye xlopkovogo i şşenicnogo poley v usloviyax oroşayemogo zemledeliya Vostocnoy Şirvani. V sb.: İssledovaniya po biogeonegetike v Azerbaydjane. Baku: Elm.- s.6-19.
- Javis N.J., Jansson P-E., Dik P.E., Messing I., 1991. Modelling water and solute transport in masoporous soil. I. Model description and sensitivity analysis. Journal of Soil Science.- vol.42, No 1. -p.59-70.
- Kac D. M., Şestakov V.M., 1992. Meliorativnaya gidrogeologiya. Moskva, izd-vo MGU.-256s.
- Kara, T ve M. Apan. 1998. Bafra ovası Emenli ve Karaburç köyleri drenaj sorunlu alanlarda, taban suyu seviyesinin ve tuz içeriğinin yıl içerisindeki değişiminin saptanması. O.M.Ü. J. Agric., Fac., 13 (3) : 1-12.
- Kauricjev İ.S., 1980. Praktikum po pocvovedeniya. - Moskva :Kolos, 272 s.
- Kostyakov A.N., 1960. Osnovi meliorasiya. Moskva, Selxozgiz.- 621s.
- Konstantinov A.R., 1968. İspareniye v prirode. Leningrad.:Gidrometeoizdat.-532s.
- Mavi, A., 1981. Bafra Ovasındaki tuzlu toprakların ıslahı için gerekli yıkama suyu miktarı ve yıkama süresi.T.C. Köyişleri ve Kooperatifleri Bakanlığı, Samsun Bölge Topraksu Araş. Enst. Müd. Samsun, Yayınları. Genel Yayın No:11 Rapor Yayın No:9.
- Mayilov G.Y., Magomedov A.M., Alimov A.K., 1995. Balans gruntovix vod konusov vinosa recnix arteriy i ix regulyirovaniya. Baku.-340s.
- Metodi opredeleniya ispareniya s vodnoy poverxnosti i suşı., 1986. Obzornaya informasiya.
- Metodi rasceta bodnix balansov., 1976. Mejdunarodnoye rukovodstvo po issledovaniyam i praktike. Pod redaksiyey A.A. Sokolova i T.G. Capmena. Leningrad.:
- Poberejskiy L.N., 1977. Vodniy balans zoni aeracii v usloviyax oroşeniya. Leningrad.:Gidrometeoizdat.-
- Porteous A.S., Basher R.E., Salinger M.J., 1994. Calibration and performance of the single - layer soil water balance model for pasture sites. New Zealand Journal of Agricultural research.- vol.37, No 1.- p. 107-118.
- Rhoades J.D., Oster J.D., Ingvalson R.D., Tusker J.M., Clark M., 1974. Minimizing the salt burdens of irrigation drainage waters. - J. Environ. Qual., N 3, p. 311-316.

- Rustamov S.G., Kaskay R.M., 1978. Bodnuy balans Azerbaydianskoy SSR. Baku.: Elm., 110 s.
- Söhrmez B., 1990. Aşağı Kızılırmak Havzası tuzlu sodyumlu topraklarının ıslahı için gerekli ıslah maddesi ve yıkama suyu miktarı ile yıkama süresi. T.C. Tarım Orman ve Köylere Bakaniğı, Köy Hizmetleri Gen. Müd. Toprak ve Gübre Araştırma Enst. Müd. Ankara, Gen. Yayın No:165, Rapor Seri No:R.87.
- Sandu Gh. V., Blănuș M., Drăcea M., Răuța C., 1981. Controlul evolutiei solurilor din sistemele de imbunatatit funciare. Editura Ceres, Bucuresti.: 220s.
- Seyidov M.M., Danyalov Ş.D., 1980. Izmeneniye vodno-solevogo rejima puchvovruntoy i gruntov v odn orosheni vodami vertikalnogo drenaia v usloviyax Miskoy stepi. V kn.: Melioratsiya zasolenix zemel v Azerbaydianskoy SSR. Moskva.: VNIIGIM.-
- Sasko D.I., 1985. Agroklimaticheskoye resursi SSSR. Leningrad.: Gidrometeoizdat.-247 s.
- Volobuyev V.R., 1965. Geneticheskoye formi zasoleniya puchv Kura - Araksinskoy nizmennosti Baku.: izd-vo AN Azerb SSR.- 248 s.
- Wilcox L.V., Resch W.F., 1963. Salt balance and leaching requirement in irrigated lands. - US Dep. Agric. Tech. Bull., N 1280, 23 p.
- Wopereis M.C.S., Wosten J.N.M., Ten Berge H.F.M., Woodhead T., and De San Agustín E.M., 1983. Comparing the performance of a soil - water balance model using measured and calibrated hydraulic conductivity data: a case study for dryland rice. Soil Science. - Vol 156, No 3 - p 133-140

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 1999, 14(3):44-53

J., Agric., Fac. O.M.Ü., 1999, 14 (3):44-53

BAZI DOĞA MANTARLARI VE *PLEUROTUS SAJOR-CAJU* (Lev.) Sing.'NUN MİSEL GELİŞİMİNE FARKLI ORTAM VE UYGULAMALARIN ETKİSİ*

Aysun Uzun PEKŞEN, Gürsel HATAT, İsmail ERPER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Samsun
Geliş Tarihi: 06.05.1999

ÖZET: Samsun ve çevresinde bol miktarda bulunan ve halk tarafından sevilerek tüketilen doğa mantarlarından *Tricholoma terreum* (Schaeff. Ex Fr.) Kummer (Karaoğan), *Lactarius semisanguifluus* R. Heim & Leclair (Kanlıca), *Lactarius deliciosus* (L. ex Fr.) S. F. Gray (Kanlıca), *Cantharellus cibarius* Fr. (San mantar) ve *Polyporus squamosus* Huds. Ex Fr. (Aladana)'un sporları 10 değişik besin ortamında (buğday agar, buğday maya agar, malt agar, malt maya agar, patates dekstroz agar, patates dekstroz maya agar, Yang ortamı, Lambert ortamı, sentetik ortam ve toprak ekstraktı agar) kültüre alınmış, ancak bu ortamların hiçbirisinde misel üretilmi başarılamamıştır. Spor çimlenmesini teşvik etmek amacıyla sporlar 60 dakika ultraviyole ışık altında ya da 3 gün 35°C'de tutulduktan sonra 25°C'de inkubasyona bırakılmıştır. Bu uygulamalarda da değişik besin ortamlarında (malt agar, toprak ekstraktı agar, su agar ve Czapek-Dox agar) doğa mantarlarının misel üretimleri sağlanamamıştır. Bununla birlikte, doğa mantarları yanında denemeye alınan *Pleurotus sajor-caju* (Lev.) Sing.'nin misel gelişimine, değişik ortam ve uygulamaların etkilerinin farklı olduğu belirlenmiştir. En iyi misel gelişimi, malt agar ortamında ve sporların 35°C'de 3 gün tutulduktan sonra 25°C'de inkubasyonu sonucunda elde edilmiştir.

Effect of different media and treatments on mycelial growth of some wild mushrooms and *Pleurotus sajor-caju*

ABSTRACT: Some wild mushrooms such as *Tricholoma terreum* (Schaeff. Ex Fr.) Kummer, *Lactarius semisanguifluus* R. Heim & Leclair, *Lactarius deliciosus* (L. ex Fr.) S. F. Gray, *Cantharellus cibarius* Fr. and *Polyporus squamosus* Huds. Ex Fr., widespread and commonly consumed in Samsun were cultured on 10 different media (wheat agar, wheat yeast agar, malt agar, potato dekstroz agar, potato dekstroz yeast agar, Yang medium, malt yeast agar, Lambert medium, synthetic medium, soil extract agar), but mycelium production was not succeeded on these media. In order to induce spore germination, spores were exposed to 60'UV light or placed at 35°C for 3 days before incubation at 25°C. Mycelium production could not be achieved on 4 different media (malt agar, soil extract agar, water agar and Czapek-Dox agar) with these treatments, either. However, it was determined that the effect of different media and treatments on mycelium growth of *Pleurotus sajor-caju*, included to the study besides wild mushrooms, varied. Mycelium growth was best when spores were kept at 35°C for 3 days before incubation at 25°C, on malt agar medium.

*Bu çalışmada O.M.Ü. Araştırma Fonu (Z-237) ve TÜBİTAK tarafından desteklenen (TOGTAG/1727)

1. GİRİŞ

İçerdikleri azotlu bileşikler bakımından mantarlar hayvansal proteine yakın bir beslenme değeri sahiptir. Madensel maddeler ve bazı vitaminlerce zengindir. Mantarlar sıcaklık ve nemin uygun olduğu dönemlerde, özellikle bahar aylarında doğadan toplanabilmektedir. Ancak birbirine çok benzeyen türlerden bazılarının içerdiği toksik bileşikler zehirlenmeye neden olabilmektedir. Ayrıca tüketim açısından doğa mantarlarının miktarlarının yetersiz kalması nedeniyle yenilebilen bazı türler kültüre alınmıştır. Bugün dünyada ticari olarak üretilen yapılan değişik mantar türleri bulunmaktadır.

Doğa mantarlarının kültüre alınabilmesi için öncelikle besin ortamlarında sporlarının çimlendirilmesi veya doku kültürü ile, misellerinin elde edilmesi ve bu misellerin üretim materyali olarak kullanılması gerekmektedir. Mantar veriminin etkileyen en önemli faktörlerden biri misel kalitesidir. Mantarlardan elde edilen sporların çimlenmesi, misellerin gelişme hızı, formu ve kalitesi ise kullanılan besin ortamına bağlıdır. Bu nedenle sporların çimlendirilebilmesi ve misel üretimi için uygun besin ortamının saptanması büyük önem taşımaktadır.

Kültür mantarı *Agaricus bisporus* sporlarının çimlendirilmesinde; buğday agar, yulaf agar, patates dekstroz agar, bira mayası agar, havuç glikoz agar, kompost agar gibi ortamlar içinde, en iyi çimlenmenin malt agar ve bunu takiben buğday agardan elde edildiği bildirilmektedir (Günay ve ark., 1984). *Agaricus bisporus* da buğday agar, malt agar, patates dekstroz agar, patates dekstroz maye agar, Yang ortamı, malt mayası agar, sentetik ortam, Lambert ortamı, buğday maye agar ve minimal ortamın spor çimlenmesi üzerine etkisinin incelendiği bir başlangıç çalışması sonucunda en hızlı çimlenmenin buğday maya agar, malt maya agar ve sentetik ortamlarda olduğu saptanmıştır (Yarabaş ve ark., 1996).

Koçyiğit ve Günay (1984), *Pleurotus sajor caju*'nın misel gelişimi üzerine 15-35°C arasındaki 5 farklı sıcaklığın etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, en iyi misel gelişiminin 30°C'de olduğunu tespit etmişlerdir. *Pleurotus sajor caju*'nun misel gelişimi üzerine 9 farklı besin ortamının etkisinin incelendiği bir çalışmada ise, en hızlı misel gelişiminin buğday maya agar, sentetik ortam ve malt

maya agar ortamlarında olduğu belirlenmiştir (Direkçi ve ark., 1996). Lahouvaris ve ark. (1995) *Pleurotus cystidiosus* sporlarının çimlenmesi üzerine çevre faktörlerinin (sıcaklık, pH, UV ışıklandırma, besin ortamı vs.) etkilerini araştırmışlar, sonuçta sporların en iyi su agarda, 3 gün boyunca 35°C tutuldukları çimlendiklerini belirlemişlerdir. Sporların 60 dk. UV ışıklandırmaya tabi tutulmalarının da çimlenme oranını arttırdığı belirtilmiştir.

Marmara Bölgesinde yenilebilir bazı doğa mantarlarının (*Agaricus campestris*, *A. bisporus*, *Pleurotus ostreatus*, *P. florida*) kültüre alınabilme olanakları üzerine çalışmalar yapılmıştır. Bu türlerin misel üretimleri gerçekleştirilmiş, değişik kompost ve ekolojik koşullarda yetiştirilme olanakları araştırılmıştır (Anonymus, 1989).

Ülkemizde çoğunlukla *Agaricus* ve *Pleurotus* türlerinin kültüre alınmasıyla ilgili araştırmalar yapılmasına rağmen dünyada değişik mantar türlerinin üretimine yönelik olarak da çalışılmaktadır. Mükrekkep mantarı *Coprinus comatus*'un misel gelişimi için en uygun karbon kaynağının früktoz veya glikoz, en uygun azot kaynağının ise pepton veya maya olduğu, optimum misel gelişiminin pH 7'de ve 25°C sıcaklıkta gerçekleştiği saptanmıştır (Lelley, 1983). *Cantharellus cibarius*'un misel üretiminde 5 mM süksinat veya 25 mM MES katılmış sıvı Fries ortamının (pH 5.5) iyi sonuç verdiği bildirilmektedir (Straatsma ve Griensven, 1986). *Auricularia polytricha* misellerinin ise en iyi PDA ortamında, 5.5-6 pH'da ve 25°C sıcaklıkta geliştiği tespit edilmiştir (Kiran ve ark., 1993). *Cookeina sulcipes* mantarının denenen 10 farklı ortam içinde en iyi misel gelişimi maya glikoz ekstrakt ortamında, 5.5-6 pH, 28-30°C sıcaklık ve % 70 nemde gerçekleşmiştir (Sanchez Vasquez ve ark., 1995).

İç ve dış pazarlarda ekonomik değeri olan ve halk tarafından sevilerek tüketilen doğa mantarlarının yetiştirme tekniklerinin belirlenerek, bunların kültüre alınması ile, yatırım gücü olmayan küçük aile işletmeleri ve orman köylerine yeni iş imkanları açılarak, ülke ekonomisine önemli katkılar sağlanabilecektir. Bu çalışmada bazı yenilebilen doğa mantarlarının spor çimlenmesi ve misel gelişimini sağlayacak uygun besin ortamlarının belirlenmesine çalışılmıştır. Ayrıca değişik

sıcaklıkların ve ultraviyole ışık uygulamasının spor çimlenmesi ve misel gelişimine etkileri araştırılmıştır

2. MATERYAL VE METOT

Samsun ve çevresinde 1997-1998 yıllarında yapılan sömvey çalışmalarıyla, bölgede yaygın olan ve halk tarafından en çok tercih edilen edilen doğa mantarları belirlenmiştir. Doğadan toplanarak ya da bölge pazarlarından satın alınarak elde edilen mantar örneklerinin teşhisleri çeşitli kaynaklardan yararlanılarak yapılmıştır (Phillips, 1994, Courtecuisse ve Duham, 1995). *Lactarius* türlerinin teşhisi ise konunun uzmanı Dr. Verbeken* tarafından yapılmıştır.

Teşhisleri yapılan yemme kalitesi yüksek ve halk tarafından da sevilerek tüketilen bazı doğa mantarları dezentefte edildikten sonra, steril bir petri içine konulan eliş kağıtları üzerine yerleştirilip 1-2 gün bekletilmiş ve her birinin spor izleri elde edilmiştir. Elde edilen her mantar türüne ait spor izleri 70°C'de 1 saat bekletilerek termoterapi uygulanmıştır. Böylece sporlarla bulunması muhtemel patojenlerin elemine edilmesine çalışılmıştır.

Çalışmada doğa mantarlarından *Tricholoma terreum*, *Lactarius deliciosus*, *L. semisanguifluus*, *Cantharellus cibarius* ve *Polyporus squamosus*'a ait sporlar 10 değişik besin ortamında kulture alınmıştır. Denemede kullanılan ortamlar ve içerikleri aşağıda verilmiştir.

Bugday agar 125 g bugday 4 litre saf suda 2 saat kaynatılıp 24 saat bekletilmiş, süzülüp 4 litreye tamamlanmış, buradan 1 litre alınarak % 2 agar katılmıştır.

Bugday maye agar 125 g bugday 1 litre suda 30 dakika kaynatılmış, 30 dakika dinlendirilip 20 g agar ve 2 g maya katılmıştır. Saf su ile 1 litreye tamamlanmıştır.

Patates dekstroz agar 300 g patates dilimlenmiş, 1 litre suda 15 dakika kaynatılıp 15 dakika dinlendirilmiş, içerisine 20 g agar, 2 g dekstroz katılarak, saf su ile 1 litreye tamamlanmıştır.

Patates dekstroz maya agar: 300 g patates dilimlenmiş, 1 litre suda 15 dakika kaynatılıp 15 dakika dinlendirilmiştir. Elde edilen sıvıya 15 g agar, 1 g dekstroz, 1.5 g maya katılarak saf su ile 1 litreye tamamlanmıştır.

Yangı ortamı: 1 litre saf suya 30 g malt unu, 1 g pepton, 5 g soya unu, 10 g mısır unu, 2 g kireç, 2 ml soya yağı, 20 g agar katılmıştır.

*Dr. Annemieke Verbeken, Vakgroep Biologie, Laboratorium Plantkunde, Gent/BELÇİKA

Sentetik ortam: 5 g malt unu, 10 g soya, 1 g pepton, 0.5 g KH_2PO_4 , 0.5 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 1 ml %1'lik FeCl_3 , 0.1 g maya, 15 g agar 1 litre saf suya katılmıştır.

Lambert: 1 litre saf suya 0.5 g MgSO_4 , 1 g K_2PO_4 , 3 g sakkaroz, 1 g maltoz, 12 g agar katılarak hazırlanmıştır.

Malt maya agar: 1 litre saf suya 15 g malt unu, 3 g maya, 20 g agar katılarak hazırlanmıştır.

Malt agar (MEA): 20 g malt unu, 15 g agar 1 litre suya katılmıştır.

Toprak ekstraktı agar (TEA): 15 g toprak (denemede ele alınan her doğa mantarı için yetiştirildiği yere ait toprak kullanılmıştır), 1 litre saf su içinde 12 saat mekanik karıştırıcıda çalkalanmış, 1 gece bekletildikten sonra Whatman No:2 filtre kağıdından süzümüştür. Elde edilen sıvıya 20 g agar katılarak 1 litreye tamamlanmıştır.

Çalışmanın ikinci kısmında *Tricholoma terreum* (Karaoğan), *Lactarius semisanguifluus* (Kanlıca) ve *Polyporus squamosus* (Aladana) mantar türlerinin yanında *Pleurotus sajor-caju*'ya ait sporlar kullanılmıştır. Bu çalışmada malt agar ve toprak ekstraktı agar ortamları ile su agar ve Czapek-Dox agar ortamları denemeye alınmıştır.

Su agar (WA): 1 litre musluk suyuna, 20 g agar katılarak hazırlanmıştır.

Czapek-Dox agar (CDA): 2 g NaNO_3 , 1 g KH_2PO_4 , 0.5 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0.01 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0.5 g KCl, 30 g sakkaroz, 20 g agar, 1 litre saf su ile hazırlanmıştır.

Bütün ortamlar otoklavda 121°C'de 20 dakika steril edilmiştir. Sterilizasyondan sonra toprak ekstraktı agar, malt agar, su agar ve Czapek-Dox

agar ortamlarının pH'ları sırasıyla 6.0, 5.8, 6.5 ve 4.4 olarak belirlenmiştir. Besi ortamları her petriye 20 ml olacak şekilde konulmuştur. Ortamlara çoklu spora yontemine göre aşılama yapılmıştır. Her bir mantar türüne ait kültürler uç farkta uygulamaya tabii tutulmuştur.

1. 60 dk UV ışık altında tutulmuş, daha sonra 25°C'de inkubasyona alınmıştır.

2. Uç gün 35°C'de tutulmuş, daha sonra 25°C'de inkubasyona alınmıştır.

3. Aşılama sonrası doğrudan 25°C'de inkubasyona alınmıştır.

Misel gelişim durumlarının belirlenmesi için spor aşılamasından 15 gün sonra petri içinde gelişen misellerin çapı cm olarak ölçülmüş, misel tipi ve formu belirlenmiştir.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çalışmanın birinci bölümünde, *Tricholoma terreum*, *Lactarius deliciosus*, *L. semisanguifluus*, *Cantharellus cibarius* ve *Polyporus squamosus*'ün 10 değişik besin ortamında misellerinin üretilmesi ile ilgili olarak başarılı sonuç alınamamış, söz konusu mantar türlerinin sporları ele alınan 10 ortamdan hiçbirinde çimlenmemiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde denenen uygulamalar ve ortamlar da doğal mantarlarında spor çimlenmesinin sağlamıştır. Sadece *Pleurotus sajor-caju*'nın sporlarının çimlendiği bazı ortam ve uygulamalarda 15 günde tamamen petriye sarıdığı görülmüştür. Bu nedenle 15 günde *P. sajor-caju*'ya ait tüm ortam ve uygulamalarındaki misel gelişimleri ölçülmüştür. Doğa mantarlarında spor çimlenmesi ve misel gelişimlerinin *Pleurotus sajor-caju*'ya göre daha iyi gerçekleşebileceği düşünülerek diğer petriler 20, 25. ve 30. günlerde tekril incelenmiş, ancak misel gelişimi görülmemiştir.

Pleurotus sajor-caju'nın değişik ortam ve uygulamalardaki misel gelişimliliği Çizelge 1'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda ortamlar

uygulamalar ve ortamuygulama etkileşimlerini arasında % 1 düzeyinde fark tespit edilmiştir. Misel gelişimi en iyi MEA (7.47 cm) ortamında, en zayıf ise WA (2.49 cm) ortamında elde edilmiştir.

Misel gelişimleri MEA ortamında ışınal, iplikli ve yoğunken, TEA, WA ve CDA ortamlarında misellerin zayıf, seyrek dallanmış şekilde geliştiği gözlenmiştir. Ayrıca CDA ortamında pas renginde pigment oluşumu belirlenmiştir. Tohumluk misel üretimi için ışınal ve iplikli gelişen misel karakterinin tercih edildiği Goltapeh ve Kapoor (1989) tarafından bildirilmektedir. Elde edilen bulgulara göre misel gelişiminin hızlı olduğu, ışınal, iplikli ve yoğun gelişmenin görüldüğü MEA ortamı, *Pleurotus sajor-caju* için uygun bir geliştirme ortamı olarak önerilebilir.

Uygulamalarda en yüksek misel gelişimi 5.93 cm ile aşılama sonrası ortamların 3 gün süre ile 35°C'de tutulduktan sonra 25°C'de inkubasyona alındığı uygulamadan elde edilmiştir. En zayıf misel gelişimi ise aşılama sonrası doğrudan 25 °C'de inkubasyona alınan kültürlerde gözlenmiştir. Belirli bir süre yüksek sıcaklık veya UV ışın uygulamasının *Pleurotus sajor-caju*'da misel gelişimini teşvik ettiği görülmüştür. Bu sonuçlar Labouvaris ve ark. (1995)'nın *P. cystidiosus*'la ilgili bulgularıyla uyum içindedir.

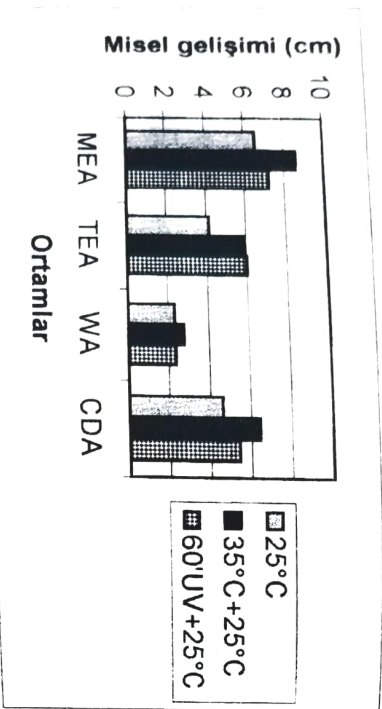
Çizelge 1. *Pleurotus sajor-caju*'ya ait sporların değişik ortam ve uygulamalardaki misel gelişim durumları

Ortamlar	Misel gelişimi (cm)			
	25 °C	35 °C+25 °C	60UV+25 °C	Ortalama
MEA	6.58 bc*	8.60 a	7.22 b	7.47 a
TEA	4.16 f	5.92 cd	6.00 cd	5.36 b
WA	2.34 g	2.76 g	2.38 g	2.49 c
CDA	4.62 ef	6.44 bcd	5.40 de	5.49 b
Ortalama	4.43 c	5.93 a	5.25 d	
LSD ortam	0.591			
LSD uygulama	0.512			
LSD etkileşim	1.023			

* Aynı harfle gösterilen gruplandırmalar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.

Ortam ve uygulama etkileşimlerinin incelendiğinde en iyi gelişme MEA×3 gün 35°C+25°C uygulamasından elde edilmiştir. Bu grupta 15±2 günde sporların

petriyi tamamen sarıdı belirlenmiştir. En zayıf misel gelişimi ise WA ortamında tespit edilmiştir. Değişik uygulamalar bu sonucu etkilememiştir (Çizelge 1 ve Şekil 1). Lahouaris ve ark. (1995) tarafından yapılan çalışmada *Pleurotus cystidiosus* sporlarının en iyi su agarda çimlendiği bildirilmektedir. Ancak bu çalışmada p sajor-cajul için su agarın uygun bir ortam olmadığı belirlenmiştir.



Şekil 1. Farklı besin ortamlarının ve değişik uygulamaların *Pleurotus sajor-cajulun* misel gelişim üzerine etkileri

Bu çalışmada elde alınan *Tricholoma terreum*, *Lactarius* spp. ve *Cantharellus cibarius* mikorizal mantarlarıdır. Mikorizal mantarların kültüre alınmalarıyla ilgili olarak yapılan bir çalışmada, bunların mikorizal ortamları olan bitki kökleriyle birlikte geliştirildiği bildirilmiştir. *Boletus granulatus* ve *Lactarius deliciosus* mantarları serg koşullarında çam köklerine inoküle edilmişler, daha sonra bu bitkiler doğal şartlarında yetişti. Bu mantarların fruktifikasyonları elde edilmiştir (Poitou ve ark. 1984). Başka bir çalışmada da *Cantharellus cibarius* sporlarının çimlenmesinde canlı domates bitkisi köklerinin teşvik edici rol oynadığı, ancak çimlenme ortamının yine de düşük olduğu tespit edilmiştir (Straatsma ve ark., 1985). Bu çalışmada elde alınan ortamlarda doğa mantarlarının miselleri elde edilememiştir. Özellikle mikorizal mantarlarla ilgili olarak bundan sonra yapılacak çalışmalarda, değişik ortamların ve mikorizal ortamları olan bitkilerin kullanılması uygun olacaktır.

4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1989. Yenibilir bazı doğa mantarlarının kültüre alınabilme olanaklarının araştırılması. 1989 yılı uygulama projeleri geliştirme raporları. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Courtecuisse, R., Duham, B., 1995. Mushrooms and Toadstools of Britain & Europe, D & N Publishing, Wiltshire, 480pp.
- Direkçi, M., Tüzel, Y., Karaçancı, Ş., 1996. Sıvı kültürün tohumluk misel üretiminde kullanım olanakları üzerinde bir araştırma. Türkiye V. Yemeklik Mantar Kongresi (Bildiri ve Poster Özeti), 5-7 Kasım, 64-72, Yalova.
- Gölpah, E.M., Kapoor, J.N., 1989. Spor germination in *Agaricus bisporus*. Mushroom Science XII, Part I, 275-279.
- Günay, A., Abak, K., Kocyiğit, A. E., 1984. Mantar Yetiştirme. Özel Sebze Yetiştiriciliği, Cilt VI, Çağ Matbaası, s. 272, Ankara.
- Kıran, T., Bhandel, M.S., Thakur, K., 1993. Studies on mycelial growth, cultivation and storage of *Auricularia polytricha*. Indian Journal of Mycology and Plant Pathology, 23 (3): 267-272.
- Kocyiğit, A.E., Günay, A., 1984. Kayın mantarı (*Pleurotus ostreatus*) türünde misel geliştirme ve primordium oluşuma dönemlerinde uygulanan farklı sıcaklık ve ışık düzeylerinin verim ve kaliteye etkisi üzerinde araştırmalar. Ankara Üni. Fen Bilimleri Ens. Yayın No: BB. 6, s. 17, Ankara.
- Lahouaris, E., Balis, C., Zervakis, G., 1995. Effect of environmental factors on the germination of *Pleurotus cystidiosus* basidiospores. Science and Cultivation of Edible Fungi, Elliott, T. J. (Ed.), Proceedings of the 14th International Congress on the Science and Cultivation of Edible Fungi (17-22 September 1995), Volume 2, 833-841, Oxford.
- Lelley, J., 1983. Investigations on the culture of the Ink cap, *Coprinus comatus* (Mull. Ex Fr.) Gray. Mushroom Journal, 130 : 364-370.
- Phillips, R., 1994. Mushrooms and other fungi of Great Britain & Europe, New Interlitho S. p. A., Milan, 288pp.
- Poitou, N., Mamoun, M., Ducamp, M., Delmas, J., 1984. After *Boletus granulatus*, *Lactarius deliciosus* fructification is obtained in the field from inoculated plants. Revue Horticole, No: 244, 65-68.
- Sanchez Vazquez, J.E., Huerta Palacios, G., Calvo Bado, L.A., 1995. Potential of *Auricularia* sp. in the recycling of agroindustrial waste products in the tropics. Science and Cultivation of Edible Fungi, Elliott, T. J. (Ed.), Proceedings of the 14th International Congress on the Science and Cultivation of Edible Fungi (17-22 September 1995), Volume 2, 877-883, Oxford.

- Straatsma, G., Konings, R.N.H., Griensven, L.J.L.D. van, 1985. A strain collection of the mycorrhizal mushroom *Cantharellus cibarius* obtained by germination of spores and culture of fruit body tissue. Trans. Br. Mycol. Soc., 85 (4): 689-697.
- Straatsma, G., Griensven, L.J.L.D. van, 1986. Growth requirements of mycelial cultures of the mycorrhizal mushroom *Cantharellus cibarius* Trans. Br. Mycol. Soc., 87 (1): 135-141.
- Yarabaş, R.T., Tanrısever, A., Dura, S., 1996. *Agaricus bisporus*'un ana kültürüne farklı besin ortamlarının misel gelişimi ve kalitesine etkileri. Türkiye V. Yemlik Mantar Kongresi (Bildiri ve Poster Özetleri), 5-7 Kasım, 25-32, Yalova.

GA₃ VE KATLAMA UYGULAMALARININ FINDIKTA TOHUM ÇİMLENMESİ İLE AÇIKTA VE TÜPLÜ ÇÖĞÜR GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

NERİMAN BEYHAN, DİLEK MARANGOZ, TAKİ DEMİR
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun
Geliş Tarihi: 07.05.1999

ÖZET: Bu araştırma, Samsun ekolojik koşullarında 1996-1998 yıllarında yürütülmüştür. Çıktış oranı ve çöğür gelişmesi bakımından en yüksek sonuçlar GA₃ ve katlama uygulamalarından sonra tüpte yetiştiricilikte alınmıştır. En yüksek çimlenme ve çıktı oranları 100 ppm GA₃ dozunda elde edilmiştir. Findıkta katlama sonunda elde edilen çimlenme oranı %12.3-39.5 ve katlama sonunda ekilen çimlenmiş findıklarda çıktı oranı %57.0-91.0 arasında değişmiştir. Katlama yapılmadan ekilen findıklarda çıktı oranı %41.0-57.0 arasında olmuştur. Bir yıllık tüplü çöğürlerde en yüksek boy 28.3 cm ve çap 7.9 mm'ye ulaşmıştır.

THE EFFECT OF GA₃ AND STRATIFICATION ON HAZELNUT SEED GERMINATION AND SEEDLING GROWN WITH AND WITHOUT PLASTIC TUBE

ABSTRACT: This study was carried out during 1996-1998 under Samsun ecological conditions. Germination rate and seedling growth were found to be the highest in tubed production after GA₃ and stratification applications. The highest germination and emergence rate were obtained with 100 ppm GA₃ application. Germination rate ranged from 12.3 % to 39.9 % and emergence rates of germinated nuts ranged from 57.0 % to 91.0 % after stratification. In the nuts without stratification, emergence rate ranged from 41.0 % to 57.0 %. It was also determined that seedling growth was better in tubed seedlings than those of untubed. The highest shoot length and shoot diameter in one-year-old seedlings were 28.3 cm and 7.9 mm respectively.

1. GİRİŞ

Türkiye 1997 yılının rakamlarına göre, 410.000 ton fındık üretimi ile Dünya üretiminin %66.7'sini, 138.559 ton ihracatıyla ise Dünya fındık ticaretinin %69.1'ini karşılamış durumdadır. Fındık günümüz rakamlarıyla Türkiye'ye yılda yaklaşık 1 milyar dolar döviz geliri sağlamaktadır (Anonim, 1998). Türkiye için bu derece önemli bir konuma sahip olan fındıkta üretimden satışa kadar pek çok sorunla karşılaşılmaktadır.

Türkiye fındık yetiştiriciliğinde çoğaltma kök sürgünleri ile yapılmaktadır. Kök sürgünleriyle çoğaltmanın bazı olumsuz yönleri bulunmaktadır. Bunların başında, yeterli sayıda, iyi özellikte ve ismine doğru kök sürgünü bulma güçlüğü gelmektedir. Ayrıca, fındık bahçelerinde, fidan elde etmek amacıyla ana bitkilerin kök sürgünlerinin sökülmesi işleminin olumsuz yönleri her yıl ortaya konmamış olup kök sürgünlerinin 1-2 yıl gelişmeye bırakılması ana bitkilerin zayıflamaktadır. Bilindiği üzere fındıkta kök veya dip sürgünlerinin yılda en az 2 kez temizlenmesi gerekmektedir (Beyhan, 1997).

Fındık kök sürgünleri ile çoğaltmanın dışında daldırma, aşı, çelik ve doku kültürü yöntemleriyle de çoğaltılmaktadır (Kopuzoğlu (Beyhan), 1988). Bunlardan aşı ile çoğaltmada, aşının fındık için en avantajlı yönlerinden biri kök ve dip sürgünü üretmeyen değişik özellikteki anaçlar kullanılarak kök ve dip sürgünü temizliği için gereken iş gücünün ortadan kaldırılmış olmasıdır (Lagerstedt, 1975). Fındıkta aşı ile çoğaltmanın amaçlarından bir diğeri tek gövdeli yetiştiricilik yapmaktır. Fındıkta tek gövdeli terbiye sistemleri, teknik ve kültürel işlemlerin uygulanışının daha az girdi ile yapılmasını ve mekanizasyonun etkin bir şekilde uygulanmasını sağlamaktadır. Şu anda ülkemizde uygulanan çok gövdeli ocak yetiştirme sisteminde, etkin bir mekanizasyon düzeyine ulaşmak mümkün değildir (Beyhan ve Yıldız, 1996).

Fındıkta, değişik anaçlar kullanılarak aşıyla çoğaltma, hem değişik çoğaltma ve tek gövdeli yetiştirme sistemlerinin uygulanabilirliği ve hem de çoğaltma materyali üretiminde standardizasyonun sağlanması bakımından önemli bir alternatif olabilecektir (Beyhan ve ark., 1995).

Bu araştırmanın amacı, fındıkta aşı ile çoğaltmada ilk aşama olan çöğür yetiştirme değişik bazı yöntemlerin tohum çimlenme ve çöğür gelişimi üzerine etkisini belirlemektir. Ayrıca, günümüzde melezleme yoluyla fındık ısılahı çalışmaları da giderek yoğunlaşmakta ve yeni çeşitler elde etmede çöğür yetiştirme uygulamalarıyla ilgili çalışmaların sonuçları önem kazanmaktadır.

2. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde 1996-1998 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırmada, 1996-1997 döneminde 1998 yılları arasında fındık çeşitlerinin meyveleri kullanılmıştır. Her iki çeşitte de Tombul ve Çakıldak fındık çeşitlerinin meyveleri kullanılmıştır. Benzer sonuçlar alındığından 1996-1997 dönemi için iki çeşide ait sonuçların ortalaması verilmiştir. 1997-1998 döneminde ise Mincane, Kalınkara, İncekara ve Foşa fındık çeşitlerinin meyveleri kullanılmıştır.

Çalışmada katlama yapılmadan ve katlama yapıldıktan sonra olmak üzere iki farklı dönemde ekim yapılmıştır. Katlama uygulanan ve uygulanmayan fındıkların tümü 24 saat süreyle GA₃ (0, 50, 100 ve 200 ppm) çözeltilerinde bekletilmiştir. Herhangi bir işlem yapılmadan katlamaya alınan veya ekilen tohumlar kontrol olarak kabul edilmiştir.

Katlama yapılmadan tohumların bir kısmı çöğür parsellerine, bir kısmı ise bahçe toprağı ile çiftlik gübresi karışımından hazırlanan ortam konmuş tüplere ekilmiştir. Tüpler açıkta, cam serada ve plastik serada olmak üzere 3 farklı yerde tutulmuşlardır. Plastik serada ve cam seradaki tüpler dış ortam sıcaklığı yükseldiğinde açık araziye çıkarılmışlardır.

Katlama sıcaklığı 4±1°C'de tutulmuş ve ortam materyali olarak perlit kullanılmıştır. Fındıklar 15 Aralık'ta katlamaya alınmış ve meyvelerde kabuk çatlayıp tohumda kökcük gelişmesi başladığında katlamaya son verilmiştir. Katlamadan çıkarılan tohumlarda ekimden önce çimlenme oranı (%) belirlenmiştir. Katlamada çimlendirilen tohumlar 1996-1997 döneminde nisan, 1997-1998 döneminde ise mayıs ayında ekilmiştir. Katlama uygulanmayan meyveler kasım ayında ekilmiştir. Denemeler tesadüf bloklarında 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 50 meyve kullanılmıştır.

Çöğürlerin çıkışından büyüme ve gelişme döneminin sonuna kadar her tekerrür için etiketlenmiş 10 bitkinin periyodik olarak boy ve çapları ölçülmüştür. Büyüme ve gelişme döneminin sonunda her tekerrür için 5 adet çöğür sökülerek çöğür gövde boyu (cm), çöğür gövde çapı (mm), kazık kök çapı (mm), kazık kök boyu (cm), yan kök sayısı (adet), gövde kuru ağırlığı (%) ve kök kuru ağırlığı (%) belirlenmiştir.

3. ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. 1996-1997 Dönemine Ait Bulgular

Katlama süresi sonundaki çimlenme oranları, katlamadan sonra çöğür parsellerine ekilen fındıklarda çıkış oranları ve katlama yapılmadan ekile fındıklarda çıkış oranları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'e göre, katlama uygulanan fındıklarda çimlenme oranı %12.3 ile %20.0 arasında olmuştur. Katlamadan sonra ekilen fındıklarda çıkış oranı %57.0 ile %61.9, katlama yapılmadan çöğür parsellerine ekilen fındıklarda çıkış oranı %41.0 ile %57.0 arasında gerçekleşmiştir. Buna göre, katlamadan sonra ekimde çıkış oranları katlamada yapılmadan ekilen fındıklardan daha yüksek olmuştur.

1996-1997 döneminde katlamadan sonra tüplere ekilen fındıklarda cam sera plastik sera ve açıkta çıkış oranları Çizelge 2'de verilmiştir. En yüksek çıkış oranı (%91.0) 100 ppm GA₃ uygulanan ve açıkta tutulan tüplerde çöğürlerde elde edilmiştir. Buna karşılık, tüm GA₃ dozlarının ortalaması alınıldığında en yüksek çıkış oranı (%73.2) plastik serada elde edilmiştir. Çizelge 1 ve Çizelge 2 birlikte incelendiğinde, GA₃ uygulamalarında 100 ppm'lik dozlar en yüksek tohum çimlenme ve çıkışının sağlanmasında yeterli olduğu anlaşılmaktadır.

1996-1997 döneminde, GA₃ uygulanıp katlama yapılmadan ekilen fındıklardan çıkan çöğürlerin vejetasyon dönemi sonunda gelişme durumları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3'e göre, faklı dozlarda GA₃ uygulamalarının çöğür gelişimi üzerine önemli bir etkisi olmadığı ortaya çıkmaktadır.

1996-1997 döneminde GA₃ uygulanıp katlamada çimlendirildikten sonra tüplere ekilen fındıklarda çöğür gelişme durumu Çizelge 4'de verilmiştir. Cam sera plastik sera ve açıkta çöğür boyu, çöğür gövde çapı, kazık kök boyu ve gövde kuru ağırlığı bakımından tüplü çöğürlerde istatistikî düzeyde bir fark görülmemektedir. En yüksek kök çapı ve yan kök sayısı cam serada, en yüksek kök kuru ağırlığı ise açıktaki tüplü çöğürlerde bulunmuştur. Genel olarak, cam sera plastik sera ve açıkta yetiştirilmenin ve katlama öncesi GA₃ uygulamalarının tüplü çöğürlerin gelişmesinde önemli kabul edilebilecek bir farklılık meydana gelmediği anlaşılmaktadır.

Çizelge 1 1996-1997 döneminde katlamadan sonra çimlenme oranı ile katlamadan sonra ve katlama yapılmadan ekilen fındıklarda çıkış oranları

Uygulama	Katlama süresi sonundaki çimlenme oranı (%)	Katlamadan sonra çöğür parsellerine ekimde çıkış oranı (%)	Katlama yapılmadan çöğür parsellerine ekimde çıkış oranı (%)
Kontrol	15.5 d	57.0	41.8 d
0 ppm GA ₃	12.3 c	60.4	41.0 d
50 ppm GA ₃	14.2 d	58.3	57.0 a
100 ppm GA ₃	18.9 a	61.8	56.0 a
200 ppm GA ₃	20.0 a	51.9	54.3 a
Oranlilik	% 1	Ö.D	% 1

Çizelge 2 1996-1997 döneminde GA₃ uygulanıp katlamada çimlendirildikten sonra tüplere ekilen fındıklarda açıkta, plastik sera ve cam serada çıkış oranları

UYGULAMALAR	ÇIKIŞ ORANI (%)	Ort
Kontrol	55.1	
0 ppm GA ₃	55.1	
50 ppm GA ₃	73.9	70.2 b
100 ppm GA ₃	91.0	
200 ppm GA ₃	77.0	
Kontrol	55.1	
0 ppm GA ₃	81.0	
50 ppm GA ₃	84.0	73.2 a
100 ppm GA ₃	81.0	
200 ppm GA ₃	85.0	
Kontrol	42.1	
0 ppm GA ₃	50.0	
50 ppm GA ₃	61.0	54.3 c
100 ppm GA ₃	53.1	
200 ppm GA ₃	85.1	
Oranlilik	% 1	% 1
Kontrol	50.9 d	
0 ppm GA ₃	62.0 c	
50 ppm GA ₃	66.0 b	
100 ppm GA ₃	75.0 a	
200 ppm GA ₃	75.7 a	
Oranlilik	% 1	% 1

1996-1997 döneminde GA₃ uygulandıktan sonra çöğür parsellerine yapılan ekimlerde çöğür gövde boy ve çap gelişimi Şekil 1'de verilmiştir. GA₃ uygulandıktan sonra katlamada çimlendirilip tüplere ekilen fındıkların çöğür gövde boy ve çap gelişimi ise Şekil 2'de verilmiştir. Tüpteki yetiştiricilikte çöğür boy ve çapının daha yüksek olduğu şekillerden de görülmektedir.

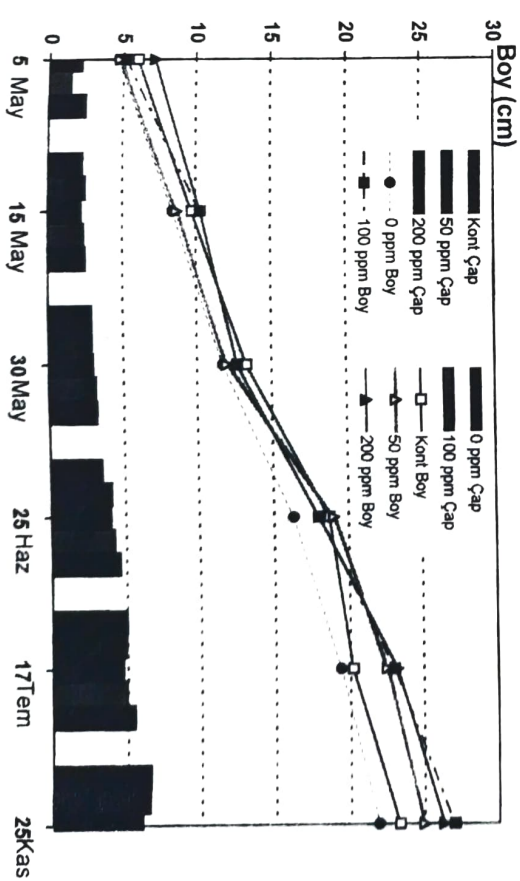
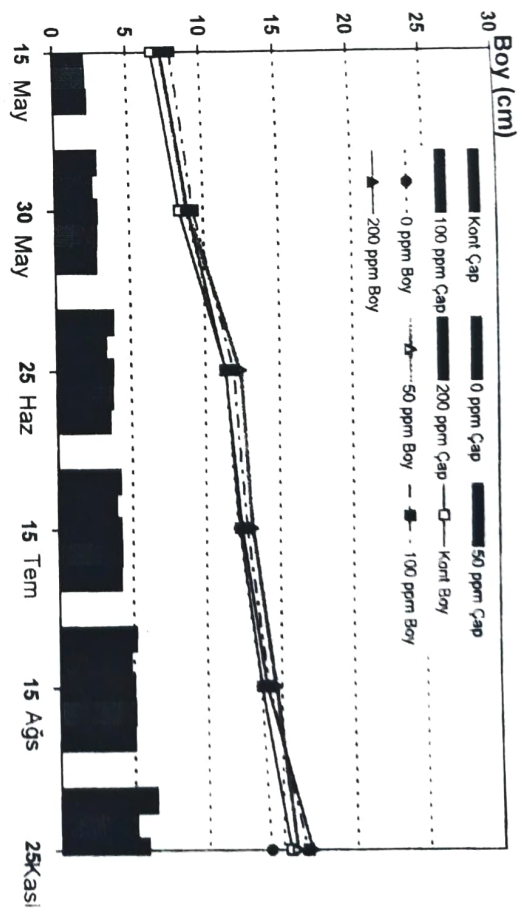
Çizelge 3. 1996-1997 döneminde GA_3 uygulanıp katlamada yapılmadan çöğür parsellerine ekilen fındıklardan çıkan çöğürlerde gelişme durumu

UYGULAMALAR	Çöğür Gövde Boy (cm)	Çöğür Çapı (mm)	Kazık Kök Çapı (mm)	Kazık Kök Boy (cm)	Yan Kök Sayısı (adet)	Gövde Kuru Ağırlığı (%)	Kök Kuru Ağırlığı (%)
Kontrol	15.7	6.2	7.7 a	17.7	29	54	55 a
0 ppm GA_3	14.7	5.3	6.2 c	19.3	30	57	56 a
50 ppm GA_3	16.0	5.9	7.0 abc	19.7	34	54	55 a
100 ppm GA_3	17.0	5.5	6.7 bc	16.0	29	56	52 b
200 ppm GA_3	17.0	6.1	7.3 ab	18.7	35	51	49 b
Önemlilik	Ö.D.	Ö.D.	%5	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	%1

Çizelge 4. 1996-1997 döneminde GA_3 uygulanıp katlamada çimlendirildikten sonra tüplere ekilen fındıklarda açıkta, plastik sera ve cam serada çöğür gelişme durumu

UYGULAMALAR	Çöğür Gövde Boy (cm)	Çöğür Çapı (mm)	Kazık Kök Çapı (mm)	Kazık Kök Boy (cm)	Yan Kök Sayısı (adet)	Gövde Kuru Ağırlığı (%)	Kök Kuru Ağırlığı (%)
Kontrol	22.7	4.3	5.9	24.0	27	47	46
0 ppm GA_3	23.3	6.5	7.2	16.0	32	44	36
50 ppm GA_3	25.7	7.3	8.3	21.7	46	48	45
100 ppm GA_3	25.3	6.7	7.8	25.3	38	44	42
200 ppm GA_3	23.0	6.7	7.9	27.7	44	47	44
Ort.	24.0	6.3	7.4 ab	22.9	38 ab	46	43 a
Kontrol	27.0	7.3	7.3	20.0	33	44	38
0 ppm GA_3	22.7	5.7	6.1	18.3	21	47	39
50 ppm GA_3	23.0	7.5	6.3	18.7	35	45	40
100 ppm GA_3	23.0	7.2	6.5	19.3	32	40	36
200 ppm GA_3	22.7	7.3	7.0	18.7	32	43	36
Ort.	23.7	7.0	6.6 b	19.0	31 b	44	38 b
Kontrol	23.0	6.3	7.0	20.7	35	44	35
0 ppm GA_3	21.3	6.3	7.8	23.7	40	47	40
50 ppm GA_3	20.7	5.8	7.6	23.7	36	41	38
100 ppm GA_3	28.3	7.6	8.8	16.0	48	47	35
200 ppm GA_3	26.0	7.9	8.9	20.3	44	47	37
Ort.	23.9	6.8	8.0 a	20.9	41 a	45	37 b
Kontrol	24.2	6.0	6.7 b	21.6	32 bc	45	40
0 ppm GA_3	22.4	6.2	7.0 ab	19.3	31 c	46	38
50 ppm GA_3	23.1	6.9	7.4 ab	21.3	39 ab	45	41
100 ppm GA_3	25.6	7.2	7.7 a	20.2	40 a	44	38
200 ppm GA_3	23.9	7.3	7.9 a	22.2	40 a	46	39
Önemlilik	Ö.D.	Ö.D.	%5	Ö.D.	%1	Ö.D.	Ö.D.

A Açık Plastik Sera ve Cam Sera ortamlarını
B Kontrol ve GA_3 dozları faktörlerini ilade etmektedir.



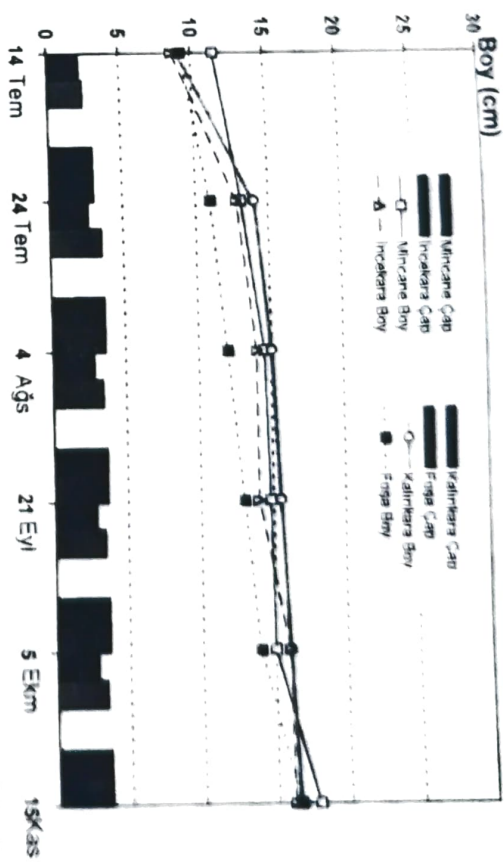
3.2. 1997-1998 Dönemine Ait Bulgular

Bu dönemde çeşit savısı birinci döneme göre fazla tutulmuş ve çeşitler arasında farklı sonuçlar elde edilmiştir. Katlama sonunda çimlenme oranları ile katlamada çimlendirildikten sonra ekilen fındıklarda çöğür gelişimi Çizelge 5'de verilmiştir. En yüksek çimlenme oranı, Kalınkara, Mincane ve Foşa'da elde edilmiştir (sırası ile %39.5, 39.3 ve 39.2).

Çizelge 5'e göre Mincane ve Kalınkara çeşidi istatistiki olarak en yüksek kazık kök boyu, Kalınkara ve Foşa en yüksek yan kök sayısı ve Mincane en yüksek kök kuru ağırlığına sahip olmuşlardır. 1997-1998 döneminde G_{A5} uygulamaları sonra katlamada çimlendirilip çöğür parsellerine ekilen fındık çeşitlerinden çıkan çöğürlerde zamana bağlı olarak boy ve çap gelişimi Şekil 3'de görülmektedir. Çöğürlerde temmuz ayının sonuna doğru hızlı bir boy ve çap artışı olmuştur. Çöğür boy ve çap gelişmesi ağustos başlarına doğru yavaş olmuştur ve bundan sonra değişmemiştir.

Çizelge 5 1997-1998 döneminde G_{A5} uygulanıp katlamaya alınan fındıklarda çimlenme oranları ve katlamada çimlendirildikten sonra çöğür parsellerine ekilen fındıklardan çıkan çöğürlerde gelişme durumu

ÇEŞİT	Çimlenme oranı (%)	Çöğür Gövde Boyu (cm)	Çöğür Gövde Çapı (mm)	Kazık Kök Çapı (mm)	Kazık Kök Boyu (cm)	Yan Kök Sayısı (adet)	Gövde Kuru Ağırlığı (%)	Kök Kuru Ağırlığı (%)
Mincane	39.3 a	17.5	3.6	6.0	17.3 a	29 Dc	50	56 a
Kalınkara	39.5 a	16.5	3.6	5.8	15.0 ab	38 a	51	52 b
Foşa	39.2 a	16.0	2.8	6.2	13.0 b	24 c	49	48 c
Ortalama	%1	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	%1	%1	Ö.D.	%1



Şekil 3 1997-1998 döneminde G_{A5} uygulanıp katlamada çimlendirildikten sonra çöğür parsellerine ekilen fındıkların zamana bağlı olarak boy ve çap gelişimi

Fındıkta çeşit, yıl ve katlama öncesi uygulamalara göre katlama sonunda elde edilen çimlenme oranı %12.3 ile %39.5, katlama yapılmadan ekilen fındıklarda çıkış veya çimlenme oranı %41.0 ile %57.0 arasında değişmiştir. Fındıklarda çimlenme oranının, Lagerstedt'e (1975) göre %0-70 ve Degeyter'e (1988) göre %58-65 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu konuda araştırmaların bulduğu sonuçlar birbirinden oldukça farklı olmuştur. Genel olarak, fındıkta tohum çimlenme oranının oldukça değişken ve düşük olduğu kaydedilmiştir.

G_{A5} uygulamasının tohum çimlenmesi ve çöğür çıkışı üzerine genel olarak olumlu bir etkisi olmuştur. Buna göre 100 ppm G_{A5} dozu ve katlama uygulamaları fındık çöğürü eldesinde önerilebilir. Fındıkta, G_{A5} uygulamasının çimlenmeyi artırıcı etkisi önceki çalışmalarda da ortaya konmuştur (Lagerstedt, 1975).

Gerek çöğür parsellerine, gerekse toplara ekimde, katlama sonunda çimlenmeye başlayan tohumları kullanılmıştır. Buna karşılık, çimlenme ve çıkış oranları birlikte değerlendirildiğinde bazı tohumlarda çimlenme olduğu halde çıkış olmadığı anlaşılmaktadır. Buna neden olarak, ekim zamanında bazı tohumlarda kökcük gelişmesinin fazla olduğu ve bu tohumların su düzenini

kuramamış olabileceği öne sürülebilir. Nitekim, katlama süresince yapılan periyodik kontrollerde, tohumlarda çimlenmenin aynı anda olmadığı ve katlama sonunda bazı tohumlar gereğinden fazla çimlenmişken bazılarında çimlenmenin yeni başladığı görülmüştür. Öte yandan, tohumların kalıtsal özelliklerinden dolayı açıklayamadığımız bazı fizyolojik nedenlerin etkisi olabileceği düşünülebilir (Hartmann ve ark., 1990).

1996-1997 döneminde genellikle en uygun katlama öncesi uygulama olarak 100 ppm GA₃ belirlendiğinden 1997-1998 döneminde sadece 100 ppm GA₃ uygulaması yapılmıştır. Ayrıca 1996-1997 döneminde cam ve plastik seranın, açığa göre çöğür gelişiminde çok dikkat çekici bir etkisi olmadığından, 1997-1998 döneminde tüplü çöğürler sadece açıkta yetiştirilmiştir. 1996-1997 döneminde farklı GA₃ dozlarının çöğür gelişimi üzerine çok önemli bir etkisi olmamıştır. Ancak istatistikî düzeyde olmasa bile, 100 ppm ve 200 ppm GA₃ dozlarında çöğür boylarının bir parça fazla olduğu görülmektedir.

Genel olarak, fındıkta çöğür gelişiminin zayıf olduğu bildirilmektedir (Lagerstedt, 1975; 1979). Bu araştırmada da benzer sonuçlar alınmış ve bir yıllık çöğürlerde 1996-1997 döneminde çöğür parsellerinde en yüksek boy 17 cm ve çap 6.2 mm, tüpte en yüksek boy 28.3 cm ve çap 7.9 mm; 1997-1998 döneminde çöğür parsellerinde en yüksek boy 17.8 cm ve çap 3.6 mm'ye ulaşmıştır.

Sonuç olarak katlama ve GA₃ uygulamaları ile tüpte fındık çöğürü yetiştiriciliğinde çimlenme ve çöğür gelişiminde en yüksek sonuçlar alınmış olmaktadır.

4. KAYNAKLAR

- Anonim, 1998. FAO Web Pages
 Beyhan, N., Serdar, Ü. ve Demir, T., 1995. Karadeniz Bölgesinde Fındık, Kestane ve Ceviz Yetiştiriciliğinde Modern Tarım Tekniklerinin Uygulanışı. Karadeniz Bölgesi tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler Kongresi, Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fakültesi, 10-11 Ocak 1995, Samsun, 147-153.
 Beyhan, M.A. ve Yıldız, T., 1996. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyvelerde Uygulanabilen Mekanik Hasat Yöntemleri, Tarımsal Öğretimin 150. Yıldönümü Fındık ve Diğer sert Kabuklu meyveler sempozyumu, O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Samsun, 183-194.

- Beyhan, N., 1997. Bazı Herbisitlerin Fındık Dıp Sürgünü Kontrolündeki Etkileri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(3):45-55.
 Degreyer, L., 1988. Storage of *Corylus avellana* Seeds. Horticultural Abstract, Vol. 58 (12).
 Hartmann, H.T., Kester, D.E. and Davies, F.T., 1990. Plant Propagation Principles and Practices, 5th ed., Prentice-Hall, p. 847.
 Kopuzoğlu (Beyhan), N., 1988. Bazı Önemli Fındık Çeşitlerinin Aşı ile Çoğaltılması Üzerine Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 63 s.
 Lagerstedt, H. B., 1975. Filberts, p.456-489. In: J. Janick and J.N. Moore (eds). Advances in Fruit Breeding, Purdue Univ. Press, West Lafayette, Ind.
 Lagerstedt, H. B., 1979. Filberts. Nut Tree Culture in North America. Hamden U.S.A. Northern Nut Growers Association, 128-147.

HORUZ İBİĞİ (*Amaranthus sp.*)'NİN AZOT İHTİYACININ, OT VE TOHUM VERİMİNİN VE BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Nevzat GENÇ, Zeki ACAR
OMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü - SAMSUN

Geliş Tarihi: 11.05.1999

ÖZET: Samsun ekolojik koşullarında farklı azotlu gübre dozlarının, horoz ibiğinin ot ve tohum verimi ile diğer bazı özellikleri üzerine etkisinin incelendiği bu araştırma, 1995 ve 1996 yıllarında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmüştür. Denemede *A. mategazzianus* türüne ait beyaz tohumlu D-337 ve *A. cruentus* türüne ait siyah tohumlu D-338 adlı iki horoz ibiği çeşidi kullanılmıştır. Çeşitlere 0, 3, 6, 9 ve 12 kg/da olacak şekilde gübre dozları uygulanmıştır. Her iki yılda da ekim işlemi mayıs ayı sonlarında, ot için hasat süt olum devresinde, tohum için hasat ise bir salkımdaki tohumların %75'den fazlasının olgunlaştığı devrede yapılmıştır. Azot dozu arttıkça çeşitlerin genellikle bitki boyları, bitkide yaprak sayıları ve sap kalınlıkları artmıştır. Bu özellikler yönünden çeşitler arasında da önemli farklılıklar bulunmuştur. Uygulanan azot dozunun artışına paralel olarak, elde edilen kuru ot verimleri artmıştır. D-337 çeşidinden (566 kg/da), D-338'e göre daha yüksek kuru ot verimi alınmıştır. Azot dozlarının artışı ile, çeşitlerin ham protein ve ham kül oran ve verimleri artmıştır. D-338 çeşidinden (167.5 kg/da), D-337'ye göre daha yüksek ortalama tohum verimi alınırken, azot dozlarının tohum verimi üzerine önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Uygulanan azot dozları, ayrıca, tohumların bin tane ağırlıkları ve çimlenme güçlerini de etkilememiştir.

AN INVESTIGATION ON THE DETERMINATION OF N REQUIREMENT, HAY AND SEED YIELDS AND SOME TRAITS OF AMARANTH (*Amaranthus sp.*)

ABSTRACT: This research in which the effects of different nitrogen fertilizer doses on hay and seed yields and some traits of amaranth were studied, was conducted during 1995 and 1996 growing periods at "Black-sea Regional Agricultural Research Institute". In this study, white seeded D-337 variety (*A. mategazzianus*) and black seeded D-338 variety (*A. cruentus*) with 0, 3, 6, 9 and 12 kg/da nitrogen levels were used. Sowing process was achieved on the end of may both two years. Harvest for hay production was made at milk stage and for seed production at period in which above 75% of seeds in one raceme were at full ripen stage.

* Bu çalışma Nevzat GENÇ'in Yüksek Lisans Tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır ve OMÜ Ziraat Fakültesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

Plant heights, leaf numbers and stem thickness were increased with increasing nitrogen doses in terms of these traits, there were significant differences between the varieties. Hay yield was increased parallel to increases in N doses. Average hay yield obtained from D-337 variety (56 kg/da) higher than D-338. Crude protein and crude ash yields were increased depend on N doses increasing. Higher average seed yield was obtained from D-338 (167.5 kg/da) compare with D-337. There were no significant effect of nitrogen doses on seed yield, 1000-seed weight and germination vigor.

1.GİRİŞ

Günümüzde birçok ülkede besin üretimi artış hızı, nüfus artış hızının gensindedir. Bu durum, zaten varolan açlık, yetersiz ve dengesiz beslenme sorununun, gelecek yıllarda daha büyük boyutlara ulaşacağı anlamına gelmektedir. Üretim alanlarını, artık çok fazla genişletme olanağımız olmadığına göre, mevcut üretim alanlarını daha etkin ve verimli kullanarak, canlı kaynakları çoğaltıp, genetik kapasiteleri ve kullanılabilirlik düzeylerini yükselterek sorunun üstesinden gelebiliriz. Bu nedenle son yıllarda yapılan araştırmaların bir kısmı yüksek verimli, kaliteli ürün sağlayan ve marjinal alanlarda yetiştirilebilen yeni bitki türlerinin bulunup, geliştirilerek devreye sokulması yönündedir (Acar, 1996).

Horoz ibiği, yüksek verimi, uygulanan gübreler ve sudan iyi yararlanması ve bazı üstün özellikleriyle son yıllarda dikkati çeken ve günden güne önemi artan bir bitkidir. Horoz ibiği, iki genetikler sınıfının *Amaranthaceae* familyası içinde yer almaktadır (Davis, 1985). Kültürü yapılanlar genellikle tek yıllık, geniş yapraklı, ilik mevsim C-4 bitkileridir (Bressani, 1988; Magomedov, 1996). Bitkinin yeşil kısmı askorbik asit, riboflavin, niacin, tiamin, karoten gibi vitaminler, kalsiyum, magnezyum ve demir gibi mineral maddeler, protein ve özellikle lysine amino asit yönünden çok zengindir (Teutonico ve Knorr, 1985; Girenko ve ark., 1988; Yue ve ark., 1987; Chernov, 1992). Horoz ibiğinin yeşil kısmı hem yemlik hem de yemlik olarak kullanılabilmektedir. Yeşil otu hayvanlar tarafından çok fazla tercih edilmektedir. Ancak, kurutulmuş ve/veya silaja işlenerek, ya da sıkıştırılmış (pelet) yem olarak hayvanlara yedirilmektedir (Varadinov ve ark., 1988; Zheleznyov ve ark., 1989; Yue ve ark., 1987). Dünyanın değişik ülkelerinde farklı horoz ibiği

türleri çorba, salata ve değişik yemeklerin yapımında kullanılmaktadır. Sebze olarak birçok kullanılan tür *A. tricolor* dur. Bu türe "Çin Ispanağı" adı da verilmektedir (Gruben ve VanSloten, 1981; Teutonico ve Knorr, 1985). Ülkemizin bazı yörelerinde, özellikle Orta ve Doğu Karadeniz ile geçit bölgelerinde, horoz ibiği yaprak ve sürgünleri "Hoşkırar" veya "Hoşmerim" adıyla ıspanağa benzer şekilde yemelik olarak tüketilmektedir. Samsun yöresinde doğal florada yatik, yarı yatik ve dik gelişme özelliği gösteren horoz ibiği formlarına rastlanmaktadır (Acar, 1996).

Horoz ibiği tohumlarının protein kalitesi yüksektir ve lysine yönünden çok zengindir (Yue ve ark., 1987; Chernov, 1992; Bressani, 1988). Tahıllarla birlikte kullanıldığında, insan yiyeceği olarak çok iyi bir aminoasit dengesi oluşturmaktadır (Saunders ve Becker, 1983). Horoz ibiği tohumlarının kaliteli ve sağlıklı gıda üretiminde geniş bir kullanım potansiyeli vardır (Breene, 1991). Tohumların ham protein oranı %12.5-20.5, ham yağ oranı %5.0-9.0 arasında değişmektedir (Acar, 1996; Calderon ve ark., 1991; Jamniska, 1990). Horoz ibiğinin ot ve tohum verimi, ham protein, ham selüloz, ham yağ, ham kül oranları, bitki boyu, sap kalınlığı, yaprak sayısı gibi özellikler, çeşitlere ve uygulanan işlemlere göre değişmektedir (Elbehri ve ark., 1993; Girenko ve ark., 1988; Kirilov ve Naneva, 1988; Skultty ve ark., 1991). Uygulanan azot miktarı belirli bir düzeye kadar arttıkça, genellikle bitki boyu, yaprak sayısı, sap kalınlığı ve ot verimi artmasına karşın (Subhan, 1989; Elbehri ve ark., 1993), tohum veriminin bazen arttığı, bazen de değişmediği belirlenmiştir (Elbehri ve ark., 1993; Panchal ve ark., 1991).

Horoz ibiği bitkisi toprak üzerinde yoğun bir yeşil aksam oluşturmaktadır. Kültürü yapılan türler 1.0-2.5 m arasında boylanmaktadır (Elbehri ve ark., 1993). Bitki kuraklığa ve tuzluluğa oldukça toleranslıdır (Magomedov, 1996). Nitekim ABD'de tohum üretimi amacıyla horoz ibiğinin çoğultulmuş, yıllık yağı 350-500 mm arasında olan yerlerde yetiştirildiği bildirilmektedir (Weber ve ark., 1990). Sözü edilen üstün özellikleri nedeniyle horoz ibiği, kaliteli ve bol besin ve yem üretimi yönünden önemli bir potansiyele sahiptir. Ancak, horoz ibiği ile ilgili çalışmalar son yıllarda başlandıktan, yeterli bilgi birikimi yoktur.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme 1995 ve 1996 yıllarında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün kılı, nötr, kireçsiz, tuzsuz, fosfor ve potasyumca zengin ve organik madde yönünden orta düzeydeki topraklarında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü yıllarda aylık ortalama sıcaklık değişimleri, uzun yıllar ortalama yağın seyrine göre 1995 yılı mayıs ve ağustos, 1996 yılı haziran ve temmuz aylarında düşen yağış miktarı, uzun yıllar ortalamalarından düşük olurken, 1995 yılı haziran ve ağustos, 1996 yılı temmuz, ağustos ve eylül aylarında deneme alan uzun yıllar ortalamaından daha çok yağış almıştır.

İki farklı horoz ibiği çeşidinin bazı özellikleri ve azot ihtiyacının belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, bitki materyali olarak, Rusya Federasyonu'na bağlı Tataristan Özerk Cumhuriyeti'nden sağlanan beyaz tohumlu D-337 (*Amaranthus matragazzianus*) ve siyah tohumlu D-338 (*A. cruentus*) adlı horoz ibiği çeşitleri kullanılmıştır. Azot kaynağı olarak %26'lık amonyum nitrat gübresi kullanılmıştır.

Deneme "Şansa Bağlı Bloklarda Bölünmüş Parseller" desenine göre 4 tekrarla malı olarak kurulmuştur. Ana parsellere çeşitler, alt parsellere ise azot dozları şansa bağlı olarak yerleştirilmiştir. Her iki yılda da ekim işlemi mayıs sonlarında ot için hasat süresi olum devresinde, tohum için hasat bir salımdaki tohumların %75 den fazlasının tam olum dönemine geldikleri devrede yapılmıştır. Bitki boyu, yaprak sayısı ve sap kalınlığı rastgele seçilen 10 bitkide yapılan ölçümlerin ortalaması alınarak belirlenmiştir. Ot ve tohum verimleri 3'er m²'lik hasat alanlarında belirlenen değerlerin dekara çevrilmesiyle bulunmuştur. Ham protein oranı Kjeldahl yöntemi ile belirlenen dekara çevrilmesiyle bulunmuştur. Ham protein oranı Kjeldahl yöntemi ile belirlenen %N oranları 6.25 kat sayısı ile çarpılarak bulunmuştur. Ham selüloz oranları Lepper yöntemine göre belirlenmiştir. Tohum verimi ve tohumla ilgili ölçüm ve gözlemler yalnızca 1996 yılında yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre analiz edilmiş, ortalamaların karşılaştırılmasında da "Duncan" çökl karşılaştırma yöntemi kullanılmıştır. Her iki işlemde bilgisayarda "MSTAT-C" paket programı ile yapılmıştır.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1 Bitki Boyu, Yaprak Sayısı ve Sap Kalınlığı

Bu özelliklere ilişkin yapılan ölçümlerden elde edilen 2 yıllık sonuçların ortalamaları alınarak verilecektir. Bitki boyu, yaprak sayısı ve sap kalınlığına ilişkin değerler Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1. Azot Dozlarına Göre Horoz İbiği Çeşitlerinin Ortalama Bitki Boyu, Yaprak Sayısı ve Sap Kalınlığı Değerleri *

Çeşitler	Azot Dozları kg N/da	Bitki Boyu (cm)	Yaprak Sayısı (adet)	Sap Kalınlığı (cm)
D-337	0	129.55	104.0	1.857
	3	133.48	110.8	1.955
	6	136.68	111.1	2.026
	9	145.01	118.8	2.050
Ortalama	12	143.48	113.6	2.143
	0	137.64 A	111.6 A	2.006 A
	3	109.45	53.8	1.334
	6	114.04	55.4	1.407
D-338	9	112.58	67.9	1.444
	12	114.19	75.9	1.443
	0	118.01	72.6	1.400
	3	113.65 B	65.1 B	1.406 B
Ortalama	6	119.50 B	78.9 C	1.596 B
	9	123.76 ab	83.1 bc	1.681 ab
	12	124.63 ab	89.5 ab	1.735 a
	0	129.60 a	97.2 a	1.746 a
N Dozları Ortalaması	3	129.60 a	97.2 a	1.746 a
	6	129.60 a	97.2 a	1.746 a
	9	129.60 a	97.2 a	1.746 a
	12	130.74 a	93.1 a	1.771 a
Genel Ort.		125.65	88.4	1.706

* Aynı hafta gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar kendi grubu içerisinde önemli değildir.

Bitki boyu, yaprak sayısı ve sap kalınlığı yönünden kullanılan çeşitler ve azot dozları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Uygulanan azot dozu arttıkça buna paralel olarak ortalama bitki boyu, yaprak sayısı ve sap kalınlığı değerleri de artmıştır. Bitki boyu açısından, kontrol parseli dışında kalanlar (123.76–130.74 cm), yaprak sayısı bakımından 6, 9 ve 12 kg N uygulananlar (89.5–93.1 adet) ve sap kalınlığı yönünden kontrol parseli dışında kalanlar (1.681–1.771 cm) arasında önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Her üç özellik için D-337 çeşidinde ölçülen değerler, D-338'den daha yüksek bulunmuştur. D – 337 çeşidinde ölçülen ortalama bitki boyu, yaprak sayısı ve sap kalınlığı değerleri sırasıyla

137.64 cm, 111.6 adet ve 2.006 cm'dir (Çizelge 1) Elde edilen bulgular Elbenin ark (1993), Girenko ve ark (1988) ve Subhan (1989)'ın bildirdiği sonuçla desteklemektedir.

3.2 Kuru Ot Verimi

1995, 1996 ve iki yılın ortalama değerlerine göre farklı azot dozları uygulanan horoz ibiği çeşitlerinden elde edilen ortalama kuru ot verimi değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Kuru ot verimi yönünden horoz ibiği çeşitleri, yıllar ve iki yılın ortalama göre uygulanan azot dozları arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. 1995 yılında 1995'e göre daha yüksek ortalama kuru ot verimi alınmıştır. 1996 yılında değerleri horoz ibiği (özellikle biraz geçici ve yüksek verimli olan D-337 çeşidi) için daha uygun olduğundan, dekardan elde edilen ortalama kuru ot verimi (559.1 kg/da) yüksekmiştir. Çeşitler arasındaki farklılık, genetik yapı farklılığından ve gelişmeyi etkileyen çevresel faktörler ile çeşitler arasındaki ilişkilerden kaynaklanmaktadır. Nitekim bitki boyu, yaprak sayısı ve sap kalınlığı gibi ot verimini belirleyen morfolojik özellikler yönünden daha üstün olan D-337 çeşidinden (565.8 kg/da) daha yüksek kuru ot verimleri alınmıştır. Bu çeşidin ekildiği bazı parsellerde dekardan ortalama kuru ot verimi 840 kg/da üzerine çıkmıştır. Uygulanan azot dozları arttıkça dekardan elde edilen ortalama kuru ot verimlerinde de doğrusal bir artış görülmüştür. En yüksek ortalama kuru ot verimi N_{12} ve N_9 (Sırasıyla 560.2 ve 549.6 kg/da) parsellerinden sağlanırken, en düşük verim kontrol parsellerinde (390.1 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 2). Azot bitki organ ve dokularının temel yapı taşıdır. Bu nedenle, belirli bir düzeye kadar verilen azot dozunun artışına paralel olarak, verimi belirleyen bitki organ ve dokuları daha iyi geliştiğinden, sonuçta verim artmaktadır. Elde edilen ortalama verimler Subhan (1991)'ın bildirdiği değerlere uygunluk gösterirken, bazı araştırmacıların açıkladığı rakamlardan düşüktür (Elbenin ve ark., 1993; Delchev, 1991).

Çizelge 2. Farklı Azot Dozları Uygulanan Horoz İbiği Çeşitlerinden Elde Edilen Ortalama Kuru Ot Verimleri (kg/da)*

Çeşitler	Azot Dozları kg N/da	Yıllar		Ortalama
		1995	1996	
D-337	0	304.0	588.8	445.4
	3	427.4	652.7	540.0
	6	371.1	728.3	549.7
	9	476.8	844.6	660.7
Ortalama	12	501.4	765.1	633.2
		416.1 b	715.5 a	565.8 A
D-338	0	331.2	338.5	334.9
	3	437.2	383.7	410.4
	6	410.9	399.2	405.0
	9	452.9	424.0	438.4
Ortalama	12	505.8	468.4	487.1
		427.6 b	402.8 b	415.2 B
N Dozları	0	317.6	462.7	390.1 c
	3	432.3	518.2	475.2 b
	6	391.0	563.7	477.3 b
	9	464.8	634.3	549.6 ab
Ortalama	12	503.6	616.7	560.2 a
		421.9 B	559.1 A	490.5

* Aynı hafta gösterilen ortalamlar arasında kendi grubu içerisinde önemli farklılık yoktur.

3.3. Ham Protein, Selüloz ve Kül Oranları

Horoz ibiği çeşitleri ve uygulanan azot dozlarına göre belirlenen iki yıllık ortalama ham protein, selüloz ve kül oranına ilişkin değerler Çizelge 3'de görülmektedir.

Çizelge 3 incelendiğinde, ham protein ve kül oranları yönünden hem çeşitler, hem de azot dozları, ham selüloz oranı bakımından ise yalnızca azot dozları arasında önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Kuru ot verimi daha düşük olan D-338 çeşidinin ham protein yönünden daha zengin (% 12.7) olduğu saptanmıştır. Buna karşılık, ham kül oranı bakımından D-337 çeşidinin (% 15.2) daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan azot dozları arttıkça, ortalama ham protein ve ham kül oranları artarken, ham selüloz oranları azalmıştır. En yüksek ortalama ham protein oranı dekara 6, 9 ve 12 (% 12.7-12.9), ham kül oranı

3, 6, 9 ve 12 (% 14,7 - 15,1) ve en düşük ham selüloz oranı dekara 9 ve 12 (% 19,8) kg azot dozu uygulanan parsellerde belirlenmiştir.

Çizelge 3 Azot Dozlarına Göre Horoz İbibi Çeşitlerinde Belirlenen Ham Protein, Selüloz ve Külü Oranları*

Çeşitler	Azot Dozları kg N/da	Ham Protein Oranı (%)	Ham Selüloz Oranı (%)	Ham Külü Oranı (%)
D-337	0	10,9	22,0	14,6
	3	11,4	22,4	15,3
	6	12,4	21,3	15,5
Ortalama	9	13,0	20,6	15,3
	12	12,6	19,7	15,3
	Ortalama	12,1 B	21,2	15,2 A
D-338	0	11,4	22,1	13,5
	3	11,9	21,3	14,1
	6	13,1	20,8	14,4
Ortalama	9	13,8	20,6	14,7
	12	13,2	20,0	14,9
	Ortalama	12,7 A	21,0	14,3 B
N Dozları	0	11,2 b	22,1 a	14,1 b
	3	11,6 b	21,9 a	14,7 ab
	6	12,7 a	21,2 ab	15,0 a
Ortalama	9	13,4 a	20,6 bc	15,0 a
	12	12,9 a	19,8 c	15,1 a
	Ortalama	12,4	21,1	14,8

* Aynı tarifle gösterilen ortalamalar arasında kendi grubu içerisinde önemli farklılık yoktur

Proteinin temel yapıtaşlarını azot ve azotlu bileşikler oluşturduğu için uygulanan N dozu arttıkça kuru otun ortalama ham protein oranları da buna paralel olarak artmıştır. Yüksek azot dozları bitki dokularında hücreler ve hücreler arası boşluklar genişletmekte dokular daha gevşek ve sulu bir yapı kazanmaktadır (Kacar, 1984). Sonuçta verilen azot dozu arttıkça bitki dokularındaki ham selüloz oranı azalmaktadır. Artan azot dozları, bitkilerin topraklarındaki fazla mineral maddeleri almasını sağladığından, ortalama ham kü (1988), Kacar (1984), Skultety ve ark. (1991)'nin bildirdiği sonuçlara uygunluk göstermektedir.

3.4. Tohum Verimi, Bin Tane Ağırlığı ve Çimlenme Gücü

1996 yılında horoz ibibi çeşitlerinden elde edilen tohum verimleri, tohumların bin tane ağırlıkları ve çimlenme güçleri Çizelge 4'de verilmiştir. Dekardan elde edilen ortalama tohum verimi, tohumların bin tane ağırlığı ve çimlenme gücü yönünden, çeşitler arasında önemli farklılık bulunurken, azot dozları arasındaki farklılığın önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4). Azot daha çok vegetatif gelişme üzerine etkili olduğu için, tohum verimi, tohumların bin tane ağırlığı ve çimlenme gücünü etkilememiştir. Kuru ot verimi düşük olan D-338 çeşidinden daha yüksek tohum verimi (167,5 kg/da) almıştır. Buna karşılık, D-337 çeşidinde tohumların bin tane ağırlığı (0,778) ve çimlenme gücü (% 97,7) daha yüksek bulunmuştur. D-338 çeşidinde tohumlarda sert kabukluluk özelliği görüldüğünden, çimlenme gücü D-337'ye göre daha düşük olmuştur. Çeşitlerin genetik yapıları ve yetiştirme çevresine uyum yetenekleri farklı olduğu için, elde edilen tohum verimleri de farklı olmuştur. D-337 çeşidinin salıkıdan daha küçük ve seyrek yapılıdır. Bu durum tohumların daha in gelişmesini sağlamıştır. Genetik yapıdan ileri gelen farklılık da eklenince, D-337 çeşidinde tohumların bin tane ağırlığı yükselmiştir.

Alınan sonuçlar, N dozlarının verimi etkileyebileceğini, çünkü horoz ibibi bitkisi yoğun bir yeşil aksam oluşturduğundan, tohum üretiminde N kullanımı etkinliğinin düşük olduğunu ve bu özelliğin kullanılan çeşide göre önemli ölçüde değişebileceğini ve kalıtım derecesinin yüksek olduğunu bildiren Elbehi ve ark. (1993) ve tohum veriminin önemli ölçüde kullanılan çeşitlere bağlı olduğunu bildiren Giranko ve ark. (1988)'nin bulgularını desteklemektedir.

Horoz ibibi yetiştiriciliğinin tarımı çok eskilere gitmesine karşın, son yıllarda önemli artan ve gelecek için umut bağlanan bir bitkidir. Ancak tarımının yaygınlaşabilmesi için aşılması gereken birçok sorun vardır. Bu nedenle yetiştiriciliği, ısıtılı ve mekanizasyonu konusundaki araştırmalar hızlandırılmalıdır. Uyum yeteneğinin genişliği, verim ve besleme değerinin yüksekliği ve bir çok kullanımı alanının bulunması horoz ibiğinin önemini artırmaktadır.

Çizelge 4 Uyulanmaz Azot Dozlarına Göre Horoz İbği Çeşitlendiren Alınan Tohum Verimleri, Tohumların Bin Tane Ağırlıkları ve Çimlenme Güçleri

Çeşitler	Azot Dozları (kg/da)	Tohum Verimi (kg/da)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Çimlenme Gücü (%)	Kg N/da
D-337	0	96.8	0.791	97.8	0
	3	116.0	0.781	98.8	116.0
	6	114.9	0.787	98.0	114.9
	9	123.5	0.787	97.5	123.5
	12	121.2	0.794	96.5	121.2
	12	114.5 b	0.778 a	97.7 a	114.5 b
Ortalama	0	155.0	0.725	63.5	0
	3	166.4	0.706	57.8	166.4
	6	166.1	0.719	68.5	166.1
	8	171.9	0.775	54.0	171.9
	12	178.2	0.719	71.8	178.2
	12	167.5 a	0.729 b	63.5 b	167.5 a
Ortalama	0	126.0	0.758	80.6	0
	3	141.2	0.744	79.3	141.2
	6	140.5	0.753	83.3	140.5
	8	147.7	0.781	75.8	147.7
	12	149.7	0.756	74.1	149.7
	12	141.0	0.754	80.6	141.0
N Dozları	0	126.0	0.758	80.6	0
	3	141.2	0.744	79.3	141.2
	6	140.5	0.753	83.3	140.5
	8	147.7	0.781	75.8	147.7
	12	149.7	0.756	74.1	149.7
	12	141.0	0.754	80.6	141.0
Ortalama	0	126.0	0.758	80.6	0
	3	141.2	0.744	79.3	141.2
	6	140.5	0.753	83.3	140.5
	8	147.7	0.781	75.8	147.7
	12	149.7	0.756	74.1	149.7
	12	141.0	0.754	80.6	141.0

* Aynı harfe gösterilen ortalamalar arasında kendi grubu içinde önemli farklılık yoktur.

4. KAYNAKLAR

Aker Z. 1996. İk. yemlik horoz ibği çeşidinin verimi ve bazı özelliklerine farklı azot dozlarının etkileri üzerine bir araştırma. I. Tohum verimi. Zir. Fak. Dergisi 11, (2): 187-196. Samsun

Breene W.M. 1991. Food uses of grain amaranth. The American Associations of Cereal Chemists Inc 426/May Vol. 36, No.5

Bressan R. 1986. Amaranth: The nutritive value and potential uses at the grain and by-products. Food Nutr. Bull. 10(2): 49-59

Calderon E., Gonzalez J. M. and R. Bressan. 1991. Agronomic, physical, chemical and nutritional characteristics of fifteen amaranth varieties. Turrialba. 41: 4, 458-464

Chemov I.A. 1992. Amaranth a promising source of fodder protein. Herbage Abst., Vol. 63 No. 2

Davis P.H. 1985. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Cilt:2, University Press, Edinburgh

Deichev L. 1991. Effect of distance between rows and sowing rate on the yield of green amaranth fodder and seeds. Herb. Abst., Vol. 63, No: 6.

Elberin A. Putnam D.H. and M. Schmitt. 1993. Nitrogen fertilizer and cultivar effects on yield and nitrogen-use efficiency of grain amaranth. Agronomy Journal. 85: 1, 120-128

Franko M. M., Borodkin A.S. and V.V. Voskresenskaya. 1988. Variation in the main economically useful characters in amaranth. Sbornik-Nauchnykh-Trudov-po-1988. Variation in the main economically useful characters in amaranth. Sbornik-Nauchnykh-Trudov-po-

Prikladno-Botanike, genetika i Seleksi. 118, 59-67

Gubben, G.J.H. and D.H. Van Sloten. 1981. "Genetic Resources of Amaranths" Intl. Board for Plant Genetic Resources, Food and Agric. Org., Rome

Jamriska P. 1990. Effect of stand organization on yield of amaranth (Amaranthus hypochondriacus L.). Herbage Abst., Vol. 61, No. 12

Kacar B. 1984. Bitki Besleme. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yayınları, 899. Ders Kitabı.

Kacar B. 1984. Bitki Besleme. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yayınları, 899. Ders Kitabı.

250. S. 23. Ankara

Kinlov A and P. Naneva. 1988. Composition and nutritive value of green mass of amaranth (Amaranthus cruentus). Preliminary Communication. Herbage Abst., Vol. 66, No. 8.

Magomedov, I. 1996. Kişisel Görüşme Rusya Federasyonu St. Petersburg Univ. Agonomi Profesörü.

Panchal, D.B., Patel, R.B. and K.C. Dalal. 1991. Effect of nitrogen and phosphorus on grain yield and nutrients intake by amaranth. Gujarat Agricultural University Research Journal. 16: 2, 71-72.

Saunders, R.M. and R. Becker. 1984. Amaranthus: A potential food and feed resource. In "Adv. in Cereal Sci. And Techno." Vol. VI. Et. Y. Pomeranz, p. 357. Am. Asso. Of Cereal Chemists, St. Paul, MN.

Skultety, M., Skultetyova, N. and E. Benčova. 1991. Dry matter intake and digestibility of nutrients of green, ensiled and pelleted amaranth (A. hypochondriacus L.). Series of rediscovers food crop. Fod. Technology 39 (4): 49.

Varadinov, S.G., Vilichku, L.V., Posmetnyi, V.V. and N.K. H. Sannzhinova. 1988. Amaranthus cruentus: A promising new fodder crop. Herbage Abst., Vol. 61, No. 9

Weber, L.S., W.W. Applegate, D.L. Johnson, L.A. Nelson, D.H. Putnam and J.W. Lehman. 1990. Amaranth Grain Production Guide. Rodale Res. Center and American Amaranth Institute, Briceyn, MN.

Vue, S.X., Sun, H.L., Chang, B.Y., Chen, Z.P. and J.W. Zuo. 1987. The nutritional composition of grain amaranth and its potential for utilization. Herbage Abst., Vol. 58, No: 5.

Zheleznova, N. B., Zheleznov, A.V., Shumnyi, V. K. and L. D. Kalosova. 1989. The prospects of cultivating amaranth for feeds and seeds. Herb. Abst. Vol. 62, No: 5.

PESTİSİTLERİN FARKLI *Bacillus* spp. GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Rıdvan KIZILKAYA

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü - Samsun

H. Murat AKSOY

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü - Samsun

Geliş Tarihi : 17.05.1999

ÖZET: Bu çalışmada pestisitlerin farklı konsantrasyonlarının (0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 ve 2.5 ppm) *Bacillus* spp. gelişimi üzerine olan etkileri invitro koşullarında araştırılmıştır. Bakterisit (Streptomycin)'in tüm uygulama konsantrasyonlarında *Bacillus* spp. gelişiminin engellendiği, buna karşın insektisit (Karate 5 EC), fungusit (Tachigaren 30 L) ve herbisit (2,4-D) etkilerinin değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. *B. cereus* var. *mycoides* ve *B. pumilus* gelişimini insektisit ve fungusitin artırdığı, herbisit ise azalttığı belirlenmiştir. Toksin üreterek patojen olan *B. sphaericus* ırk 2362 ve 1593'ün gelişimlerini insektisit artırdığı, fungusit ve herbisit ise azalttığı, buna karşın *B. thuringiensis* var. *israelensis* gelişimini ise herbisit ve insektisit artırdığı, bakterisit ve fungusitin ise azalttığı saptanmıştır.

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF PESTICIDES ON THE GROWTH OF DIFFERENT *Bacillus* spp.

ABSTRACT: In this research, the effects of different concentrations of pesticides (0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 and 2.5 ppm) on the growth of *Bacillus* spp. invitro were investigated. As a result of this research, the effects of insecticide (Karate 5 EC), fungicide (Tachigaren 30 L) and herbicide (2,4-D) on the growth of *Bacillus* spp. varied depending upon application concentrations, whereas bactericide (Streptomycin) prevented to the growth of *Bacillus* spp. in all concentrations. It was found that insecticide and fungicide increased the growth of *B. cereus* var. *mycoides* and *B. pumilus* while herbicide decreased it. The growth of *B. sphaericus* strain 2362 and 1593, which are being pathogen by producing toxin, was increased by insecticide while decreased by fungicide and herbicide. Bactericide and fungicide had negative effect on the growth of *B. thuringiensis* var. *israelensis*, although herbicide and insecticide had a positive effect.

1. GİRİŞ

Pestisitler, ürün azalmasına neden olan zararlı böceklerle, bitki hastalıkları ve yabancı otlara karşı kullanılan her türlü inorganik, doğal ya da sentetik organik kimyasal bileşiklere verilen genel bir isimdir. Tarımsal ürünlerde zararlı olan bu grup etmenler tüm dünyada milyarlarca dolarlık kayıplara neden olmaktadır. Sadece A.B.D.'de bu grup zararlıların meydana getirdiği ürün kayıplarından dolayı ekonomik zarar 20 milyar dolardır (Anonymous, 1993). Zararlı böceklerin, bitki hastalıklarının ve yabancı otların meydana getirdiği ekonomik zarar ortada kaldırmak ya da minimum düzeye indirmek amacıyla dünyadaki pestisit üretimi; milyon ton ve yıllık satış tutarı ise 25-30 milyar dolar arasında değişmektedir (Öztürk, 1997).

Pestisitlerin ekonomik öneminden dolayı, bu kimyasallar hakkında farklı amaçlara yönelik olarak birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışma konularından birisi de toprak kökenli mikroorganizmalara yönelik çalışmalardır (Olson and Lindwell, 1991; Cemakova et al., 1991; Jumilla et al., 1993). Topraktaki pestisit kalıntılarının toprak mikroorganizmalarının gelişmelerine ve onların sürdürdüğü biyokimyasal olaylar üzerine olan etkileri ve yan etkileri çok değişik şekilde ortaya çıkmaktadır (Sylvestre ve Fournier, 1979 ve Haktanır, 1989). Bu etkiler 3 başlık altında toplanabilir:

1. **Uyarıcı Etki** : Organik pestisitlerin bir kısmı bazı mikroorganizma gruplarını (örneğin, *Agrobacterium*, *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Pseudomonas Aspergillus*, *Penicillium* v.b.) karbon ve enerji kaynağı olarak kullanılabilir. Bunun sonucu olarak ta mikrobiyal gelişme artmaktadır.
2. **Engelleyici Etki** : Kullanılan pestisitler mikroorganizmalara toksik olup öldürücü etki yapabilir. Bu etki hem pestisit hem de mikrobiyal grupların türlerine göre değişiklik göstermektedir.
3. **Etkisiz** : Bir çok pestisit mikroorganizmalar ya da mikroorganizmaların aracılık ettiği biyokimyasal süreçlere etki etmemektedir.

Bu çalışmada, farklı pestisit grupları (insektisit, fungusit, herbisit ve bakterisit)'nin toprak kökenli bir bakteri cinsi olan *Bacillus* türleri (*B. cereus* var. *mycooides*, *B. sphaericus* ırk 2362, *B. sphaericus* ırk 1593, *B. thuringiensis* var. *israelensis* ve *B. pumilus*)'nin gelişimi üzerine etkileri invitro koşullarında ile belirlenmeye çalışılmış ve ileride yapılacak olan çalışmalara veri tabanı olması amaçlanmıştır.

2. MATERİYAL ve METOT

Pestisitlerin *Bacillus* türleri gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, materyal olarak Insektisit (Karate 5 EC), Fungisit (Tachigaren 30 L), Herbisit (2,4-D Amin Tuzu) ve Bakterisit (Streptomisin) kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan pestisitlerin genel özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1 : Araştırmada Kullanılan Pestisitlerin Genel Özellikleri

Pestisit Cinsi	Ticari İsmi	Kimyevi Adı
Fungisit	Tachigaren 30 L	5-methylisoxazolo-3-ol
Herbisit	2,4-D amin tuzu	2,4, Dichlorophenoxy acetic acid dimethyl amin tuzu
Insektisit	Karate 5 EC	9-cyano-3-phenoxybenzyl 3-(2-chloro-3,3,3-trifluoro-1-ethyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate
Bakterisit	Streptomycin	2,4-Diguanidino-3,5,6,-trihydroxycyclohexyl-5-deoxy-2-O-(2-deoxy-2,3 methyl amino-alpha-glucopyranosyl)-3-formyl pentantofuranoside

Araştırmada, *Bacillus cereus* var. *mycooides*, *Bacillus sphaericus* ırk 2362, *Bacillus sphaericus* ırk 1593, *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* ve *Bacillus pumilus*'un standart kültürleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan *Bacillus* kültürlerinin tür düzeyindeki genel özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2 Araştırmada Kullanılan *Bacillus* Türlerinin Genel Özellikleri
(Wilson, 1983; Tutkun ve ark., 1987)

Test	<i>Bacillus</i> Türleri			
	<i>B. cereus</i>	<i>B. pumilus</i>	<i>B. sphaericus</i>	<i>B. thuringiensis</i>
Özellikler				
Şekli	Çubuk	Çubuk	Çubuk	Çubuk
Gram Boyama	+	+	+	+
Hareket	+	+	+	+
Spor Oluşumu	+	+	+	+
Toksin Oluşumu	-	-	+	+
Kazan Hidrolizi	+	+	-	+
Jelatin Hidrolizi	+	+	±	+
Oksidaz	+	+	+	+
Ureaz Üretimi	-	-	-	-
Nitrat Redüksiyonu	±	-	-	+
Sıralı Kullanım	-	+	-	-

Dekstroz Agar (pH 7.0) de geliştirilen *Bacillus* türleri Broth Sıvı Besi ortamına (pH 7.0) aşılanmış $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 'de ve yatay bir çalkalayıcıda (36 devir/dak) 24 saat birekilerle aktiviteyi artırılmıştır.

Besiyerinde aktiviteyi arttırmış bu *Bacillus* türlerinin 2250 μl 'lik miktarları, 5000 μl hacimdeki tüplere aktarılmış ve önceden hazırlanan pestisitlerin (Tetrageren 30 L 2.4-D amin tuzu, Karate 5 EC ve Streptomisin) 0, 0.5, 1, 1.5, 2 ve 2.5 ppm'lik konsantrasyonlarından 250 μl 'lik hacimleri de bu tüplere ilave edilmiştir. Daha sonra tüpler $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 'de ve yatay bir çalkalayıcıda (36 devir/dak) inkübe edilmiş ve bakterilerin 24 saat sonundaki gelişimleri 420 nm'de turbidimetrik olarak spektrofotometrede belirlenmiştir (Babich ve Stotzky, 1977; Gürçün ve Halkman, 1988; Temiz, 1994; Okur ve Çengel, 1996).

Çalışma, her konsantrasyon ve bakteri kültürü için 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan besiyerlerinin bileşimleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3 Araştırmada Kullanılan Besiyerlerinin Bileşimleri

Dekstroz-Agar		Broth Sıvı Besin Ortamı	
Beef Extract	3.0 gr	Glukoz	5.0 gr
Triptoz	10.0 gr	Pepton	1.0 gr
Dekstroz	10.0 gr	NH_4NO_3	1.0 gr
NaCl	5.0 gr	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.5 gr
Agar	15.0 gr	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.5 gr
Saf Su	1000 ml	Yeast Extract	0.1 gr
pH	7.0	Saf Su	1000 ml
		pH	7.0

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada kullanılan pestisitlerin *Bacillus* türlerinin gelişimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan invitro çalışması sonucu spektrofotometrede elde edilen % Transmisyon değerleri ve bu değerlere ait Duncan testi sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir.

Pestisitlerin *Bacillus* türlerinin gelişimi üzerinde meydana getirdiği engelleyici yada artırıcı etkilerinin % değişimleri (azalma ve artma oranı)'ni belirlemek amacıyla Çizelge 4'deki kontrol değerleri 100 kabul edilerek hesaplama yapılmış, elde edilen sonuçlar Şekil 1, 2, 3, 4 ve 5'te grafik olarak gösterilmiştir. Elde edilen grafiklerde, x ekseninin altındaki pestisit uygulamalarının *Bacillus* türlerinin gelişimini azalttığını, üzerindeki ise artırdığını göstermektedir.

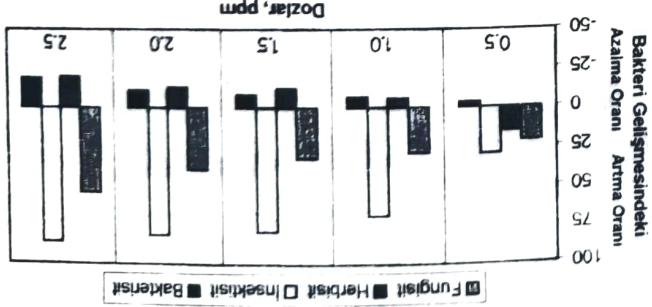
B. cereus var. *mycoides* gelişimi üzerine, uygulanan bakterisit tüm dozlarının engelleyici etkiye sahip olduğu, buna karşın fungusit ve insektisit söz konusu bakterinin gelişmesini artırdığı, herbisit ise 0.5 ppm'lik düşük dozu *B. cereus* var. *mycoides* gelişimini arttırırken, daha yüksek dozları bakterinin gelişimini azalttığı belirlenmiştir. Bu durum Şekil 1'de de görülmektedir.

Çizelge 4 Pestisitlerin Farklı Konsantrasyonlarının *Bacillus thuringiensis* Türünün Gelişimi Üzerine Etkisi (Spektrofotometrede Türbidimetrik Olarak Belirlenen % Transmisyon Değerleri ve (Yerine Etkisi) (Duncan Testi *)

Pestisit Türü	Dozlar (ppm)	<i>Bacillus thuringiensis</i> var.	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>israelensis</i>	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>israelensis</i>
Tachigaren 30L	0	74.2 Aa	12.6 Ed	19.6 Df
	0.5	58.3 Ab	15.5 De	21.4 Ce
	1	53.0 Ac	20.3 Dd	26.2 Bd
	1.5	50.6 Ad	21.2 Dc	27.2 Bc
	2	45.4 Ae	22.1 Db	29.4 Bb
	2.5	34.0 Af	24.7 Da	31.5 Ba
	0	74.2 Ae	12.6 Ed	19.6 Da
	0.5	63.0 Af	18.7 Ce	14.2 De
	1	78.6 Ad	22.4 Cc	16.1 Ed
	1.5	83.5 Bc	23.6 Cb	18.4 Dc
	2	84.1 Bb	23.7 Cb	19.1 Db
	2.5	89.0 Ba	26.6 Ca	22.3 Da
	0	74.2 Aa	20.2 Ca	12.6 Ea
	0.5	52.7 Ab	12.9 Db	12.1 Eb
	1	23.1 Bc	10.6 Ec	11.8 Db
	1.5	15.7 Bd	8.3 Dd	10.2 Cc
	2	13.9 Ae	6.5 Ce	7.3 Bd
	2.5	10.4 Bf	6.2 Ce	5.7 De
	0	74.2 Af	20.2 Cf	12.6 Ec
	0.5	76.6 Ae	23.4 Ce	14.7 Ec
	1	79.5 Ad	24.3 Dd	15.3 Eb
	1.5	80.5 Ac	25.7 Dc	15.5 Eb
	2	82.3 Ab	26.7 Db	15.6 Eab
	2.5	88.0 Aa	28.7 Da	15.9 Ea
Streptomycin (Bakterisit)	0	74.2 Af	20.2 Cf	12.6 Ec
	0.5	76.6 Ae	23.4 Ce	14.7 Ec
	1	79.5 Ad	24.3 Dd	15.3 Eb
	1.5	80.5 Ac	25.7 Dc	15.5 Eb
	2	82.3 Ab	26.7 Db	15.6 Eab
	2.5	88.0 Aa	28.7 Da	15.9 Ea
Karate 5 EC (İnsektisit)	0	74.2 Af	20.2 Cf	12.6 Ec
	0.5	76.6 Ae	23.4 Ce	14.7 Ec
	1	79.5 Ad	24.3 Dd	15.3 Eb
	1.5	80.5 Ac	25.7 Dc	15.5 Eb
	2	82.3 Ab	26.7 Db	15.6 Eab
	2.5	88.0 Aa	28.7 Da	15.9 Ea

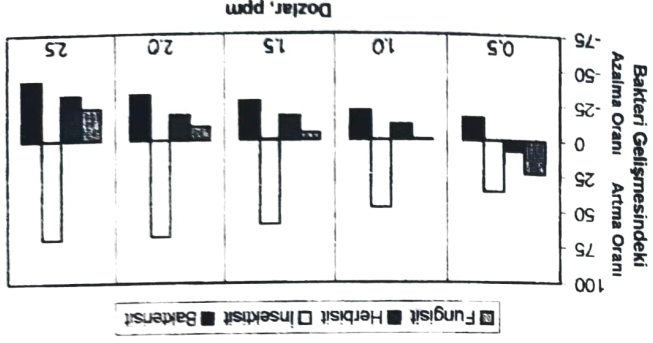
* Büyük harfler yatay sıralamayı, küçük harfler dikey sıralamayı göstermektedir.

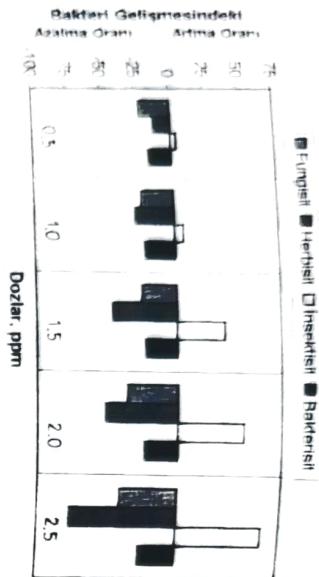
Şekil 1. *Bacillus cereus* var. *mycoides* Gelişimi Üzerine Pestisitlerin Etkisi



B. sphaenicus ırk 2362 ve *B. sphaenicus* ırk 1593 gelişimi üzerine insektisit, fungisit ve herbisit, bakterisit, artırmayı engellediği belirlenmiştir. Dozlarda meydana gelen artışa bağlı olarak bakterilerin gelişiminde ters oranda bir azalmanın meydana geldiği saptanmıştır. Buna karşın, *B. sphaenicus* ırk 2362'de araştırmada kullanılan *B. sphaenicus* ırk 2362 ve *B. sphaenicus* ırk 1593 gelişimi üzerine % etkileni verilmiştir.

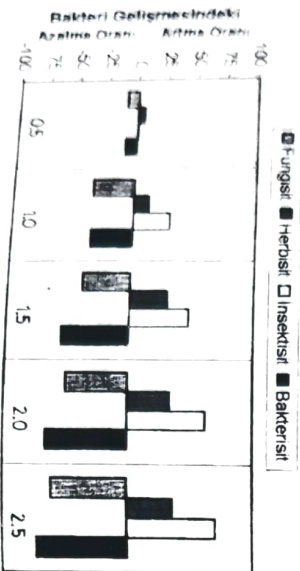
Şekil 2. *Bacillus sphaenicus* ırk 2362 Gelişimi Üzerine Pestisitlerin Etkisi





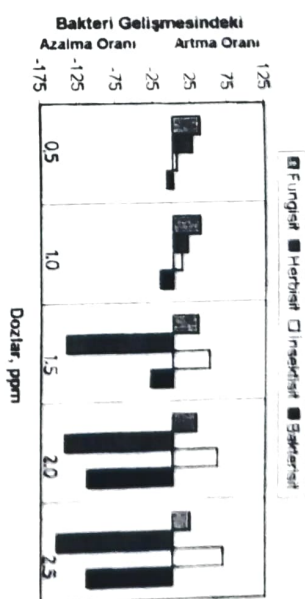
Şekil 3. *Bacillus sphaericus* ırk 1593 Gelişimi Üzerine Pestisitlerin Etkisi

Araştırmada kullanılan herbisit ve insektisit tüm uygulama dozlarının *B. thuringiensis* var. *israelensis* gelişimini artırdığı, bakterisit ve fungisit ise tüm dozların bakterinin gelişimini azalttığı belirlenmiştir. Şekil 4'te *B. thuringiensis* var. *israelensis* gelişim üzerine pestisitlerin etkisi verilmiştir.



Şekil 4. *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* Gelişimi Üzerine Pestisitlerin Etkisi

B. pumilus gelişimini araştırmada kullanılan insektisit ve fungisit tüm dozlarının artırdığı, bakterisit ise azalttığı belirlenmiştir. Herbisit 0.5 ve 1.0 ppm'lik dozları *B. pumilus*'un gelişimini artırmış, daha yüksek dozları ise gelişim azaltmıştır (Şekil 5)



Şekil 5. *Bacillus pumilus* Gelişimi Üzerine Pestisitlerin Etkisi

Araştırmada kullanılan insektisit (Karate 5 EC)'in tüm uygulama dozları *Bacillus* türlerinin gelişimlerini artırmıştır. *Bacillus* türlerinin gelişimindeki bu artış, istatistiksel açıdan da önemli olarak bulunmuştur. Araştırmada kullanılan insektisit *Bacillus* türleri üzerindeki etkisi birbirlerinden farklı bulunmuş ve dozlardaki artma ve azalma oranlarının ortalama değerleri dikkate alındığında bu türler üzerindeki artırıcı etkisinin, *B. cereus* var. *mycoides* > *B. sphaericus* ırk 2362 > *B. thuringiensis* var. *israelensis* = *B. pumilus* > *B. sphaericus* ırk 1593 şeklinde sıralandığı belirlenmiştir.

Araştırmada bakterisit olarak kullanılan Streptomisin, tüm *Bacillus* türlerinin gelişmelerini önemli düzeyde azaltmıştır. Ancak bu bakterisit *Bacillus* türlerinde oluşturduğu engelleyici etkinin birbirlerinden farklı olduğu belirlenmiştir. Tüm uygulama dozlarının artma ve azalma oran değerlerinin ortalama miktarları dikkate alındığı zaman, *Bacillus* türlerinin engellenme sırası: *B. pumilus* > *B. thuringiensis* var. *israelensis* > *B. sphaericus* ırk 2362 > *B. sphaericus* ırk 1593 > *B. cereus* var. *mycoides* şeklinde ortaya çıkmıştır.

Araştırmada kullanılan fungisit *B. pumilus* ve *B. cereus* var. *mycoides* gelişimini artırdığı, buna karşın *B. thuringiensis* var. *israelensis* ve *B. sphaericus* ırk 2362 gelişimini engellediği, *B. sphaericus* ırk 1593 gelişimini ise 0.5 ppm'lik dozda artırdığı, diğer dozlarda ise azalttığı saptanmıştır.

Araştırmada herbisel olarak kullanılan 2,4-D amin tuzunun *Bacillus* türlerinin gelişimleri üzerine etkisi, türler arasında değişkenlik göstermiştir. Buna göre gelişimleri üzerine herbisel *B. thuringiensis* var. *israelensis* gelişimini artırmış bakterilere uygulanan herbisel *B. pumilus*, *B. sphaericus* ırk 2362 ve *B. sphaericus* ırk 1593 gelişimini azaltmış, *B. sphaericus* ırk 2362 ve *B. cereus* var. *mycooides* gelişiminin düşük dozları artırmış, yüksek olan dozları ise azaltmıştır.

azalmıştır.

Sonuç olarak, pestisitlerin mikroorganizmalar üzerine etkisiyle ilgili çok çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Audus, 1970; Olson and Lindwall, 1991; Cernakova et al., 1991; Jurnilla et al., 1993; Kızılkaya ve Arıcak, 1996). Bu çalışmada da pestisitlerin *Bacillus* türlerinin gelişimi üzerine etkileri saf kültür çalışması ile araştırılmış ve pestisitlerin biyolojik mücadele ile toprak verimliliğine etkisi bakımından iki önemli sonuç ortaya çıkmıştır. Buna göre;

1. Toprak verimliliği açısından, araştırmada materyal olarak kullanılan *Bacillus* türlerinden *Bacillus cereus* var *mycoides* ve *Bacillus pumilus*, toksin oluşturmayan saprofit nitelikli (Selüloolitik denitrifikant) toprak bakterileridir. Bu bakterilerin topraktaki ane işlevi toprak organik maddesini parçalamalarıdır. Dolayısıyla topraktaki karbon döngüsünde ve toprak verimliliğinde önemli işlevi vardır. Araştırmada kullanılan 2,4-D'nin bu bakterilerin gelişimini olumsuz yönde etkilediği saptanmış, buna karşın tungstü ve inekstistün gelişmeyi artırıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (*Bacillus cereus* var *mycoides* ve *Bacillus pumilus*'un, araştırmada kullanılan inekstistü ve tungstü, karbon ve enerji kaynağını karşılamak amacıyla bir substrat olarak kullanmasından dolayı aktivitelerinin arttığı düşünülmektedir).

Bacillus cereus var *mycoides* ve *Bacillus pumilus* üzerine olan bu etkiler sonucunda inekstistün ve tungstün güvenle kullanılabilceği, buna karşın adı geçen herbistin ise kullanılmasında dikkatli davranılması gerektiği düşünülmektedir. Toprak verimliliği, bu bakterilerin aktivitelerinin yanında diğer mikroorganizma türlerinin aktiviteleri ve onların yürüttüğü olduğu biyokimyasal süreçler ile yakından ilgilidir. Bu nedenle araştırmada kullanılan 2,4-D'nin, toprakların mikrobiyolojik ve biyokimyasal özellikleri üzerine olan etkilerinin toprak ve arazi şartlarında araştırılmasının da gerekli olabileceği düşünülmektedir.

2. Biyolojik mücadele açısından da araştırmada materyal olarak kullanılan patojen *Bacillus* türlerinin gelişimi üzerine olan etkilerinin çok pestisitlerin gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre, insektisit olarak kullanılan ilacın değişiklik larvalarında toksin üreterek patojen olan *B. thuringiensis* var. *israelensis*, sıvırsinek larvalarında toksin üretmek patojen olan *B. sphaericus* ırk 2362 ve *B. sphaericus* ırk 1593 karşı hiçbir olumsuz etkiye sahip olmadığı, aksine bakterilerin gelişimlerini artırıcı özelliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla patojen durumundaki bu *Bacillus* türlerinin sıvırsineklerle mücadelede bir insektisit ile birlikte kullanılabileceği ya da insektisit kullanımının sıvırsinek larvalarında patojen olan *Bacillus*'ların kullanımına engel olmayacağı ve bu konuda yapılacak toprak ve arazi şartlarındaki çalışmalara zemin hazırlayıcı özellikte olması bakımından bu çalışmanın önem taşıdığı kanısındayız.

4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1993. Adjuvants a US Growth Market AGROW no. 181 April 2nd, 11.
- Andus, L.J., 1970. Coloq. Int. Gand. Pestic. Microflora Sol. pp. 465-492.
- Babich, H. and G. Stoltzky, 1977. Sensitivity of various bacteria, including actinomycetes, and fungi to cadmium and the influence of pH on sensitivity. Applied and Environmental Microbiology, Vol. 33, No 3, 681-695.
- Cernokova, M., M Kurucova and D. Fuchsova, 1991. Effect of the Herbicide Bentanex on oil Microorganisms and Their Activity. Folia Microbiol., 36(6), pp 561-566.
- Güngör ve Halkman, 1988. Mikrobiyolojide Sayım Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Demegi, Yayın No 7, Ankara.
- Haktanir, K., 1989. Pestisitlerin ve Ağır Metallerin Topraktaki Biyolojik Olaylar Üzerine Etkileri. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayınları. Ankara
- Junnla, S., H. Heinonen-Tanski, L.R. Ervio and P. Laitinen, 1993. Phytotoxic persistence and microbial effects of methabuzin in different soils. Need. Research, Volume 13, pp 213-223
- Kızılkaya, R., S. Arcaç, 1996. Trifluralin'in Nitrifikasyon Üzerine Etkisi. O.M.Ü.Z.F. Dergisi. 11 (3): 145-154
- Okur, N. ve M. Çengel, 1996. Toprak mikroorganizmalarına ağır metal toksitesinde ortam reaksiyonunun etkisi üzerinde bir araştırma. Tamm-Çevre ilişkileri Sempozyumu. 13-15 Mayıs 1996. Mersin. Bildiriler Kitabı, 232-239.
- Olson, B.M. and C.W. Lindwall, 1991. Soil Microbial Activity Under Chemical Fallow Conditions: Effects of 2,4-d and Glyphosate. Soil Biol. Biochem. Vol. 23, No.11, pp1071-1075.

- Ortık, S. 1997 Tarrn ilaqlan s. 1-551. Ak Basımevi Beyoğlu-Istanbul.
- Giviesire, G. S. J. C. Fournier. 1979 Effects of Pesticides on the soil microflora. In: Advances in Agronomy Volume 31 Academic Press, Inc. 63-72.
- Temiz, A. 1994 Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri Birinci baskı, Ankara, s. 1-266.
- Tatkin, E. L. Çakmakçı, A. Boşgelmez. 1987 Balırsı kovanlarında Bacillus thuringiensis preparatlarının büyük mım güvesi (Galleria mellonella L.) larvalarına karşı kullanım olanakları üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Tarrn ve Ormanlık Araştırma Grubu, Tarrmsal Mikrobiyoloji ünitesi, Proje No TARRMIK-8 34 s. Ankara.
- Wilson, G. 1983 Bacillus the aerobic spore-bearing bacilli (Topley and Wilson's principles of bacteriology virology and immunity) Seventh edition in four volumes, Volume 2, pp 422.

441

O.M.U. Ziraat Fakültesi Dergisi, 1999, 14(3):88-100

J., Agric., Fac. O.M.U., 1999, 14 (3):88-100

PEYNİRAL TI SUYU KATKILI ŞEFTALİ NEKTARLARININ BAZI KİMYASAL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİ

Çetin KADAKAL, S. Gökhan ÖZKAL, Sebahattin NAS

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fak., Gıda Müh. Bölümü, DENİZLİ

Geliş Tarihi : 20.05.1999

ÖZET: Şeftali nektarına değişik oranlarda peyniraltı suyu ve şeker ilavesi ile üretilen ve pastörize edilen içecekler, 0, 1, 2 ve 3 ay $4\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de depolandıktan sonra değişik kalite kriterleri açısından değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, şeftali nektarına peyniraltı suyu ilave edilerek üretilen içeceklerin pH değerinin 3.35 - 3.69, titrasyon asitliğinin 0.32 - 0.39 mg/100 ml arasında değiştiği saptanmıştır. Depolama süresince, içeceklerin askorbik asit içeriğinde azalma belirlenirken, invert şeker ve renk değerlerinde önemli bir değişim saptanmamıştır. Duyusal değerlendirme sonucu, 10 farklı formülasyondaki içeceklerden en fazla beğeniyi %12 peyniraltı suyu ve %2 şeker katkılı içecek ile %16 peyniraltı suyu katkılı içecek, en düşük beğeniyi ise %12 peyniraltı suyu katkılı içecek kazanmıştır. Üretilen içeceklerin 3 ay depolanması sonucunda duyuusal açıdan tüketilebilecek miktarda olduğu sonucuna varılmıştır.

DETERMINATION OF SOME CHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES OF WHEY ADDED PEACH NECTAR

ABSTRACT: Some quality criteria of drinks produced by whey and sugar addition to the peach nectar and stored 0, 1, 2 and 3 months at $4\pm1^{\circ}\text{C}$ after pasteurisation were evaluated. pH and titratable acidity of the drinks were ranged between 3.35-3.69 and 0.32-0.39 mg/100ml, respectively. During the storage, while a decrease in ascorbic acid content of the samples was observed, there was not any important change at invert sugar content and colour values. According to the sensory evaluation test results, the most preferred products are 12% whey and 2% sugar added peach nectar and 16% whey added peach nectar and the least preferred product is 12% whey added peach nectar. It was concluded from sensory properties of the drinks that they could be consumed after 3 months storage.

1. GİRİŞ

Ülkemizde yılda yaklaşık 800 000 ton peyniraltı suyu elde edilmektedir. Elde edilen bu peyniraltı suyunun büyük bir kısmı değerlendirilmeyip çevreye atılmaktadır (Uraz ve ark., 1990). Bu durum, ekonomik kaybın yanında önemli derecede çevre kirlenmesine de neden olmaktadır. Peyniraltı suyunun çevreye olan olumsuz etkilerinin giderilmesi ve oldukça önemli oranda gıda bileşeni içeren peyniraltı suyunun değerlendirilebilmesi için çeşitli ülkelerde çalışmalar yapılmaktadır (Zorba ve ark., 1994). Peyniraltı suyu değişik şekillerde işlenerek peynir üretiminde hayvan beslenmesinde, meşrubat ve alkolü içecek üretiminde, ekmek yapımında şekerleme vb. ürünlerin üretiminde, alkol üretiminde, laktöz elde edilmesinde kullanılmaktadır (Uraz ve ark., 1990). Peyniraltı suyunun yaklaşık %94'ünü su, %6'sını da kuru madde oluşturmaktadır. Peyniraltı suyunda ortalama olarak %4-5 laktöz, %0.9 protein, %0.5-0.8 mineral madde bulunmaktadır (İnal, 1990).

Şeftali nektar, doğal şeftali pulpuna uygun oranda su ve şeker ilavesiyle üretilen ve ısı yolla dayanıklı hale getirilen bir üründür. Şeftali nektarı kendine özgü tat, renk ve kokuya sahip olup, yabancı tat, koku ve madde içermemelidir. Şeftali nektarının üretiminde tatlandırıcı olarak sakkaroz ve glikoz şurubu, asitlendirici olarak da limon suyu kullanılabilir. Şeftali nektarının suda çözünür kuru madde miktarının en az %13 olması gerekmektedir (Anonymous, 1984; Kılıç ve ark., 1997). Şeftali nektarına asitlendirici ve serinletici özelliklere sahip çeşitli katkıları katılarak doğal şeftali suyu tat ve aromasında veya bu tat ve aromaya çok yakın özelliklere sahip çeşitli serinletici, besleyici ve aromatik içecekler üretilebilmektedir.

Değişik araştırmacılar peyniraltı suyundan sade veya çeşitli katkıların kombinasyonuyla içecek elde edilmesi üzerinde çalışmalarda yapmaktadır (Yalçın ve ark., 1994). Vajnovic ve ark. (1993), peyniraltı suyuna değişik oranlarda (%20-40) meyve suyu (vişne, elma, üzüm, çilek veya portakal suyu), şeker ve askorbik asit ilave ederek ürettikleri içecekleri duyuusal açıdan değerlendirmişlerdir. Bu değerlendirme sonucunda bütün içeceklerin duyuusal özellikler açısından kabul edilebilir olduğu belirtilmiştir. Kee ve Hong (1993), Ginseng peyniraltı suyunun

değişik tatlandırıcı ve aromalar ilave ederek, fermente ve fermente olmayan içecekler üretmişler ve bunları buzdolabı ve oda sıcaklığında belirli süreler depolayarak, duyuusal açıdan incelemişlerdir. Araştırmada, fermente edilmeden 4 °C'de depolanan içecekler en yüksek puanı alırken oda sıcaklığında depolananlar ile fermente içeceklerden *Lactobacillus acidophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* ile inkübe edilerek üretilen ve 4 °C'de depolanan içeceklerin kabul edilebilir düzeyde puan aldığı belirtilmiştir. Peyniraltı suyunun tatlı, fermente ve asitli meşrubat üretiminde kullanımını inceleyen Schwab (1994), duyuusal açıdan fermente içecek tipinin diğerlerinden daha çok beğenildiğini belirtmiştir. Meyve suyu çeşidi, şeker miktarı, meyve suyu/peyniraltı suyu oranı ve santrifüj edilmiş ve santrifüj edilmemiş peyniraltı suyunun meşrubat yapımında kullanımını inceleyen Yalçın ve ark. (1994), ürettikleri içecekleri kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik yönden incelemişlerdir. Sonuç olarak, peyniraltı suyundan oldukça besleyici ürünlerin üretilebileceğini belirtmişlerdir.

Bu araştırmada, beslenme açısından oldukça önemli olan ve değerlendirilmemesi durumlarında çevreye büyük zarar veren peyniraltı suyunun şeftali nektarına ilave edilerek değerlendirilmesi ve böylece besleyici değeri artırılmış daha hoş ve farklı bir içecek elde edilmesi amaçlanmıştır.

2. MATERİYAL ve METOT

2.1. Materyal

Araştırmada piyasada tanınmış bir ticari firma tarafından üretilen şeftali nektarı ve beyaz peynir üretimi esnasında elde edilen tatlı peyniraltı suyu kullanılmıştır. Kullanılan peyniraltı suyu taze olarak işletmeden alınarak laboratuvara getirilmiş ve denemelerde kullanılmıştır.

2.2. Metot

Peyniraltı suyu katkılı şeftali nektarının hazırlanmasında Çizelge 1'de verilen katkıları ve belirtilen oranlar uygulanarak kontrol dışında 10 farklı formülasyonda içecek hazırlanmıştır. Hazırlanan içecekler 500 ml'lik cam şişelere doldurularak ağızları plastik kapakla kapatıldıktan sonra 75±2 °C'deki su banyosu

çerisinde 15 dakika ısıtılarak pastörize edilmiştir. Pastörizasyondan sonra içecekler buzdolabı sıcaklığında ($4 \pm 1^\circ\text{C}$) depolanmıştır. Üretilen içecekler üretim takriben (0 ay) ve depolamanın 1. 2. ve 3. ayında bazı fiziksel, kimyasal ve duyuş özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Denemeler ise iki tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Örnek 1 Peynir Altı Suyu İlaave İçecek Üretiminde Kullanılan Şeftali Nektarı, Peyniraltı Suyu ve Şeker Miktarı

Ürün Kodu	Şeftali Nektarı	Peyniraltı Suyu	Şeker
K	100	-	-
A1	96	4	-
A2	94	4	2
B1	92	8	-
B2	90	8	2
C1	88	12	-
C2	86	12	2
D1	84	16	-
D2	82	16	2
E1	80	20	-
E2	78	20	2

* Ölgülerde ağırlık esas alınmıştır

Örnekteki kuru maddede 105°C 'deki etüve kurularak, asitlik, N/10 NaOH ile titrasyonla toplam ve invert şeker, Lane-Eynon Metoduyla (Cemeroglu, 1992), kütle miktar $500 \pm 25^\circ\text{C}$ 'de yakarak (Anonymous, 1983), yağ ve laktoz tayini, Kurt ve ark. (1996) tarafından belirlenen yöntemlere, protein tayini, Mikro-kjeldahl metoduyla (James, 1995), askorjik asit, spektrofotometrik metod ile (Hışıl, 1984), pH, WTW, pH 330 tipi pH metre ile ve renk ölçümü, Mini Scan XE Hunter-Lab, 45/O-L tip kolormetr cihazı ile gerçekleştirilmiştir.

Duyusal değerlendirme 8'er kişilik eğitilmiş panel grubu tarafından, laboratuvar tipi bir parçede Hedonik tip skala kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Örneklerin görünüş, koku, tat, aroma, ağız hissiyatı ve genel kabul edilebilirlik değerlendirilmesinde 8 puan en iyi, 1 puan ise istenmeyen durumlara karşılık olarak verilmiştir. Araştırmada şeftali nektarına 2 farklı seviyede (%0 ve %2) şeker ve 5 farklı seviyede (%4, %8, %12, %16, %20), peyniraltı suyu ilave edilerek toplam 11

çeşit ürün üretilmiştir. Üretilen ürünlerin duyuşsal değerlendirme sonuçları varyans analizine tabi tutulmuştur (Yıldız ve Bircan, 1991).

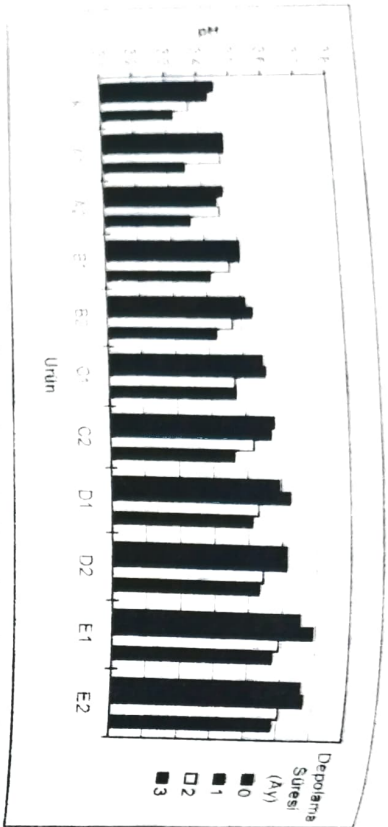
3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada kullanılan peynir altı suyunda pH 4.81, yağ %0.1, toplam kuru madde %6.21, protein %0.61, laktoz %4.54 ve küllü %0.49 olarak tespit edilmiştir. Şeftali nektarının ve şeftali nektarına peynir altı suyu ve şeker ilavesi yapılarak üretilen içeceklerin kuru madde, küllü, protein ve toplam şeker içerikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Şeftali nektarına peyniraltı suyu katılması ile üretilen yeni ürünlerde kuru madde ve toplam şeker içeriğinin azalmasına, küllü ve protein içeriğinin artmasına neden olduğu ve ilave edilen peyniraltı suyu oranı arttıkça bu değişimlerin arttığı tespit edilmiştir. Üretilen içeceklerin kuru madde, şeker, küllü ve protein içeriklerinde görülen bu farklılıkların sebebi, üretimde kullanılan peynir altı suyu ve şeftali nektarının kullanım oranlarındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır.

Araştırmada kullanılan şeftali nektarının ve üretilen içeceklerin, üretim sonrası ve 1, 2 ve 3 ay süreyle depolanmalarından sonra elde edilen pH değerleri Şekil 1'de verilmiştir. Aynı miktarda peynir altı suyu içeren şekerli ve şekeriz örneklerin pH değerlerinin birbirine yakın olduğu ve ilave edilen peyniraltı suyu miktarı arttıkça ürünün pH değerinin arttığı saptanmıştır. Peyniraltı suyu oranının artmasıyla pH da görülen artış, peyniraltı suyunun pH'sının şeftali nektarının pH'sından daha yüksek olmasından kaynaklanır (Çizelge 2, Şekil 1). Depolama süresi arttıkça içeceklerin pH'sında çok hafif bir azalma görülmüştür (Şekil 1).

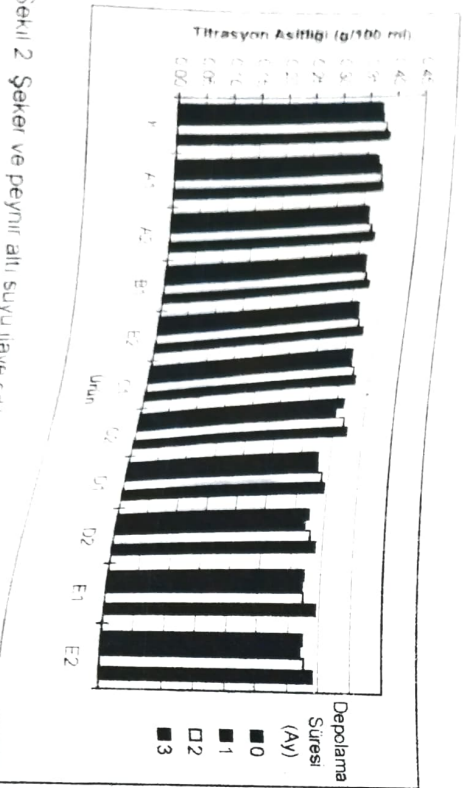
Çizelge 2 Şeker ve Peynir Altı Suyu İlaave Edilerek Üretilen İçeceklerin Kuru Madde, Küllü, Protein ve Şeker İçerikçi

Ürün Kodu	Kuru Madde (%)	Küllü (%)	Protein (%)	Toplam Şeker (%)
K	13.67	0.116	0.32	12.78
A1	13.23	0.118	0.33	11.99
A2	14.91	0.122	0.34	13.32
B1	12.86	0.123	0.35	10.64
B2	14.70	0.137	0.35	13.27
C1	12.48	0.138	0.34	11.26
C2	14.39	0.147	0.34	13.21
D1	12.34	0.162	0.37	11.18
D2	14.28	0.165	0.37	13.06
E1	11.90	0.177	0.36	10.57
E2	13.92	0.194	0.36	12.68



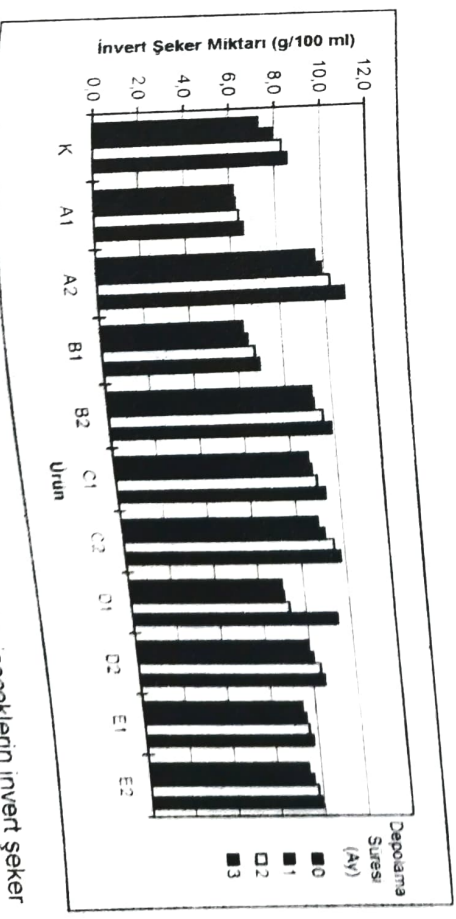
Şekil 2. Şeker ve peynir altı suyu ilave edilerek üretilen içeceklerin pH değerlerinin depolama ile değişimi

Şeftali nektarına daha düşük titrasyon asitliği değerine sahip peynir altı suyu katılmıştır. İçecekler titrasyon asitliği değerini azalttığı belirlenmiştir. Formülasyonları arasından sadece %2 şeker ilavesi farklı olan örneklerin yakın titrasyon asitliği verilerine Şeftali Oluşturucu ve 2 ve 3 ay süre ile depolanan içeceklerin titrasyon asitliği değerlerine nehir bir artış olduğu görülmüştür (Şekil 2).



Şekil 2. Şeker ve peynir altı suyu ilave edilerek üretilen içeceklerin titrasyon asitliği değerlerinin depolama ile değişimi

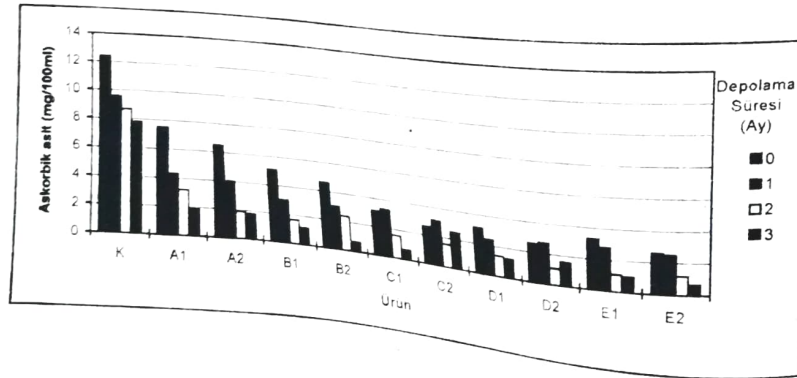
Şekil 3'te şeftali nektarı (kontrol) peyniraltı suyu ve şeker ilave edilerek üretilen içeceklerin invert şeker içerikleri verilmiştir. Şeker ilavesi yapılan örneklerin invert şeker miktarının kontrol ve aynı miktarda peyniraltı suyu içeren şeker ilavesiz örnekler göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Şeker ilavesi yapılan örneklerin invert şeker miktarının peyniraltı suyu oranı arttıkça azaldığı, ancak örneklerin invert şeker miktarında bu eğilimin görülmeyeceği saptanmıştır. %4 ve şeker ilavesi yapılmayan örneklerde bu eğilimin görülmeyeceği saptanmıştır. %4 ve %8 peyniraltı suyu içeren şeker ilavesiz örneklerin (A1, B1) invert şeker içeriklerinin şeftali nektarına ve diğer örnekler göre düşük olduğu, %12 peyniraltı suyu içeren şeker ilavesiz örneğin (C1) ise yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca, %12 peyniraltı suyu içeren örnek (C1) dışında örneklerde peyniraltı suyu oranı arttıkça invert şeker miktarında artış gözlemlenmiştir. Depolama süresindeki artışla örneklerin invert şeker miktarlarının yükseldiği tespit edilmiştir (Şekil 3).



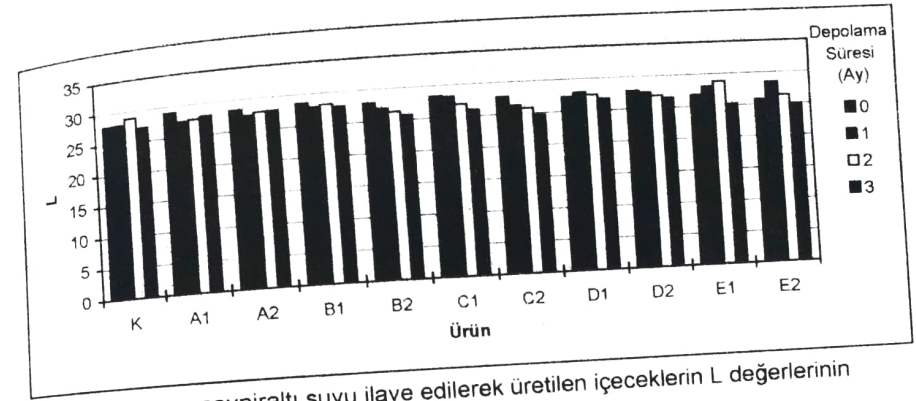
Şekil 3. Şeker ve peynir altı suyu ilave edilerek üretilen içeceklerin invert şeker miktarlarının depolama ile değişimi

İlave edilen peynir altı suyu oranı arttıkça örneklerin askorbik asit içeriğinin de azaldığı tespit edilmiştir. Kullanılan şeftali nektarının ve üretilen içeceklerin askorbik asit içerikleri arasında büyük farklılık bulunmaktadır (Şekil 4). Bu farklılık üretimden sonra yapılan pastörizasyon işleminden ve ilave edilen peyniraltı suyunun askorbik asidi seyreltmesinden kaynaklanabilir. Peyniraltı suyu oranı aynı olan şeker ilaveli ve şeker ilavesiz örneklerin askorbik asit içeriklerinin birbirine yakın ve şeker ilaveli örneklerin askorbik asit içeriklerinin diğerlerinden düşük olduğu saptanmıştır (Şekil 4). Depolama ile içeceklerin askorbik asit içeriklerinde azalma meydana gelmiştir (Şekil 4).

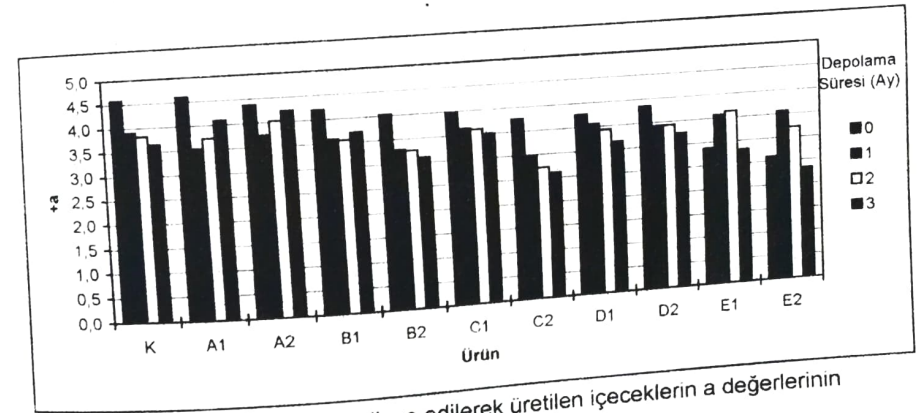
Örneklerin üretimi takiben ve 1, 2 ve 3 aylık buzdolabı şartlarında depolanmalarından sonra renk kriterleri olan L, +a ve +b değerlerine ilişkin grafikler Şekil 5, 6 ve 7 de verilmiştir. Örneklerin genelinde parlaklığı ifade eden değer L, kırmızılığı ifade eden +a ve sarılığı ifade eden +b değerinde depolama süresince bir azalma olduğu saptanmıştır. Özellikle kırmızılığı ifade eden +a değerinde bu azalış daha belirgin olarak görülmektedir. Genel olarak farklı kombinasyonda üretilen içeceklerin L, +a ve +b değerleri birbirine oldukça yakın olduğu görülmüştür (Şekil 5, 6 ve 7).



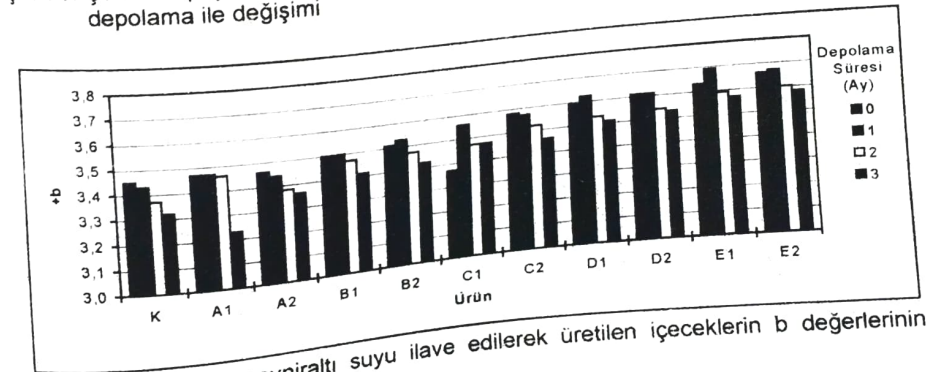
Şekil 4. Şeker ve peynir altı suyu ilave edilerek üretilen içeceklerin askorbik asit içeriklerinin depolama ile değişimi



Şekil 5. Şeker ve peyniraltı suyu ilave edilerek üretilen içeceklerin L değerlerinin depolama ile değişimi



Şekil 6. Şeker ve peyniraltı suyu ilave edilerek üretilen içeceklerin +a değerlerinin depolama ile değişimi



Şekil 7. Şeker ve peyniraltı suyu ilave edilerek üretilen içeceklerin +b değerlerinin depolama ile değişimi

Şeftali nektarına şeker ve peyniraltı suyu ilave edilerek üretilen içeceklerin duyuşsal özelliklerine ilişkin verilerin varyans analiz sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3'te görüldüğü gibi ürün çeşidinin içeceklerin görünüş dışındaki tüm duyuşsal özellikleri üzerinde $P < 0.05$ düzeyinde veya $P < 0.01$ düzeyinde etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, depolama süresi sadece görünüş üzerinde $P < 0.05$ düzeyinde etkiye sahip olup diğer özellikler üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Şeker ve Peynir Altı Suyu İlave Edilerek Üretilen İçeceklerin Duyusal Özelliklerine Ait Bulguların Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Görünüş		Koku		Tat		Aroma		Ağız hissiyatı		Toplam kabul	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Ürün Çeşidi (A)	10	0.46	1.40	0.96	2.06*	1.91	3.10**	2.12	3.20**	1.86	2.72**	1.68	2.93**
Depolama Süresi (B)	3	0.90	2.72*	1.18	2.53	1.38	2.25	0.43	0.65	0.79	1.15	1.16	2.02
AxB	30	0.23	0.70	0.29	0.63	0.37	0.61	0.28	0.42	0.28	0.40	0.35	0.61
Hata	44	0.33		0.47		0.61		0.66		0.68		0.58	

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ düzeyinde önemli

Denemelerde kullanılan içeceklerin görünüş ve diğer özelliklerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları sırasıyla Çizelge 4 ve Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelge 4'ten görüldüğü gibi içeceklerin görünüş puanında depolama süresince belirgin bir azalma meydana gelmiştir.

Koku bakımından en yüksek puanı %12 peyniraltı suyu ve %2 şeker içeren örnek (C₂) ile %4 peyniraltı suyu ilave edilen örneğin (A₁) aldığı, en düşük puanı ise %12 peyniraltı suyu ilaveli içeceğin (C₁) aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, %12 peyniraltı suyu ilaveli içecek (C₁) ile %8 peyniraltı suyu ve %2 şeker ilaveli içecek (B₂) dışındaki diğer tüm ürünler kontrolle aynı düzeyde beğeni toplamıştır (Çizelge 5).

Tat bakımından %8 peyniraltı suyu ve %2 şeker içeren örnek (B₂) ile %12 peyniraltı suyu ilaveli içecek (C₁) en az puanı alırken, %12 peyniraltı suyu ve %2 şeker içeren örnek (C₂) ile %16 peyniraltı suyu ilaveli içecek en yüksek puanı almıştır. Üretilen diğer içecekler ise kontrolle aynı düzeyde beğenilmiştir.

Aroma bakımından da en çok beğenilen ürün %12 peyniraltı suyu ve %2 şeker ilaveli içecek (C₂) olurken, tat da olduğu gibi en az beğenilen içecekler %8 peyniraltı suyu ve %2 şeker ilaveli örnek (B₂) ile %12 peyniraltı suyu ilaveli içecek (C₁) olmuştur. Diğer içecekler ise kontrolle aynı düzeyde beğenilmiştir.

Ağız hissiyatı bakımından %16 peyniraltı suyu ilaveli içecek (D₁) diğerlerine göre daha çok beğenilmiştir. En az puanı %8 peyniraltı suyu ve %2 şeker ilaveli içecek (B₂) ile %12 peyniraltı suyu ilaveli örnek (C₁) almıştır. Diğer içecekler ise kontrolle aynı düzeyde beğenilmiştir.

Çizelge 4. Şeker ve Peynir Altı Suyu İlave Edilerek Üretilen İçeceklerin Görünüş Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

Depolama Süresi (Ay)	n	Ortalama Puan*
0	22	6.3 a
1	22	6.0 ab
2	22	6.1 ab
3	22	5.8 b

* Farklı harfler, ortalamaların birbirinden $P < 0.05$ düzeyinde farklı olduğunu göstermektedir

Çizelge 5. Şeker ve Peynir Altı Suyu İlave Edilerek Üretilen İçeceklerin Bazı Duyusal Özelliklerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

Ürün Kodu	n	Koku**	Tat*	Aroma**	Ağız Hissiyatı**	Toplam Kabul**
K	8	5.6 ab	5.7 ab	5.8 abc	5.6 ab	5.5 ab
A1	8	5.8 a	5.8 ab	5.8 abc	5.8 ab	5.9 ab
A2	8	5.6 ab	5.4 ab	5.5 abc	5.7 ab	5.7 ab
B1	8	5.5 ab	5.0 ab	5.1 abc	5.2 ab	5.3 ab
B2	8	4.9 bc	4.8 b	4.7 bc	4.7 b	4.9 b
C1	8	4.8 c	4.6 b	4.7 c	4.7 b	4.8 b
C2	8	5.8 a	6.0 a	6.1 a	5.9 ab	6.1 a
D1	8	5.6 ab	6.0 a	6.0 ab	6.0 a	6.1 a
D2	8	5.7 ab	5.8 ab	5.9 abc	5.8 ab	5.9 ab
E1	8	5.6 ab	5.8 ab	5.5 abc	5.5 ab	5.7 ab
E2	8	5.4 abc	5.3 ab	4.9 abc	5.1 ab	5.2 ab

Farklı harfler ortalamaların birbirinden * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ düzeyinde farklı olduğunu göstermektedir

Tat da olduğu gibi toplam kabul edilebilirlik açısından da en çok beğenilen içecekler %12 peyniraltı suyu ve %2 şeker ilaveli (C_2) ile %16 peyniraltı suyu ilaveli (D_1) örnekler olurken, %8 peyniraltı suyu ve %2 şeker içeren örnek (B_2) ile %12 peyniraltı suyu ilaveli içecek (C_1) yine en az beğeni toplamışlardır. Üretilen diğer içecekler ise kontrolle eşit düzeyde beğeni görmüşlerdir.

Sonuç itibarıyla, duysal özellikleri açısından değerlendirilen farklı kombinasyonlardaki peyniraltı suyu ve şeker ilaveli içecekler arasında en fazla beğenilenin %12 peyniraltı suyu ve %2 şeker ilaveli şeftali nektarı (C_2) ile %16 peyniraltı suyu ilaveli şeftali nektarı (D_1) olduğu tespit edilmiştir. Bu ürünler kontrolden daha fazla puan almışlardır. Bununla birlikte, %8 peyniraltı suyu ve %2 şeker içeren örnek (B_2) ile %12 peyniraltı suyu ilaveli içecek (C_1) ise en az beğenilen ürünler olmuştur. Diğer bütün örnekler ise en az kontrol kadar beğeni toplamıştır. Üretimden hemen sonra ve 1, 2 ve 3 aylık depolamalar sonucunda duysal olarak değerlendirilen içeceklerin tüketilebilir olduğu ve 3 aylık depolama sonucunda ürün kalitesinde olumsuz bir etki oluşmadığı saptanmıştır.

4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Gıda İşleri Genel Müd. Genel Yay. No:65, Özel Yay. No:62-105, 796, Ankara.
- Anonymous, 1984. Şeftali Nektarı, TS 1956, Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. No: 112, Bakanlıklar, Ankara, 1108.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları, Biltav Yayınları, Ankara, 381.
- Hişil, Y., 1984. Enstrümantal Gıda Analizleri Laboratuvar Kılavuzu, Ege Üniv. Müh. Fak. Çoğaltma Yayın No:55, Bornova, İzmir, 11-26.
- İnal, T., 1990. Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi, Final Ofset A.Ş., İstanbul.
- James, C.S., 1995. Analytical Chemistry of Foods, Chapman&Hall, Oxford, 171.
- Kee, H.J and Hong, Y.H., 1993. Production and sensory properties of a ginseng-whey beverage. Journal of the Korean Society of Food and Nutrition, 22(2):202-207.
- Kılıç, O., Başoğlu, F ve Çopur, Ö. U., 1997. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 73, Bursa, 192.

- Kurt, A., Çakmakçı, S. ve Çağlar, A., 1996. Süt ve Mamullen Muayene ve Analiz Metotları Rehberi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Yayın No: 18, Erzurum, 238.
- Schwab, C., 1994. Whey-from a useless by-product to a delicious drink, Food Marketing- & Technology, 8(5):18-20.
- Uraz, T., Yetişmeyen, A. ve Atamer, M., 1990. Kurutulmuş peyniraltı suyunun beyaz peynir yapımında kullanma olanakları üzerine bir araştırma, Gıda, 15 (3): 137-143.
- Vajnovic, V., Ritz, M and Vahcic, N., 1993. Sensory evaluation of whey-based fruit beverages, Nahrung, 37 (3):246-251.
- Yalçın, S., Wade, V.N. and Hassan, Md. N., 1994. Utilization of channa whey for the manufacture of soft drinks, Gıda 19(5):351-355.
- Yıldız, N. ve Bircan, H., 1991. Araştırma ve Deneme Metotları, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 305, Erzurum, 266.
- Zorba, Ö. Özdemir, S. ve Gökalp, H.Y., 1994. Et proteinlerine peyniraltı suyu ilavesinin emülsiyon kapasitesi ve protein çözünürlüğü üzerine olan etkisi, "II. Gıda Mühendisliği Kongre ve Sergisi" Bildiri Kitabı, Gaziantep, s.227-233.

BAZI ÇİMLENMEYİ UYARICI İŞLEMLER VE TÜPLÜ YETİŞTİRİCİLİĞİN CEVİZDE TOHUM ÇİMLENMESİ VE ÇÖĞÜR GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Neriman BEYHAN, Taki DEMİR, Dilek MARANGOZ
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun
Geliş Tarihi:26.05.1999

ÖZET: Bu araştırma 1996-1997 ve 1997-1998 dönemlerinde Samsun ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Su, GA_3 ve katlama uygulamalarının cevizin çimlenme oranı ve çöğür gelişimi üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Ceviz tiplerindeki tohum çimlenme oranı %11.3 ile %77.8 arasında değişmiştir. En fazla gelişen çöğürler vegetasyon periyodunun sonunda 51.0 cm boy ve 15.4 mm çap değerlerine ulaşmışlardır. Çöğür parsellerinde, tüplü çöğürlere göre daha kuvvetli bir çöğür gelişimi saptanmıştır. Buna karşılık tüplü çöğürlerde kök kuru ağırlığı biraz fazla olmuştur. Açık, plastik sera ve cam sera ortamlarında tutulan tüplü çöğürlerde çöğür gelişimi birbirinden çok farklı olmamıştır.

THE EFFECT OF SOME GERMINATION INDUCING TREATMENTS AND GROWING WITH PLASTIC TUBE ON SEED GERMINATION AND SEEDLING DEVELOPMENT OF WALNUT

ABSTRACT: This study was carried out under Samsun ecological conditions during 1996-1997 and 1997-1998. Water, GA_3 and stratification applications did not significantly affect seed germination rate and seedling growth of walnut types. Seed germination rate ranged from 11.3 % to 77.8 % in all walnut types. The most developing seedlings reached 51.0 cm in height and 15.4 mm in diameter at the end of vegetation period. The development seedlings which were placed on nursery soil were more vigorous than the seedlings with plastic tube. However, root dry weight rate was slightly more for the seedlings with plastic tube. Seedling development was not different which from those placed in the nursery condition, plastic and glass greenhouse.

1. GİRİŞ

Ülkemizde standart ceviz üretiminin yaygınlaştırılması için vegetatif çoğaltım önem kazanmış durumdadır. Cevizde çelikle ve daldırma ile çoğaltım başarılı olmadığından aşı teknikleri kullanılmaktadır. Cevizin aşı ile çoğaltımında ise, yine bu özelliğinden dolayı çöğür anaçların kullanımı söz konusudur (Eriş ve Barut, 1991). Çöğür anaçlarda tohumdan kaynaklanan kalıtım farklılıklarının çok fazla miktarda varyasyon görülmesine neden olmasına karşılık (Çelik ve Sakin, 1991), cevizde çöğür anaç kullanımı zorunlu olmaktadır.

Başarılı bir fidan üretiminin koşullarından biri yeterli sayıda ve özellikle anaçın sağlanmasıdır (Küden ve Kaşka, 1990). Ceviz fidanlıklarında ekolojik koşulların uygun olması ve kültürel işlemlerin gerektiği gibi yapılması durumunda çöğürler aynı yıl aşıya gelebilmektedirler (Eriş ve Barut, 1991; Akça ve Yıldız, 1995; Türemiş ve ark., 1996).

Bazı iliman iklim meyve tohumlarının, anaç üretim çalışmaları sırasında çimlenebilmeleri için nemli ve düşük sıcaklık ortamlarında katlamaları gerekmektedir. Tohumların, dinlenmeden çıkıp çimlenebilmeleri için katlamanın yanı sıra su ve GA₃ uygulaması ve astile aşındırma gibi çimlenmeyi uyandıran işlemler yapılmaktadır (Hartmann ve ark., 1990). Katlama ve çimlenmeyi uyandıran diğer ön işlemlerin cevizde çimlenme oranını artırdığı ve çimlenmeyi hızlandırdığı bilinmektedir (Şen, 1986).

Bu araştırmanın amacı, Samsun ekolojik koşullarında bazı çimlenmeyi uyandıran işlemler ve tüpü çöğür yetiştiriciliğinin cevizde tohum çimlenmesi ve çöğür gelişim üzerine etkilerini belirlemektir.

2. MATERİYAL VE METOT

Bu araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde, 1996-1997 ve 1997-1998 yetiştirme dönemlerinde olan Niksar-1, 1997-1998 döneminde orijini Tokat ili Niksar ilçesi Karğaburnu, Fındık, Kaba, Ağustos, Tıngır, Akıncı, Sulugöl ceviz tipleri ile

Samsun ilinden seçilerek edilen 55-M-1 ve 55-C-32 nolu ceviz tipleri kullanılmıştır (Sözlü görüşme N. Beyhan, 1999).

Çalışmada, 1996-1997 döneminde tohumlara katlama yapılmadan ve katlama yapıldıktan sonra olmak üzere iki farklı zamanda tohum ekimi yapılmıştır. Katlama uygulanan ve uygulanmayan cevizlerin tümü 24 saat süreyle su ve 100 ppm GA₃ çözeltilerinde bekletilmişlerdir (Şen, 1986). Herhangi bir işlem yapılmadan katlamaya alınan veya ekilen tohumlar kontrol olarak kabul edilmişlerdir. Katlamadan çıkarılan cevizlerin bir kısmı çöğür parsellerine, bir kısmı ise bahçe toprağı ile çiftlik gübresi karışımından hazırlanan ortam konmuş tüplere ekilmişlerdir. Tüpler açıkta, cam serada ve plastik serada olmak üzere 3 farklı yerde tutulmuşlardır. Plastik serada ve cam seradaki tüpler dış ortam sıcaklığı yükseldiğinde açık araziye çıkarılmışlardır.

1997-1998 döneminde, materyalin yeterli olmamasından dolayı önceki dönemdeki işlemlerin tümü tekrarlanamamıştır. Cevizler sadece katlamaya alınmış ve katlama yapıldıktan sonra 55-M-1 tipinde açığa ve diğerlerinde tüplere ekim yapılmıştır. Katlama uygulanan cevizlerin tümüne GA₃ uygulanmıştır.

Katlama sıcaklığı 4±1°C'de tutulmuş ve ortam materyali olarak perlit kullanılmıştır. Cevizler aralık ayının ortasında katlamaya alınmış ve meyvelerde kabuk çatlایp tohumda kökcük gelişmesi başladığında katlamaya son verilmiştir (Şen, 1986). Katlamadan çıkarılan cevizlerde ekimden önce çimlenme oranı (%), ve ekimden sonra çıkış oranı (%) belirlenmiştir. Katlamada çimlendirilen cevizler 1996-1997 döneminde nisan, 1997-1998 döneminde ise mayıs ayında ekilmişlerdir. Katlama uygulanmayan meyveler ise kasım ayında ekilmişlerdir. Denemeler tesadüf bloklarında 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 50 tohum kullanılmıştır.

Çöğürlerin çıkışından büyüme ve gelişme döneminin sonuna kadar her tekerrür için etiketlenmiş 10 bitkinin periyodik olarak boy ve çapları ölçülmüştür. Büyüme ve gelişme döneminin sonunda her tekerrür için 5 adet çöğür sökülerek çöğür gövde boyu (cm), çöğür gövde çapı (mm), kazık kök çapı (mm), kazık kök boyu (cm), gövde kuru ağırlığı (%) ve kök kuru ağırlığı (%) belirlenmiştir.

3. 1996-1997 Dönemine ait Bulgaristan

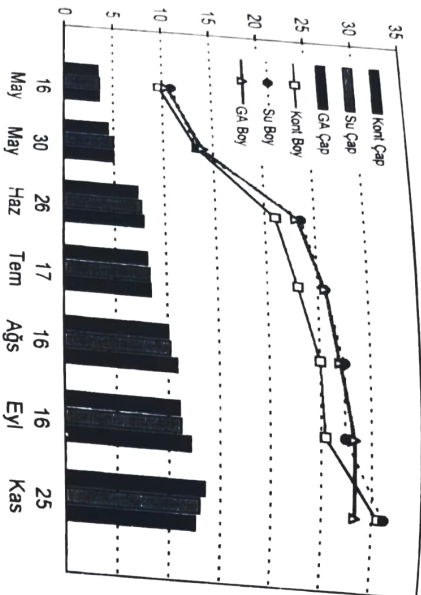
Önemli

3. 1996-1997 Dönemine ait Bulgaristan

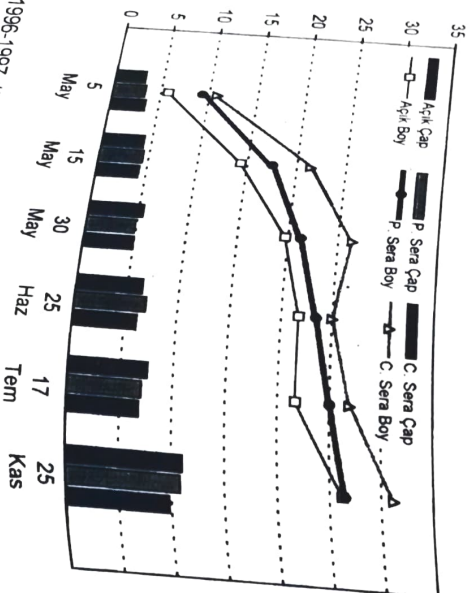
Önemli

[illegible]

göre yüksek olmuştur. Plastik seradaki çöğürlerde ise, açtıkları çöğürlerden daha yüksek ortalamaya değerler elde edilmiştir. Buna karşılık çöğür gövde çap gelişimi son iki ölçüm tarihinde açtıkları tüplü çöğürlerde en yüksek olmuştur.



Şekil 1. 1996-1997 döneminde GA₃ ve su uygulandıktan sonra çöğür parsellerine ekilen cevizlerden çıkan çöğürlerde zamana bağlı olarak boy (cm) ve çap (mm) gelişimi



Şekil 2. 1996-1997 döneminde GA₃ ve su uygulanıp katlamada çimlendirildikten sonra tüplere ekilen cevizlerden çıkan çöğürlerin değişik ortamlarda zamana bağlı olarak boy (cm) ve çap (mm) gelişimi

3.2. 1997-1998 Dönemine Ait Bulgular

1997-1998 döneminde katlamaya alınan cevizlerde çimlenme oranları 1997-1998 döneminde çimlenme oranı bakımından ceviz tipleri arasında Çizelge 4'de verilmiştir. Çimlenme oranı bakımından ceviz tipleri arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıklar saplanmıştır. En yüksek çimlenme oranı Fındık, 55-Ç-32 ve 55-M-1 ceviz tiplerinde (sıra ile %72.0, 67.0 ve 65.2), en düşük çimlenme oranı ise (%11.3) Kargaburnu ceviz tipinde elde edilmiştir. 1997-1998 döneminde deneme tiplerinden 55-M-1 dışındakilerin tümünde tüplere ekim yapılmış fakat çöğür parsellerine ekinde sadece 55-M-1 ceviz tipi kullanılmıştır. Bu dönemde katlamada çimlendirmeden sonra tüplere ve çöğür parselleri ekinde fare zararından dolayı çıkış oranları sağlıklı olarak tespit edilememiştir.

1997-1998 döneminde katlamada çimlendirildikten sonra tüplere ekilen cevizlerden çıkan çöğürlerin gelişme durumu Çizelge 5'de verilmiştir. Ceviz tipleri arasında çöğür özellikleri bakımından istatistiksel düzeyde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Kaba, Sulugöl, Ağustos ve Kısmık en yüksek boya sahip olmuşlardır. Yine aynı tipler, çöğür gövde çapı bakımından da en yüksek çapa sahip tip grubuna girmiştir. Kargaburnu ceviz tipi genellikle düşük değerler vermiştir. Fındık ceviz tipinde ise, diğer özellikler düşük olmasına karşılık gövde ve kök kuru ağırlıkları yüksek olmuştur.

Çizelge 4. 1997-1998 döneminde katlamaya alınan cevizlerde çimlenme oranları

TİPLER	Çimlenme Oranı (%)
Kısmık	34.6 cd
Kargaburnu	11.3 e
Fındık	72.0 a
Kaba	31.5 d
Ağustos	31.5 d
Tingir	58.7 b
Akıncı	41.8 cd
Sulugöl	46.5 c
55-M-1	65.2 ab
55-Ç-32	67.0 ab
Önemlilik	% 1 LSD _{11.60}

1997-1998 döneminde katlamada çimlendirildikten sonra çöğür parsellerine ekilen 55-M-1 ceviz tipine ait çöğürlerin gelişme durumu Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 5 ve 6 birlikte değerlendirildiğinde, çöğür parsellerinde yetiştirilen 55-M-1 çöğürlerinin tüptekilere göre daha fazla boy ve çap değerlerine ulaştığı görülmektedir. Bunların yanında, çöğür parsellerinde yetiştirilen 55-M-1 ceviz tipinde, tüpte yetiştirilen tiplere göre daha kuvvetli bir kazık kök gelişmesi olmuştur. Buna karşılık çöğür parsellerinde, kök kuru ağırlık yüzdesi tüptekilere göre biraz düşük olmuştur.

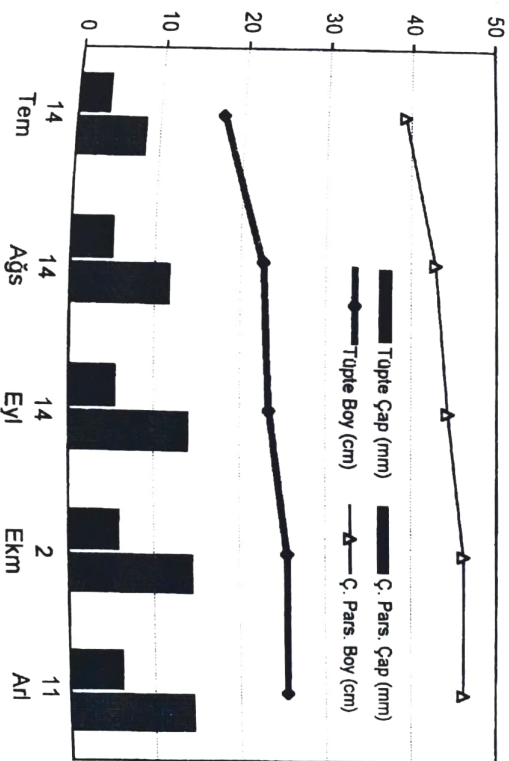
Çizelge 5 1997-1998 döneminde katlamada çimlendirildikten sonra tüplere ekilen cevizlerden çıkan çöğürlerin vegetasyon sonundaki gelişme durumu

TiP, E.R	Çöğür Gövde Boyu (cm)	Çöğür Gövde Çapı (mm)	Kazık Kök Boyu (cm)	Kazık Kök Çapı (mm)	Gövde Kuru Ağırlığı (%)	Kök Kuru Ağırlığı (%)
Kismik	28.3 ab	5.95 abc	23.7 bc	16.8 ab	45.6 ab	42.6 bcd
Karagörmü	18.9 d	4.45 d	20.4 c	11.2 f	48.0 ab	41.1 d
Fındık	24.0 c	5.61 abcd	25.0 bc	13.5 de	52.7 a	48.9 a
Kabak	29.9 a	5.80 abc	23.6 bc	16.7 ab	47.0 ab	41.6 cd
Ağustos	28.5 ab	6.55 ab	35.0 a	15.4 bc	49.2 a	46.6 ab
Tıngır	24.4 bc	5.14 cd	27.9 b	11.9 ef	50.4 a	46.1 abc
Akinci	16.9 d	5.40 bcd	25.0 bc	14.3 cd	49.6 a	43.3 bcd
Suluçol	29.8 a	6.79 a	24.2 bc	18.4 a	41.7 b	46.4 abc
55-Ç-32	24.7 bc	6.14 abc	26.0 bc	15.6 bc	51.8 a	45.2abcd
Önemlilik	% 1	% 1	% 1	% 1	% 1	% 1
	LSD _{0.05}	LSD _{0.05}	LSD _{0.05}	LSD _{0.05}	LSD _{0.05}	LSD _{0.05}

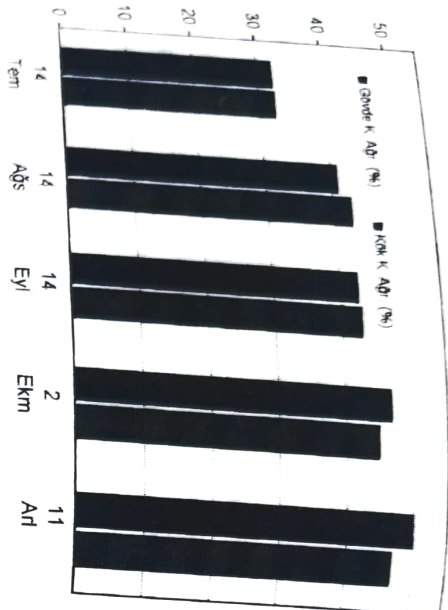
Çizelge 6 1997-1998 döneminde katlamada çimlendirildikten sonra çöğür parsellerine ekilen cevizlerden çıkan çöğürlerin vegetasyon sonundaki gelişme durumu

55-M-1	Çöğür Gövde Boyu (cm)	Çöğür Gövde Çapı (mm)	Kazık Kök Boyu (cm)	Kazık Kök Çapı (mm)	Gövde Kuru Ağırlığı (%)	Kök Kuru Ağırlığı (%)
I	42.0	13.2	31.0	29.8	52.5	43.5
II	51.0	15.4	33.0	37.1	52.1	43.9
III	47.8	15.1	37.3	35.7	52.8	42.5
IV	43.9	14.4	33.7	34.0	52.1	43.7
Ortalama	46.2	14.5	33.8	34.2	52.4	43.4

1997-1998 döneminde çöğür parsellerine ve tüplere ekilen cevizlerden çıkan çöğürlerde zamana bağlı olarak boy ve çap gelişimi Şekil 3'de verilmiştir. Çöğür parsellerinde yetiştirilen 55-M-1 ceviz tipinin boy ve çap değerleri ölçüm yapılan her tarihte tüpte yetiştirilen diğer tiplerden önemli miktarda yüksek olmuştur. Tüm çöğürlerde ağustos ayına kadar hızlı bir boy ve çap artışı olduğu anlaşılmaktadır. Tüplü çöğürlerde zamana bağlı olarak gövde ve kök kuru ağırlıkları Şekil 4'de verilmiştir. Şekil 3 ve 4 birlikte incelendiğinde, vegetasyon periyodunun sonuna doğru belli bir boyda ulaşan çöğürlerde bundan sonraki dönemde kuru ağırlığın arttığı anlaşılmaktadır.



Şekil 3 1997-1998 döneminde katlamada çimlendirildikten sonra çöğür parselleri ve tüplere ekilen cevizlerden çıkan çöğürlerin zamana bağlı olarak boy (cm) ve çap (mm) gelişimi



Sekil 4. 1997-1998 döneminde katlamada çimlendirildikten sonra tüplere ekilen cevizlerden çıkan çöğürlerin zamana bağlı olarak gövde ve kök kuru ağırlık değişimi (%)

Kaşırmada su ve GA_3 uygulamalarının çimlenme ve çöğür gelişimi üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Katlama sonunda elde edilen çimlenme oranı ile katlama uygulamadan direk çöğür parsellerine ekimlerde çıkış oranı değeri çok yakın olmuştur. Bu araştırmada GA_3 ve su uygulamasının yanısıra katlamaların da cevizin çimlenmesinde önemli bir etkisi olmamıştır. Buna benzer bulgular diğer bazı araştırmalar tarafından da kaydedilmiştir. Demirören ve Büyükyılmaz (1990) cevizde katlamaların çimlenme üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Şen (1986) ise, katlamaların ceviz tohumlarının çimlenmesinde olumlu etkilerinin saptanmış olmasına karşılık mutlak gerekli bir işlen olmadığını, kiş soğukları ve neminin tohumların soğuklama ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri yerlerde doğrudan toprağa ekilebileceklerini kaydetmiştir.

Araştırmada kullanılan ceviz tipleri arasında çimlenme oranı bakımından oldukça farklı sonuçlar elde edilmiştir. Benzer sonuçlar Demirören ve Büyükyılmaz'ın (1990) bildirdilerinde de ortaya konmuştur.

Araştırma bulgularında çöğürlerdeki varyasyon katsayısı tiplere göre boyda 12.54 ile 39.42, çapla ise 7.95 ile 17.45 arasında değişmiştir. Bunun yanında tohum çimlenmesinde de varyasyon gözlenmiştir. Katlama süresince

yapılan periyodik kontrollerde tohumlarda çimlenmenin aynı anda olmadığı ve sonuçta katlama sonunda bazı tohumlarda gereğinden fazla kökcük büyümesi sonucu bazıları arasında çimlenmenin yeni başladığı saptanmıştır. Bilindiği üzere olmuştuk bazıları arasında çimlenmelerin bir örnek olması büyük önem taşımaktadır. Fidancılıkta çöğürlerin gelişimlerinin bir örnek olması büyük önem taşımaktadır. Gülergüz (1991), çöğür araçların yoğunlukla çimlenmede ve bir örnek materyal vermede istenen özellikte bulunmadıklarını; Çelik ve Sakın (1991), çöğür araçlarda tohumdan kaynaklanan büyüme ve diğer kalıtım farklılıklarının çok fazla miktarda varyasyon görümesine neden olduğunu ifade etmektedirler.

1996-1997 döneminde cam seradaki tüplü çöğürlerde, plastik sera ve özellikle açtıkları tüplü çöğürlerle göre ilk zamanlarda daha hızlı bir gelişme olmuştur. Bu durum cam serada sıcaklık ve nem koşullarının uygun olmasından kaynaklanmıştır. Ancak sonraki zamanlarda serada daha fazla havalandırma ve gölgelime gerekli olmuştur. Nitekim, varyasyon sonunda, başlangıçta değişik ortamlarda tutulan tüplü çöğürlerde çöğür gelişiminin çok farklı olmadığı tespit edilmiştir. Fidancılık işletmelerinde, cam sera çöğür gelişimi için gerekli olmayıp dış ortam şartlarının uygun olmadığı dönemlerdeki aşılama çalışmalarında kullanıma olanakları düşünülebilir.

Araştırmada, çöğür parsellerinde yetiştirilen çöğürlerin tüplü çöğürlerle göre daha kuvvetli gelişimleri tespit edilmiştir. Bu gelişme farklılığı, çöğür parsellerinde 55-M-1 ceviz tipinin kullanıldığı 1997-1998 döneminde çok daha fazla dikkat çekici olmuştur. Bu sonucun farklı ağaçlardan alınan ceviz tiplerindeki genetik farklılıktan kaynaklanabileceği aklı gelmektedir. Öte yandan 55-M-1 cevizinin iri bir tip oluşu nedeniyle, Şen'in (1986) de belirttiği gibi büyük tohumlu cevizlerin daha büyük ve kuvvetli gelişen çöğür oluşturdıkları şeklindeki bildirimleri ile tüplü ceviz çöğürü yetiştiriciliğinde kazık köklerin derinlere ilerleyememesinin bu sonucu ortaya çıkarmış olabileceği söylenebilir.

Önceki bir çalışmada, Akça ve Yıldız (1995), en yüksek çöğür gövde uzunluğu (27.30 cm) ve gövde çapının (0.914 mm) tüplü çöğürlerde elde edildiğini ifade etmiştir. Bizim şartlarımızda ise, tüpte Akça va Yıldız'ın bildirdiklerinden daha yüksek sonuçlar alınmış olmakla birlikte en yüksek boy

(51.0 cm) ve çapı (15.4 mm) çöğür parsellerinde elde edilmiştir. Çöğürdüzü gibi farklı ekolojilerde değişik sonuçlar almak mümkün olmaktadır.

Çöğür parsellerinde yetiştirilen çöğürlerin tuplu çöğürlere göre daha kuvvetli gelişme olmasına karşılık, tuplu çöğürlerde kök kuru ağırlık yüzdesi, tırtar vüksel olmuştur. Kök kuru ağırlığının artmış olması, tüpte kazık kök gelişimi engellenmişinden daha iyi bir saçak kök gelişiminin sağlanmış olduğunu göstermektedir. Burada diğer bir faktör olarak çöğür parsellerindeki tohumun su dengelerin daha kolay koruyabilmiş olabilecekleri düşünülebilir. Nitekim dış ortam sıcaklığının vükseldiği dönemde gölgelendirme olanağı olmamışlardır. Tuplu çöğürler varaklarında hafif şiddette güneş yanıklıkları gözlemlenmiştir.

Ancak yörenin tuplu ceviz fidanı yetiştiriciliği için gölgelendirme yapılarak bu olumsuzlukları giderilebilir ve sonuçta tüpte iyi bir çöğür gelişiminin sağlanabileceğinin söylenebilir. Fidanlılıkta, tuplu fidan üretimi olamadan önceki kayıplar azaltılması bakımından önem kazanmıştır. Ayrıca, yörenin nisan ve mayıs aylarının önemli bir bölümü genellikle yağışlı geçmektedir. Yağışlar nedeniyle fidanlık toprak hazırlığı ve buna bağlı olarak kalınlarda çimlenmelerden tohumların ekimi geciktirilmektedir. Bütün bu koşullar göz önünde tutulduğunda yörenin tuplu ceviz çöğür yetiştiriciliği açıldıkça yetiştiriciliği yanında bir alternatif olabilecektir. Konu ile ilgili ayrıntılı çalışmalar yapılması, verileri görülmektedir.

4. KAYNAKLAR

- Kaşka, V. ve Yılmaz, K., 1992. Ceviz Yetiştiriciliğinde Saçak Köklü Tuplu Çöğür ve Fidan Yetiştirme Üzerine Bir Araştırma. Türkiye II Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt 1. Mayıs 2-6 Ekim 1992, Kahire 4/1-4/74.
- Leah, W. ve Saka, W., 1991. Ulusal Meyve Fidanı Üretimini Bugünkü Durumu Türkiye 1. Sempozyum, 2. and Büyükyılmaz, W., 1990. Studies on Propagation Methods of Walnut International Conference on Walnut, Asian Central Horticultural Research Institute Yalova TÜRKİYE 19-23 Eylül 1991, 41-44.
- Tring, K. ve Blair, E., 1981. Cevizlerde Aşırı Uygulamaların Bıyırmasına Etki Eden Faktörleri Üzerine Bir İnceleme. Türkiye 1. Fidanlılık Sempozyumu, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ankara 223-233.

- Yılmaz, W., 1991. Ulusal Meyve Fidanlılığında Anaç Sorunu ve Dünyada Anaç Islahı ile İlgili Çalışmalar. Türkiye 1. Fidanlılık Sempozyumu, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara 273-283.
- Winters, H.T., Kester, D.E. and Davies, F.T., 1990. Plant Propagation Principles and Practices, 5th ed., PrenticeHall, p. 647.
- Yılmaz, A. ve Kaşka, N., 1990. Subtropik İklim Koşullarında Bazı İliman İklim Meyve Tür Anaç ve Fidanların Yetiştirilme Olanakları Üzerinde Araştırmalar I. Genelatif ve Vegetatif Anaçların Yetiştirilmesi. Doğa, Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 14(2): 127-138.
- Şen, S.W., 1986. Ceviz Yetiştiriciliği, Eser Matbaası, Samsun, 229 s.
- Türemiş, N., Kaşka, N. ve Kuluncaklı, M., 1998. Cevizlerde Kök Ucu Kesme İşleminin Tuplu Fidan Yetiştiriciliğinde Saçak Kök Oluşumuna Etkileri. Tarımsal Öğretim 150. Yılı Önemli Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, s. 246-252. O.M.U. Ziraat Fakültesi, Samsun.

İKİLİ VE DÖRTLÜ YERLİ KAHVERENGİ YUMURTACI HİBRİTLERİN ÇEŞİTLİ VERİM ÖZELLİKLERİ BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr.Habib EFİL, Osman CAN
Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, SAMSUN
Geliş Tarihi: 21.06.1999

ÖZET: Bu çalışmanın temel amacı ikili ($G_2 \times S_2$) ve dörtlü ($G_{21} \times S_{21}$) yerli kahverengi yumurtacı hibritlerin çeşitli verim performansları bakımından karşılaştırılmasıdır. Çalışma iki yıl sürdürülmüş olup, ilk yıl ikili melezlerin elde edilmesi amacıyla $G_2 \times G_1$ ve $S_2 \times S_1$ çiftleştirmeleri, ikinci yıl $G_{21} \times S_{21}$ çiftleştirmesi ve $G_2 \times S_2$ çiftleştirmeleri yapılmıştır. Elde edilen ikili ve dörtlü hibritler kuluçka değerleri, yaşama gücü, kılavuz yumurta yaşı, %5 ve %50 verim yaşları ile bu dönemlerdeki canlı ağırlık değerleri, ilk 4 hafta ve 43. Hafta sonu itibarıyla yumurta verimi, ve yumurta ağırlığı ile yumurta verimi x yumurta ağırlığı indeksi bakımından karşılaştırılmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre; ikili ve dörtlü hibritler arasında dörlülük oranı, kuluçka randımanı, piliç ve yumurtlama dönemlerindeki yaşama gücü, kılavuz ve %5 yumurta verim yaşı, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ile yumurta verimi x yumurta ağırlığı indeksleri bakımından farklılık çıkmamıştır. Ancak çıkış gücü, civciv dönemi yaşama gücü, %5 ve %50 verim yaşındaki canlı ağırlık ile %50 verim yaşı bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur. Başka bir ifadeyle, ekonomik önemi daha fazla olan yaşama gücü, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yumurta verimi x yumurta ağırlığı indeksi gibi özellikler bakımından hibrit grupları arasında farklılık çıkmamıştır. Bu verilerin ışığı altında üretilmesi daha uzun bir süreç gerektiren dörtlü hibritler yerine ikili hibritlerle çalışılması tavsiye edilebilir.

THE COMPARISON OF DOMESTIC SINGLE AND DOUBLE CROSS BROWN LAYERS FOR VARIOUS PRODUCTION TRAITS.

ABSTRACT: The main objectives of this study to compare the various production performances of domestic two-way ($G_2 \times S_2$) and four way cross ($G_{21} \times S_{21}$) brown egg Layers. The present study has been carried out 2 years; first year G_{21} and S_{21} single genotypes were obtained from $G_2 \times G_1$ and $S_2 \times S_1$ crossings, then double crosses were produced by mating G_{21} cocks with S_{21} hens. In the same way $G_2 \times S_2$ single crosses were hatched through the mating G_2 males with S_2 females. Those of single and double crosses were compared in terms of total hatchability, results, liveability, live weight at first egg age, 5 % production age, 50 % production age, the age of 1st egg, 5% production and 50 % production, egg production, egg weight and egg production x egg weight indexes at 43. week. The results indicated that there were no significant differences between the single and double

crosses from the point of fertility rate, hatchability, liveability for growing and laying period, age at first egg and 5 % production, egg production for first month and of the 43 Week, egg weight and indexes for egg production x egg weight. On contrary there were significant differences among the two way and four way crosses according to the percent hatchability of fertile eggs, liveability for 0-8 week, live weight at 5% production and 50 % production age and age at 50% production. In other way there were no statistical differences two hybrids group for the criteria such as liveability, egg production, egg weight and egg production x egg weight indexes which are economically more important than other traits. Under the light of results, production of the single crosses can be achieved instead of the double crosses due to obtaining double crosses needs more time than single crosses.

1. GİRİŞ

Gümrükte ticari tavuk işletmelerinin tamamında genetik yapıları farklı ebeveynlerin çiftleştirilmesi ile elde edilmiş hibritler kullanılmaktadır. Elde edilen hibritlerin sağladığı üstünlüğün ana nedeni heterosis olup derecesi, kullanılan ebeveynlere göre değişmektedir. En uygun ebeveyn hatlarının elde edilebilmesi için yeterli miktarda akraba hatlar oluşturulup, bu hatlarla muhtelif kombinasyonlar işletmeler geliştirildikten ebeveyn hatları arasında ikili, üçlü ve dörtlü kombinasyonlar deneyerek çeşitli hibritler elde ederler. Bu hibritler testi çalışmalarına alınır ve en yüksek performans gösteren hibritlerin ebeveynleri damızlık olarak kullanılırlar.

Tarım ve Köyşerhi Bakanlığı tarafından "Tavukçuluk Araştırma – Geliştirme Projesi" çerçevesinde II. Kademe kuruluşu olarak görevlendirilen Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü başlangıçta bir "Ebeveyn işletmesi" olarak çalışırken daha sonra "Büyük Ebeveyn işletmesi" olarak çalışmaya başlamıştır. Hem damızlık hem de ıslah görevi olan Enstitü "III. Kademe kuruluşları"na ebeveyn materyal vermektedir. Bu kuruluşlar Enstitüden aldıkları baba hatının erkekği ile ana hatının dişişin çiftleştirilerek üretilmeye hibrit civciv vermektedir. III. kademe kuruluşlarına verilen materyal her yıl yenilenmektedir. Bu yüzden büyük ebeveyn materyal geliştirme görevi, geliştirme görevi olan kuruluş en uygun ebeveyn ve büyük ebeveynlerin belirleyecek hem pratik hem de meiot çalışmaları yapmak durumundadır.

Büyük Ebeveyn işletmeleri genellikle 4'lü melezleme sistemi ile çalışılır. gerekli test çalışmaları yapılan ve sonuçta dağıtımı yapılmasına karar ıslah edilen hat, ebeveyn işletmelerine verilir. Bu kuruluşlara, Büyük ebeveyn verilen dört hat, ebeveyn işletmelerinin erkekleri B dişileri ile, C genotipinin erkekleri D gendipi işletmelerince A genotipinin erkekleri B dişileri ile, C genotipinin erkekleri D gendipi ile çiftleştirilip üretilen AB erkekleri ile CD dişileri verilir(Türkoğlu ve ark.1997).Ancak yılda 300 bin dişi materyal dağıtmayı hedefleyen bir ebeveyn işletmesinin yaklaşık 10-12 bin dişi 1000-1500 ebeveyn ihtiyacı duyması, ebeveyn işletmeler için büyük ekonomik güçlükler doğurmaktadır. Bu sayıya seleksiyon işletmeleri için barındırılacak hayvan sayısı dahil değildir. Bu yüksek maliyet çalışmaları için barındırılacak hayvan sayısını girmemektedir. Bu nedenlerle nedeniyle Türkiye'de özel sektör ıslah çalışmalarına girmemektedir. Bu nedenlerle geliştirdiğimiz hatlarla en uygun çiftleştirmelerin hangileri olduğunu araştırmamız gerekmektedir. İkili ve dörtlü melezleme yöntemleri kullanılarak elde edilen hibrit döllerin verim performansları test edilerek en uygun ebeveyn kombinasyonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bazı araştırmacılar akrabalı yetiştirilmiş hatlarda akrabalı yetiştirme değenasyonunu önlemek için üretim melezlerinin üçlü ve dörtlü melezleme ile elde edilmesi gerektiğini vurgularken bu yolun daha az tercih edildiğini de kabul etmektedirler(Pigott,1981).Gerek ikili ve üçlü ve gerekse ikili-dörtlü melezlerin karşılaştırıldığı çok sayıda çalışmada farklı sonuçlar alınmıştır. Abplanalp ve ark.(1984) yumurta verimi, yem tüketimi ve yumurta ağırlığı yönünden üçlü melezlerin daha yüksek performans gösterdiklerini belirtirken, Farouk ve Koşad(1984) dörtlü melezlerin yumurta verimi yönünden ikili melezlerin gerisinde hatta ebeveyn düzeyinde kaldığını, diğer özellikler arasında önemli bir fark olmadığını belirtmektedirler. Sarıca(1988) ise bazı özelliklerde dörtlü melezlemelerde görülen ilerlemelerin bu yöndeki kararların uygun koşullar bulunduğu takdirde uygulamaya konulabileceğini belirtmekte ve kesin kanaat için mümkün olan tüm ikili ve dörtlü melez kombinasyonları denendikten sonra karar verilmesinin mümkün olduğu vurgulanmaktadır.

Yukarıda anılan gerekçelerle yürütülen bu araştırma sonucunda Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde damızlık olarak kullanılanS₁, S₂ ana hatları ile G₁,

G₂ baba hatlarının ikili ve dörtlül melezleme yöntemleri ile çifletştirilerek en uygun kombinasyonun belirlenmesi amaçlanmış, çalışmanın sonucunda enstitünün gelecekte uygulayacağı politikalara ışık tutması hedeflenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1 Materyal

Araştırmanın hayvan materyalini tül rengine göre cinsiyet ayırımına olanak veren yeri kahverengi yumurtacı oloseks hibrit anaçları oluşturmuştur. Başlangıç materyali olarak, Enstitüde daha önce yürütülen üç yıllık bir araştırma çalışması sonucunda 8 hat içinden seçilen S₁, S₂ ana hatları ve G₁, G₂ baba hatları kullanılmıştır(Okçu ve ark.1984).II. yıl ise I. yıl çalışmaları sonucunda elde edilen G₂ baba ve S₂ ana hatları ile G₂ ve S₂ genotipleri kullanılmıştır. Hibritlerin elde edildiği ve performansların belirlendiği II. yıl çalışmaları toplam 400 hayvan kullanılmıştır. Yem materyali olarak Samsun yem Sanayi A.Ş tarafından üretilen yemler kullanılmıştır.

2.2 Metot

1. Yıl çalışmaları

Enstitüde mevcut stok süründen seçilen G₂ hatının erkekleri G₁ dişileri ile, S₂ hatının erkekleri S₁ dişileri ile çifletştirilmiştir. Çifletştirmeler sonucunda G₂ baba ve S₂ ana hatları elde edilmiştir(Şekil .1). Elde edilen ikili ebeveynlerle eş zamanlı olarak G₂ ve S₂ civcivlerinin çıkışı da yapılmıştır. Eşit çevre koşullarında barındırılan ve büyütülen G₂, S₂, G₂ x S₂ ve S₂ genotiplerinin bu aşamalarındaki performansları çalışma içerisinde verilmekle beraber, araştırma sonuçlarına etkileri bakımından gözlemlenmiş ve değerlendirilmiştir. Hibrit elde etme ve en uygun hibrit kombinasyonlarının belirleneceği çalışmalarda kullanılacak ebeveynlerin önceden test edilmesi önerilmektedir(Lee-Yen ve ark.1997). Test edilen iki hibrit grubuna ait olan ve % olarak ifade edilen kuluçka değerleri, yaşama gücü özelliklerinin varyans analizleri transforme edilmiş değerler üzerinden yapılmıştır(Yurtsever,1984).

II. Yıl çalışmaları

II. yıl çalışmaları ile elde edilen G₂ baba hatlı erkekleri ile S₂ ana hatlı dişileri, G₂ baba ve S₂ ana hatları ile S₂ baba hatlı erkekleri ile S₂ baba hatlı dişi ve G₂ x S₂ ikili melez elde edilmiştir(Şekil1).

çifletştirme planına uygun olarak yapılan melezlemelerden elde edilen G₂ x S₂ ve G₂ x S₂ melezlerine kanat numaraları takılarak eşit çevre koşullarında barındırılmış, Samsun ilinin gün uzunluklarına göre hazırlanmış aydınlatma programı uygulanmıştır. Çalışma tesadüf parselleri deneme düzenine göre yürütülmüş olup 2 farklı hibrit grubu 4 tekerrürlü olarak test edilmiştir., Kumes içi çevre koşullarında yeknesaklığı sağlamak için tekerrürler şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Her tekerrürde 50 tavuk olmak üzere her melez grubunda 200 tavuk kullanılmıştır. Değerlendirmeye esas kriterlerin belirlenmesi 43. Hafta sonuna kadar sürdürülmüş , elde edilen verilerin analizi yapılmış ve farklılıklar istatistiksel olarak belirtilmiştir. Bu konuda yapılan pek çok çalışmada 40-43 haftalık verilerin yeteri kabul edildiği görülmektedir (Yerna,1995;Meng ve ark.1996; Tai ve ark.1996). Verim performanslarına ilişkin değerler 50'şer tavuktan oluşan grup ortalamalarıdır. Grup düzeyinde yapılan çalışmalarda kılavuz yumurta yaşının belirlenmesine ait tartışmalar nedeniyle, kriterler arasında kılavuz yumurta yaşı dışında % 5 verim yaşı da verilmiştir. İkinci yıl elde edilen ikili ve dörtlül hibritlerde üzerinde durulan karakterler :

- Kuluçka Özellikleri :
- Döllülük(%)
- Kuluçka randımanı(%)
- Çıkış gücü(%)
- Yaşama gücü(%) :
- Civcic dönemi(0-8 hafta)
- Piliç dönemi(8-20 hafta)
- Yumurtlama dönemi(20-43 hafta)
- Verim yaşları(gün):
- Kılavuz yumurta yaşı

- % 5 yumurta verim yaşı
- %50 yumurta verim yaşı

-Canlı ağırlıkları(g)

-%5 yumurta verim yaşı canlı ağırlığı

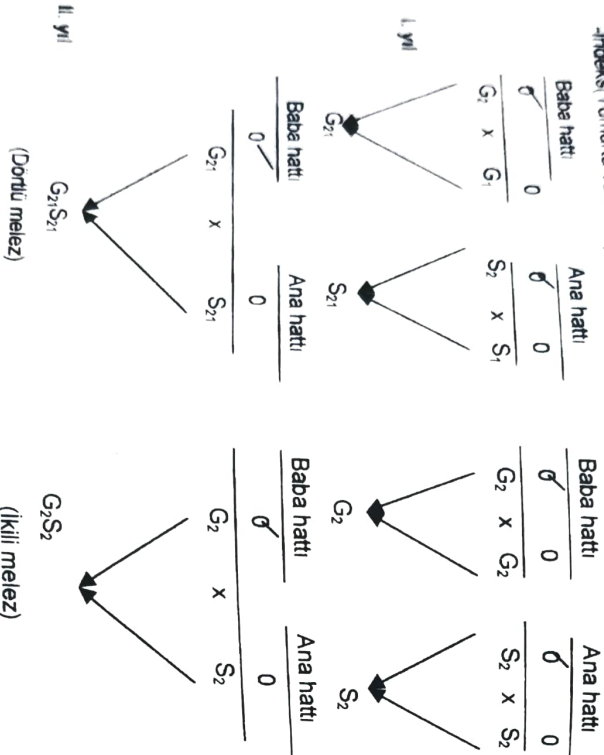
-%50 yumurta verim yaşı canlı ağırlığı

-Kılavuz yum. yaşı ile %50 verim yaşı arasında geçen süre

-Yumurta verimi(Tavuk / gün)

-Yumurta ağırlığı(g)

-İndeks(Yumurta verimi x yumurta ağırlığı)



Şekil 1. İkili ve dörtü hibritlerin elde edilmesinde uygulanan çiftleştirme planı

3.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

İkili ve dörtü melezerin verim performanslarının karşılaştırıldığı çalışmanın ikinci yılında elde edilen kuluçka, yaşama gücü, canlı ağırlık, verim yaşı, yumurta verimi, ağırlığı ve yumurta verimi x yumurta ağırlığı indeksine ait tanımlayıcı değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge1 İkili ve Dörtü Melez Grupların Verim Özelliklerine Ait Tanımlayıcı Değerler (43 hf. sonu).

Özellikler		Gruplar		Hibrit
		$G_2 \times S_2$	İkili hibrit	$G_{21} \times S_{21}$
				Dörtü hibrit
Kuluçka değerleri(%)	Döllülük	93,7		93,2
	Kuluçka randımanı	79,4		76,7
	Çıkiş gücü	83,58**		79,07**
	Cıvcıv dönemi	95,5**		86,4**
Yaşama gücü(%)	Piliç dönemi	99,5		99,01
	Yumurtlama dönemi	99,5		99,5
Canlı ağırlık(g)	%5 verim yaşı, canlı ağı.	1596**		1704**
	%50 verim yaşı, canlı ağı.	1804**		1930**
Verim yaşı	Kılavuz yumurta yaşı	150		146
dönemleri(gün)	%5 verim yaşı	159		156
	%50 verim yaşı	179*		182*
Yumurta verimi(tavuk/gün)		76,7		73,4
Yumurta ağırlığı ilk 4 hafta		51,41		52,38
Yumurta ağırlığı		56,04		56,7
İndeks(Yumurta verimix yumurta ağırlığı)		4298,26		4161,78

Kuluçka ve yaşama gücü değerleri Çizelgede % olarak verilmele beraber varyans analizleri transforme edilmiş değerler üzerinden yapılmıştır. Transforme değerler esas alınarak yapılan analizlerde ise kuluçka değerlerinden döllülük ve kuluçka randımanı açısından ikili ve dörtü melezer arasında farklılık çıkmazken,

pişik gücü açısından ise oluşan farklılıklar çok önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Etilde edilen kuluçka değerlerinin yumurtacı genotipler için normal sınırlar içerisinde olduğu görülmüştür. Akbay (1982), North (1984) Bulunan kuluçka değerleri Uysal (1987)'in sonuçlarından yüksek, Düzgüneş ve Saylam (1988) ve Sarıca (1988)'in sonuçlarıyla paralellik arz etmektedir.

Yaşama gücü değerleri açısından civciv döneminde ikili hibritlerin dörtlü hibritlerden daha yüksek değer verdikleri ve bu farklılığın önemli çıkığı görülmektedir ($P < 0.01$). $G_1 \times S_2$ hibritlerinin yaşama gücünün $G_2 \times S_2$ dörtlü hibritlerinden daha yüksek çıkması, Düzgüneş ve Saylam (1988) ile Uysal (1988)'in sonuçlarıyla benzer. Sarıca (1988)'nin bulgularıyla benzer çıkmıştır. Ancak civcivlerde yaşama gücünün kalıtım derecesinin oldukça düşük düzeyde olması %50 kuluçka daha ziyade sürü yönetiminden kaynaklanabileceği veya yemadışı olduğu, idarenni vermektedir (Özen, 1986). Diğer araştırmalarda da benzer şekilde pişik sonuçların alınması bu kanatımızı doğrular niteliktedir. Piliç ve yumurtaları bakımından her iki hibrit grubunda da yaşama gücü değerlerinin oldukça yüksek ve azlı edilen düzeyde gerçekleşmesi, değerler arasındaki farklılıklar önemsiz çıkması $G_2 \times S_2$ ve $G_2 \times S_2$ hibritleri arasında yaşama gücü açısından bir tercih yazmasının zorlaştırmaktadır.

Canlı ağırlık değerleri bakımından, gerek %50 gerekse %50 verim yaşı değerlerinin dörtlü melezlerde kılı melezlerden önemli derecede yüksek ve farklı çıktıkları görülmektedir ($P < 0.01$). Bunun civcivlerin deneme başlangıcında tartılarak gruplara eşit olarak dağıtıldığı düşünülürse dörtlü hibritlerin civciv ve piliç döneminde yemli darda ve değerlendirmeden veya daha fazla yem tüketikleri söylenebilir. Ancak, erken dönem başlangıcında canlı ağırlığının fazla olmasının erken yağlanmanın habercisi olabileceği ve daha az yumurta demek olduğu olduğu bilinmektedir (North, 1984). Bazı araştırmacılar Çizelge 1'de verilen %50 verim yaşına ait değerler verilmiş ancak cinsi olgunluk yaşı tabiri kullanılmamıştır. Yavru kanı ise grup düzeyinde, yerde yapılan çalışmalarda %50 verim yaşının kılavuz yumurta verim yaşı, %50 verim yaşının cinsi olgunluk yaşı olarak alınması, bireysel kılavuzlarda veya kapalı folikül kullanılan çalışmalarda ise kılavuz yumurta verim

yaşının cinsi olgunluk yaşı olarak alınmasıdır. Bu çalışmada elde edilen canlı ağırlık değerlerinin Akbay (1983) ve Rao (1983)'nin bulgularından yüksek, ağırlık değerlerinin Akbay (1983) ve Rao (1983)'nin bulgularından yüksek, Sarıca (1988)'nin bulgularıyla benzer olduğu görülmüştür. $G_2 \times S_2$ dörtlü hibritlerinin %50 ve %50 verim yaşına ikili hibritlerden daha erken ulaşmasına rağmen daha fazla canlı ağırlık artışı sağlamaları dikkat çekmektedir. Günümüzde tavukların yaşta canlı ağırlıkta daha düşük canlı ağırlığa sahip olmaları yönünde seleksiyona tabi cins olgunlukta daha düşük canlı ağırlığa sahip olmaları yönünde seleksiyona tabi cins olgunlukta daha düşük canlı ağırlık bakımından çıkan sonuçların dörtlü hibritler tavukları düşünülürse canlı ağırlık bakımından çıkan sonuçların dörtlü hibritler verimle ilgili anlaşılmaz. Gerek ikili gerekse dörtlü hibritlerin canlı ağırlıklarının Düzgüneş ve Saylam (1988)'in sonuçlarıyla paralellik arz ederken Etil ve Özen (1995)'nin bildirdiği değerlerden daha düşük olduğu görülmektedir. Bu çalışmada dörtlü hibritlerin daha fazla canlı ağırlık değeri göstermeleri Uysal (1987)'in sonuçlarıyla uyumludur.

Kılavuz yumurta, %50 ve %50 verim yaşı değerleri $G_2 \times S_2$ melezlerinde %50.59 ve 179 gün olarak gerçekleşirken, kılavuz yumurta ve %50 yumurta verim yaşı değerleri arasındaki farklılıklar önemsiz çıkmış, %50 verim yaşı bakımından iki hibrit grubu arasındaki farklılıklar ise önemli çıkmıştır ($P < 0.05$). Kılavuz yumurta yaşı ile %50 verim yaşı arasında geçen süre grup düzeyinde barındırılan tavukların verim performansları açısından önem taşımaktadır. Bu çalışmada ikili hibritlerin 29 günde, dörtlü hibritlerin ise 36 günde %50 verim yaşına ulaştıkları görülmektedir ki bu durum dörtlü hibritler aleyhine bir tablo arz etmektedir. Dörtlü hibritlerin kılavuz yumurta yaşına ikili hibritlerden 4 gün daha erken gelmesine rağmen %50 verim yaşına 3 gün daha geç ulaştıkları görülmektedir (Çizelge 1). İkili hibritlerin daha geç ilk yumurtayı vermelerine rağmen dörtlü hibritlerden daha hızlı bir verim artışı sağladıkları söylenebilir. Verim yaşları ile ilgili olarak elde edilen bulgular Uysal (1988) ve Sarıca (1988)'nin sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Aynı genotiplerle bu çalışmada yapılan melezlemeyi $G_1 \times S_1$ ve $G_1 \times S_2$ şeklinde uygulayan Düzgüneş ve Saylam (1988) ikili ve dörtlü hibritler arasında verim yaşı değerleri bakımından oluşan farklılıkların önemsiz bulunduğunu belirtmektedir ki bu sonuç kılavuz yumurta ve %50 verim yaşı için bu çalışmada bulunan değerlerle aynı yöndedir. %50 verim yaşı dışındaki değerler açısından ikili ve dörtlü melezler

arasındaki farkların önemsiz çıkması Uysal (1988)'in sonuçlarıyla uyışırken, cins olgunluk yaşı bakımından oluşan farklılığın önemsiz çıkması Sarıca (1988)'nin sonuçlarıyla çelişmektedir. Ayrıca elde edilen %5 verim yaşı değerlerinin Yıldırm (1986) ve Türkoğlu ve ark. (1987)'nin bulgularından yüksek, Bilici ve Düzgüneş (1986)'nın sonuçlarıyla yakın olduğu da gözlemlenmiştir.

Yumurta verimi bakımından⁴³ Haftalık yaş'a kadar ikili hibritlerden alınan(76,7 ad) değer ile dörtlü hibritlerden alınan (73,4 ad) değer arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Bu çalışmada ikili hibritlerle dörtlü hibritler arasında yumurta verimi bakımından önemli farklılıklar bulunamaması Mishra ve ark. (1994), Tai ve ark. (1997) verileriyle uyışmakta, Pribylova ve ark. (1996)'nın sonuçlarıyla çelişmektedir. Aynı genotiplerle çalışan Düzgüneş ve Saylam (1988) dörtlü melezlerin yumurta veriminin daha yüksek olduğunu belirtirken bu çalışmada ikili melezler daha yüksek sonuç vermiştir. Farklı kombinasyonların denendiği bir çalışmada bir genotipe ait ikili hibritler daha fazla yumurta verirken bir başka akraba bir başka genotipe ait dörtlü hibritler daha yüksek sonuç verdiğini göstermektedir(Sarıca,1988). Benzer çalışmalarda aynı genotiplerden farklı sonuçlar alınmasında en önemli gerekçe olarak genotip x çevre etkileşimini göstermektedir (Sheridan,1990).

Gerek ilk 4 haftaya ait ortalama yumurta ağırlığı, gerekse değişik dönemlerde elde edilen yumurta ağırlıkları bakımından ikili ve dörtlü hibrit grupları arasındaki farklılıklar önemsiz çıkmıştır. Özellikle yerli hibrit ebeveynleri ve bunların hibritlerinde tavukların yumurta ağırlıklarının düşük bir trendle arttığı öne sürülmektedir. Bu dezavantajı ortadan kaldırma veya azaltma amacına yönelik bazı çalışmalar yapılmıştır(Efil ve ark. 1985). Uygulanacak melezleme yöntemlerinin söz edilen dezavantajı ortadan kaldırma yolunda bir avantaj sağlayıp sağlamayacağı da test edilmiş ancak ikili ve dörtlü hibrit grupları arasında önemli bir farklılık bulunamamıştır. Ancak ilk dört hafta elde edilen yumurta ağırlığı değerlerinin ikili hibritlerde daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Gerek ikili gerekse dörtlü hibritlerin yumurta ağırlık değerlerinin Bilici ve Düzgüneş (1986), Türkoğlu ve ark. (1987), Sarıca (1988), Pribylova ve ark. (1996)'nın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Yumurta tavukçuluğunda en önemli özellikler olan yumurta verimi ve yumurta ağırlığının yalnız başlarına bir genotipin performansları hakkında bilgi veremeyeceği bilinmektedir. Bu iki karakter arasındaki negatif korelasyon nedeniyle bir genotipin değerlendirilmesinde indeks(yumurta verimi x yumurta ağırlığı) verileri baz alınmaktadır. Az da olsa yumurta verimi bakımından ikili hibritlerin, yumurta ağırlığı bakımından dörtlü hibritlerden daha yüksek değer vermeleri sonucu karar verilemediği için indeks değerlerine bakmak gerekir. Yumurta verimi x yumurta ağırlığı indeksi bakımından hibrit grupları arasındaki farklılığında önemsiz çıkması bu çalışmanın bir özeti gibi görülmektedir. Bu kriter bakımından iki hibrit grubu arasında önemli farklılık çıkmaması, ikili ve dörtlü hibrit gruplarının birbirlerine üstünlükleri olmadığı kanaatini doğurmaktadır. Aynı konuda farklı genotiplerle yapılan çalışmalar da bu sonucu doğrulamaktadır. Bazı çalışmalarda yumurta verimi, bazılarında ise yumurta ağırlığı bakımından daha yüksek sonuçlar alınmasına rağmen, dörtlü hibrit elde etmenin daha uzun bir süreç gerektirmesi karşısında ikili hibritlerle çalışılması tavsiye edilmektedir (Düzgüneş ve Saylam,1988; Sarıca,1988; Mishra ve ark.1994).

4.KAYNAKLAR

- Aplanaip,H,Okamoto,S.,Napollano,D., Len,R.E.1984.A Study Of Heterosis And Recombination Loss In Crosses Of Inbred Leghorn Lines Derived From A Common Base Population .Poultry Science,63:234-239
- Akbay, R. 1983. Bilimsel Tavukçuluk. Güven Matbası. Ankara 290s.
- Akbay, R. 1983. Leghorn Tavuklarında Düşük Canlı Ağırlık Yönünde Yapılan Seleksiyonun Diğer Özellikler Üzerindeki Etkileri. Doğa Veteriner ve Hayvancılık. 7.2. 97-108.
- Bilici, H., Düzgüneş, O. 1986. Değişik Orijinli Leghorn ve New-Hampshire Kültür Irklarından Elde Edilen Kombinasyonların Çeşitli Verim Performansları Bakımından Karşılaştırılması: Teknik Tavukçuluk Dergisi. 52: 2-13.
- Düzgüneş, O., Saylam, S.K.1988. .İkili Melez Ve Dörtlü Melez Beyaz Yumurtacı Hibritleri ve Bunların Ebeveynlerinin Çeşitli Verimler Bakımından Mukayesesi. Ülkesel Tavukçuluk Araştırma Projesi (Sonuç Raporları). Tarım Ve Köyşilen Bakanlığı, PUGEM. Ankara.
- Efil, H., Özen, N. 1995. Yerli Kahverengi Yumurta Hibrit ve Ebeveynlerinde Yumurta Verimi ve Kalitesini Yabancı Hibritlerle Karşılaştırılması. Akdeniz Univ. Ziraat Fak. Dergisi.

- Farouk, H.A., Kolstad, N. 1984. A Study on The Performances of Norwegian And Egyphian Breeds of Laying Hens And Their Crosses. XVII. World's Poultry Congress And Exhibition, 123-125, Finland.
- Lee-Yen, P., Yen-Lih, T., Huang-Hwei, H., Lee, Y.P., Yeh, L.T., Huang, H.H. 1997. Journal of The Chinese Society of Animal Science. 26:3, 271-284.
- Meng, A., Gong, G., Che, D., Zhang, H., Qi, S., Thang, H., Gao, Z. 1996. DNA Fingerprint Variability within and Among Parantel Lines and Its Correlation with Performance of F₁ Laying Hens. Theroetical and Applied Genetics, 92:6, 769-776.
- Mishra, P.K., Mohaspatra, S.C., Patro, B.N. Mohapatra, G.S. 1994. Genetik Divergence Among 2 And 3-Way White Leghorn Strain Crosses For Some Production Traits. Indian Journal Of Animal Sciences, 64:5, 485-488.
- North, M. O. 1984. Commercial Chicken Production Manuel 3rd Edition . Avi Publishing Compony, Inc. Westport Connecticut.
- Okçu, İ., Efil, H., Can, O., Keskin, L. 1984. Kahverengi Yumurta Verim Yönlü Ebeveyn Genotiplerinin Çeşitli Verim Performansları Bakımından Karşılaştırılması. Araştırma Çalışmaları (Basılmamış. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, PUGEM, Krd. Tar. Araş. Enst. Samsun.
- Özen, N. 1986. Tavukçuluk. Yetiştirme, Islah, Besleme, Hastalıklar, Et ve Yumurta Teknolojisi. OMÜ Ziraat Fak. Samsun.
- Pribova, J., Pribly, J., Jakubec, V., Soukupova, Z., Milerski, M., Tyller, M. 1996. Comparison of Predicted and Observed Profits for Two-Three and Four Way Crosses in Egg Type. Poultry Zivociona-Vyroba, 41:5, 189-193.
- Rao, G.V. 1983. The Development Of A Sex Linked Slow-Feathering White Loghorn Strain by Gene Transfer From An Indian Indigeneus Breed. British Poultry Science, 24:251-254.
- Sarıca, M. 1988. Beyaz Yumurtacı Yerli Otoseks Hibritlerin Elde Edilmesinde İkili ve Dörtlü Melezleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Doktora Tezi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst. Adana
- Shendan, A.K. 1990. Genotypex Environment Intractions. Poultry Breeding and Genetics. Elsevier Science Publishers BV. Amsterdam. The Netherlands.
- Tai, C., Chang, H.L., Chung, H.C., Huang, H.C. 1996. The Breeding of Inbred Lines of Taiwanese Native Fowls: 3. Effects of Crossing on Growth And Egg Production Traits. Journal of The Chinese Society of Animal Science, 25:4, 451-465.
- Tai, Ch., Chung, H., Chang, H., Tai, C., Chung, H.C., Chang, H.L., Huang, H.C. 1997. In Bred Lines Of The Taiwan Native Fowl. IV. Field Test of Two Way Crosses on Growth and Egg Production Traits. Journal of The Chinese Society of Animal Science. 26:2, 187-196.

- Türkoğlu, M., Akbay, R., Fıratlı, Ç. 1987. Yumurta Üretiminde Genotip x Çevre İnteraksiyonları Üzerinde Araştırma. Teknik Tavukçuluk Dergisi. 85: 14-25.
- Türkoğlu, M., Arda, M., Yetişir, R., Sarıca, M., Eransayın, C. 1997. Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme ve Hastalıklar. Samsun
- Uysal, A. 1988. Kahverengi Yumurtacı Hibritlerin Elde Edilmesinde Kullanılan İkili ve Dörtlü Melezleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Ülkesel Tavukçuluk Araştırma Projesi (Sonuç Raporları). Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı. PUGEM. Ankara
- Verma, S.K. 1995. Gene Effects for Mortality in Layer Type Chicken. Journal of Research, Birs Agricultural University, 7:2, 181-184.
- Yıldırım, Z. 1986. Yerli ve Yabancı Bazı Yumurta Hibritlerin Verimle İlgili Özellikler Bakımından Karşılaştırılması. Teknik Tavukçuluk Dergisi. 52, 2-13.

KARADENİZ BÖLGESİNDE DOMATES MİLDİYÖSÜ'NÜN (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary) VERİME ETKİSİ

Aydın APAYDIN, Nejdet KAPLAN, Hayati KAR, Cengiz ÖZDEMİR, Filiz YAMAK
Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Samsun
Geliş Tarihi: 21.06.1999

ÖZET: Bu çalışma 1993-1998 yılları arasında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmüştür. Karadeniz bölgesinde en fazla yetiştiriciliği yapılan sebze türünün, 605 578 tonluk üretim miktanyla, domates olması ve domates mildiyösünün (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary) bölge için ekonomik öneme haiz olması nedenleriyle hastalık-verim ilişkisi formüllerine dayanarak hastalığın neden olduğu verim kayıplarının tahmin edilmesi dolayısıyla hastalığın ekonomik zarar seviyelerini tespit etmek ve en etkin ilaçlama sayıları yerine en ekonomik ilaçlama sayılarını ortaya koymak çalışmanın gayelerini oluşturmuştur.

Çalışmada materyal olarak H2274 ve SC2121 domates çeşitleri ve Propineb 70 ilacı kullanılmıştır. Tesadüf bloklarında faktöriyel düzene göre iki ayrı deneme kurulmuştur. Deneme alanında hastalık çıkışını teşvik amacıyla haziran-temmuz ve ağustos aylarında 4-15 gün aralarla saat 8⁰⁰-10⁰⁰ ve 16⁰⁰-17⁰⁰ arasında 30-60 dakika yağmurlama veya salma sulama yapılmıştır. Ayrıca suni inokulasyon materyali toplamak üzere bölgede incelemeler yapılmıştır. Toplanan 15-30 cm uzunluğunda %95 oranında hastalıkla bulaşık 2 şer sürgün %100 nemlendirilmiş polietilen torbalara konarak 24 saat bekletilmiş ve saat 16.00 dan sonra, her iki parsel arasına bir adet torba gelecek şekilde, yerleştirilmişlerdir. Daha sonra deneme alanı sulanmıştır. Deneme alanında hastalık çıkışı ve gelişmesini teşvik etmek amacıyla ayrıca parseller siyah polietilen ile malçlanmıştır. Deneme alanında farklı seviyelerde hastalık çıkışını temin amacıyla birinci denemede farklı ilaçlama sayıları, ikinci denemede farklı ilaçlama dozları uygulanmıştır. İlaçlamalara çevrede veya deneme alanında ilk hastalık belirtileri görülür görülmez başlanmış ve 7 gün aralarla ilaçlamalara devam edilmiştir. Her hasat döneminde 0-5 skalasına göre hastalık okumaları yapılmıştır. Hastalık okumaları sonucu elde edilen değerler yardımıyla görünen enfeksiyon oranı (hastalık gelişim hızı-r) hesaplanmıştır. r değeri hesaplamalarında kullanılan formül: $r = 2,3 / (t_2 - t_1) ((\log_{10} x_2 / 1 - x_2) - (\log_{10} x_1 / 1 - x_1))$ şeklindedir. Haftada bir hasat yapılarak verimler kaydedilmiştir. Sonuçlar LSD ve regresyon analizleriyle irdelenmiştir. Yapılan çalışmalar sonunda epideminin ortaya çıktığı dönemde yapılan hasat ile bir hafta sonra yapılan hasatlarda önemli verim kayıplarının olmadığı, daha sonraki hasatlarda ise verimde önemli kayıpların meydana geldiği görülmüştür. Buna bağlı olarak domateste son iki hasadın yapıldığı Eylül ayının ilk haftasından itibaren oluşacak epidemilerin verim kaybı açısından

önemli olmadığı ve ağustos ayının üçüncü haftasından sonra, epidemiyi şartları oluşsa bile, ilaçlama yapmaya gerek olmadığı sonucuna varılmıştır. Ağustos sonu-Eylül ayında meydana gelen epidemiler için hastalık hızı ile verim arasında $Y=7084-5184r(R^2=0.77)$ diğer yetiştirme dönemlerinde meydana gelen epidemiler için ise $Y=7016-15512r(R^2=0.96)$ ilişkilerinin var olduğu tespit edilmiştir.

EFFECT OF TOMATO LATE BLIGHT (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary) ON TOMATO YIELD IN THE BLACK-SEA REGION OF TURKEY

ABSTRACT: This study was carried out between 1993-1998 years at the Black-Sea Agricultural Research Institute since Tomato was the most intensively cultivated vegetable variety with the production of 605 578 tons in the Black-Sea Region of Turkey and Tomato Late Blight (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary) had economic importance for the region. Main objectives of this study were to establish relationship between apparent infection rate and yield loss; to guess the yield losses caused by the disease and to determine economical application numbers to control the disease instead of the most effective application numbers.

As experiment material, tomato varieties H2274, SC2121 and chemical Propineb 70 were used. Two different experiments were conducted in randomized complete block design. Sprinkle and furrow irrigation were applied at 8:00-10:00 a.m. and 16:00-17:00 p.m. for the period of 30-60 minutes per each 4-5 days during June, July and August months as well as black polyethylene was mulched on the plots to stimulate the disease development. In addition, some surveys were done in the region to get artificial inoculation material. Selected two shoots with 15-30 cm length and 95% disease rate were placed in a polyethylene bag having 100% moist and polyethylene bags were maintained in 20-22°C then they were transferred into experiment fields. One polyethylene bag was placed between each two plots and irrigation was applied on the experiment area. Different application numbers of chemicals in the first group experiments and different chemical doses in the second group experiments were treated on the plots in order to obtain different disease levels. Applications were started as soon as the disease was seen at the experiment field or at the environment and were repeated every seven days. Disease rates on the plots were evaluated according to 0-5 scale at each harvest period. Apparent infection rates (r) were calculated by means of disease rates. The formula calculating apparent infection rates (r) was: $r=2,34r-1+((\log_{10}x/1-x))$ ($\log_{10}x/1-x$). Yield values were recorded at the harvests which were done every seven days. The results were analyzed according to LSD and regression calculations. As a result of the experiments economical yield losses weren't established during the first and second harvest periods as soon as epidemic outbreak but important yield losses were determined during the following harvests. Thus, epidemic occurred at the first week of September didn't cause

important yield losses because of the total two final harvest period and it was concluded that it was not necessary to apply chemicals, even if epidemic conditions were favorable, after the third week of August. The equation $Y=7084-5184r(R^2=0.77)$ for the period in which epidemic outbreak between the last week of August and mid-September and the equation $Y=6947-15048r(R^2=0.95)$ for the other growing periods were established between apparent infection rate (r) and yield loss (Y).

1.GİRİŞ

Domates mildiyöşünün oluşturduğu verim kayıpları konusunda bugüne kadar Karadeniz bölgesinde ve dünyada yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Dünyada yapılan çalışmalar *Phytophthora infestans*'in patates te oluşturduğu verim kayıpları üzerinde yoğunlaşmıştır.

Konunun ekonomik öneme haiz olması nedeniyle, Karadeniz Bölgesinde en fazla ekimi yapılan H2274 (yola dayanıklı ve mildiyöye aşırı hassas) ve SC2121 (erken ve mildiyöye aşırı hassas) domates çeşitlerinde hastalık hızı (görünen enfeksiyon oranı) ile verim kaybı arasındaki ilişkinin belirlenmesinin; a-Hastalık şiddetinin ürün miktarına ne ölçüde yansıdığını bulmada dolayısıyla bu konuda yapılacak ekonomik analizlere ışık tutmada; b-En etkin ilaçlama sayısı yerine, en ekonomik ilaçlama sayısının tespit edilmesinde; gerek araştırmacılara gerek yayımcılara ve gerekse üreticilere faydalar sağlayacağı düşünülmüştür.

Anonymous(1947) ye göre parsellerdeki *P. infestans* yoğunluğunu aşağıdaki skalaya göre tespit etmek mümkündür:

Hastalık (%)	Tanım
0.0	Hastalık yok
0.1	Tek tük mildiyöü bitki 1 yada 2 tane
1	Her bittide 10 tane, yada genel olarak hafif enfeksiyon
5	Her bittide 50 kadar tane, 10 daından biri enfekteli
25	Hemen hemen bütün dallar enfekteli ancak bittilerin görünüşü normal. Bütün bittiler hasta olmakla birlikte, tane yeşil görünmektedir.
50	Bütün bittiler hasta ve yaprak alanının %50 kadar tahrip olmuştur. Tane yeşil ve kahverengi benekli görünmektedir.
75	Yaprak alanının %75 kadar tahrip olmuş, tanelerde ne yeşil ne kahverengi renk baskındır.
95	Bittilerde yeşil yaprak ancak birkaç tane kalmış ancak saplar yeşildir.
100	Bütün yapraklar ölmüş, saplar ölü yada kurumakta

Anonymous (1967), bitki hastalıklarının sebep olduğu ürün kayıplarının tayinini basit bir mesele gibi görmesine rağmen birçok hallerde güç ve komplike olduğunu yeterli tarla denemeleri ve mükemmel idare edilmiş sörveylere dayanan oldugunu yeterli tarla denemeleri ve mükemmel idare edilmiş sörveylere dayanan ürün kayıplar hesaplamalarından pek azının eleştiriden kurtulabildiğini, ayrıca hastalıkların neden olduğu verim kayıplarının tahmininde birçok hallerde %10-15 ilk bir hata payının pratikte geçerli olabileceğini ifade etmektedir.

Öztaş ve ark.(1967), Karadeniz bölgesinde patates ürününü de en fazla etkileyen hastalıkların başında mildiyö'nün (*P. infestans*) geldiğini,bilhassa Trabzon'da bu hastalığın sebep olduğu bitki çürüklüğünün %80-95'i bulduğunu buna göre malsul kayıpların çok büyük olduğunu açıklamaktadır.

James ve Ark (1971a), Van Der Planke (1963) atfen, zaman faktörü ile hastalığın gelişmesi arasındaki ilişki için $\log_{10} x/1-x$ logaritmik denklemini kullanarak *P. infestans*'ın S şeklinde gelişme eğrilerinin elde edildiğini bildirmektedir. Hastalık-verim ilişkisi hesaplamalarında kurvealtı modelleri yönteminin,erken-hafif enfeksiyonlarla, geç-şiddetli epidemilerin aynı kurvealtı alanını oluşturabileceğinden ve bunları ayırt edemeyeceğinden dolayı sakıncalı olacağını ileri sürmektedir.

James ve ark. (1971b), uç farklı epidemi oluşumu meydana getirmek için uç farklı ilaçlama programını denemişlerdir. A-Erken enfeksiyon oluşumu için ilaçlama yapılmayan program; B-Gec enfeksiyon oluşumu için temmuz ortasından başlayıp, ağustos ortasına kadar devam eden ilaçlama programı; C-Düşük seviyede hastalık oluşumu yada hiç hastalık oluşmaması için temmuz ortasından başlayıp, Eylül ortasına kadar devam eden ilaçlama programı. Aynı çalışmada *P. infestans*'tan dolayı oluşan yaprak kaybının ancak %75 e ulaştığı zaman patatesten yumru oluşumunun durduğu tespit edilmiştir.

Şenyürek ve ark.(1971), Karadeniz bölgesinde yapılan sörveyler sonucunda domates mildiyösünün Samsun'da %24.9; Giresun'da %13.5; Trabzon'da %30.8; Kastamonu'da %56.6 ve Zonguldak'ta %99.6 oranında yaygın olduğunu bildirmektedirler.

Fry (1975), hastalık okumaları sonucu elde edilen değerler yardımıyla Fry enfeksiyon oranı (r değeri) hesaplamalarında kullanılan formülün:
$$r = \frac{2.3lt - t((\log_{10} x_2/1 - x_2) - (\log_{10} x_1/1 - x_1))}{t - t_0}$$
 olduğunun izah etmektedir. Formülde, $x_2=En$ yüksek hastalık seviyesi (%90), $x_1=0$; t_0 =en düşük hastalık seviyesi (%0), t = t_0 + t =hastalığın x_1 değerinden x_2 ulaşınca kadar geçen süreyi (gün) ifade etmektedir.

Şenyürek ve Zavrak (1976), domates mildiyösüne karşı Zineb'i, Maneb'i, Mancozeb'i ve Methyl Zineb'i preparatların birer hafta aralarla mildiyö mücadelesinde başarı ile uygulanabileceğini ve çiftçi uygulamalarında ilaçlama sayısının 3-8 arasında değişmekle beraber bazı üretim ünitelerinde 12 ye kadar çıktığını açıklamaktadır.

Fry(1977), okunan son hastalık oranları yerine,görünen enfeksiyon oranlarına göre yapılan hesaplamaların hastalık-verim ilişkisi hesaplamalarında daha güvenli olduğunu bunun başlıca nedeninin son hastalık okumaları döneminde parseller arasında meydana gelebilecek hastalık bulaşmaları olduğunu bildirmektedir.

Copcu(1984), hastalık-verim ilişkisi konusunda yapılacak tarla denemelerinin: a-Ürünün önemli olduğu coğrafi farklılığı olan tüm yörelerde b-En azından üç yıl boyunca c-Normal yetiştirme koşullarındaki değişim sınırları içinde d-Yetiştirilen başlıca çeşitlerle yapılmasının istendiğini anlatmaktadır. Ayrıca doğaya yaklaşma açısından doğal bulaşmalar tercih edilir ise de; doğal epidemilerle çalışma zor olduğundan ve denemede başarı şansını artırmak yönünden yapay bulaştırmaların gerekli olduğunu; epidemi gelişimi sağlandıktan sonra ise farklı hastalık şiddetlerinin oluşumunun sağlanabilmesi için ilaçlama sayısı, zamanı ve aralıklarında değişiklikler yapılabileceğini bildirmektedir.

Shtienberg (1990), *P. infestans*'ın patatesten maksimum verimin %40-50 si oranında verim kaybına neden olduğunu, ilaçlı şartlarda bile bu kaybın ABD' de yılda %4 e ulaştığını ve hastalık gelişme eğrileri ile verim kaybı arasında lineer ilişkilerin bulunduğunu bildirmektedir.

Apaydın (1993), 10 domates çeşidi ile yapılan çeşit tespit denemelerinde H₂274 çeşidinde dekara ortalama verimin 6.5 ton'a SC2121 çeşidinde ise 8.1 ton'a kadar çıktığını bildirmekte, aynı çeşitlerin iki yıllık ortalama verimlerinin ise sırasıyla 6.3 ton ve 6.5 ton olduğunu ifade etmektedir. Aynı çalışmada H2274 çeşidinin yola dayanıklı, SC2121 çeşidinin ise erkenci domates çeşitleri olarak bölge çiftçisine tavsiye edilebilecekleri, her iki çeşidinde domates mildiyösüne aşırı hassas oldukları tespit edilmiştir.

Anonymous (1996) ya göre Karadeniz bölgesinde toplam 1 906 777 ton sebze üretilmekte ve bu sebzelerin 1008 959 tonu Samsun ilinde yetiştirilmektedir. Ayrıca domates 605 578 tonluk üretim miktarıyla Karadeniz bölgesinde en fazla üretilen sebze durumundadır. Karadeniz bölgesindeki iller içerisinde domates üretimi bakımından ilk üç sırayı Samsun (236 821 ton), Tokat(230 276 ton) ve Amasya(53 255 ton) almaktadır.

2. MATERİYAL VE METOT

Bu çalışma 1993-1998 yılları arasında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme bahçesinde yürütülmüş ve çalışmada materyal olarak H2274 ve SC2121 domates çeşitleri ile Propineb 70 ilacı kullanılmıştır. Denemelerde parseldeki bitki sayısı 20, dikim sıklığı 100x50 cm olmuştur. Tesadüf bloklarında faktöryel düzene göre iki ayrı deneme (sadece 1998 yılında tek deneme) kurulmuştur. Deneme alanında hastalık çıkışını teşvik amacıyla Haziran-Temmuz-Ağustos aylarında 4-15 gün aralarla saat 8.00-10.00 ve 16.00-17.00 arasında 30-60 dakika yağmurlama veya salma sulama yapılmıştır. Ayrıca suni inokulasyon materyali toplamak üzere bölgede incelemeler yapılmıştır. Toplanan 15-30 cm uzunluğunda %95 oranında hastalıkla buluşık 2 şer sürgün %100 nemlendirilmiş polietilen torbalara konarak 24 saat bekletilmiş ve saat 16.00 dan sonra, her iki parsel arasında bir adet torba gelecek şekilde, yerleştirilmiştir. Daha sonra deneme alanı sulanmıştır. Çalışmanın son yılında deneme alanında hastalık çıkışı ve gelişmesini teşvik etmek amacıyla ayrıca parseller siyah polietilen ile malçlanmıştır. Deneme alanında farklı seviyelerde hastalık çıkışını temin amacıyla

denemede farklı ilaçlama sayıları, ikinci denemede (1998 yılında birinci denemede farklı ilaçlama dozları uygulanmıştır (James ve ark., 1971ab; kurulmamıştır) farklı ilaçlamalara çevrede veya deneme alanında ilk hastalık belirtileri görülür Fry, 1975). İlaçlamalara çevrede veya deneme alanında ilk hastalık belirtileri görülür gözlemez başlanmış ve 7 gün aralarla ilaçlamalara devam edilmiştir.

ilaçlama sayıları :

- ilaçlama yapılmamıştır/erken enfeksiyon oluşumu için
- ilaçlama yapılmıştır (orta mevsim enfeksiyonu için)
- 2 ilaçlama yapılmıştır(orta mevsim enfeksiyonu için)
- 3 ilaçlama yapılmıştır(geç mevsim enfeksiyonu için)
- 4 ilaçlama yapılmıştır(düşük seviyede veya hiç hastalık çıkmaması için)
- 5 veya 7 ilaçlama yapılmıştır(düşük seviyede veya hiç hastalık çıkmaması için)
- Yetiştirme mevsimi sonuna kadar uygulanan ilaç dozları ise :

- ilaçlama yapılmamıştır.
- 100gr preparat/100 lt su uygulaması
- 200gr " / " "
- 300gr " / " "
- 400gr " / " "

şeklinde olmuştur.

Her hasat döneminde 0-5 skalasına göre gerekirse interpolasyon yapılarak, hastalık okumaları yapılmıştır (Anonymous, 1984). Kullanılan 0-5 skalası şu şekildedir:

% Hastalık	Skala	Tanım
0	0	-Hastalık yok
5	1	-Bitkide 10 bileşik yapraklardan biri enfekte
25	2	-Hemen hemen bütün yapraklar enfekte, ancak bitki yeşil görünümünde
50	3	-Bitkide yaprak alanının %50 si tahrip olmuş durumda
75	4	-Bitkide yaprak alanının %75 i tahrip olmuş durumda
100	5	-Bütün yapraklar ölmüş, saplar kurumakta

hastalık okumaları sonucu elde edilen değerler yardımıyla görünen enfeksiyon oranı (hastalık gelişim hızı-r) hesaplanmıştır. r değeri hesaplamalarında kullanılan formül (Fry, 1975) şu şekildedir: $r = 2.3 / (z_1 - z_2) \cdot ((\log_{10} x_2 / 1 - x_2) - (\log_{10} x_1 / 1 - x_1))$. Formülde, x_2 =hastalığın mevsim içinde %100 e ulaşmadan önce okunan en yüksek değeri; x_1 =en düşük hastalık seviyesini (%5); $t_2 - t_1$ =hastalığın x_1 değerinden x_2 ulaşınca ya kadar geçen süreyi (gün) ifade etmektedir. Haftada bir hasat yapılarak verimler kaydedilmiş, sonuçlar LSD ve regresyon analizleriyle irdelenmiştir.

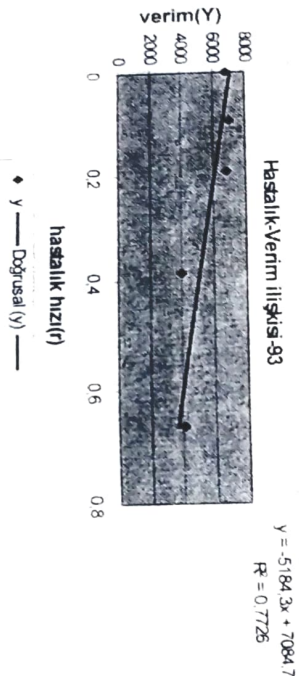
3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Yürütülen çalışmalar esnasında 1993 yılında yapılan suni inokulasyonlara rağmen erken dönemde hastalık çıkışı sağlanamamıştır. Dördüncü hasadın

yapıldığı 25.08.1993 tarihine kadarda hastalık şiddetinde önemli bir artış olmayış yapıldığı şartların hastalığın gelişmesine uygun olmayışıyla izah edilebilir. Deneme ekolojik sonuçlar çizelge 1 de verilmiştir. Beşinci-sekizinci hasatlar arasındaki ille ilgili toplu sonuçlar çizelge 1 de verilmiştir. Epidemilerin meydana gelmesi dolayısıyla hastalık döneminde (31.08-24.09.1993) epidemilerin meydana gelmesi dolayısıyla hastalık ille verim arasındaki ilişkiler yönünden ağustos sonu-eylül ortası arasındaki dönem ile verim arasındaki ilişkiler yönünden ağustos sonu-eylül ortası arasındaki dönem karşılaştırılmak istenmektedir. Bu dönemde hastalığın gelişme hızı(görünür) yavaşlamaktadır. Bu dönemde hastalığın gelişme hızı(görünür) yavaşlamaktadır. Bu dönemde hastalığın gelişme hızı(görünür) yavaşlamaktadır. Bu dönemde hastalığın gelişme hızı(görünür) yavaşlamaktadır.

• $r_1=2.317^{+0.055}_{-0.051}(-0.85)-(\log_{10}0.05/1-0.05)=0.667$	$Y_1=4030 \text{ kg/da}$
• $r_2=2.315^{+0.055}_{-0.051}(-0.95)-(\log_{10}0.05/1-0.05)=0.389$	$Y_2=3930$
• $r_2=2.315^{+0.095}_{-0.095}(-0.95)-(\log_{10}0.05/1-0.05)=0.389$	$Y_3=6790$
• $r_2=2.315^{+0.095}_{-0.095}(-0.95)-(\log_{10}0.05/1-0.05)=0.097$	$Y_4=6950$
• $r_2=2.330^{+0.050}_{-0.050}(-1.0)-(\log_{10}0.05/1-0.05)=0$	$Y_5=6740$
• $r_5=2.330^{+0.050}_{-0.050}(-1.0)-(\log_{10}0.05/1-0.05)=0$	

r değerleri ile verim(Y) arasındaki ilişkiyi belirlemek için bulunan regresyon denklemini ve hattı ise şu şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Karadeniz Bölgesinde Domates Miltidyosu-Verim İlişkisi. 1993

Beşinci hasat dönemindeki LSD gruplamasına bakıldığında çeşitlerde %5 ile %85 gibi farklı oranda görülen hastalıkların verime hemen yansımadağı dikkati çekmektedir(Çizelge 1). Altıncı hasat döneminde farklı hastalık hızlarında verim yönünden fark yine çok önemli değildir. Ancak verimdeki önemli düşüşler 7 hasat döneminde kendini hissettirmektedir. Yedi ve sekizinci hasatlar esnasında (eyyul ayının ilk haftasından sonra) başlayıp gelişen epidemilerde yine toplam verimlerde önemli düşüşlere neden olmaktadır. Eylül başlarında 9 hasat yapılması

durumunda meydana gelen epidemilerin bu hasatta önemli verim kaybına neden olacağı söylenebilir. Kısa ca epideminin başlangıcı ile bir haftalık devamı süresince verimde önemli düşüşlere neden olmamakta ancak 2 haftalık bir epidemi süresi sonunda verimde önemli düşüşler meydana gelmektedir. Keza James ve ark.(1971) *P.infesta*’nın dolay ı oluşan yaprak kaybının ancak % 75’e ulaştığı zaman patatest e yumru oluşumunun durduğunu bildirmekte ve bu bulgu domatest e elde edilen sonuçlarla bir bakıma paralellik arz etmektedir. Önce yapraklarda hastalık belirtileri meydana gelmekte fakat aynı anda meyvelerde hastalık belirtileri oluşmamaktadır. Çizelge 1 de görüldüğü gibi LSD testine göre yapılan istatistik i analizlerde çeşit ve çeşitxhastalık hız ı interaksiyonu önemsiz, hastalık hızları arasındaki fark önemli çıkmıştır. Bu sonucu başka bir şekilde yorumlarsak r₀ ile r₂ verime etki yönünden kendi aralarında farksız olduğu gibi r₃, r₄ ve r₅ te kendi arasında verime etki yönünden farksızdır. Fakat bu iki grupta arasındaki fark önemlidir. Kısa ca 1993 yılı sonuçlarına göre r=0 ile r=0.194 ekonomik anlamda verim kaybına neden olmazken, r=0.389 ve r=0.667 ekonomik anlamda önemli verim kaybına neden olmuştur. Ağustosun son haftası ile Eylülin ilk haftası arasında meydana gelen epidemilerin toplam verim üzerine yüzde olarak neden olduğu görülmüş ve bu dönemde hastalık hız ı (r) ile verim(Y) arasında Y=7084-5184r(R₂=0.77)ilişkisi tespit edilmiştir. Buda Ağustosun son haftası ile Eylülin ilk haftası arasında hastalık hızındaki her r=0.001 ilk artışın verimde ilave olarak 5.184kg/dk azalmaya neden olacağını göstermektedir.

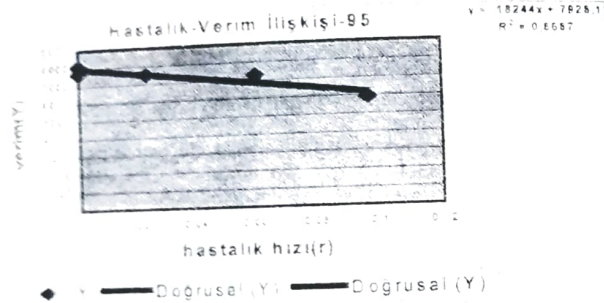
1994 yılında ekolojik şartların müsait olmayışı nedeniyle deneme alanında ve çevrede milidiyo hastalığı görülmemiştir.

1995 yılında ilk hastalık belirtileri 06.07.1995 de görülmeye başlandı. En yüksek hastalık şiddetine 04.08.1995 tarihinde ulaşılmıştır. Yani temmuzun son haftası ile Ağustosun ilk haftası arasında gelişme gösteren bir epidemi meydana gelmiştir. İlaçlama sayısı esasına göre kurulan denemede (1 deneme) farklı hastalık seviyeleri elde edilirken ilaçlama dozu esasına göre kurulan denemede

deneme ile ilgili olup sonuçlar çizelge 2 de topluca verilmiştir. Denemeden elde edilen hastalık hızı (r) değerleri ve bunlara tekabül eden toplam verim (Y) değerleri şu şekilde bulunmuştur

- $r_1 = 2.3/15((\log_{10} 0.50/1-0.50)-(\log_{10} 0.05/1-0.05))=0.097$ $Y_1=5890 \text{ kg/da}$
- $r_2 = 2.3/15((\log_{10} 0.25/1-0.25)-(\log_{10} 0.05/1-0.05))=0.061$ $Y_2=7250$
- $r_3 = 2.3/15((\log_{10} 0.10/1-0.10)-(\log_{10} 0.05/1-0.05))=0.02$ $Y_3=7470$
- $r_4 = 2.3/15((\log_{10} 0.10/1-0.10)-(\log_{10} 0.05/1-0.05))=0.02$ $Y_4=8060$
- $r_5 = 2.3/15((\log_{10} 0.05/1-0.05)-(\log_{10} 0.05/1-0.05))=0$ $Y_5=7650$

r değerleri ile verim(Y) arasındaki ilişkiyi belirlemek için bulunan regresyon denklemleri ve hatları ise şekil 2'de görülmektedir



Şekil 2 Karadeniz Bölgesinde Domates Mildiyösü-Verim İlişkisi 1995

Çizelge 2 de görüldüğü gibi 3. hasat döneminde en yüksek seviyeye ulaşan hastalığın verime etkisi 3. ve 4. hasatlarda önemli ölçüde olmazken 5. hasatta yani epidemiyenin ortaya çıkışından iki hafta sonra önemli olmuştur. Bu bulgu 1993 yılı bulgularıyla uyum halindedir. %5(r=0) hastalık görülen konuların toplam verim ortalamaları alınıp %50(r=0.097) %25(r=0.061) ve %10(r=0.024) hastalık görülen konularla kıyaslamaları yapıldığında sırasıyla %25.0, %7.7 ve % 4.9 oranlarında verim kaybının olduğu görülmüştür. İstatistiki analiz sonuçlarına bakıldığında r=0.024 ile r=0.061 hastalık hızlarının kendi aralarında yapılan mukayesede toplam verimi farklı şekilde etkilemedikleri görülmüştür. Bu dönemde hastalık hızı (r) ile verim(Y) arasında $Y=7928-18244r(R^2=0.86)$ ilişkisinin olduğu görülmüştür. Bu da Temmuzun son haftası ile Ağustosun ilk haftası arasında hastalık hızındaki her r=0.001 lik artışın verimde ilave olarak 18.244kg/da azalmaya neden olacağını göstermektedir. r=0 olan 5 ve 7 ilaçlı uygulamalar arasında 7 ilaçlı uygulamada

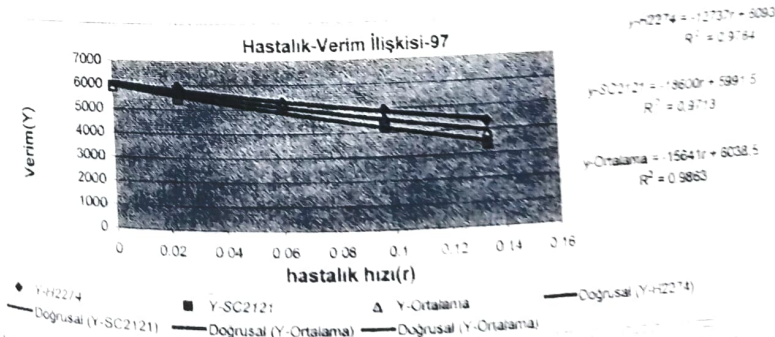
verimin nispeten daha düşük oluşu muhtemelen bir ilaç toksisitesini akla getirmektedir.

1996 yılında deneme alanında ve çevrede hastalık çıkışı, hasatları etkileyici ve dolayısıyla verim kaybına neden olabilecek dönemde olmamıştır. Ancak üretim periyodu sonunda (13.09.1996) hastalık çıkışı olduğundan çalışmalardan sonuç alınamamıştır. Çalışmalar süresince toplam 7 hasat yapılmış ve verimler kaydedilmiştir.

1997 yılında ilk hastalık belirtileri 25.07.1997 de görülmesine rağmen, en yüksek hastalık şiddetine 27.08.1997 tarihinde ulaşılmıştır(Çizelge 3). Çalışmanın 1997 yılında ilaçlama sayısı esasına göre kurulan denemede (1.deneme) farklı hastalık seviyeleri elde edilirken ilaçlama dozu esasına göre kurulan denemede (2.deneme) farklı hastalık seviyeleri elde edilememiştir. Denemeden elde edilen hastalık hızı(r) değerleri ve bunlara tekabül eden verim(Y)değerleri şu şekilde bulunmuştur:

- $r_1 = 2.3/15((\log_{10} 0.75/1-0.75)-(\log_{10} 0.05/1-0.05))=0.134$ $Y_1=3840 \text{ kg/da}$
- $r_2 = 2.3/15((\log_{10} 0.50/1-0.50)-(\log_{10} 0.05/1-0.05))=0.097$ $Y_2=4580$
- $r_3 = 2.3/15((\log_{10} 0.25/1-0.25)-(\log_{10} 0.05/1-0.05))=0.061$ $Y_3=5210$
- $r_4 = 2.3/15((\log_{10} 0.10/1-0.10)-(\log_{10} 0.05/1-0.05))=0.024$ $Y_4=5680$
- $r_5 = 2.3/15((\log_{10} 0.05/1-0.05)-(\log_{10} 0.05/1-0.05))=0$ $Y_5=5940$

r değerleri ile verim(Y) arasındaki ilişkiyi belirlemek için bulunan regresyon denklemleri ve hatları ise şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3 Karadeniz Bölgesinde Domates Mildiyösü-Verim İlişkisi 1997

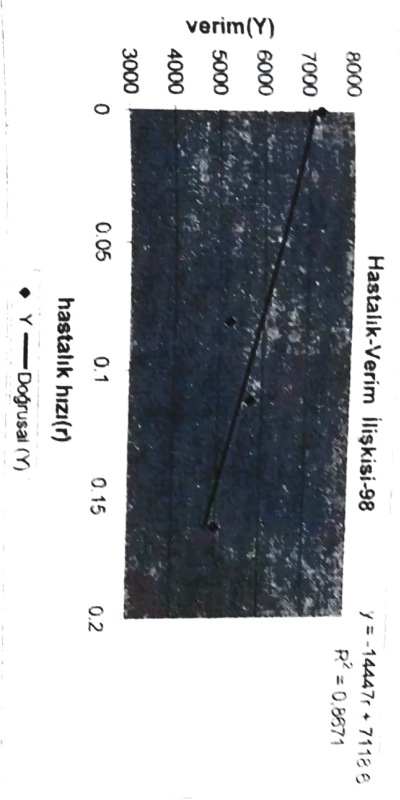
1997 yılında Ağustos ayı epidemisinin meydana geldiği söylenebilir. Bu yılda H2274 ve SC2121 domates çeşitleri için hastalık gelişme hızı (r) ile verim (Y)

arasında sırasıyla $Y = 6093 - 12737r$ ($R_2 = 0.97$); $Y = 5992 - 18599r$ ($R_2 = 0.97$) şeklinde ilişkilerin olduğu tespit edilmiştir. Her iki çeşit için birleşik olarak yapılan analizlerde ise $Y = 6038 - 15640r$ ($R_2 = 0.98$) ilişkisi görülmüştür. Hastalık hızının en yavaş seyrettiği konular ($r = 0$) esas alınarak yapılan mukayeselerde $r = 0.024$, 0.061 , 0.097 ve 0.134 için H2274 çeşidinde görülen verim kaybı yüzdesi sırasıyla 0.7 - 11.4 - 17.4 - 27.6 olmuştur. SC2121 çeşidinde ise 8.3 - 13.2 - 28.5 - 43.2 olarak görülmüştür. Dolayısıyla SC2121 çeşidi hastalık şiddetinden daha fazla olumsuz yönde etkilenmiştir. Çeşit-ilaç interaksyonunun her hasat döneminde önemli çıkması da bunu izah etmektedir. SC2121 çeşidinin H2274'e göre hastalık şiddetinden daha fazla etkilenmesi, bu çeşidin meyve etinin daha yumuşak olması dolayısıyla çürümeye daha müsait oluşundan kaynaklanabilir. Aynı hastalık hızları için verim kayıplarını birleşik olarak hesap edildiğinde ise sırasıyla kontrole göre % 4.4 - 12.2 - 22.2 ve 35.3 oranında verim kaybı olduğu görülmüştür. Ağustos ayında hastalık hızı (r) ile verim(Y) arasında $6038 - 15640r$ ($R_2 = 0.98$) ilişkisi, hastalık hızındaki her $r = 0.001$ lik artışın verimde ilave olarak 15.640 kg/da azalmaya neden olacağını göstermektedir.

1998 yılında kurulan denemelerde ilk hastalık belirtileri 01.07.1998 tarihinde görülmüş ve 05.08.1998 tarihinde en yüksek hastalık seviyelerine ulaşılmıştır. Yani bir temmuz ayı epidemisinin meydana geldiği söylenebilir. Epidemiyenin verime etkisi çizelge 1'de de görüldüğü gibi 3 ve 4. Hasatlarda bariz şekilde ortaya çıkmıştır. 1998 yılı sonuçları toplu halde çizelge 1'de verilmektedir. Denemeden elde edilen hastalık hızı (r) ve bunlara tekabül eden verim(Y) değerleri şu şekilde bulunmuştur:

$r = 2.3/36 / ((\log_{10} 0.95/1 - 0.95) - (\log_{10} 0.05/1 - 0.05)) = 0.163$	$Y_1 = 4973$ kg/da
$r = 2.3/36 / ((\log_{10} 0.75/1 - 0.75) - (\log_{10} 0.05/1 - 0.05)) = 0.112$	$Y_2 = 5720$ "
$r = 2.3/36 / ((\log_{10} 0.50/1 - 0.50) - (\log_{10} 0.05/1 - 0.05)) = 0.081$	$Y_3 = 5236$ "
$r = 2.3/36 / ((\log_{10} 0.05/1 - 0.05) - (\log_{10} 0.05/1 - 0.05)) = 0$	$Y_4 = 7280$ "
$r = 2.3/15 / ((\log_{10} 0.05/1 - 0.05) - (\log_{10} 0.05/1 - 0.05)) = 0$	$Y_5 = 7253$ "

r değerleri ile verim(Y) arasındaki ilişkiyi belirlemek için bulunan regresyon denklemleri ve hattı Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Karadeniz Bölgesinde Domates Mildiyözü-Verim ilişkisi. 1998

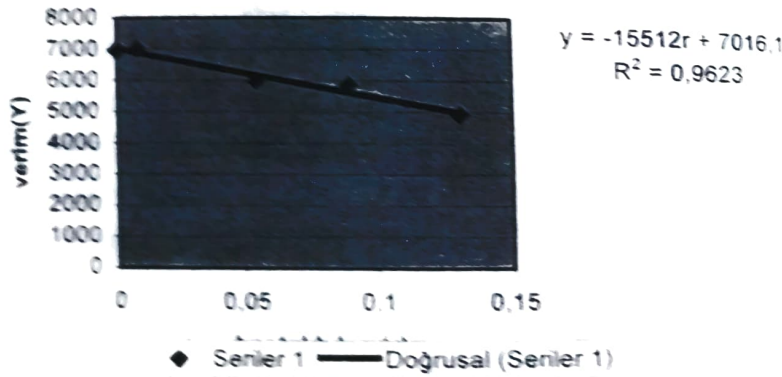
Epidemiyenin verime etkisi çizelge 4'de görüldüğü gibi 3 ve 4. hasatlarda bariz şekilde ortaya çıkmıştır. Bu sonuç geçmiş yıllardaki bulgularla uyum halindedir. Önceki yıllarda olduğu gibi hastalık şiddeti arttıkça verimde azalma görülmüştür. Temmuz başında başlayıp ağustos başında en yüksek seviyeye ulaşan ($r = 0.163$) epidemiler %31.6, yine aynı dönemdeki $r = 0.112$ ve $r = 0.081$ şiddetindeki epidemiler ise %21.4 - %28.1 oranında verim kaybına neden olmuşlardır. Aynı hastalık şiddetlerinin 4. hasatta (ağustos ortası) oluşturdukları verim kayıplarını sırasıyla % olarak 39.4, 24.2, 23.9 seviyelerinde olmaktadır. Hastalık hızı ile çeşit arasındaki interaksyonlar önemsiz çıktığından elde edilen sonuçları H2274 ve SC2121 çeşitleri için genelleştirmek mümkündür. Bu dönemde hastalık gelişme hızı (r) ile verim(Y) arasında toplam hasat verimleri dikkate alınarak yapılan regresyon analizlerinde $Y = 7120 - 14441r$ ($R^2 = 0.86$) ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Buda Temmuz ayında hastalık hızındaki her $r = 0.001$ lik artışın verimde ilave olarak 14.441 kg/da azalmaya neden olacağını göstermektedir.

Hastalık hızındaki her 0.001 lik artışın Ağustosun son haftasında başlayıp Eylül ayında devam eden epidemilerde verimde ilave olarak 5.184 kg/da verim kaybına, diğer yetiştirme dönemlerinde ise 18.244 kg/da (Temmuzun son haftası ile Ağustosun ilk haftası arası); 15.640 kg/da (Ağustos ayı) ve 14.441 kg/da (Temmuz ayı) verim kaybına neden olduğu düşünüldüğünde, diğer dönemler için ortak bir regresyon denklemini geliştirmek mümkün olmuştur. 1993 yılı verileri hariç tutularak 1995, 1997 ve 1998 yılları verileri birleştirilirse:

	1995	1997	1998	Ort.		1995	1997	1998	Ort.
• r_1	0.097	0.134	0.163	0.131	• Y_1	5890	3840	4973	4901
• r_2	0.061	0.097	0.112	0.090	• Y_2	7250	4580	5720	5850
• r_3	0.024	0.061	0.081	0.055	• Y_3	7470	5210	5236	5972
• r_4	0	0.024	0	0.008	• Y_4	8060	5680	7280	7007
• r_5	0	0	0	0	• Y_5	7650	5940	7253	6948

yapılan regresyon analizleri sonucu elde edilen regresyon denklemi ve hattı şekli 5'te verilmiştir.

Hastalık-Verim İlişkisi(95-97-98birleşik)



Şekil 5 Karadeniz Bölgesinde Domates Mildiyösü-Verim İlişkisi.(1995-1998)

1996, 1997 ve 1998 yıllarında aynı hastalık hızına tekabül eden verim kaybı değerleri birbirine çok yakındır. 1993 yılındaki eylül ayı epidemisinde kaybın daha az oluşu muhtemelen epidemiden etkilenme periyodunun diğer dönemlere göre daha kısa oluşudur.

Yapılan çalışmalar sonunda epideminin ortaya çıktığı dönemde yapılan hasat ile bir hafta sonra yapılan hasatlarda önemli verim kayıplarının olmadığı, daha sonraki hasatlarda ise verimde önemli kayıpların meydana geldiği görülmüştür. Buna bağlı olarak domateste son iki hasadın yapıldığı Eylül ayının ilk haftasından itibaren oluşacak epidemilerin verim kaybı açısından önemli olmadığı ve ağustos ayının üçüncü haftasından sonra, epidemi şartları oluşsa bile, ilaçlama yapmaya gerek olmadığı sonucuna varılmıştır. Kısaca ağustos sonu-Eylül ayında

meydana gelen epidemiler için, hastalık hızı ile verim arasında, $Y=7084-5184r(R^2=0.77)$ diğer yetiştirme dönemlerinde meydana gelen epidemiler için ise $Y=7016-15512r(R^2=0.96)$ ilişkilerinin var olduğu söylenebilir.

4.KAYNAKLAR

- Anonymous. 1947. The Measurement of Potato Blight. British. Mycological Society. Trans. 31: 140-141
- Anonymous. 1967. Background Papers Prepared for the FAO Symposium on Crop Losses. Rome
- Anonymous. 1984. Sebze ve Yem Bitkileri Hastalıkları Teknik Talimatları. T. C. Tarım ve Orman Bakanlığı. Müc. ve Zir. Kar. Gnl. Mdl. Ankara. S:33
- Anonymous. 1996. Tarımsal Yapı. (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Apaýdın, A. 1993. Sofralık Yer Domatesi Çeşit Tespit Denemesi Sonuç Raporu. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Samsun.
- Coppe, M. 1984. Yaprak Hastalıkları ile Ürün Kaybı Arasındaki İlişkiler. Yıllık. 2(2): 17-53
- Fry, W.E. 1975. Integrated Effects of Polygenic Resistance and a Protective Fungicide On Development of Potato Late Blight. Phytopathology. 65: 908-911
- Fry, W.E. 1977. Integrated Control of Potato Late Blight-Effects of Polygenic Resistance and Techniques of Timing Fungicide Applications. Phytopathology 67: 415-420
- James W.C., C.S. Shih., W.A. Hodgson., L.C. Callbeck. 1971a. The Quantitative Relationship Between Late Blight of Potato and Loss in Tuber Yield. Phytopathology 62: 92-96
- James W.C., L.C. Callbeck., W.A. Hodgson., C.S. Shih. 1971b. Evaluation of a method Used to Estimate Loss in Yield of Potatoes Caused by Late Blight. Phytopathology 61: 1471-1476
- Öztaş, O.M. Şenyürek, M. Özkutlu. 1967. Karadeniz Bölgesinde Patates Mildiyösü Üz. Arş. Proje A Nihai Raporu. Samsun Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü. Proje No 108 302
- Sitenberg, D., S.N. Bergeron., A.G. Nicholson., W.E. Fry., E.E. Ewing. 1990. Development and Evaluation of a General Model for Yield Loss Assessment in Potatoes. Phytopathology 80: 466-472
- Şenyürek, M. Y. Zavrak. S.K. Ölçüm. 1971. Karadeniz Bölgesinde Domates Mildiyösünün Sorveyinin Yapılması ve Mücadele Metotları Üz. Arş. Zir. Müc. Araş. Yıllığı. Tar. Bak. Zir. Müc. Ve Zir. Kar. Gnl. Mdl. Arşt. Şb. Sayı. 5 Ankara. S: 90
- Şenyürek, M. Y. Zavrak. 1976. Karadeniz Bölgesinde Domates Mildiyösüne Karşı Uygulanan Mücadelede İlaçlama Aralannın Genişletilmesi Üz. Ön Çalışmalar. Samsun Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü. Proje No E 110 756

Çizelge 1. Domates Mildiyösü Hastalık- Verim ilişkisi- 93

	Hastalık Hızı	3.8.93 1.hasat		16.8.93 2-3. hasat		25.8.93 4. hasat		31.8.93 5. hasat		7.9.93 6. hasat		14.8.98 7. hasat		24.9.98 8. hasat		Parsele verim Top.	Dekara Verim
		V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H		
Çeşitler Ort.	$r_1=0.667$	3.8	0	11.5	5	8.8	5	6.6 ^b	85	5.1 ^b	100	2.9 ^c	100	1.2 ^c	100	40.3 ^b	4030
	$r_2=0.389$	2.9	0	9.2	5	8.3	5	6.3 ^b	5	6.2 ^b	95	4.5 ^{bc}	100	1.7 ^c	100	39.3 ^b	3930
	$r_3=0.194$	2.2	0	14.1	5	10.6	5	12.2 ^a	5	10.1 ^a	5	8.0 ^{ab}	50	10.3 ^b	95	67.9 ^a	6790
	$r_4=0.097$	2.9	0	11.7	5	10.1	5	8.3 ^b	5	7.6 ^{ab}	5	11.3 ^a	5	17.4 ^a	50	69.5 ^a	6950
	$r_5=0$	2.5	0	12.9	5	11.9	5	9.6 ^{ab}	5	6.4 ^b	5	8.6 ^a	5	15.5 ^{ab}	5	67.4 ^a	6740
CV %																13.1	
Hastalık Hızı								**		**				**		**	
Çeşit x Hız İ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Çizelge 2. Domates Mildiyösü Hastalık- Verim ilişkisi- 95

	Hastalık Hızı Ort.	25.7.95 1.hasat		31.7.95 2. hasat		7.8.95 3. hasat		15.8.95 4. hasat		22.8.95 5. hasat		29.8.95 6. hasat		5.9.95 7. hasat		15.9.95 8.hasat		Parsele verim toplamı	Dekara Verim
		V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H		
Çeşitler Ort.	$r_1=0.097$	1.7 ^{ab}	5	3.4 ^a	5	9.5 ^b	50	13.0 ^a	5	13.7 ^c	5	10.6 ^b	5	2.3 ^b	5	4.5 ^b	5	58.9 ^c	5890
	$r_2=0.061$	2.4 ^a	5	4.7 ^a	5	13.4 ^a	25	13.1 ^a	5	19.2 ^b	5	11.4 ^b	5	2.9 ^{ab}	5	5.0 ^{ab}	5	72.5 ^b	7250
	$r_3=0.024$	2.3 ^a	5	6.3 ^a	5	9.5 ^b	10	13.0 ^a	5	19.5 ^b	5	13.0 ^{ab}	5	3.2 ^{ab}	5	7.6 ^a	5	74.7 ^b	7470
	$r_4=0$	1.2 ^b	5	5.7 ^a	5	11.6 ^{ab}	5	14.2 ^a	5	22.6 ^a	5	14.6 ^a	5	3.8 ^a	5	6.6 ^{ab}	5	80.6 ^a	8060
	$r_5=0$	1.2 ^b	5	3.6 ^a	5	10.5 ^{ab}	5	12.9 ^a	5	22.8 ^a	5	14.6 ^a	5	3.8 ^a	5	6.6 ^{ab}	5	76.5 ^{ab}	7650
CV %																		4.6	
Hastalık Hızı		-	-	-	-	-	-	-	-	**	*	-	-	-	-	-	-	**	
Çeşit x Hız İnt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

V=Verim(kg/parsele) H: Parsellerde görülen hastalık yüzdesi ortalaması

*P<0.01 Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1'e göre önemli değildir.

**P<0.05 Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5'e göre önemli değildir.

Çizelge 3. Domates Mildiyösü Hastalık- verim ilişkisi- 97

	Hastalık Hızı Ort.	30.7.97 1. Hasat		7.8.97 2.hasat		13.8.97 3. hasat		20.8.97 4.hasat		27.8.97 5. hasat		3.9.97 6. hasat		10.9.97 7. hasat		Parsele verim toplamı	Dekara verim
		V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H		
Çeşitler Ort.	$r_1=0.134$	0.4 ^c	5	2.8 ^c	5	5.0 ^b	5	8.6 ^c	75	10.8 ^{cd}	5	6.3 ^c	5	4.2 ^d	5	38.4 ^d	3840
	$r_2=0.097$	0.9 ^b	5	3.4 ^{bc}	5	3.3 ^c	5	8.6 ^c	50	12.1 ^b	5	9.5 ^b	5	7.6 ^c	5	45.8 ^c	4580
	$r_3=0.061$	0.9 ^b	5	3.4 ^{bc}	5	6.0 ^a	5	10.4 ^b	25	10.3 ^d	5	10.0 ^{ab}	5	10.8 ^b	5	52.1 ^b	5210
	$r_4=0.024$	0.8 ^b	5	4.2 ^a	5	5.0 ^b	5	12.5 ^a	10	11.5 ^{bc}	5	9.4 ^b	5	13.0 ^a	5	56.8 ^a	5680
	$r_5=0$	1.1 ^a	5	3.9 ^{ab}	5	5.9 ^a	5	11.7 ^a	5	13.3 ^a	5	11.3 ^a	5	12.0 ^a	5	59.4 ^a	5940
CV %																3.17	
İlaçlama sayısı			**		**		**		**		**		**		**	**	
Çeşit x İlaç İ.	-	-	**	-	*	-	**	-	**	-	**	-	**	-	**	**	-

Çizelge 4. Domates Mildiyösü Hastalık- Verim ilişkisi- 98

	Hastalık Hızı	27.7.98 1.hasat		5.8.98 2. hasat		11.8.98 3. hasat		18.8.98 4. hasat		25.8.98 5. hasat		31.8.98 6. hasat		7.9.98 7. hasat		15.9.98 8.hasat		Parsele verim toplamı	Dekara Verim
		V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H		
Çeşitler Ort.	$r_1=0.163$	1.3 ^a	5	8.7 ^a	95	11.2 ^{ab}	5	12.7 ^c	5	6.6 ^b	5	6.9 ^a	5	0.6 ^b	5	1.5 ^b	5	49.7 ^b	4970
	$r_2=0.112$	0.9 ^a	5	12.1 ^a	75	8.6 ^b	5	16.0 ^b	5	10.0 ^{ab}	5	7.3 ^a	5	1.5 ^a	5	0.6 ^b	5	57.2 ^{ab}	5720
	$r_3=0.081$	1.1 ^a	5	9.4 ^a	50	9.4 ^b	5	16.1 ^b	5	7.4 ^b	5	6.5 ^a	5	0.5 ^b	5	1.7 ^b	5	52.3 ^b	5230
	$r_4=0$	1.5 ^a	5	10.8 ^a	5	13.5 ^a	5	21.1 ^a	5	12.8 ^a	5	8.4 ^a	5	1.4 ^a	5	3.1 ^a	5	72.8 ^a	7280
	$r_5=0$	0.8 ^a	5	12.5 ^a	5	12.6 ^a	5	21.1 ^a	5	11.7 ^{ab}	5	9.4 ^a	5	0.8 ^{ab}	5	3.4 ^a	5	72.5 ^a	7250
CV %																		15.46	
Hastalık Hızı						**		**		**				**		**		**	
Çeşit x H.Hızı İnt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

V=Verim(kg/parsele) H: Parsellerde görülen hastalık yüzdesi ortalaması

*P<0.01 Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1'e göre önemli değildir.

**P<0.05 Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5'e göre önemli değildir.

İNEK SÜTÜ VE SOYA SÜTÜ KARIŞIMLARININ PIHTILAŞMA ÖZELLİKLERİ

1. KALSİYUM SÜLFATLA PIHTILAŞMA

A. Kadir HURŞİT, Hasan TEMİZ

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 07.07.1999

ÖZET: Bu çalışmada soya sütüne %5,10,15,20,25,30 ve 35 oranlarında inek sütü katılmış ve karışım kalsiyum sülfatla pıhtılaştırma özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçların istatistiksel analizine göre, ilave edilen inek sütü oranlarındaki artışın pıhtı miktarı, pıhtı kurumadresi ve peynir suyu miktarına önemli bir etkide bulunmazken, peynir suyu kurumadresi, yağı ve pH'sına önemli etkide bulunmuştur.

COAGULATION PROPERTIES OF COW AND SOY MILK BLENDS

1. COAGULATION WITH CALCIUM SULFATE

ABSTRACT: In this study cow's milk was added to soy milk in rate of 5-10-20-25-30 and 35 and the coagulation properties of the blends calcium sulfate added were investigated. The statistical analysis of the data indicates that although the increasing of added cow's milk had no significant effect on the curd amount, curd dry matter and whey amount and it has significantly effected the pH of the whey and the dry matter and fat loosed by the removed whey.

1. GİRİŞ:

Soya fasulyesi (*Glycine max. L merril*) ülkemizde Karadeniz, Akdeniz ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde üretilmektedir. Genellikle yağ teknolojisi ve hayvan yemi gibi alanlarda tüketilmekte olan soya fasulyesinin 1989 yılında üretim miktarı 161000 ton iken 1996 yılında 50 000 ton'a düşmüştür (Anonymous, 1997)

Soya fasulyesi bitkisel ürünler içerisinde en fazla protein içeriğine sahip olması ve özellikle lösin, metionin+sistin dışında esansiyel aminoasitler bakımından zengin olması onu hayvansal protein kaynaklarına alternatif bir ürün haline getirmiştir. Uzakdoğu ülkelerinde yıllardan beri insan beslenmesinde kullanılmakta olan soya fonksiyonel özelliğe sahip olduğu anlaşıncı ABD başta

olmak üzere bir çok ülkede kullanımı teşvik edici çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (Snyder ve Kwon, 1987). Türkiye'de henüz bu konuda birkaç araştırma dışında önemli çalışma yapılmamıştır.

Son yıllarda yapılan çalışmalardan anlaşıldığı gibi soya proteinleri düzenli tüketildiğinde kolesterol düzeyini düşürdüğü, menopoz belirtilerini ertelediği ve kanser, osteoporos ve kalp damar hastalıkları gibi kronik hastalıklara yakalanma riskini azalttığı saptanmıştır. Bu nedenle önemli fonksiyonel gıdalar arasında yerini almıştır. Fonksiyonel gıdalar başta içecekler, süt ürünleri, tatlı mamuller, fırın ürünleri olmak üzere 5 ayrı şekilde piyasalarda satışa sunulmaktadır (Riaz, 1999). Fonksiyonel süt ürünleri yapımında soya sütü ana hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Hammaddesi soya sütü olan tofu, kalsiyum sülfat, magnezyum sülfat ve glikano delta laktan gibi maddelerle soya sütünün pıhtılaştırılması sonucunda elde edilmektedir. Soya sütü proteinleri bu maddelere karşı hassastır ve belirli oranlarda katıdıkları soya proteinlerinin çökmesine neden olmaktadır. Soya sütünden tofu gibi peynir benzeri ürünler özellikle Uzakdoğu ülkelerinde beğenile tüketilmektedir. Ülkemizde soyadaki baklagil aroması pek sevilmediği için başlangıçta belirli oranlarda taze süten yararlanılarak bu besleyici protein kaynağını halkımıza sunabilme imkanları araştırılmıştır. Bu nedenle, bu çalışmada soya proteinlerinin pıhtılaştırılmasında önemli rolü olan kalsiyum sülfat kullanılarak, değişik oranlarda taze süt içeren karışımların önemli özelliklerinin incelenmesi hedef seçilmiştir.

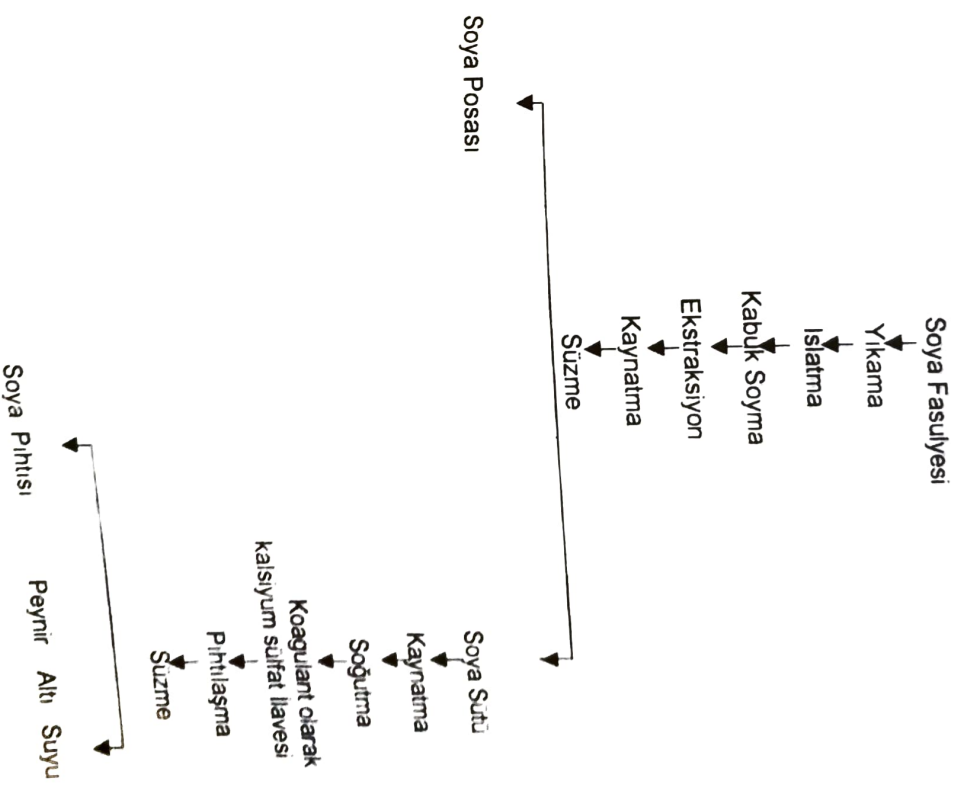
2. MATERİYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmanın materyalini Çarşamba ovasından elde edilen Asgrow 3935 çeşidi soya fasulyesinden elde edilen soya sütü ve Ziraat Fakültesine bağlı pilot süt işletmesinden elde edilen inek sütü oluşturmıştır. Soya sütünün hazırlanması bölüm laboratuvarlarında yapılmıştır.

2.1. Soya Sütü ve Tofunun Hazırlanması:

Soya sütü ve tofunun hazırlanması Şekil 1'de gösterilmiştir. Soya fasulyeleri içme suyu ile iyi bir şekilde yıkanarak toz ve kirden temizlenmiştir.

16 saat süreyle oda sıcaklığında su içerisinde bekletilmiştir. Bu süre sonunda ıslatma suyu uzaklaştırılmış ve ıslatma sonunda şişmiş olan soya fasulyeleri birbirine sürtülerek kabuklarından ayrılmıştır. Soya fasulyeleri ıslatma sırasında bir miktar su çekmektedir. Bu miktar göz önüne alınarak toplam su miktarı yaklaşık olarak 6/1 (su /soya) olacak şekilde su eklenmiştir. ıslatılmış soya fasulyeleri ilave edilen su ile birlikte blendırda 5 dakika parçalanarak ekstrakte edilmiştir. Ekstrakte edilmiş olan kısım %20



Şekil 1 Soya sütü ve tofu üretimi

oranında NaHCO_3 ile 95°C 'de 15 dakika kaynatılmıştır. Kaynatma ile tipik ribitofren ve lipoksigenaz enzimi inaktifleştirilmiştir (Baker ve Mustakas 1973, Morrison ve ark. 1992, Schroder ve Jackson 1972). Kaynatma sonunda soya ekstraktı çift katlı bezden süzülerek alta geçen filtrat kısmı 15 dakika daha kaynatılarak soya sütü olarak kullanılmıştır. Hazırlanmış olan soya sütüne %0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0 ve 3.5 oranlarında inek sütü katılarak kurumadesi içme suyu ile ayrı ayrı %12'ye pH'sı ise 6.5'e ayarlanmıştır. Daha sonra her bir karışım 75°C 'ye ısıtılmış ve içersine %0.7 oranında kalsiyum sülfat ilave edilmiştir (Melussin ve ark. 1992). Birkaç saniye karıştırıldıktan sonra 75°C 'lik su banyosunda pıhtılaştırılmıştır (Artık ve Velioglu 1989, Hou ve ark. 1997). Pıhtılaşma işlemi 10 dakika olarak sabit tutulmuştur. Pıhtılaşma işlemi bitikten sonra pıhtı içeriği oda sıcaklığına kadar soğutulmuş ve özel olarak yapılmış olan pıhtı kesme bıçağıyla $1 \times 1 \times 2 \text{ cm}^3$ olacak şekilde kesilmiştir. Kesilmiş olan pıhtı 10 dakika dinlendirildikten sonra süzme bezlerine aktarılmış ve 15 dakika kendi halinde bekletilerek peynir pıhtısı ile peyniraltı suyunun birbirinden ayrılması sağlanmıştır. Peyniraltı suyu özel bir kap içerisinde toplanmıştır. Elde edilen pıhtıda ; pıhtı miktarı , pıhtı kurumadesi saptanmış ve peyniraltı suyunda ; peyniraltı suyu miktarı, kurumade, yağ ve pH tayinleri yapılmıştır.

2.2. Analiz Yöntemleri:

Peynir pıhtısı ve peyniraltı suyu miktarının tespiti için pıhtı oluştuktan sonra elde edilen pıhtı "g" olarak, peyniraltı suyu "ml" olarak tespit edilmiştir. Peynir pıhtı kurumadesi ve peynir suyu kurumadesi gravimetrik olarak tespit edilmiştir (Anon 1989 b). Peynir suyu pH'sı Nel 890 pH metre ile tespit edilmiştir (Kurt ve ark. 1993). Peynir suyunda yağ gerber metodu esas alınarak yapılmıştır (Anon 1989a). Deneme 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve istatistiksel olarak değerlendirilmiştir (Yurtsever, 1984).

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Soya sütü + inek sütü karışımının kalsiyum sülfat ile pıhtılaştırılması sonucunda pıhtıda ve peyniraltı suyunda tespit edilen sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Yapılan istatistiksel analizlerde soya sütü + inek sütü karışımının kalsiyum sülfat ile pıhtılaştırılması sonucunda elde edilen peynir suyu miktarına, soya sütüne ilave edilen inek sütünün önemli bir etkisinin damadığı ancak inek sütü oranındaki farklılığa bağlı olarak peyniraltı suyu miktarında farklılıklar olduğu gözlenmiştir. En düşük peynir suyu miktarı %35 inek sütü ilave edilmiş olan örnekte tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Pıhtı ve Peynir Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları (n=3)

Soya sütü oranları (%)	Peynir Suyu				Pıhtı	
	Miktarı (ml)	pH	KİM (%)	Yağ (%)	Miktar (g)	KİM (%)
100	27	5.98 e	4.57 d	0.10 c	111.96	14.64
95	28	6.05 ef	4.64 d	0.11 c	112.96	15.25
90	25	6.12 de	4.71 d	0.10 c	114.96	14.91
85	27	6.18 cd	4.87 cd	0.11 c	112.33	15.21
80	27	6.25 bc	4.89 cd	0.11 c	112.96	15.07
75	25	6.30 ab	5.12 bc	0.15 c	109.96	14.81
70	24	6.32 ab	5.59 a	0.45 b	111.00	14.45
65	20	6.34 a	5.34 ab	0.50 a	116.33	14.52

Peynir suyu pH'sı üzerine kullanılan inek sütü oranının etkisi $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda soya sütü ile yapılan örnek en düşük pH değeri ile diğer örneklerden düşük bulunmuştur. Inek sütü oranının artmasıyla peyniraltı suyunun pH değerlerinde yükselme olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Soya sütüne katılan inek sütü oranındaki artış, peynir suyu kurumadesini $P < 0.05$ düzeyinde etkilemiştir. En yüksek peyniraltı suyu kurumadesi %70 soya sütü ve %30 inek sütü içeren karışımlarda tespit edilmiştir. Soya sütüne katılan inek sütü oranı arttıkça peyniraltı suyu ile olan kurumade kaybının arttığı tespit edilmiştir. Bu da inek sütünün kalsiyum sülfat ile pıhtılaşma özelliğinin olumsuz olmasından kaynaklanmaktadır.

Peyniraltı suyu ile olan yağ kaybı üzerine kullanılan inek sütü oranı p-40 0'larında önemli olduğu belirlenmiştir. Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda sade soya sütü ile %95-90-85-80 ve 75 oranlarında soya sütü içeren örneklerin peyniraltı ile olan yağ kaybı bakımından benzer sonuçlar verdiği ancak %70-65 oranında soya sütü içeren örneklerin peyniraltı ile olan yağ kaybında artış olduğu belirlenmiştir. Yani % 25 oranında inek sütü kullanımı peyniraltı suyu yağ miktarında önemli bir değişikliğe neden olmazken %30'den fazla kullanılması yağ kaybını artırmıştır.

Soya pıhtısı ve pıhtı kurumadesi üzerine, soya sütüne katılan inek sütü önemli bir etkiye bulunmamıştır. Peynir pıhtısı miktarı en yüksek %65 soya sütü, %35 inek sütü içeren örneklerde tespit edilmiştir. Bu olay inek sütünün artmasıyla ayrılar peynir suyu miktarının azalmasına yani pıhtıda tutulmasına bağlanabilir (Çizelge 1). Pıhtı kurumadesi oranı ele alındığında da istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Ancak en yüksek kurumadde %5 inek sütü içeren soya sütü pıhtısında elde edilmiştir. Changade ve Tombat (1992) manda sütüne %25-50 ve %100 soya sütü ekleyerek hazırladıkları soya pıhtısının kalitesini incelemişler ve soya sütünün %250'er yüksek oranlarda kullanılması pıhtı kalitesini bozduğunu belirtmişlerdir. Kwon ve ark. (1993) %10 kurumadde içeren soya sütünden %80 soya sütü elde edilebileceğini belirtmişlerdir. Kinik ve Akbulut, (1994) soya nem içeren tolu elde edilebileceğini belirtmişlerdir. Kinik ve Akbulut, (1994) ile soya katkılı inek sütülerinden elde ettikleri tofunun % kurumadde değerini %28,32 ile %17,52 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Artık (1987) soya sütünün nem oranında 70-30 (CaSO₄ GDL) kuagülantı kullanılarak üretilmiş olduğu tofunun nem içeriğin %86,6 olarak tespit etmiştir.

Soya sütü ile inek sütü karışımının, kalsiyum sülfat ile pıhtılaştırılmasında, pıhtı miktarı, pıhtı kurumadesi ve peynir suyunda kurumadde ve yağ kaybı dikkate alınarak %60 soya sütü ve %10 inek sütü karışımından en iyi pıhtı elde edilebileceği sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla tofunun olumsuz aromasını maskelemek için en fazla %10 taze süt kullanılabileceği ortaya çıktığına göre, bu sorunu çözmek için taze soya aroması giderici yöntemlere baş vurulmalı veya fazla miktarda

ullanıldığına süt proteinlerini de pıhtılaştırılabilecek renin gibi enzimlerinde kullanılması denemelmelidir.

4. KAYNAKLAR

- kinik N., 1989, Çiğ süt, Türk Standartları Enstitüsü TS 1018 Ankara
- kinik N., 1989, Yoğurt Standardı, (TS 1330)
- kinik N., 1997, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistikleri Enstitüsü Tıbbi ve Tarımsal Yaprı Üretim, İyalt, değer) Yayın No: 2234 Ankara 450
- kinik N., 1987, Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Soya Varyetelerinden Soya Peyniri (Tofu) Üretimi Üzerinde Araştırma, Gıda 12 (5)
- kinik N., Velioglu, S., 1989, Soya fasulyesinden peynir (Tofu) üretimi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bursa 1. Uluslararası Gıda Sempozyumu 4-6 Nisan, Bursa
- kinik N., ve Akbulut, N., 1994, Tofu Benzeri Peynir Çeşitlerinin Üretiminde Soya Sütünden Varyetelere Olanakları Üzerine Bir Araştırma, Ege Univ. Ziraat Fak. Dergisi Cilt 31 Sayı 2-3
- Hou, H.J., Chang, K.C. and Shih, 1997, Yield and Textural Properties of Tofu as Affected by Coagulation Method, Journal Of Food Science- Volume 62, No. 4.
- Baker, E.C., Mustakes, G.C., 1973, Heat Inactivation of Trypsin Inhibitor, Lipoxigenase and Urease in Soybeans: Effect of Acid and Base Additives, J. of The American Oil Chemists Society
- Schoder, D.J., Jackson, H., 1972, Preparation and Evaluation of Soybean Curd With Reduced Beany Flavor, Journal Of Food Science, Volum 37,
- McInten, M.A., Gimmelt, B., MacLeod, J.A. and Voldeng, H., 1992, Biochemical Characterization of Low Trypsin Inhibitor Soybean, Journal Of Food Science Vol.57, No 6
- Changade, S.P., Tambat, R.V., 1992, Blending of Soy Milk With Buffalo Milk For Preparation of Soy Curd, J. Food Sci. Technol. Vol.29, No.3, 191-192
- kinik N. A., Çakmakçı, S., Çağlar, A., 1993, Süt ve Mamulleri ve Analiz Metotları, Renden, Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 252/d Erzurum.
- Kwon, K.C., Ohn-WH-H., Tasang-JC., 1993, Heat inactivation of trypsin inhibitors in soy milk at ultra-high temperatures, Journal of Food Science, 58(4) 859-862
- Meijssen, R., All, I. and Kermasha, S., 1992, Micronization Effects On Composition and Properties Of Tofu, Journal Of Food Science, Volume 57, No 2
- Riaz, M.N., 1989, Soybean as Functional Foods, Cereal Foods World, Feb 1989, Vol 44, No 2 p 88-92 American Association of Cereal Chemists Inc.
- Snyder, H.E., Kwon, T.W., 1987, Soybean Utilization, Avi Pub. Corn, New York 346 pp
- Yunus, N., 1984, Deneysel İstatistik Metotları, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Yayınları No 121, Ankara

MEYVELİ YOĞURT ÜRETİM YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**Kadir HURŞİT, Hasan TEMİZ****O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun****Geliş Tarihi: 07.07.1999**

ÖZET Araştırmada değişik meyvelerin pulpu ile aroması kullanılarak yapılan swiss ve sundae tipi yoğurtlar duyusal, kimyasal ve fiziksel analize tabi tutulmuştur. Duyusal analiz sonuçlarına göre yoğurtlarda tatlılık derecesi, meyve oranı, tat koku ve dış görünüş açısından sundae tipi yoğurtlar yüksek puan alırken, kıvam yönünden swiss tipi yoğurtlar yüksek puan almıştır. Kimyasal analiz sonuçlarına göre her iki tip yoğurt arasında kimyasal bileşim açısından önemli farklılık bulunmamıştır. Fiziksel analiz sonuçlarına göre swiss tipi yoğurtlarda pıhtı gerginliği açısından daha yüksek değerler saptanmıştır.

COMPARISON OF PRODUCING METHODS OF FRUIT- FLAVORED YOGURTS

ABSTRACT: In this research, it was aimed to determine the organoleptic, chemical and physical properties of swiss and sundae type yogurts produced by using various fruits' pulps and flavours. Organoleptic analysis results showed that while sundae type yogurts had higher scores in terms of sweetness degree, fruit rate, taste and odor, swiss-type yogurts had higher viscosity score. According to the chemical analysis results there was no difference between yogurt types in terms of chemical composition. According to the physical analysis results swiss-type yogurts had higher scores in terms of the curd tension.

1. GİRİŞ

Yoğurt içerdiği besin maddeleri açısından, antibakteriyel özelliği ve terapötik etkisi nedeniyle mükemmel bir süt ürünüdür. Antibakteriyel ve terapötik etki sütün yoğurda dönüşümü sırasında yoğurt mayasında bulunan *Lactobacillus bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* bakterilerinin süt proteinleri ve karbonhidratlarında meydana getirdiği kimyasal ve biyokimyasal değişimlerden kaynaklanmaktadır (Gönç ve ark., 1990; Gürsel ve Kaptan, 1984; Kılıç, 1990; Kılıç, 1991; Özdemir ve Bodur, 1994; Topal, 1991). Bu ürünün besleyici, tedavi edici ve koruyucu özelliklerini keşfeden bilim adamları, toplumun her kesimine hitap edebilecek bioyoğurt, aromalı yoğurt, meyveli yoğurt, aroma katkılı meyveli yoğurt, kahvaltılık

yoğurt, tatlantırılmış sade ve karbonatlı yoğurt içecekleri gibi değişik türde, değişik geliştirilerek tüketime sunulmuştur (Davis, 1970). Gıyagiacomo ve arkadaşları 1984'te Nite ve arkadaşları 1987, Ryan ve arkadaşları 1984, Thoma ve arkadaşları 1984'te en fazla üretilen gıdalar arasında gırmıştır (Anonymous, 1985). (Davis ve arkadaşları 1980, Çakmak ve arkadaşları 1985).

Meyveli yoğurt üretiminde değişik cins ve miktarlarda meyveler kullanılmaktadır. Kullanılacak meyvenin cins ve miktarının seçiminde tüketici beklentisi yanında ekonomik teknik ve iklim faktörleri de etkili olmaktadır. Meyveli yoğurt üretiminin en fazla olduğu ülkelerden Almanya'da kiraz, çilek, ahududu ve çilek, Amerika'da çilek, yaban mersini ile ahududu karışımı, armut, kayısı, muz ve portakal, Suvi konservesi veya pulpu, ananas, greyfurt ve mandarin gibi meyveler yaygın olarak kullanılmaktadır (Craven, 1976).

Türkiye'de uzun zaman yeri olan meyveli yoğurt üretim konusu, diğer ülkelerde çok daha eski geçmişe sahiptir ve bu ülkelerde meyveli yoğurtlar, sadece gün geçtikçe artmaktadır. Ülkemizde mevcut olan yoğurt kalitesini ve ürün çeşitliliğini geliştirerek piyasaya arz edilmesi gerekmektedir. Bu işlemlerin yapılmasında meyve aromalı yoğurt üretiminin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Bu nedenle bu çalışmada, değişik meyve ve meyve aroması kullanılarak meyveli yoğurt yapımında ki önemli yapım yönteminin karşılaştırılması sonucu elde edilen ürünlerin özellikleri karşılaştırılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Araştırmada kullanılan süt, şeker ve sultozu bolüne bağlı olarak tatlantırılarak, pastörize Pilsit Süt İşletmesinden, çilek, kivi, muz, portakal, elma taze olarak

gözetim kurulumu olarak piyasadan satın alınmış ve pastörize edildikten sonra, bu meyveler özüne haline getirilerek kullanılmışlardır. Starter kültür olarak bolüne süt, Pilsit Süt İşletmesinde üretilen yoğurt kültürü kullanılmıştır. Yoğurt yapımında kullanılan aroma maddeleri ise, Aroma Anonim Şirketi (Kocaeli)'nden alınmıştır. Yoğurt kabı olarak 150 ml'lik hacim, 8 cm yükseklik ve 9 cm'lik çapı tefloner kullanılmıştır.

2.2. Metot

2.2.1. Deneme planı

Yoğurtların yapımında, ön denemeler sonucunda elde edilen bilgiler ışığında kalıtması gereken meyve ve meyve aroma oranları tespit edilerek Çizelge 1'de verilmiş olan deneme planına göre Şekil 1'deki üretim yöntemleri uygulanmıştır.

Uygulamada bilinen iki yöntem vardır. Birinci yöntem "Sundae Top" diğer yöntem ise "SwissTip" olarak adlandırılmıştır (Akyüz ve Coşkun, 1996). Tüm yöntem ise Meyve aromalı yoğurt örneklerinde kullanılacak olan süt, %15 kurdade ve %5 şeker içerecek şekilde standartize edilmiştir (Öztek, 1996). Temizlenmiş ezik ve çürük gibi meyve kusurları içermeyen çilek, muz, kivi, portakal, elma ve kaysıdan oluşan meyveler kapukları soyularak 30°C'de 20 dakika sterilize edilerek pastörize edilmiştir.

Çizelge 1. Deneme Planı

Meyve Çeşidi	Meyve Oranı (%)	Aroma Madde (%)	Yoğurt	Yoğurt
Çilek	10	0.14	Sundae	Sundae
Portakal	10	0.25	Sundae	Sundae
Muz	10	0.14	Sundae	Sundae
Kivi	10	0.25	Sundae	Sundae
Elma	10	0.25	Sundae	Sundae
Kaysı	10	0.14	Sundae	Sundae



Şekil 1. Meyveli ve meyve aromalı yoğurt üretim yöntemleri

2.2.1.1. Sunda Yöntemi Meyveli ve Meyve Aromalı Yoğurt Üretimi

İnkubasyon sıcaklığına kadar ısıtılmış meyve pürelerinden Çizelge 1'de verilen oranlar esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Meyve ve meyve aroması konulmuş beherlere 45°C'deki mayalanmış süttten 6.5 cm yükseklik sağlayacak şekilde 150 ml kadar konulmuş ve beherlerin ağızları alüminyum folyo ile kapatılmıştır. İnkubasyon sistemleri, sıcaklık ve hava sirkülasyonunu ayarlayacak şekilde donatılmıştır. İnkübatöre getirilen süt kapları düzenli bir şekilde inkübatöre yerleştirilmiş ve 42°C'de 3 saat tutularak sütün pıhtılaşması gerçekleştirilmiştir (Göç ve ark., 1990). Optimum nitelikte pıhtıya sahip olan meyveli ve meyve aromalı yoğurtlar oda sıcaklığında 15-30 dakika kadar bekletilmiş ve 0 - 5 °C'de soğuk hava depolarında 1 gece bekletildikten sonra duyuusal ve kimyasal analize tabi tutulmuştur.

2.2.1.2. Swiss Yöntemi Meyveli ve Meyve Aromalı Yoğurt Üretimi

Yoğurt yapımı için hazırlanmış kap içerisine 150 ml kadar 45 °C'ye soğutulmuş süttten konulmuş ve ağız kısmı alüminyum folyo ile kapatılmıştır. Mayalama kabına doldurulan süt 42°C'de 3 saat inkubasyona tabi tutulmuştur. Yoğurt oluşumu gerçekleşikten sonra başka bir ölçülü beher Çizelge 1'de belirtilen oranlarda meyve ve meyve aromaları ilave edilmiş ve hazırlanmış olan yoğurtlar bu beher içerisine aktarılmıştır. Yoğurt ve meyve aroması homojen bir karışım teşkil edecek şekilde karıştırılmıştır. Yoğurtlar 0-5 °C'de bir gece depolandıktan sonra duyuusal fiziksel ve kimyasal analize tabi tutulmuştur.

2.2.2. Duyusal Analizler

Hazırlanmış olan yoğurt örneklerinden undae tipi yoğurtların yapısı kırılmadan , swiss tipi yoğurtlar ise yapısı kırılmış olarak duyuusal teste tabi tutulmuştur. Örneklerin duyuusal değerlendirilmesi bölümde çalışan personel ve öğrencilerden oluşan 10-15 kişilik panelist grup tarafından yapılmıştır. Değerlendirmede dış görünüş, kıvam (ağızla), koku,tat, meyve oranı, şeker oranı gibi kriterler test edilmiş ve her bir kriter beşer puandan toplam 30 puan üzerinden değerlendirilmeye tabi tutulmuştur (Öztürk, 1993).

2.2.3. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Pıhtı gerginliği İsmail, A.A. ve Abdel-Saba, (1991) tarafından belirtilen yöntemin modifiye edilmesiyle yapılmıştır. Bunun için 150 ml'lik hacim, 8 cm yükseklik ve 9 cm iç çapa sahip bir beher içerisinde 6.5 cm yoğurt yüksekliği olacak şekilde üretilen yoğurtlar analizde kullanılmıştır. Pıhtı gerginliğini ölçmede kullanılan alet, beherin tam merkezine gelecek şekilde tutulmuş ve yoğurt içersine daldırılarak ,yoğurt pıhtısı bir kez kırılmıştır. Daha sonra aletin ağırlık kısmına toplam ağırlık 150 g olacak şekilde ağırlık eklenerek yaklaşık 6.5 cm'yi geçme süresi saniye olarak ölçülmüş ve bu değer pıhtı gerginliği olarak belirtilmiştir. Kurumadde miktarı gravimetrik yöntemle Kurt ve ark.,(1993). Asitlik titrasyon yöntemiyle Anonymous (1989). pH derecesi , Nel 890 marka "dijital" pH metre yardımıyla, Kü l miktarı Kurt ve ark. (1993)'de belirttiği yöntemle, toplam

şeker, invert şeker ve sakkaroz miktardan tayini TS 1466'daki yöntemle göre belirlenmiştir (Anonymous, 1974). 3 tekerrürlü olarak yürütülen deneyin istatistiksel değerlendirilmesi (Düğüneş ve ark, 1987)'de belirtilen yöntemle göre belirlenmiştir.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Duyusal Analiz Sonuçları

Meyveli yoğurtların duyusal değerlendirmesi üzerinde yapılan istatistiksel analiz sonucu Çizelge 2'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel analizde tatlılık derecesi üzerine yoğurt tipi, meyve çeşidi ve yoğurt tipi x meyve çeşidi etkileşiminin etkisi $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda tatlılık derecesi üzerinde sundae tipi muzlu örneklerin 3.74 ile en yüksek puanı aldığı tespit edilmiştir.

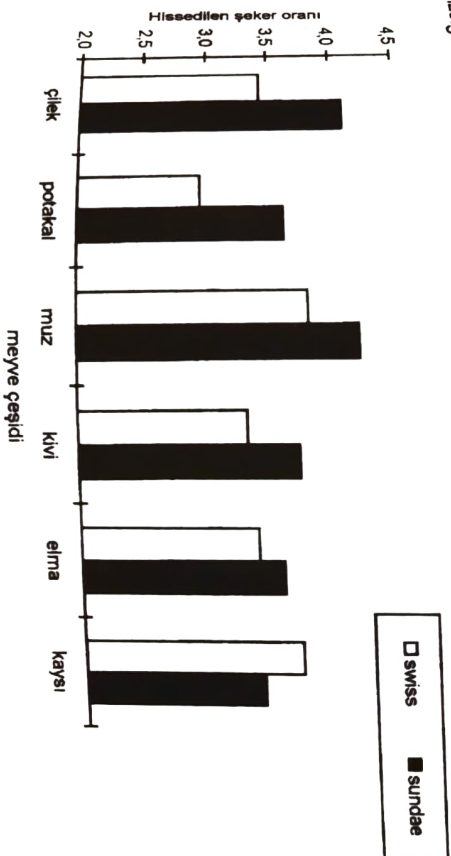
Çizelge 2. Duyusal Analiz Sonuçları

Meyve Çeşidi	Yoğurt Tipi	Tatlılık derecesi	Meyve oranı	Tat	Koku	Kıvrım (ağızla)	Dış görünüş
Çilek	Swiss	3.43	3.91	4.35	4.42	3.92	3.83
	Sundae	4.09	4.04	4.42	4.58	3.67	3.99
	Ortalama	3.76 b	3.97 b	4.38 a	4.50 a	3.79 d	3.91 a
Portakal	Swiss	2.96	3.71	3.44	3.84	3.66	3.60
	Sundae	3.61	3.62	3.64	3.73	3.61	4.07
	Ortalama	3.28 f	3.66 d	3.54 e	3.78 c	3.68 e	3.84 b
Muz	Swiss	3.78	4.02	4.13	3.97	3.92	3.50
	Sundae	4.16	4.20	4.54	4.25	4.15	4.18
	Ortalama	3.97 a	4.11 a	4.33 b	4.11 b	4.03 a	3.84 b
Kivi	Swiss	3.29	3.28	3.78	3.46	3.90	3.43
	Sundae	3.68	3.62	3.69	3.73	3.82	3.96
	Ortalama	3.48 d	3.45 e	3.74 c	3.59 d	3.86 b	3.69 d
Elma	Swiss	3.35	2.81	3.10	2.92	3.42	3.46
	Sundae	3.54	3.20	3.70	2.92	3.25	3.80
	Ortalama	3.44 e	3.00 f	3.40 f	2.97 e	3.33 f	3.63 e
Kayısı	Swiss	3.66	3.92	3.78	3.63	3.85	3.83
	Sundae	3.36	3.63	3.63	3.57	3.80	3.78
	Ortalama	3.51 d	3.78 c	3.70 d	3.60 d	3.82 c	3.80 c
Genel Toplam	Swiss	3.41 b	3.61 b	3.76 b	3.70 b	3.76 a	3.61 b
	Sundae	3.74 a	3.72 a	3.94 a	3.85 a	3.73 b	3.97 a

Tatlılık derecesi üzerine $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli etkide bulunan yoğurt tipi x meyve çeşidi etkileşim grafiği Şekil 2'de görüldüğü gibi muz meyesinin her

tip yoğurdu tatlılık derecesinde bir artışa neden olmuştur. En yüksek tatlılık derecesi puanı (4.16) sundae tipi muzlu yoğurt örneğinde olduğu görülmektedir. Öztürk (1993) meyveli yoğurtlarda yaptığı çalışmada yoğurtlarda tatlılık derecesinin muzlu yoğurt örneklerinde en yüksek puanı aldığını belirtmiştir.

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda hissedilen meyve oranı üzerine yoğurt tipi, meyve çeşidi ve yoğurt tipi x meyve çeşidi etkileşiminin etkisi $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda Çizelge 2'de görüldüğü gibi yoğurt tiplerinden hissedilen meyve

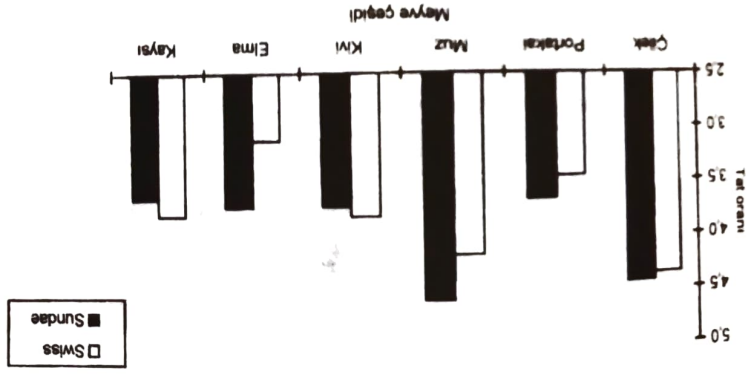
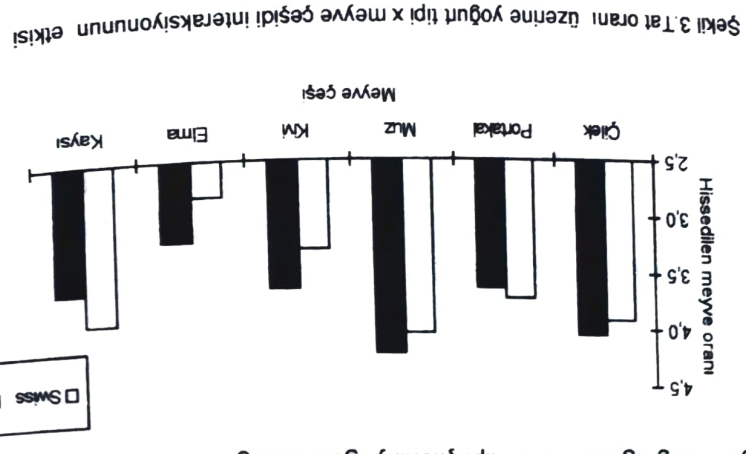


Şekil 2. Tatlılık derecesi üzerine yoğurt tipi x meyve çeşidi etkileşiminin etkisi

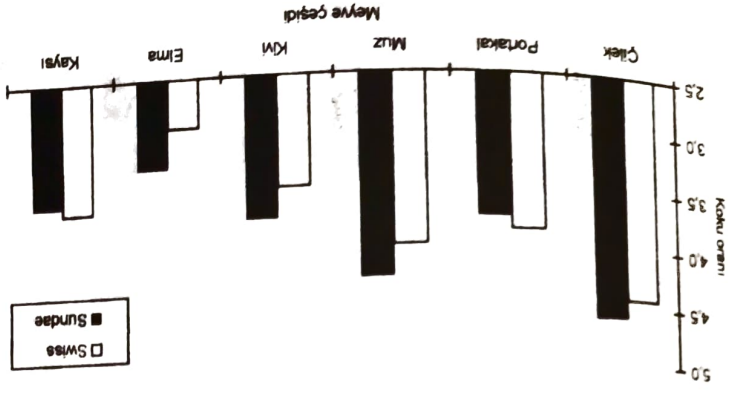
Oran bakımından en yüksek puanı sundae tipi meyveli yoğurtlar almıştır. Hissedilen meyve oranı üzerine meyve çeşitlerinin etkisi incelendiğinde Çizelge 2'den görülebileceği gibi en yüksek puanı 4.11 ile muzlu yoğurt çeşidi almıştır. Hissedilen meyve oranı üzerine önemli etkide bulunan yoğurt tipi x meyve çeşidinin etkileşim grafiği Şekil 3'de görüldüğü gibi her iki yoğurt tipinde de en yüksek puanları muzlu örnekler alırken en düşük puanı elmalı örnekler almışlardır. Öztürk (1993) Farklı meyve pulpları kullanarak yaptığı yoğurt örneklerinde hissedilen meyve oranını bakımından çilekli ve muzlu örneklerin eşit puan aldıklarını belirtmiştir.

Deneme yoğurt örneklerinin tat değerleri üzerine yoğurt tipi, meye geşidi ve yoğurt tipi x meye geşidinin etkisi istatistiksel olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Değerler üzerinde yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda yoğurt tipinden sundae tipi yoğurtlardan daha yüksek puan aldıkları tespit edilmiştir (Çizelge 2). Tat puanı üzerine meye geşidinin etkisi incelendiğinde ise en yüksek puanı 4.38 ile çilekli yoğurt örneğinin aldığı belirlenmiştir. Öztürk (1993), Çakmakçı ve ark. (1995) meyveli yoğurtların üzerinde yaptıkları çalışmada en yüksek aroma değerini çilekli tip yoğurtların aldığını belirtmişlerdir. Yoğurt tipi x meye geşidi etkisinin tat puanları üzerindeki etkisi şekil 4'de görüldüğü gibi her iki yoğurt tipinde de muzlu örneklerin tat değerlerinde yüksekeme tespit edilmiş ve en yüksek puanı 4.54 ile sundae tipi muzlu örnek almıştır.

Deneme yoğurt örneklerinin koku puanları üzerine yoğurt tipi, meye geşidi ve yoğurt tipi x meye geşidi etkisi $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Değerler üzerinde yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda ise yoğurt tipinden sundae tipi yoğurtlardan yüksek puan aldıkları görülmüştür (Çizelge 2). Meye geşidinin koku üzerindeki etkisi incelendiğinde çizelge 2'de görüldüğü gibi en yüksek puanı çilekli yoğurt örneğinin aldığı görülmektedir. Yoğurt tipi x meye geşidi etkisi Şekil 5'de görüldüğü gibi sundae tipi çilekli yoğurt örneği 4.58 ile en yüksek puanı almıştır.

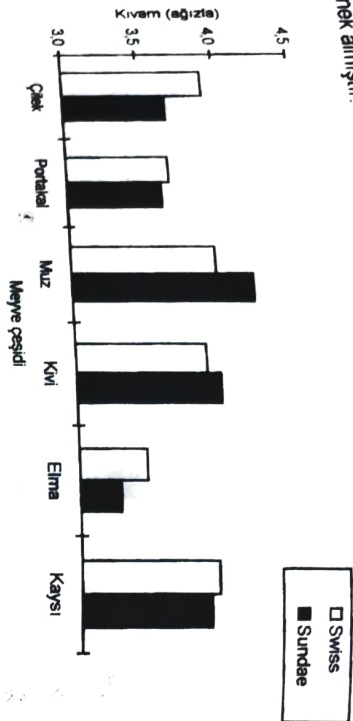


Yoğurt örneklerinin kıvamı (ağızla) üzerine yoğurt tipi, meye geşidi ve yoğurt tipi x meye geşidi etkisi istatistiksel olarak incelendiğinde $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Değerler üzerinde yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda Çizelge 2'de görüldüğü gibi sundae tipi yoğurtların daha yüksek puan aldıkları görülmektedir.



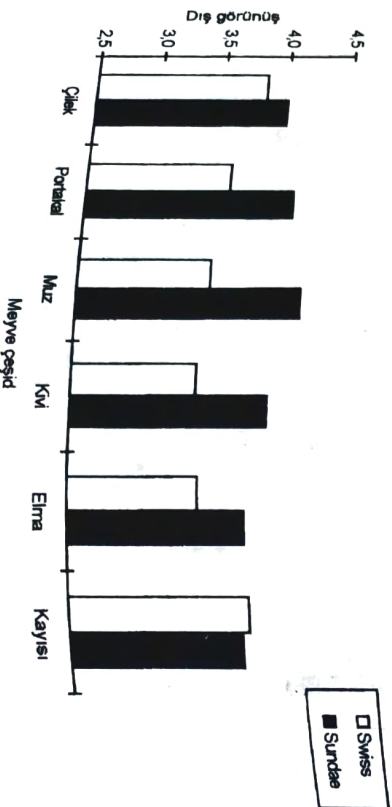
Meye geşidinin kıvam üzerindeki etkisi incelendiğinde ise muzlu yoğurt örneklerinin 4.03 ile en yüksek puanı aldığı tespit edilmiştir. Kıvam (ağızla) üzerine

$P \leq 0.01$ düzeyinde önemli etkide bulunan yoğurt tipi x meyve çeşidinin etkisi Şekil 6'dan görülmektedir. Görüldüğü gibi en yüksek kıvam puanını sundae tipi muzlu örnek almıştır.



Şekil 6. Kıvam (Ağızta) üzerine yoğurt tipi x meyve çeşidi etkisinin etkisi

Meyveli yoğurtların dış görünüşleri üzerine yoğurt tipi, meyve çeşidi ve bulunuşu. Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda (Çizelge 2) sundae yoğurt tipi swiss tipinden daha yüksek puan aldığı görülmektedir. Meyve çeşidinde ise çiçekli meyve 3.91 ile en yüksek puanı almıştır. Yoğurt tipi x meyve çeşidi etkisi histogramı Şekil 7'de verilmiştir. Şekilden görüldüğü gibi en yüksek dış görünüş puanını 4.18 ile sundae tipi muzlu yoğurt örneği almıştır.



Şekil 7. Dış görünüş üzerine yoğurt tipi x meyve çeşidi etkisinin etkisi

3.2. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Çizelge 3'den de görüldüğü gibi çiçekli yoğurt örneği %19.36 ile en düşük kıvamda değerine sahip olurken en yüksek değeri % 23.43 ile kayısı içeren yoğurt örneği almıştır. Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucuna göre yoğurt çeşitleri arasında kurumadde açısından bir farklılık bulunmazken meyve çeşitleri arasında $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. Çiçekli, portakallı, muzlu, kivi ve elmalı yoğurt örneklerinin kurumadde değerleri birbirine benzer bulunurken kayısı yoğurt örneği bunlardan farklı bulunmuştur. Bu farklılığın kayısı meyvesinin kurumaddesinin yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 3. Yoğurt Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

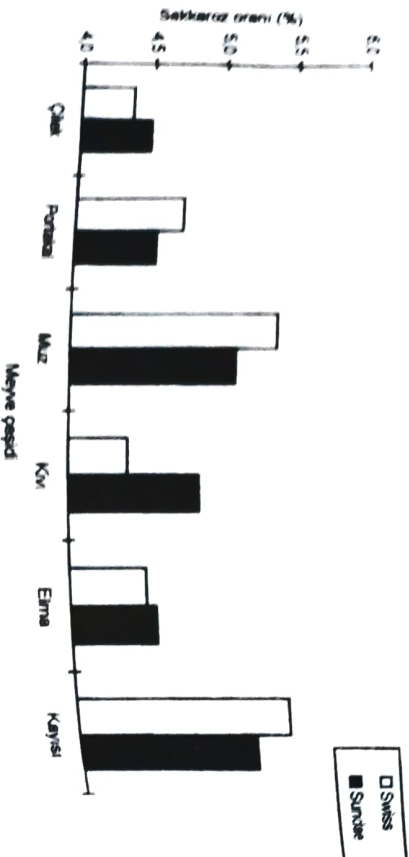
Meyve Çeşidi	Yoğurt Tipi	Kuru madde (%)	Invert şeker (%)	Sakkaroz (%)	Top. şeker (%)	Asitlik (%)	pH	Kül (%)	PHİ (g/100 g)
Çiçek	Swiss	19.30	4.95	4.36	9.53	1.35	3.71	0.95	20.69
	Sundae	19.41	3.92	4.49	8.76	1.20	3.75	0.96	18.97
	Ortalama	19.36 b	4.38 b	4.42 c	9.14 c	1.28	3.73	0.96	19.83 c
	Swiss	19.79	3.82	4.74	8.91	1.42	3.66	0.93	43.27
Portakal	Sundae	19.91	3.83	4.66	8.73	1.22	3.82	0.93	26.73
	Ortalama	19.85 b	3.82 b	4.66 b	8.82 c	1.32	3.74	0.93	34.60 b
	Swiss	20.80	4.28	6.40	10.1	1.44	3.77	0.94	33.64
	Sundae	20.79	4.24	6.12	9.74	1.18	3.89	1.02	29.70
Muz	Ortalama	20.80 b	4.26 b	6.26 a	9.90 b	1.31	3.83	0.98	31.67 b
	Swiss	20.28	4.30	4.40	9.05	1.27	3.80	1.00	23.66
	Sundae	20.24	4.25	4.88	9.60	1.34	3.76	1.02	24.32
	Ortalama	20.26 b	4.28 b	4.64 b	9.27 c	1.30	3.78	1.01	23.99 c
Kivi	Swiss	19.74	4.31	4.52	9.18	1.33	3.67	0.93	33.06
	Sundae	19.84	4.13	4.68	9.06	1.27	3.76	1.01	16.86
	Ortalama	19.79 b	4.22 b	4.66 b	9.12 c	1.30	3.71	0.96	24.98 c
	Swiss	23.33	6.10	6.46	12.4	1.29	3.96	1.08	27.79
Kayısı	Sundae	23.54	6.50	6.22	12.2	1.33	3.83	1.11	68.14
	Ortalama	23.44 a	6.30 a	6.33 a	12.3 a	1.31	3.90	1.10	42.96 a

Yapılan istatistik analiz sonucunda örneklerin invert şeker oranları bakımından yoğurt tipleri arasında bir farklılık olmadığı ancak meyve çeşitleri

arasında $p < 0.01$ düzeyinde farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Çizelge 3'den de görüldüğü gibi yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda invert şeker oranı bakımından ortalama %4.55 değeri tespit edilmiştir. Çilekli, portakallı, muzlu, kivi ve elmalı yoğurt örnekleri birbirine benzer bulunurken kayısılı yoğurt örneği diğerlerinden farklı ve en yüksek düzeyde bulunmuştur. Bu farklılık kayısının kurumadanesinin yüksek olmasından kaynaklanmıştır.

Meyveli yoğurt örneklerinin saktaroz oranı üzerine meyve çeşidi ve yoğurt tipinin etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan istatistiksel analiz sonucunda yoğurt tipinin saktaroz üzerinde etkisi bulunmazken, meyve çeşidi ve meyve x yoğurt tipi etkileşimini saktaroz üzerinde $p < 0.01$ düzeyinde etkili olduğu görülmüştür. Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma sonucunda %5.33 değeriyle en yüksek saktaroz oranını kayısı içeren yoğurt örneği alırken en düşük değeri %4.42 ile çilek içeren yoğurt örneği almıştır. Kayısı ve muzlu yoğurt örnekleri ile portakal, kivi ve elmalı yoğurt örneklerinin saktaroz değerleri birbirine benzer bulunmuştur.

Meyveli yoğurtların, meyve çeşidi x yoğurt tipi etkileşimini Şekil 8'den de görüldüğü gibi en yüksek saktaroz değeri swiss tipi kayısılı yoğurt örneğinde tespit edilmiştir.



Şekil 8. Saktaroz oranı üzerine meyve çeşidi x yoğurt tipi etkisi

Meyveli yoğurtların toplam şeker oranları üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılan istatistik analizler sonucunda meyve çeşidinin toplam şeker üzerinde $p < 0.01$ düzeyinde önemli etkide bulunduğu belirlenmiştir. Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda en yüksek değeri %12.27 ile kayısı içeren yoğurt örnekleri alırken, en düşük değeri % 8.82 ile portakal içeren yoğurt örnekleri almıştır. Çilekli, portakallı, kivi ve elmalı yoğurt örnekleri benzer sonuçlar verirken muzlu ve kayısılı örnekler diğerlerinden farklı bulunmuştur.

Meyveli yoğurt örneklerinin titrasyon asitlikleri üzerine uygulamaların etkisi Çizelge 3'de görüldüğü gibi önemli bulunmamıştır. Titrasyon asitlikleri 1.18 ile 1.44 arasında değişmiştir. Öztürk (1993)'e titrasyon asitliğini %1.035 ile %1.561 arasında tespit etmiştir.

Meyveli yoğurt örneklerinin pH değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır. pH değerleri 3.65 ile 3.96 arasında değişmiştir.

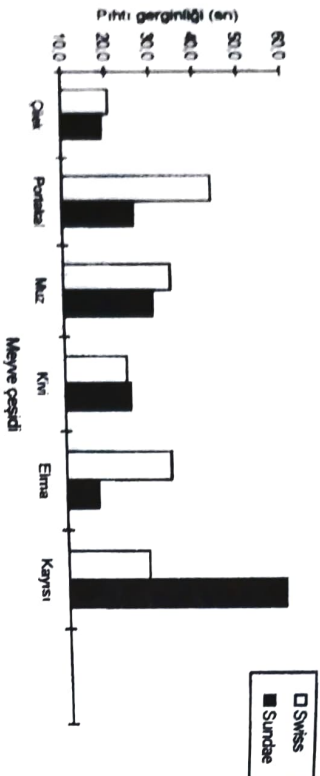
Yapılan istatistik analiz sonucunda kül değerleri arasında meyve çeşidi ve yoğurt tipi arasında bir farklılık bulunmamıştır. Kül değerleri 0.93 ile 1.11 arasında değişmiştir.

Meyveli yoğurt örneklerinin pıhtı gerginliği üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak incelendiğinde, yoğurt tipleri arasında çok önemli bir fark olmamakla birlikte swiss tipi yoğurt örnekleri daha yüksek pıhtı gerginliğine sahip olmuştur. Meyve çeşidi ve meyve çeşidi x yoğurt tipinin etkisi $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 3'den de görüldüğü gibi meyve çeşitleri arasında yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonucunda Çilekli, kivi ve Elmalı yoğurt örnekleri ve portakallı ile muzlu yoğurt örnekleri birbirine benzer bulunurken Kayısılı yoğurt örneği diğerlerinden farklı bulunmuştur. En düşük pıhtı gerginliği 19.83 sn ile çilekli yoğurt örneğinde bulunurken, en yüksek pıhtı gerginliği 42.92 sn ile kayısılı yoğurt örneğinde bulunmuştur (Şekil 9). Bunun nedeninin kayısı meyvesinin kurumadanesinin yüksek ve yoğurt vizkozitesini fazlaca artırmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Meyveli yoğurtların meyve çeşidi x yoğurt tipi arasındaki etki Şekil 9'dan da görüldüğü gibi en yüksek pıhtı gerginliği, sundae tipi kayısılı yoğurt örneğinde

tespit edilmiştir. Bunu nedeni ise kayısılı yoğurt örneği kurumadesinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak duysal değerlendirme açısından sundae tipi çilekli yoğurt örneklerinin en iyi sonucu verdiği, kimyasal değerlendirmede kayısılı yoğurt örneklerinin en yüksek kurumade, invert şeker, sakkaroz, toplam şeker ve pH'tı gerginliği değerine sahip olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 9. pH'tı gerginliği üzerine yoğurt tipi x meyve çeşidinin etkisi

4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1989. T.S. 1330 Yoğurt Standardı, Türk Standartları Enstitüsü Yayınları
- Anonymous, 1974. T.S. 1466 (Domates Standardı) Türk Standartları Enstitüsü Yayınları
- Akyüz, O., Coşkun, H., 1995. Meyveli Yoğurt Üretimi. III. Millî Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları No: 548
- Craven-KG, 1976. What's New With Yogurt. Fruits and Flavors and Other Cultured Products. Milk and Dairy Products
- Çakmakçı, S., H., Turkoğlu, A., Çağlar, 1995. Meyve Çeşidi ve Muhafaza Süresinin Meyveli Yoğurtların Bazı Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi. Selçuk Univ. Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt 8, Sayı 10
- Davis, J.G., 1970. Fruit Yogurt. Dairy Industries. 35(10) 676-681
- Demirci, M., N. Yüksel, I. Soysal, 1992. Memeden Mamul Maddeye Süt. Hasat. Yayıncılık Aylık Taram Hayvancılık Dergisi. Hayvancılık Sensi1.
- Düzgüneş, O. T., Kesici, O., Kavuncu, F., Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metotları A.Ü.Z.F. Yayınları. Ankara
- Giannacomo, R. D., Torreggiani, M. L., Erba, G., Messina, 1994. Use of Osmodehydrofrozen Fruit Cubes in Yogurt. Italian Journal of Food Science. 6(3) 345-350
- Gökç, S., S. Kılıç, Ö. Kınık, 1990. Farklı Oranlarda Kültür İle Aşıl原因 ve Değişik Sıcaklıklarda İnkupe Edilerek Yapılan Yoğurtların Bazı Özellikler Üzerine Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt 25. Sayı 1.
- Gürel, A., N. Kaplan, 1984. Yoğurt Yapımında Starter Miktarı ve Nüfusun Asit ve Aroma Maddeleri Oluşumuna Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yayın NO: TÜT ST-5 Ankara
- İsmail, A.A., N. Abdel-Salam, 1971. Rheological Study On Cow and Buffalo Rennet Coagulated Milk With Different Solids Concentration. Alex. J. Agr. Res. 19.73
- Kılıç, S., 1990. Yoğurt Kültürünü Oluşturan L. bulgaricus ve S. thermophilus Bakterilerinin Antibakteriyen Özellikleri Üzerine Bir Araştırma Gıda. 15 (6) 333-338
- Kılıç, S., 1991. Yoğurt Yapımında Yaratılan L. bulgaricus ve S. thermophilus'un Proteolitik Aktivitesinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma Gıda 16(4) 249-252
- Kurt, 1987. Süt İşleme Teknolojisine Giriş. 2. baskı Atatürk Üniversitesi Yayınları No:645.
- Kurt, A.S., Çakmakçı, A., Çağlar, 1993. Süt ve Mammulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi Atatürk Üniversitesi Yayınları No:252/d Erzurum
- Maden, L., SB, Agarwal, 1980. Evaluation and Cast Structure of Fruit Yogurt. Indian- Daitman. 32(6) 483-485.
- Nila, D.V., SD, Reihl, U.M., Ingel, 1987. Studies of Qualities of Fruit Yogurt. Indian Food Packer. 41(4) 19-22
- Özdenir, S., A. Bodur, 1994. Yoğurt Üretimi Sırasında Oluşan Fiziksel, Kimyasal ve Biyokimyasal Olaylar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 25 (3) 479-487
- Özlük, S., 1993. Meyveli Yoğurt Üretim Tekniği Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Bilimi ve Teknoloji Bölümü Ana bilim Dalı Van
- Özek, L., 1995. Yoğurtta işlenecek sütün kurumadesinin standardizasyonu. III. Millî Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları No: 548
- Ryan, J.M., CH, White, R.H., Gough, A.C., Burns, 1984. Consumer Acceptable of Fruit Flavored Yogurt Drink. Journal of Dairy Science 67(7) 1369-1375
- Thomlin, P., T.M., Cogan, 1977. Effect of Fruit on Growth of L. bulgaricus and S. thermophilus. Journal of Dairy Research 44(1) 155-158
- Topal, S., 1991. Yoğurdun Mikrobiyolojik Kontrollerinde Karşılaşılan Yanlışlıklar Ve Sorular. Gıda 16 (3) 173-182

DELİKLİ VE DELİKSİZ PLASTİK ÖRTÜ MATERYALİ VE MALÇLAMANIN ALÇAK TÜNELLERDE YETİŞTİRİLEN HIYAR (*Cucumis sativus* L.)'DA BİTKİ BÜYÜMESİ VE ERKENCİ VERİME ETKİSİ

Sezgin UZUN*, Aysun PEKŞEN*, Refik ALAN**

*O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

**Sakarya Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Sakarya

Geliş Tarihi: 12.07.1999

ÖZET: Bu çalışma Samsun ekolojik koşullarında alçak plastik tünellerde uygulanacak delikli ve deliksiz örtü materyalleri ile şeffaf plastik ve saman malç uygulamasının hiyarda bitki büyümesi ve erkenci verim üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Denemede Çengelköy ve Hylares F1 çeşitleri kullanılmıştır. Alçak tünellerde deliksiz (normal), m²'ye 40 ve 80 delikli plastik örtü materyali ile şeffaf plastik, saman malç ve malçsız uygulama kombinasyonları denenmiştir.

Sonuç olarak Çengelköy çeşidinde en yüksek erkenci verim m²'ye 40 delikli plastik örtü ve malç uygulamasından, Hylares çeşidinde ise m²'ye 40 delikli malçsız uygulamasından elde edilmiştir. Genel olarak bitki boylanma hızı bakımından Hylares için m²'ye 80 delikli uygulamaların tamamı diğer kombinasyonlara göre daha iyi sonuç verirken, Çengelköy çeşidinde genelde m²'ye 40 delikli plastik örtü daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Hastalıklı bitki sayısı, deliksiz plastik tünellerdeki bitkilerde diğer kombinasyonlara oranla çok önemli farklılıklar göstermiştir.

THE EFFECTS OF PERFORATED AND STANDARD PLASTIC COVERING MATERIALS AND MULCHING ON THE GROWTH AND EARLY YIELD OF CUCUMBER GROWN IN LOW PLASTIC TUNNELS

ABSTRACT: This study was carried out for determination of the effects of perforated and standard plastic covering materials and different mulching materials, namely, transparent plastic and straw mulches, on the growth and early yield of cucumber. Cvs. Çengelköy and Hylares F1 were used in the study. Plastic films with 40 or 80 m² perforations and standard covering plastic were used as covering materials and transparent plastic films and straw were used as mulching materials for low plastic tunnels.

The highest early yield was obtained from the plastic grown in low plastic tunnels covered with the plastic with a perforator of 40 per square meter and combined with plastic mulch for Cv. Çengelköy while Cv. Hylares grown in low plastic tunnels with 40 perforations per square meter and straw mulch gave the highest value. In general, the convenient results were obtained from

combinations with 80 perforations per square meter for Hydras in terms of plant height increase rate while 40 perforations per square meter gave the better results for Cv. Çengelköy. The number of plants with disease symptom were higher in plants grown with standard plastic covering materials than those of plants grown with perforated plastic film.

1. GİRİŞ

Karadeniz Bölgesinde örtüaltı sebzeçiliği ile ilgili çalışmalar 1977 yılında başlamıştır. Ancak buna rağmen bölgede örtüaltı yetiştiriciliği yaygın bir uygulama alanı bulamamış, istenilen gelişme sağlanamamıştır. Apan (1986), Karadeniz bölgesinin örtüaltı yetiştiriciliği için ekolojik özelliklerinin uygun olduğunu, özellikle kuyu kesiminde gece-gündüz sıcaklık farklarının ve donlu gün sayısının çok az olmasının bir avantaj olduğunu bildirmiştir. Şeniz (1987)'de Karadeniz bölgesinin örtüaltı yetiştiriciliği yönünden uygun bir iklimle sahip olduğunu fakat bu konudaki bilgi yetersizliği yüzünden seracılığın gelişmesinin olumsuz etkilediğini belirtmektedir. Günümüz şartlarında cam seraların bölge için ekonomik olmaması, pratikteki uygulamaların ve bu konu ile ilgili yapılan çalışmaların plastik sistemlerle yapılmasına neden olmuştur.

Alçak plastik sistemlerin oluşturulmasının kolay ve ucuz olması, bu sistemlerdeki sebze yetiştiriciliğinin diğer kompleks sistemlere göre daha karlı olmasını sağlamaktadır. Alçak tünellerin tesisi kolay ve yatırım masrafları da oldukça düşüktür (Abak ve Ertekin, 1985).

Plastik örtüaltında sebze yetiştiriciliğinin en sakıncalı tarafları ise bu plastiklerin ultraviyole ışınları geçirmeleri, damlama yapımları ve kısa ömürlü olmalarıdır. Plastiklerin damlama yapımları nedeniyle tünel altındaki bitki ve toprak genelde ıslak kalmaktadır (Sevgican, 1989). Bu durumdaki tünellerde ani sıcaklık yükselmeleri özellikle hiyarlarda mildiyo hastalığının ortaya çıkmasına ve verimin önemli derecede azalmasına sebep olmaktadır.

Alçak plastik tünellerde kullanılan plastiklerin delinmiş olması, rüzgara karşı dayanıklılığın artırılması ve homojen bir mikroklima yaratılması bakımından önemlidir (Yazgan, 1983). Alçak plastik tünellerde delikli plastiklerin kullanılmasının, damlama problemini kısmen de olsa çözebileceği de düşünülmektedir. Delikli plastik örtülerle örtülmüş alçak plastik tünellerde ayrıca

havalandırmaya gerek olmaması (Sevgican, 1989), havalandırma işlemini ortadan kaldırarak işçilik masraflarının azalmasını sağlayacaktır. Aynı zamanda tünel içindeki nemin yükselmesi de engellenmiş olacaktır. Ayrıca değişik delik sayısına sahip örtülerle birlikte malç sisteminin (şeffaf plastik ve saman) de erkencilğe olumlu etki yapacağı varsayılmaktadır. Malçlar, topraktan buharlaşmayı azaltmak, yabancı otların gelişmesini önlemek, toprak sıcaklığını ayarlamak ve genelde verimliliği artırmak amacıyla kullanılmaktadır. Malçlamada kullanılan şeffaf plastik uygulamasında kontrole göre 3-5 °C sıcaklık artışı sağlanabilmektedir (Demir, 1987). Yine ısıtılmayan cam seralarda polietilen malç uygulamalarının 10 Aralık-15 Mart döneminde toprak sıcaklığını ortalama 1.1 °C yükselttiği ve sıcaklık artışının 5 ve 15 cm toprak derinliklerinde daha fazla (1.5 ve 1.3 °C), buna karşılık toprak yüzeyi ve 30 cm derinlikteki sıcaklığın daha az (0.8 ve 0.9 °C) olduğu tespit edilmiştir. Malç uygulamalarının erkenci ve toplam verimde önemli derecede verim artışı sağladığı belirtilmiştir (Abak ve ark., 1990). Sıcak bölgelerde özellikle yaz aylarında domatestede değişik malç materyalinin (saman, siyah plastik, kullanılmış şeffaf plastik) verim ve erkencilik üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, saman malçdan en yüksek verim ve en düşük çürük meyve elde edilmiştir (Varış, 1989). ABD'de kavun yetiştiriciliğinde şeffaf plastikle malçlama ile doğrudan tohum ekimine göre önemli bir erkencilik sağlanmıştır. Ancak fide yetiştiriciliğinde büyük bir fark olmamıştır (Demir, 1987).

Bu çalışma, hıyar yetiştiriciliğinde verim ve erkencilik bakımından bölge için en uygun alçak plastik tünellerde kullanılacak plastik örtü şeklinin ve malç kombinasyonunun belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

2. MATERYAL METOT

2.1. Materyal

Deneme O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait deneme arazisinde yürütülmüştür. Alçak tünellerin kurulmasında iskelet malzemesi olarak 6 mm çapında demir, örtü materyali olarak ise polietilen plastik (0.3 mm) deliksiz ve

delikli (m^2 ye 1 cm çapında 40 ve 80 delik) olarak kullanılmıştır. Malç olarak da şeffaf polietilen plastik ve buğday samanı kullanılmıştır.

Alçak tüneller 10 m uzunluğunda, 1.1 m genişliğinde ve 60 cm yüksekliğinde hazırlanmıştır. Tünellerin kurulmasında kullanılan demirler 1 m ara ile yerleştirilmiştir. Deneme alanında tüneller arasında 1 m mesafe bırakılmıştır. Denemede Çengelköy ve Hytares F1 hiyar çeşitleri kullanılmıştır. Fidelelerin yerleştirilmesinde şeffaf polietilen torbalar (12x15 cm), fide ortamlarının dezinfektasyonunda metil bromit kullanılmıştır. Fide harcı olarak 1:1:1 oranında herçe tozunu, yarımsı çiftlik gübresi ve dere kumu karışımı hazırlanmıştır. Her m^3 fide harcına 2 kg superfosfat, 1 kg amonyum nitrat ve 0.5 kg potasyum sülfat ilavesi yapılmıştır.

Tünel ve dış hava atmosferinin sıcaklık ve nem değişimlerinin ölçümünde maksimum termometre ve dijital termohigrometre, toprak sıcaklıklarının ölçümünde ise HANNA marka toprak termometresi kullanılmıştır.

2.2 Metod

Tünellerin kurulduğu arazi sonbaharda derince sürülerek, 5 tonda yarımsı çiftlik gübresi verilmiştir. Bu gübreye ilave olarak dikimden önce 20 kg/da (15:15:15) kompozit gübre uygulaması yapılmıştır. Çiçeklenmeden sonra toplam 60 kg/da amonyum nitrat ve 30 kg/da potasyum sülfat gübresi sulama suyuyla birlikte verilmiştir.

Toplum ekim 20 Şubat'ta yapılmış, torbalara ekim yapıldıktan sonra, bu torbalar plastik yüksek tünel içersinde muhafazaya alınmışlardır. Fide dikiminden önce malçlar yerleştirilmiştir. Saman malç 15 cm kalınlığında serilmiş, plastik malç karışığı ise 0.1 mm'dir.

Dikimler 22 Nisan'da, fideleler 3 hafta yapıpraklı oldukları dönemde yapılmıştır. Fide dikimden çift sıra dikim sistemine (50x60-120 cm) göre yapılmıştır. Denemede ele alınan uygulamalar Çizelge 1'de verilmiştir. Bittikilerin gelişme dönemlerinde delikli ortamlara havalandırma yapılmazken, deliksiz plastiklerde sıcaklık ve nem durumuna göre havalandırma yapılmıştır.

Tünellerde ve dış hava koşullarının sıcaklık ve nem değişimlerini saplayabilmek amacıyla sabah, öğle ve akşam olmak üzere günde 3 defa ölçüm yapılmıştır. Toprak sıcaklıkları da 0, 5, 10 ve 15 cm derinlikte

Çizelge 1. Denemede Ele Alınan Uygulamalar

Uygulamalar	Açıklama
NPM	Deliksiz plastik örtü ve şeffaf plastik malç
40DPM	m^2 'ye 40 delikli plastik örtü ve şeffaf plastik malç
80DPM	m^2 'ye 80 delikli plastik örtü ve şeffaf plastik malç
NSM	Deliksiz plastik örtü ve saman malç
40DSM	m^2 'ye 40 delikli plastik örtü ve saman malç
80DSM	m^2 'ye 80 delikli plastik örtü ve saman malç
NMZ	Deliksiz plastik örtü ve malçsız
40DMZ	m^2 'ye 40 delikli plastik örtü ve malçsız
80DMZ	m^2 'ye 80 delikli plastik örtü ve malçsız
DİŞ	Dış arazi koşulları

ölçülmüştür. Alçak tüneller dış ortamın gece sıcaklık ortalaması 16 °C olduğu 1 Haziran'da tamamen kaldırılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark., 1987).

Tüneller kaldırıldıktan sonra bitki boylanması hızı (cm/gün), bittikide boğum sayısı (adel/bitki), hastalıkla bitki sayısı (%), ortalama meyve ağırlığı (g) ve erkenci verim (g/bitki) tespit edilmiştir. İlk 3 haftalık verim, erkenci verim olarak ele alınmıştır.

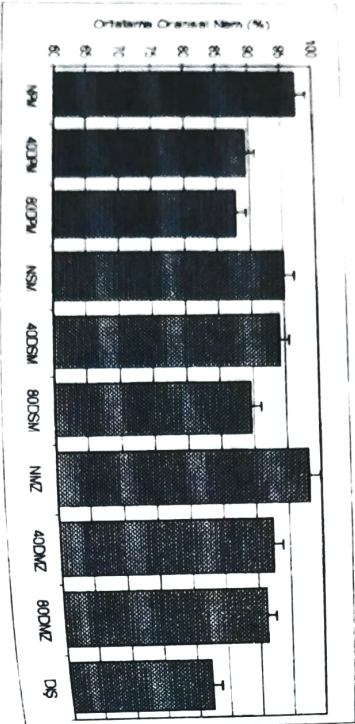
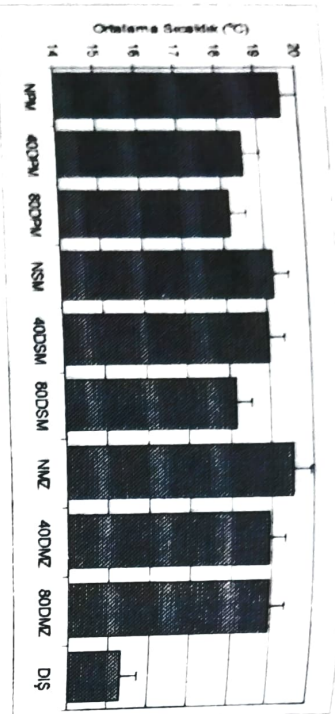
3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Tünel-Malç Kombinasyonları ve Dış Ortamda Elde Edilen İktim Değerleri

Denemede ele alınan uygulamalara ait tünellerde ve dış koşullarda ölçülen ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri sırasıyla Şekil 1a ve 1b'de verilmiştir. Şekil 1a ve 1b incelendiğinde tüm uygulamalardaki ortalama sıcaklık ve oransal nem değerlerinin dış ortam koşullarından istatistiksel olarak önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 1a incelenecek olursa, en yüksek sıcaklıklar deliksiz normal tünellerde, malçlama dikkate alındığında sırasıyla plastik malç, malçsız ve saman malç

uygulamalardan elde edilmiştir. Tünel örtüsünün delikli olması bütün uygulamalarda sıcaklığın düşmesine neden olmuştur.

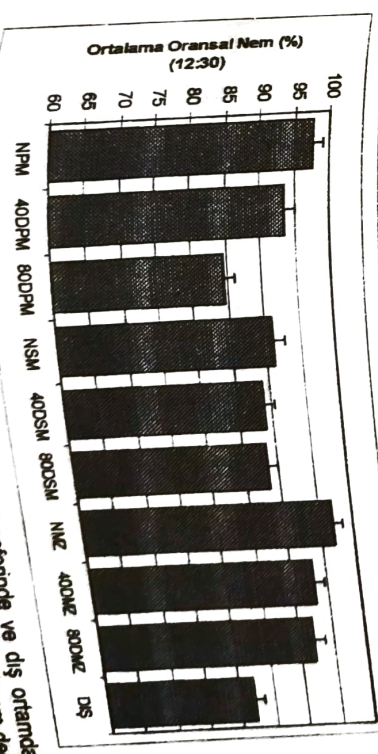
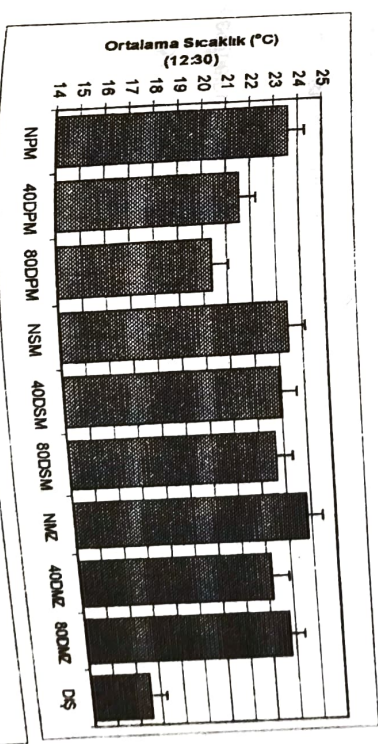


Şekil 1 Tünelin örtülü kaldığı süredeki tünel atmosferinde ve dış ortamda ölçülen (a) ortalama sıcaklık (°C) ve (b) ortalama oransal nem değerleri (Hata çubukları % 5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir)

Uygulamalar arasında en fazla sıcaklık azalması 80DSM ve 80DPM uygulamalarında meydana gelmiştir. Bununla birlikte bu uygulamadaki tünel iç sıcaklığı dış ortamla karşılaştırıldığında yaklaşık 3°C kadar daha yüksek olduğu görülmektedir. Delik sayısı m²'de 80 olan hem saman hem de plastik malç örtülü tüneldeki atmosfer sıcaklıklarının delik sayısı m²'de 40 olanlara göre daha düşük olduğu görülmektedir (Şekil 1a). Tünel atmosfer sıcaklığı bakımından genel ortalamalar en yüksek değerler malçsız kombinasyonlardan elde edilirken, bunu saman malç ve plastik malç kombinasyonları izlemiştir.

Tüm uygulamalarda ortalama oransal nem değerlerinin de dış ortama göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Deliksiz tünellerde oransal nem değerlerinin deliklilere göre daha yüksek olduğu, delik sayısı arttıkça oransal nem değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir. Ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu deliksiz plastik malç ve deliksiz malçsız uygulamalarında ortalama oransal nem değerlerinin de yüksek olduğu (% 95'den yüksek) belirlenmiştir.

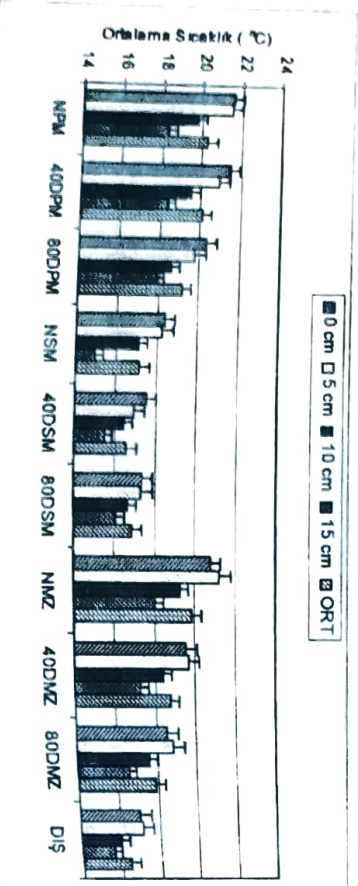
Bu uygulamalarda hem oransal nemin ve hem de sıcaklığın yüksek olması, hayar bitkilerinde hastalıkli bitki sayısının artmasına neden olmuştur (Şekil 6). NSM, NPM ve 40DMZ uygulamalarında özellikle Hylares F1 geçirdiği hastalıkli bitki oranının yüksek olduğu belirlenmiştir (Şekil 6). Bu nedenle tünelde havalandırma yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Alçak tünelin delikli olması havalandırma yardımcı olmaktadır.



Şekil 2 Tünelin örtülü kaldığı süre boyunca tünel atmosferinde ve dış ortamda saat 12:30'da ölçülen (a) ortalama sıcaklık (°C) ve (b) ortalama oransal nem değerleri (Hata çubukları % 5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir)

Hiyar bitkisinin mildiyö hastalığına yakalanma riski yüksek sıcaklık ve yüksek oransal nem koşullarında daha fazla olduğundan, tünel atmosfer sıcaklığının maksimum olduğu kabul edilen 12³⁰'da ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri de ele alınarak incelenmiştir (Şekil 2a ve 2b). Deliksiz plastik kullanılan tünellerde öğle saatlerinde ortalama sıcaklık ve oransal nem değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Genelde plastikteki delik sayısı arttıkça sıcaklık ve oransal nem değerlerinde azalma görülmektedir. Ayrıca en yüksek oransal nem malçsız tünellerde ortaya çıkarken, bunu plastik malçlı tüneller ve saman malçlı tüneller izlemiştir. Saman malçlı tünellerde nemin saman tarafından absorbe edilmesi tünel atmosferinin oransal nemini azaltmıştır.

Tünel içinde ve dışındaki toprağın değişik derinliklerindeki (0, 5, 10 ve 15 cm) sıcaklık değişimleri Şekil 3'de verilmiştir. Şekil 3 incelendiğinde NSM, 40DSM ve 80DSM uygulamalarındaki ortalama sıcaklık değerlerinin dış ortam koşullarının üzerinde olmasına rağmen oldukça düşük olduğu görülmektedir. Saman malç uygulamalarında gölgelendirme etkisi nedeniyle, malç yapılmayan uygulamalara göre toprak sıcaklığının daha düşük olduğu belirlenmiştir.

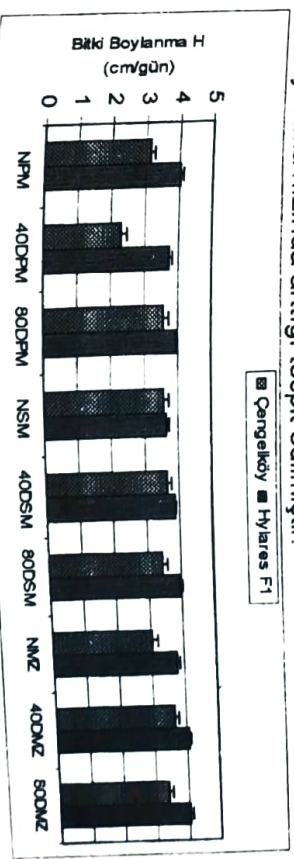


Şekil 3. Tünellerin örtülü olduğu süre boyunca tünel kombinasyonlarında ve dış ortam toprağında değişik derinliklerdeki (0, 5, 10 ve 15 cm) ortalama toprak sıcaklıkları (°C) ve ortalamaları (ORT) (Hata çubukları % 5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir)

Değişik toprak derinliklerindeki sıcaklık ortalamaları değerlendirildiğinde en yüksek değerler plastik malçlı tünellerdeki topraklarda elde edilirken, bunu malçsız ve saman malçlı tünel toprakları izlemiştir. Suzuki ve ark. (1983), tünel altında ve açıkta malçlamanın toprak sıcaklığı üzerine etkilerini araştırdıkları bir çalışmada tünel altındaki malç uygulamalarının toprak sıcaklığını daha fazla artırdığını tespit etmişlerdir.

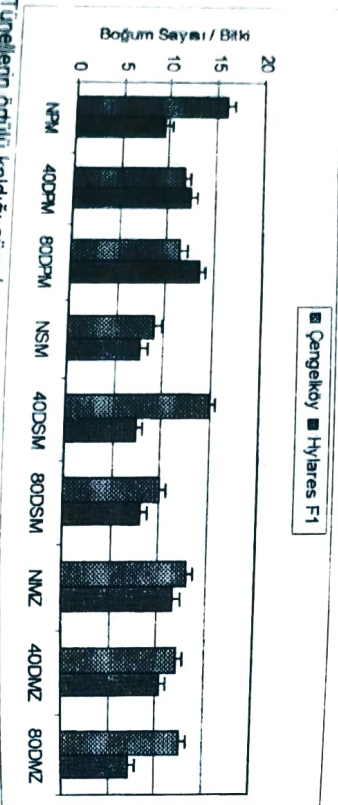
3.2. Bitki Büyüme ve Gelişmesi

Uygulamaların bitki boylanma hızına etkileri çeşitlere göre farklılık göstermiştir. Hylares F1 çeşidinde çeşit özelliklerine göre bitki boylanma hızının Çengelköy çeşidine göre istatistiksel olarak önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak Hylares F1 çeşidinde 40DMZ, NPM, 80DMZ ve 80DPM'li tünellerde yüksek boylanma hızı görülmüştür. Çengelköy çeşidinde en yüksek boylanma hızı 40DSM, NSM ve 80DPM uygulamalarında tespit edilmiştir (Şekil 4). Normal plastikli (deliksiz) tünellerde ise sadece plastik malçlı tünellerde yüksek boylanma hızı elde edilmiştir. Cerne (1984), açıkta ve plastik tünellerde malçlı ve malçsız olarak hiyar yetiştiriciliği üzerine yaptığı bir çalışmada, malçlamanın bitki boyunu ve verimi artırdığını tespit etmiştir. Farios-Larios ve ark. (1994), plastik malçlamanın hiyarda bitki boyunu artırdığını ifade etmektedir. Bu araştırma sonuçlarına göre ise çeşitlere göre değişimle birlikte delikli tünellerde delik sayısı arttıkça bitki boylanma hızında artışı tespit edilmiştir.



Şekil 4. Tünellerin örtülü olduğu süre boyunca değişik tünel kombinasyonlarında yetiştirilen bitkilerde bitki boylanma hızı (cm/gün) (Hata çubukları % 5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir)

Boğum sayısı bakımından Çengelköy çeşidinin Hylares F1 çeşidine göre daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiş ve bu farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğu tespit edilmiştir. Hylares F1 çeşidinde; plastik malçlı tünellerde normal plastik örtüden 80 delikli plastik örtüye doğru boğum sayısında bir artış, Çengelköy çeşidinde ise tam tersi bir durum ortaya çıkmıştır. Hylares F1 çeşidi için saman malçlı tünellerde plastik malça benzer sonuçlar belirlenirken, Çengelköy çeşidinde kesin bir eğilim elde edilmemiştir. Malçsız tünellerde ise Hylares F1 için en düşük boğum sayısı 80 delikli plastik örtülü tünellerde tespit edilmiş, bunu 40 delikli ve normal plastik örtü izlemiştir. Çengelköy çeşidinde ise malçsız tünellerde boğum sayısı bakımından çok önemli farklılıklar görülmemiştir (Şekil 5).

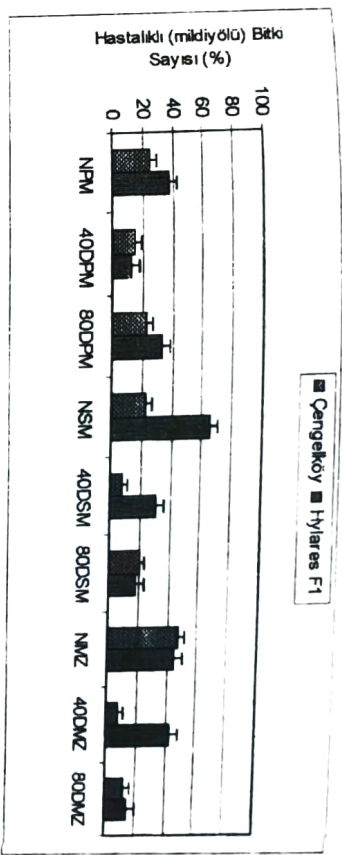


Şekil 5. Tünellerin örtülü kaldığı süre boyunca değişik tünel kombinasyonlarında yetiştirilen bitkilerde bitki başına boğum sayısı (Hata çubukları % 5 olasılık sınırına göre değerlendirilmiştir)

Genel olarak her çeşit için de ortalama bitki boylarına hızı arttıkça boğum sayısında bir azalma ortaya çıkmıştır. Bu bitki başına boğum sayısı arttıkça boğumlar arasındaki mesafenin kısalacağını göstermektedir.

Şekil 6 incelendiğinde Hylares F1 için plastik malçlı tünellerin dışında normal plastik örtüden 80 delikli plastik örtüye gildikçe hastalıklı bitki sayısında azalma olduğu tespit edilmiştir. Bu çeşitte en yüksek hastalık oranı NSM tünellerde belirlenirken, bunu sırası ile NMZ, 40DMZ uygulamaları izlemiştir. Çengelköy çeşidinde ise en düşük hastalık oranı 40 delikli tünellerde (40DMZ, 40DSM,

40DPM) ortaya çıkmıştır. En yüksek hastalıklı bitki sayısı ise NMZ uygulamasında tespit edilmiştir.



Şekil 6. Tünellerin örtülü kaldığı süre boyunca değişik tünel kombinasyonlarında gözlenen hastalıklı bitki sayısı (Hata çubukları % 5 olasılık sınırına göre değerlendirilmiştir)

3.3. Erkençi Verim ve Ortalama Meyve Ağırlığı

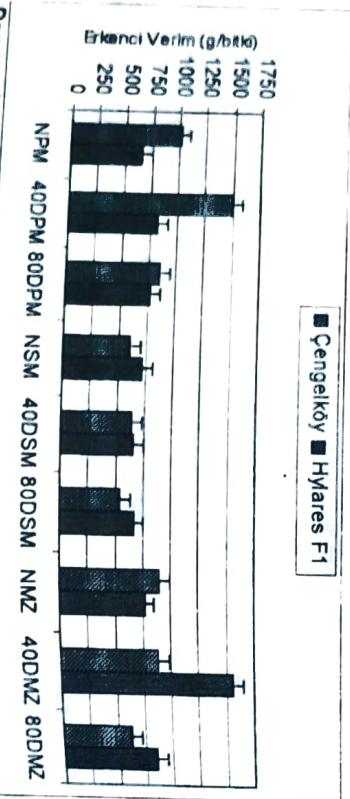
Denemede ele alınan uygulama ve çeşitlere ait erkençi verim değerleri Şekil 7'de ve ortalama meyve ağırlıkları Şekil 8'de verilmiştir.

Uygulamalara ait erkençi verim değerlerine bakıldığında en yüksek verim 40DMZ uygulamasından elde edilmiş, bunu arasında istatistiksel fark olmayan 40DPM, NMZ, NPM, 80DPM ve 80DMZ uygulamaları izlemiştir. Şekil 7'de interaksyonlara ait erkençi verimler incelendiğinde de en yüksek erkençi verim 40DMZ uygulamasında Hylares F1 çeşidinden (1560 g) elde edilmiştir. Bunu 1488.0 g ile 40DPM uygulamasında Çengelköy çeşidi izlemektedir. Grudzien ve Rumpel (1989) yaptıkları bir araştırmada m^2 'ye 50 ve 500 delikli plastik örtü ile deliksiz plastiği karşılaştırmışlar ve en yüksek erkençi verimi 50 delikli örtüden elde etmişlerdir. Çalışmada da en yüksek erkençi verim 40 delikli plastik örtüden alınmıştır. Delik sayısının artması erkençi verimin azalmasına neden olmaktadır. Yine en düşük erkençi verimler Çengelköy çeşidinde 80DSM uygulaması ile arasında istatistiksel fark olmayan 40DSM ve NSM uygulamalarında tespit edilmiştir. Hylares F1 çeşidinde ise NPM, 40DSM ve 80DSM uygulamalarından elde edilmiştir. Bu uygulamalardaki erkençi verimlerin düşük olma nedeni Şekil 3'de de görüleceği gibi toprağın değişik derinliklerindeki ortalama sıcaklıkların düşük

olmasından kaynaklanmaktadır. Toprak sıcaklığının yükselmesi kök gelişmesini hızlandırmakta, su ve besin maddelerinin alınımı artırarak erkenciliği ve verimi yükseltmektedir. Çevik ve ark. (1992) yaptıkları bir araştırmada siyah ve şeffaf plastik malç ile saman malçın hıyar verimi üzerine etkisini araştırmışlar, sonuçta plastik malçların, saman malça oranla daha yüksek erkenci verime sebep olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar bizim bulgularımızla uyum içindedir.

Argall ve Stewart (1990), delikli plastik örtü, şeffaf malç ve siyah malç uygulamalarının hıyarın verimine olan etkisini araştırdıkları çalışmada şeffaf plastik malç uygulamasının erkenciliği artırdığını ortaya koymuşlardır. Abak ve ark. (1990), Tuzel ve Gül (1991), Rubelz ve ark. (1991) ve Geboglu (1998), tarafından da açığa ve örtülmesinde değişik malç materyallerinin özellikle plastik malcın toprak sıcaklığını yükselttiğini ve toprak sıcaklığının artmasının erkenci verim ve toplam verimi önemli ölçüde artırdığı bildirilmektedir.

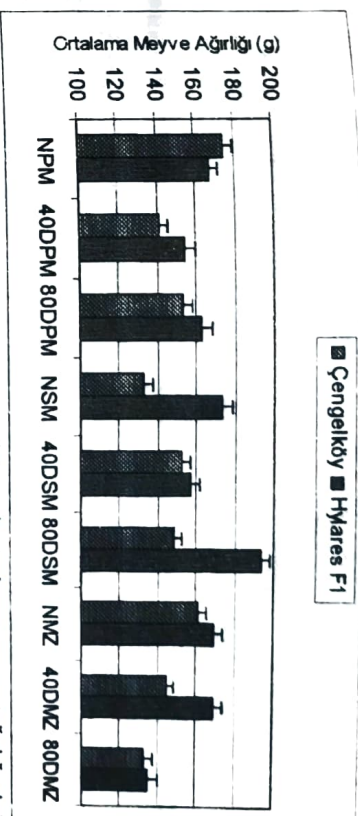
Çeşitler arasında ise özellikle Hyrales F1 çeşidinde boğum sayısının (Şekil 5) düşük olması ve erkenci verimin düşük olmasına neden olmuştur. Hastalık bittki sayısında ve erkenci verim arasında önemli ilişkiler ortaya çıkmıştır. Hastalık bittki sayısı arttıkça genelde erkenci verim azalmıştır.



Şekil 7. Denemede ele alınan uygulama ve çeşitlere ait erkenci verim değerleri (Hata çubukları % 5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir)

Denemede ele alınan uygulama ve çeşitlere ait ortalama meyve ağırlıkları Şekil 8 de verilmiştir. Genel olarak erkenci verimin fazla olduğu tünellerde ortalama

meyve ağırlığı azalarak negatif bir ilişki ortaya çıkmıştır. Ortalama meyve ağırlığının az olmasına rağmen, erkenci verimin fazla olması bittki başına düşen ortalama meyve sayısının fazla olmasından kaynaklanmıştır.



Şekil 8. Denemede ele alınan uygulama ve çeşitlere ait ortalama meyve ağırlığı değerleri (Hata çubukları % 5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir)

Ortalama meyve ağırlıkları bakımından çeşitler arasında % 5 düzeyinde fark bulunmuş, Hyrales F1 çeşidinde ortalama meyve ağırlığı 164.66 g, Çengelköy hıyar çeşidinde 149.66 g olarak tespit edilmiştir.

4. KAYNAKLAR

- Abak, K., Pakyurek, A.Y., Gursöz, N., Onsinejad, R., 1990. Malç uygulamalarının serada toprak sıcaklığı ile bazı sebzelerin verim ve erkencilikleri üzerine etkisi. Türkiye 5. Seracılık Sempozyumu, İzmir.
- Abak, K., Ü., Ertekin, 1985. Değişik sebze türlerinin farklı tiplere uygunluğu. Türkiye'de Seracılık Sempozyumu. Cam Pazanama A. Ş. Yayın No: 1985/2, Ankara.
- Apan, H., 1986. Karadeniz Bölgesinin örtüaltı yetiştiriciliği potansiyeli. Türkiye 3. Seracılık Sempozyumu. Cam Pazanama A. Ş. Yayın No: 1986/3, İstanbul, 1986.
- Argall, J.F., Stewart, K.A., 1990. The effect of year, planting date, mulches and tunnels on the productivity of yield cucumbers in southern. Canadian Journal of Plant Science. 70 (4): 1207-1213.
- Ceme, M., 1984. Growth and development of pickling cucumber as a function of weather conditions and the use of plastics. CAB Abst., 1984.
- Çevik, B., Kanber, R., Köksal, H., Pakyurek, Y., 1992. Effects of different soil mulch materials and irrigation levels on yield, quality and evapotranspiration of cucumbers grown under glasshouse conditions. Doğa, Tarım ve Ormancılık Dergisi, 16(3): 581-591.
- Demir, M., 1987. Örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde malçlama. Dertm Dergisi, Narenciye Araştırma Enstitüsü Yayınları, 4 (4), Antalya.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Univ. Yay. Ders Kitabı: 295, Ankara.

- Fernández, J., Orozco, M., Guzmán, S., Aguilera, S., 1994. Soil temperature and moisture under different plastic mulches and their relation to growth and cucumber yield in a tropical region. *CAB Abstr.*, 1994.
- Geloğlu, N., 1998. Yüksek plastik tunellerde hiyran verim ve etkenciliği üzerine değişik malç materyali ve ekim zamanlarının etkisi, 2. Sebze Tarımı Sempozyumu, Tokat.
- Gunduz, K., Rumpel, J., 1989. The possibility of growing direct-sown cucumber under perforated plastic film. *CAB Abstr.*, 1990.
- İsmailoğlu, A., 1998. Örtüaltı Sebzeçiliği. TAV Yayınları, Yayın No: 19, Yalova.
- Şeniz, V., 1987. Sebzeçilik, Nuri Matbaacılık, Ankara.
- Suzuki, H., Hashimoto, T., Miyamoto, K., 1983. Studies on the microclimate of the mulched row surface. VIII. Effects of canopy and mulching with black polyethylene film on the soil temperature in plastic greenhouses. *Technical Bulletin*, Faculty of Agriculture, Kagawa Univ., 34 (2): 128-138.
- Rubenz, J.G., Naja, Z.U., Nemat, M.N., 1981. Enhancing late and early yield of greenhouse cucumber with plastic mulches. *CAB Abstr.*, 1991.
- Varış, S., 1999. Malç ve pestil etkilerinin, kuru şartlarda, açıkta yetiştirilen domateslerin gelişime ve verimine etkisi. *Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Zir. Fak. Yayınları*: 73, Araştırmalar 22, Tekirdağ.
- Tuzel, Y., Gül, A., 1991. Effects of different plastics mulching materials on yield and soil temperature of spring-season glasshouse cucumber crops. *Plasticulture*, No: 91, 37-40.
- Yazgan, A., 1983. Plastik örtüler altında sebzeçilik (Paul Seltzen Çeviri). Ç.Ü. Zir. Fak. Yayınları, Yordimo Ders Kitabı 4, Adana.

SAMSUN İLİ BAFRA İLÇESİ KIZILIRMAK HAVZASINDAKİ DOĞAL AGREGA OCAKLARINDAN ALINAN AGREGALARIN VE BU AGREGALARDAN ÜRETİLEN BETONUN BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

K. Ersin TEMİZEL, Turgut ÖZTÜRK

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, SAMSUN
Geliş Tarihi: 08.07.1999

ÖZET: Bafra ilçesi sınırları içerisindeki Kızılırmak havzasından sağlanan agrega Bafra ilçesi ile çevre il, ilçe ve diğer küçük yerleşim birimlerindeki inşaatlarda yaygın kullanım alanı bulmaktadır. Araştırmada yörede bulunan üç farklı agrega ocağından alınan numunelerin doğal nem miktarı, granulometrik bileşimi, kil-silt miktarı, organik madde miktarı, agrega birim ve özgül ağırlıkları ile su emme oranları, aşınma mukavemeti ve hava etkilerine dayanıklılıkları test edilmiştir. Ayrıca bu ocakların agregalarından üretilen betonların işlenebilirlik, birim ağırlık, kompozite ve porozite değerleriyle beton basınç dayanımları ve beton kalite katsayıları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda ocaklardan elde edilen agregaların granulometrik bileşiminde ince malzemenin çok, kaba malzemenin ise daha az olduğu saptanmış, agreganın diğer özelliklerinin ise beton üretimi için uygun olduğu belirlenmiştir. Özellikle granulometrik bileşimde ince malzemenin fazla olmasının beton basınç dayanımının olumsuz yönde etkilediği gözlemlenmiştir.

DETERMINATION OF SOME PROPERTIES OF AGGREGATES AND CONCRETE WHICH IS PRODUCED USING THOSE AGGREGATES FROM KIZILIRMAK RIVER BASIN, IN BAFRA COUNTY, AT SAMSUN.

ABSTRACT: Aggregates which are provided from Kızılırmak river basin have been using widespread area for installing buildings and the other farm structure around Bafra county. Aggregate samples taken from location of Bafra plain, has been tested for natural humidity amounts, sieve or screen analysis, proportion of fine material amounts, organic impurities, specific gravity and water absorption, unit weight, abrasion resistance, and frost resistance determination of aggregates. In addition, slump, unit weight, composite and porosity, compressive strength, and quality coefficients have ascertained for concrete which were produced from these aggregates. According to results, granulometric distribution of the aggregates were mostly fine material and small amount coarse materials, but the other characteristics of aggregates were suitable for concrete. Especially existing the fine material in granulometric distribution have been affected the concrete compressive strength negatively.

Günümüzde kullanılan en önemli yapı malzemelerinden birisi olan beton, belirli bir granulometrisi olan mineral agregaların belirli oranda hidrolik bağlayıcı (çimento) ve su ile karıştırılmasıyla elde edilen bir malzemedir. Betonun sertlik dayanımı ve diğer karakteristikleri bileşimine, karışım miktarına, kompaksiyon yöntemine, kur koşullarına, yerleştirme şekli ve üretim etmenlerine bağlıdır (Gambhir 1993).

Ülkemizde en yaygın yapı malzemesi beton olmasına rağmen üretim ideal bir şekilde yapılmamakta, bunun sonucunda üretilen beton ya ekonomik olmamakta veya basınç dayanımı göz ardı edilmektedir (Öztürk, 1999). Ülkemizde kullanılan betonların % 40'ı ilkel yöntemlerle veya betoniyerde, %50'ı ise hazır beton olarak üretilmektedir. Elle dökülen betonlar konusunda yeterli ven bulunmamakta birlikte, genelde bu betonların basınç dayanımlarının BS-10 civarında olduğu sanılmaktadır. Bu durum ise betonda kalite sorununu gündeme getirmektedir (Anonymous, 1998).

Beton yüksek mukavemete sahip olması, yangına karşı emniyetli ve dış etmenlere karşı dayanımlı olması nedeniyle tercih edilen bir inşaat malzemesidir (Balaban ve Şen, 1984). Beton yangına karşı dayanımı, hayvan dışkılarının kimyasal etkilerine karşı direnci ve sılay tesislerinde asitlik etkili suya karşı yeterli dayanımı göstermesi nedeniyle özellikle tarımsal amaçlı yapılar için yaygın kullanım alanı olan bir inşaat malzemesidir (Anonymous, 1983).

Beton hacminin ortalama % 75'ini oluşturan agregalar beton kalitesi üzerinde oldukça önemlidir. İşlenebilir, dış etkilere dayanımlı, yeterli mukavemete sahip ve ekonomik bir beton üretmek için agregalar temiz, sert, dayanımlı ve iyi derecelenmiş olmalıdır (Gambhir, 1993). Beton üretiminde kullanılan agregaların genel olarak sert dayanıklı ve her türlü zararlı maddelerden (bazı tuzlar, kömür, mika, şeyl, prit, balcık vb.) bağlayıcı malzemenin sertleşmesi veya betonun mukavemetini olumsuz olarak etkilemeyecek kadar arınmış olması gerekir (Adams, 1983).

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Araştırma materyalini oluşturan agrega, Batra ilçe merkezine 1 km uzaklıkta Kızıllırmak nehri üzerinde bulunan Çetinkaya köprüsünün mansabında ve yıllık üretimleri en fazla olan üç agrega ocağından sağlanmıştır. Kızılırmak nehri havzasındaki diğer agrega ocaklarının üretimlerinin düşük ve sürekli olmaması ve de piyasaya düzenli olarak agrega verememeleri nedeniyle çalışma kapsamına alınmamıştır. Araştırmada beton üretiminde bağlayıcı malzeme olarak yörede yaygın kullanımı olan ünye çimento fabrikası üretimi Katkılı Portland çimentosu kullanılmıştır. Ayrıca beton üretiminde yoğunlaşma suyu olarak şehir şebeke suyu kullanılmıştır.

2.2. Metot

2.2.1. Arazi Çalışmaları

Araştırmamanın yürütüldüğü yörede agrega ocaklarından çıkan agreganın yıllık üretimleri hakkında yeterli istatistikî bilgi olmadıgından, öncelikle konu ile ilgili özel ve kamu kuruluşlarıyla görüşülerek bir envanter çalışması yapılmıştır. Envanter çalışmasına dayalı olarak agrega ocakları yerinde tek tek incelenerek, yıllık toplam üretimi en fazla olan üç agrega ocağı araştırma amacıyla seçilmiştir. Ocakların seçiminde ırmak üzerinde farklı yerde olmaları, ocak kapasiteleri ve yörede beton üretiminde tercih edilen ocaklar olması göz önüne alınmıştır. Seçilen agrega ocaklarından agrega ve beton özelliklerinin tayininde kullanılmak üzere Anonymous, (1980a)'a göre 500kg tüvenan (karışık) malzeme alınmıştır.

2.2.2. Laboratuvar Çalışmaları

Agregaların doğal nem içeriğinin saptanmasında Ekmekeyapar ve Öring (1993), granulometrik analize bağlı olarak beton karışım hesaplarında kullanılacak agreganın incelik modüllerinin belirlenmesinde Anonymous (1980b) ve Anonymous (1980c) esas alınmıştır. Agrega örneklerinde kil-silt tayini Anonymous (1980d)'a, organik madde tayini Anonymous (1982)'a, sıklık ve gevşek birim ağırlıkların tayini Anonymous (1981a)'a, özgül ağırlık ve su emme yüzdesi Anonymous

(1980e)'a, hava etkilerine dayanıklılık tayini Anonymus (1981b)'a ve aşınma mukavemeti tayini Anonymus (1981c)'a göre yapılmıştır.

Araştırmada beton karışım hesabı Anonymus (1985)'daki ilkeler göz önüne alınarak ağırlık esasına göre yapılmıştır. Taze betonun kıvam ve işlenebilirliği özelliğinin saptanmasında Anonymus (1977), birim ağırlığın saptanmasında Anonymus (1978a), porozite ve kompastenin saptanmasında Uluta (1981) esas alınmıştır. Beton numuneler, basınç deneylerine Anonymus (1978b)'da belirtildiği şekilde hazır hale getirilmiştir.

Sertleşmiş beton numunelerde 7 ve 28 günlük basınç dayanımlarının saptanması Anonymus (1990)'a ve beton kalite katsayılarının saptanması ise Öneş (1988)'e göre yapılmıştır.

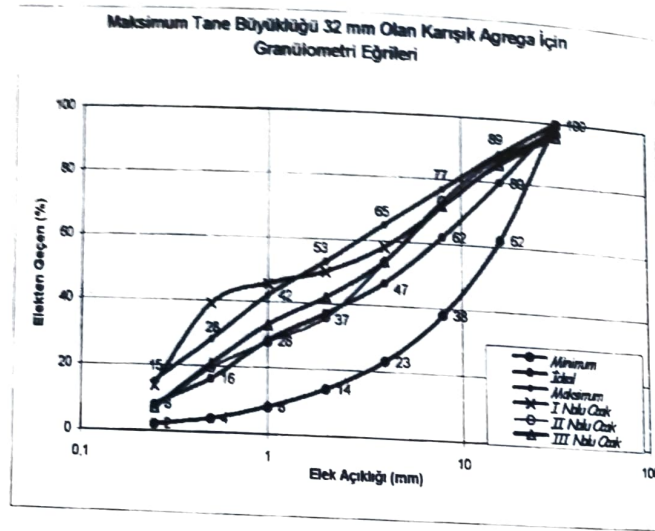
3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Agrega ile ilgili Bulgular

Araştırma konusu olan üç ocaktan alınan numunelere ilişkin doğal nem miktarları sırasıyla 1 nolu ocakta 2.68, 2 nolu ocakta 3.11 ve 3 nolu ocakta %3.83 olarak bulunmuştur. Agregalarda doğal nem miktarı beton karışımına katılacak yoğunlaşma suyu miktarını ve buna bağlı olarak da taze betonun performansını etkilediğinden (Gambhir, 1993), bu durumun beton üretiminde göz önüne alınması gerekir. Agrega elek analizleri sonuçları çizelge 3.1'de, elek analizi sonuçlarına bağlı agrega granulometri eğrileri ise şekil 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneylerde Kullanılmak Üzere Alınan Agregaların Granulometrik Bileşimi

Elek Açıklığı	1. Nolu Ocak				2. Nolu Ocak				3. Nolu Ocak			
	Elek Üz. Kal. Miktar (g)	Elek Üz. Kal (%)	Yığılm. Kalan (%)	Elekten Geçen (%)	Elek Üz. Kal. Miktar (g)	Elek Üz. Kal (%)	Yığılm. Kalan (%)	Elekten Geçen (%)	Elek Üz. Kal. Miktar (g)	El. Üz. Kal (%)	Yığılm. Kalan (%)	Elekten Geçen (%)
31.50	575	2.23	2.23	97.77	1173	3.19	3.19	96.81	1093	4.38	4.38	95.62
16.00	2945	11.42	13.65	86.35	3240	8.81	12.00	88.00	2501	10.02	14.40	85.60
8.00	3819	14.81	28.46	71.54	5388	14.65	26.65	73.35	3472	13.91	28.31	71.69
4.00	3451	13.38	41.84	58.16	7316	19.89	46.54	53.46	4500	18.03	46.34	53.66
2.00	2166	8.40	50.24	49.76	6484	17.63	64.17	35.83	2918	11.69	58.03	41.97
1.00	1065	4.13	54.37	45.63	2990	8.13	72.30	27.70	2244	8.99	67.02	32.98
0.50	1707	6.62	60.99	39.01	3078	8.37	80.67	19.33	3075	12.32	79.34	20.66
0.25	6752	26.18	87.17	12.83	4903	13.33	94.00	6.00	3656	14.65	93.99	6.01
Tava	3309	12.83	100.00	-	2207	6.00	100.00	-	1500	6.01	100.00	-
TOPLAM	25790	100.00	-	-	36780	100.00	-	-	24959	100.00	-	-



Şekil 3.1. Seçilen ocaklardan alınan agregaların granülometri eğrileri

Şekil 3.1'in irdelenmesinden de görülebileceği gibi 2 ve 3 nolu ocaklardan elde edilen agregaların granülometrik bileşimleri beton üretimi için uygundur. Araştırma materyallerinden 1 nolu ocağa ait agregaların granülometrik eğrisi ince agregalar kısmında (2 mm'ye kadar) standart granülometri alanının dışındadır. Bu ocaktan alınan agregalardan beton üretilmesi durumunda granülometrik bileşimin ayarlanması gerekecektir. Akman (1990)'ın da belirttiği gibi agregalar tane çapı küçüldükçe beton üretiminde kullanılacak yoğurma suyu miktarı da artacak, buna bağlı olarak ise beton basınç dayanımı azalacaktır. Araştırma sonucuna göre 1 nolu agregalar ocağından alınan agregaların 2 mm'lik elek çapına kadar olan kısmına kaba malzeme ilave edilerek agregalar granülometrik bileşimi ayarlanmalıdır.

Agrega incelik modülleri ise ince agregada sırasıyla 1.47 (1 Nolu), 2.34 (2 Nolu) ve 2.12 (3 Nolu) olarak, iri agregada ise 6.06 (1 Nolu), 6.80 (2 Nolu) ve 6.01 (3 Nolu) olarak belirlenmiştir. Uluata (1981)'ya göre beton üretiminde incelik modülü ince agregalar için 2.50'den daha az olmamalı, iri agregada ise 5.50-7.50

arasında bulunmalıdır. Bu bağlamda ocaklardan elde edilen iri agregaların incelik modülleri yeterliyken, ince agregalar için ise yetersizdir. Bu durum agregalarda kum miktarının yüksek olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Buna bağlı olarak betonun işlenebilme özelliği artabilecekse de basınç dayanımı düşecektir.

Ocaklardan alınan agregalar örneklerinin kil-silt içerikleri sırasıyla % 1.81 (1 Nolu), % 1.62 (2 Nolu) ve % 4.96 (3 Nolu) olarak bulunmuştur. Agregalar örneklerinin hepsinin kil-silt içerikleri sınır değer olan %5'in (Akman, 1990) altındadır.

Anonymous (1982)'a göre organik madde tayini için kullanılan kimyasal sıvının agregalar içinde renksiz veya açık sarı renkte olması agregalar içinde zararlı olabilecek organik madde olmadığını belirtmektedir. Bu yaklaşıma göre yapılan deney bulgularına göre agregalar organik madde içeriği bakımından yeterli bulunmaktadır.

Agregalar örneklerinin gevşek birim ağırlıklar sırasıyla 1.86 (1 nolu), 1.95 (2 nolu) ve 1.87 (3 nolu), sıkışık birim ağırlıklar ise 1.94 (1 nolu), 2.05 (2 nolu) ve 1.99 (3 nolu) kg/dm^3 olarak bulunmuştur. Akman (1990), agregalarda birim ağırlığın $1.60-1.80 \text{ kg/dm}^3$ arasında olabileceğini ifade etmektedir. Araştırmada kullanılan agregalar numunelerinde birim ağırlığın yüksek olması agregalar içerisinde ince malzemenin fazla olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Bu durum agregalarda toplam dane yüzeyini artırdığından beton yoğurma suyunu da artıracak, buna bağlı olarak kullanılacak çimento miktarı da artacağından üretilen betonun maliyeti de artabilecektir.

Agregalar örneklerinin özgül ağırlıkları iri agregalar için tüm ocaklarda 2.65 g/cm^3 , ince agregada ise ocaklara göre sırasıyla 2.63 (1 nolu), 2.66 (2 nolu) ve 2.65 (3 nolu) g/cm^3 olarak saptanmıştır. Agregalarda su emme yüzdeleri ise iri agregada 0.44 (1 nolu), 1.03 (2 nolu) ve 0.43 (3 nolu); ince agregada 1.07 (1 nolu), 1.13 (2 nolu) ve 1.13 (3 nolu) olarak bulunmuştur. Agregalarda özgül ağırlık beton basınç dayanımı açısından önemlidir. Uluata (1979), agregalarda özgül ağırlığın $2.0-2.8 \text{ kg/dm}^3$ arasında olması gerektiğini ileri sürmektedir. Bu bağlamda agregalar numunelerinin özgül ağırlıkları yeterli düzeyde sayılabilir.

Beton agregalarında su emme yüzdesinin değerlendirilmesinde standart bir yöntem bulunmamaktadır. Bununla birlikte Selvi (1993), su emme yüzdesi düşük olan agregaların dona karşı daha dayanıklı olabileceklerini belirtmektedir.

Her ocaktan alınan agregaların soğuk veya sık sık don olayı ile karşı karşıya gelebilecek bölgelerde dökülen betonlarda kullanılmaları durumu için bir benzeşim metodu olan sodyum sülfat deneyi yapılmış ve sonuçlar tane sınıfları ve ocaklara göre Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Sodyum Sülfat Don Deneyi Sonuçları

Ocaklar	Aşınma (%)		
	Tek Tane Sınıfları (mm)		
	4/8	8/16	16/32
1 Nolu Ocak	3.67	5.20	4.80
2 Nolu Ocak	0.34	5.00	6.00
3 Nolu Ocak	2.67	5.20	5.00

Çizelge 3.2'deki veriler incelendiğinde agregaların tamamı Anonymous (1980b)'da verilen sınır değeri (en fazla, %18) göz önüne alındığında dona karşı oldukça dayanıklı olduğu görülmektedir.

Agregaların aşınma dayanımlarını saptamak amacıyla deney numunelerine bilyalı tambur deneyi uygulanmış ve deney sonucunda kayıp miktarları ocaklara göre sırasıyla 100 devir sonunda % 4.6 (1 nolu), % 4.4 (2 nolu) ve % 4.5 (3 nolu); 500 devir sonunda % 20.6 (1 nolu), % 20.4 (2 nolu), % 21.4 (3 nolu) olarak bulunmuştur. Anonymous (1980b)'da verilen aşınma sınır değerleri (100 devir için % 10, 500 devir için % 50) göz önüne alındığında agregaların aşınmaya karşı dayanıklı oldukları söylenebilir.

3.2 Beton ile İlgili Bulgular

3.2.1. Taze Betonda Kıvam (İşlenebilme Kabiliyeti)

Hazırlanan taze beton örneklerinin slump deneyi sonuçları çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Taze Beton Slump Deneyi Sonuçları

Konu	Uygulama	Numunelerin Slump Değerleri (cm)		
		1 Nolu Ocak	2 Nolu Ocak	3 Nolu Ocak
1	Yıkılmamış Tuvenan	11.0	2.0	3.5
2	Yıkılmamış (%45 Kum, %55 Çakıl)	2.0	5.0	3.0
3	Yıkılmamış (%40 Kum, %60 Çakıl)	8.0	3.0	2.0
4	Yıkılmış (%45 Kum, %55 Çakıl)	7.0	12.0	13.0
5	Yıkılmış (%40 Kum, %60 Çakıl)	5.5	8.5	12.5
6	Yıkılmış (%25 Kum, %25 (4/8), %25 (8/16), %25 (16/32))	11.0	6.5	8.5

Beton kıvamının ölçüsü olarak kabul edilen ve betonun işlenebilmesinin değerlendirilmesinde yararlanılan slump değerlerini içeren çizelge 3.3'te verilen değerler analiz edildiğinde, Anonymous (1978c)'a göre uygulamalarda plastik kıvam (1- 8cm) ile yarı akıcı kıvamın (8-15cm) hakim olduğu görülmektedir. Slump uygulamalarında tüm ocaklar için 2 nolu uygulamada yakın sonuçlar elde edilirken, diğer uygulamalarda büyük değişkenlikler gözlenmiştir. Özellikle agregalarda yıkama uygulamasıyla üretilen betonların yarı akıcı kıvamda olduğu saptanmıştır.

3.2.2. Taze Beton Birim Ağırlıkları

Taze beton örneklerinin birim ağırlık, deney sonuçlarına ilişkin veriler Çizelge 3.4'de verilmiştir. Betonda birim betonun sınıflandırılması (hafif veya normal) ve ısı iletkenlik özelliği açısından önemlidir. Çizelge 3.4' deki veriler Akman (1990)'a göre değerlendirildiğinde ($\gamma < 2.0 \text{ kg/dm}^3$ hafif ve $\gamma > 2.0 \text{ kg/dm}^3$ normal beton) üretilen betonlar normal beton kapsamına girmektedirler. Bunun yanında agregalarda yıkama uygulamasıyla konulara göre beton birim ağırlıklarında ortalama % 2-5 oranında artış olduğu saptanmıştır.

Çizelge 3.4. Taze Betonda Birim Ağırlık Deneyi Sonuçları

Konu	Uygulama	Agregaların Birim Ağırlıkları (kg/dm ³)		
		1 Nolu Ocak	2 Nolu Ocak	3 Nolu Ocak
1	Yıkanmamış Tuvenan	2.47	2.43	2.40
2	Yıkanmamış (%45 Kum, %55 Çakıl)	2.40	2.42	2.41
3	Yıkanmamış (%40 Kum, %60 Çakıl)	2.41	2.40	2.35
4	Yıkanmış (%45 Kum, %55 Çakıl)	2.43	2.41	2.45
5	Yıkanmış (%40 Kum, %60 Çakıl)	2.55	2.49	2.48
6	Yıkanmış (%25 Kum, %25 (4/8), %25 (8/16))	2.47	2.45	2.42

3.2.3. Taze Betonda Porozite ve Kompasite

Yüksek mukavemetli beton üretmede önemli göstergelerden bir tanesi de taze beton porozite ve kompasitesidir. Bu bağlamda ocaklardan elde edilen agregalardan üretilen betonların porozite ve kompasite değerleri çizelge 3.5'te verilmiştir.

Çizelge 3.5 Taze Betonda Porozite ve Kompasite Değerleri

Konu	Uygulama	Porozite ve Kompasite (%)					
		1 Nolu Ocak		2 Nolu Ocak		3 Nolu Ocak	
		Pz	Kp	Pz	Kp	Pz	Kp
1	Yıkanmamış Tuvenan	14	86	14	86	14	86
2	Yıkanmamış (%45 Kum, %55 Çakıl)	12	88	13	87	13	87
3	Yıkanmamış (%40 Kum, %60 Çakıl)	14	86	15	85	14	86
4	Yıkanmış (%45 Kum, %55 Çakıl)	12	88	13	87	13	87
5	Yıkanmış (%40 Kum, %60 Çakıl)	14	86	15	85	14	86
6	Yıkanmış (%25 Kum, %25 (4/8), %25 (8/16), %25 (16/32))	13	87	13	87	13	87

Çizelge 3.5'teki verilerden de görülebileceği gibi üretilen taze betonların ocaklar bazında porozite ve kompasite değerleri birbirine çok yakın seyretmektedir. Uluta (1981) ve Akman (1990) üretilen betonlarda kompasitenin % 80'in üzerinde olması gerektiğini kompasitenin küçük olması durumunda betondaki

boşlukların artacağını, porozitenin artmasının da beton mukavemetini azaltacağını ileri sürmektedirler.

3.2.4. Beton Basınç Dayanımları

Basınç dayanımı için hazırlanan standart (15x30cm) silindir numuneler, Anonymous (1990)'da belirtildiği gibi universal test cihazı ile basınç deneyine tabi tutulmuş ve bu konuda elde edilen veriler çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6'daki verilerin incelenmesinden de görülebileceği gibi hazırlanan beton örneklerinde basınç dayanımları ocak ve konu bazında değişiklik göstermektedir. Beton basınç dayanımlarını içeren çizelge 3.6'daki değerler ve bu değerleri kapsayan agrega uygulamaları incelendiğinde agrega granülometrik bileşiminin beton basınç dayanımını etkileyen önemli bir faktör olduğu gözlenmektedir. Buna bağlı olarak agreganın temiz ve granülometrik bileşiminin uygun olması durumunda basınç dayanımının arttığı ve de segregasyonun azaldığı görülmektedir.

Çizelge 3.6. Beton Örneklerinin Basınç Dayanımları

Konu	Uygulama	Gün	Basınç Dayanım Değerleri (kg/cm ²)		
			1 Nolu Ocak	2 Nolu Ocak	3 Nolu Ocak
1	Yıkanmamış Tuvenan	7	84	127	110
		28	133	206	154
2	Yıkanmamış (%45 Kum, %55 Çakıl)	7	177	107	120
		28	226	156	183
3	Yıkanmamış (%40 Kum, %60 Çakıl)	7	108	127	134
		28	190	226	228
4	Yıkanmış (%45 Kum, %55 Çakıl)	7	136	115	108
		28	208	198	180
5	Yıkanmış (%40 Kum, %60 Çakıl)	7	172	140	115
		28	242	224	182
6	Yıkanmış (%25 Kum, %25 (4/8), %25 (8/16), %25 (16/32))	7	156	170	130
		28	208	228	208

3.2.5. Beton Kalite Katsayıları

Betonda karakteristik indeks değeri olarak önemli bir yeri olan beton kalite katsayıları, üretilen beton örnekler için de hesaplanmış ve elde edilen değerler Çizelge 3.7'de verilmiştir.

Çizelge 3.7 Beton Örneklerinin Kalite Katsayıları

Konu	Uygulama	Beton Kalite Katsayıları		
		1 Nolu Ocak	2 Nolu Ocak	3 Nolu Ocak
1	Yıkanmamış Tuvenan	54	85	64
2	Yıkanmamış (%45 Kum, %55 Çakıl)	94	64	76
3	Yıkanmamış (%40 Kum, %60 Çakıl)	79	94	97
4	Yıkanmış (%45 Kum, %55 Çakıl)	86	82	65
5	Yıkanmış (%40 Kum, %60 Çakıl)	95	90	73
6	Yıkanmış (%25 Kum, %25 (4/6), %25 (8/16), %25 (16/32))	84	93	86

Çizelge 3.7'deki verilerin incelenmesinden de görülebileceği gibi beton numunelerde en düşük kalite katsayısı 1 nolu ocak 1 nolu konuda, en yüksek kalite katsayısı 3 nolu ocak 3 nolu konuda elde edilmiştir. Öneş (1988)'inde belirttiği gibi hafif ve dayanımlı yapı malzemesi üretmenin önemli bir göstergesi olan kalite katsayısı indeks değerlerinin de yöredeki ocaklardan elde edilen agregalardan üretilen betonlarda da göz ardı edilmemesi gerekir. Kalite katsayılarının 1 nolu ocağın %40 kum + %60 çakıl konuları ile 2. nolu ocağın %45 kum + %55 çakıl konularında beklenen değerleri vermesine karşın diğer uygulamalarda kalite katsayılarına uygulamalardaki slump değerlerinin aşırı farklı oluşunun etkisi olduğu gözlenmiştir. Slump değerleri birbirine yakın olan 1 nolu ocağın %40 kum %60 çakıl konuları kalite katsayılarının yakanınca arttığını göstermektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yörede Kızılırmak havzasından sağlanan agregalarla daha kaliteli beton üretimi için göz önüne alınması gerekli temel ilkeler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

1. Araştırma sonucunda ocaklar bazında agregaların doğal nem miktarı sırasıyla %2.68 (1 nolu), %3.11 (2 nolu) ve %3.83 (3 nolu) olarak saptanmıştır. Dayanıklı ve işlenebilir bir beton üretimi için betonda kullanılacak net karışım suyu belirlenirken agregaların doğal nem miktarları göz önüne alınmalıdır. Beton üretiminde agrega tane çapı küçüldükçe yığındaki tanelerin toplam yüzeyi arttığından yüzeyleri ıslatmak için gerekli su artacak ve buna bağlı olarak betonun mukavemeti oldukça azalabilecektir.

2. Araştırma bulgularına göre ocaklardan elde edilen agrega granülometrik bileşiminde ince malzemenin kaba malzemeye göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Özellikle bu durum 1 nolu ocakta belirgin olarak ortaya çıkmış, bu ocaktan sağlanan agregaların 0-2 mm'lik kısmına mutlaka bir elek uygulaması yapılmalıdır. Bunun yanında yörede agrega ocaklarından sağlanan malzeme ile kaliteli ve dayanıklı beton üretebilmek için agregalar tuvenan karakterde değil granülometrik bileşim ayarlandıktan sonra beton üretiminde kullanılmalıdır.

3. Agregalardaki aşırı kil-silt birikimi, bu agregalardan üretilen betonun basınç dayanımını oldukça düşürmektedir. Araştırma materyali olan agregalarda kil-silt miktarı sınır değerinin ($< \%5$) altında saptanmıştır. Bunun yanında agregalarda kil-silt birikimini eser hale getirmek amacıyla yapılan yıkama uygulaması sonucunda üretilen betonların basınç dayanımında ortalama %10 daha fazla bir artışın meydana geldiği gözlenmiştir. Dolayısıyla agregaların yıkama uygulaması sonucunda beton üretiminde kullanılması yararlı olacaktır.

4. Yöre ocaklarındaki agregalarda belirgin bir organik madde bileşimine rastlanmamış olup, agregaları organik maddeden arındırmak için herhangi bir işlem gerekmemektedir.

5. Özgül ağırlıkların tüm ocaklardaki agregalar için hemen hemen aynı olduğu gözlenmiştir. Beton üretiminde kullanılacak agregaların özgül ağırlıklarının normal beton üretimi için yeterli olduğu söylenebilir.

6. Etüd edilen agregalarda gerek gevşek ve gerekse sıkışık birim ağırlıkların yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu durum agrega granülometrisine bağlı olup, agrega bileşimlerinde ince malzemenin fazla olduğunun bir göstergesidir. Agregalarda bu

özellik toplam tane yüzeyini artırıcı bir etki yaptığından beton karışımında kullanılacak bağlayıcı madde miktarını da artırmakta ve de üretilecek betonun ekonomikliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Dolayısıyla ekonomik ve dayanımlı bir beton üretimi için agrega granulometrisinin ayarlanması yararlı olacaktır.

7 Araştırma sonuçlarına göre agregaların don mukavemetleri sınır değerinin ($< \% 18$) altında olduğundan bu konuda herhangi bir sorun gözlenmemiştir. Aynı zamanda agregaların aşınma mukavemetleri de yeterli ($< \% 10$ ve $< \% 50$) olduğundan herhangi bir işlem gerekli değildir.

8 Her üç ocağa ait agregalardan üretilen betonlarda en yüksek slump, yıkama uygulaması yapılan uygulamalarda olmuştur. Slump testinin taze beton kalitesini saptamada bir ön etüd olduğu göz önüne alınacak olursa yıkama uygulaması taze beton numunelerinde 2.2-5.5 kat arasında bir artış sağlamaktadır.

9 Üretilen betonlarda kompasite, sınır değerlerin ($> \% 80$) üzerinde olduğundan, üretilen betonlarda basınç dayanımı açısından kompasiteye bağlı herhangi bir sorun gözlenmemiştir.

10 Üretilen betonlarda basınç dayanımı tuvenan karakterde ve yıkanmamış agregalardan üretilenlerde düşük çıkmıştır. Bu sorunu giderebilmek için agregalarda granulometrik bileşimin ayarlanması ve yıkama yapılması yararlı olacaktır.

5. KAYNAKLAR

- Adams, E.C., 1983 Science in Building 2nd Edition Hutchinson and Co. Publishers Ltd., London.
- Akman, S., 1990 Yapı Malzemeleri. I.T.Ü. Kütüphanesi Sayı: 1408, İstanbul.
- Anonymous, 1977 Taze Beton Kıvam Deneyi. Türk Standartları Enstitüsü, TS2872, Ankara.
- Anonymous, 1978a Taze Betonda Birim Ağırlık, Verim ve Hava Miktarının Ağırlık Yöntemi ile Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, TS2941, Ankara.
- Anonymous, 1978b Laboratuvar Beton Deney Numunelerinin Hazırlanması ve Bakımı. Türk Standartları Enstitüsü, TS3068, Ankara.
- Anonymous, 1978c Taze Betonda Kıvam Deneyi. Türk Standartları Enstitüsü, TS2871, Ankara.
- Anonymous, 1980a Beton Agregalarından Numune Alma ve Deney Numunesi Hazırlama Yöntemi. Türk Standartları Enstitüsü, TS707, Ankara.
- Anonymous, 1980b Beton Agregaları. Türk Standartları Enstitüsü, TS706, Ankara.

- Anonymous, 1980c. Beton Agregalarında Tane Büyüklüğü Dağılımının Tayini (Granulometrik Birleşim). Türk Standartları Enstitüsü, TS3530, Ankara.
- Anonymous, 1980d. Beton Agregalarında İnce Madde Oranı Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, TS3527, Ankara.
- Anonymous, 1980e. Özgül Ağırlık ve Su Emme Oranı Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, TS3526, Ankara.
- Anonymous, 1981a. Beton Agregaların Birim Ağırlıklarının Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, TS3529, Ankara.
- Anonymous, 1981b. Beton Agregalarında Dona Dayanıklılık. Türk Standartları Enstitüsü, TS3655, Ankara.
- Anonymous, 1981c. Beton Agregalarında Aşınma Oranı (Aşınmaya Dayanıklılık) Tayini Metodu. Türk Standartları Enstitüsü, TS3694, Ankara.
- Anonymous, 1982. Beton Agregalarında Organik Kökenli Madde Tayini Deney Metodu. Türk Standartları Enstitüsü, TS3673, Ankara.
- Anonymous, 1983. Concrete As A Material. In 'Structures and Environment Handbook' Chap.207, Eleventh Edition, Midwest Plan Service, Ames, Iowa 5001.
- Anonymous, 1985. Beton Karışım Hesap Esasları, Türk Standartları Enstitüsü, TS802, Ankara.
- Anonymous, 1990. Beton Basınç Mukavemeti Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, TS3114, Ankara.
- Anonymous, 1998. Yüksek Sınıflarda Beton Talebi. Çimento ve Beton Dünyası Dergisi, Türkiye Çimento Mühendisleri Birliği, Yıl:2, Sayı:14, s.8, Ankara.
- Balaban, A., Şen, E., 1984. Tanımsal İnşaat. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:904 Ankara.
- Ekmekyapar, T., Özüng, İ., 1993. İnşaat Malzeme Bilgisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:145, Erzurum.
- Gambhir, M.L., 1993. Concrete Technology. Tata Mc Graw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi.
- Öneş, A., 1988. İnşaat Malzeme Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1094, Ankara.
- Öztürk, T., 1999. Bafra Ovası Sulama Şebekesi İçin Beton Kalitesinin Belirlenmesi. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Araştırma Seri No:5, Samsun.
- Selvi, M.A., 1993. Amasya İli Yeşilirmak Havzasındaki Doğal Agrega Ocaklarından Alınan Agregaların ve Bu Agregalardan Üretilen Betonun Bazı Özelliklerinin Saptanması (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). OMÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tanımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Samsun.
- Uluata, A.R., 1979. Yapı Malzemesi Olarak Beton (Ders Notları). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Kültürteknik Bölümü, Erzurum.
- Uluata, A.R., 1981. Beton Malzemeleri ve Beton, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Kültürteknik Bölümü, Erzurum.

GIDALARDA *Listeria monocytogenes*'in BULAŞMALARI ve KORUNMA YÖNTEMLERİ

Mustafa EVREN

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun
Geliş Tarihi: 09.11.1998

ÖZET: Gıda maddelerine çok kolay bulaşan *Listeria monocytogenes* özellikle çiğ gıdalarla insanlara geçmektedir. Hayvansal kökenli bir mikroorganizma olan *L. monocytogenes* son yıllarda et, süt ve ürünlerinde büyük problemlere neden olmaktadır. Bu durumu minimuma indirmek için hijyenik kurallara en yüksek düzeyde dikkat etmek gerekir.

Listeria monocytogenes CONTAMINATION IN FOODS AND PRESERVATION METHODS

ABSTRACT: *L. monocytogenes* which easily contaminates food stuffs transfers humans via raw foods. Recently *L. monocytogenes* originated from animal is a microorganism causes major problems in meat, milk and their products. To minimise this, the hygienic rules must be attracted attention at max. levels.

1. GİRİŞ

Gıdalarla insanlara bulaşabilen bakterilerden birisi olan *Listeria monocytogenes* ölümle sonuçlanabilen hastalıklara neden olmaktadır. Özellikle uygun ortam bulunduğu ve bulaşma görüldüğünde gıdalarda gelişmesi kaçınılmazdır. Bu riskli durumu ortadan kaldırmak için enfeksiyona yardımcı olan özelliklerinin, hangi gıdalarda ne şekilde gelişebileceğinin belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca, *L. monocytogenes*'den gıdaların nasıl korunacağı da günümüzde önemli bir sorundur. Bu sorunun çözülmesiyle, bu bakteri türünün etmeni olduğu listeriaz hastalığından insanların korunması da sağlanmış olacaktır.

2. GIDALARDA *L. monocytogenes*

Gıdalardan kaynaklanan listeriaz olaylarında, çevresel bulaşmanın yanı sıra, *Listeria* türlerinin aşağıda belirtilen özellikler de enfeksiyonlara yardımcı olmaktadır;

- 1- Psiktrof olmaları: 4-37° C arasında üreyebilmeleri,
- 2- Oligotrof oluşları: Su birikintileri gibi, besinlerden yoksun ortamlarda üreyebilmeleri,
- 3-Tuz, nitrit, düşük pH, dezenfektanlar gibi etkenlere karşı dayanıklı olmaları.

Listeria türlerinin bu özelliklerini gösterebildikleri gıda maddeleri, WHO (Dünya Sağlık Örgütü) tarafından taşıdıkları *Listeria* yüklerine göre aşağıdaki şeklide sınıflandırılmıştır;

- 1- Çiğ gıda maddeleri (Salata, sebze, çiğ et),
- 2- Isıtılmadan veya yalnız katkı maddeleri ile hazırlanan gıda maddeleri (hazır salatalar, çiğ sucuklar, çiğ süten yapılan peynirler),
- 3- Sonradan bulaştığı sanılan pişirilmiş gıda maddeleri (Pastörize süten yapılan çeşitli peynirler, pişirilmiş, dilimlenip paketlenmiş et ürünleri, deniz kabukluları),
- 4- Kapalı kutularda pişirilmiş gıda maddeleri (pastörize süt, et ürünleri) (Çiftçiöğlu ve Uygur, 1991).

2.1. Et ve Et Ürünlerinde *L. monocytogenes*

Tüketime hazır et ürünlerinin *L. monocytogenes* yönünden sifir toleransda olması yani *L. monocytogenes* içermemesi gerekliliği USDAFSIS (U S Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service) tarafından bildirilmiştir (Johnson ve ark., 1990). Kasaplık hayvan etleri ve ürünleri ve tavuk etleri, işleme, taşıma ve depolanma sırasında büyük ölçüde *L. monocytogenes* ile bulaşmaktadır (Hidson ve Mead, 1989; Çiftçiöğlu ve Uğur, 1992). *Listeria*'ların etlerde yüksek oranda bulunması, özellikle ikincil bulaşmalardan kaynaklanmaktadır (Hidson ve Mead, 1989). A.B.D.'de listerioz vakalarının % 20'sine soğuk olarak tüketilen sosislerin ve yeterli derecede pişirilmeden tüketilen tavuk etlerinin etken olduğu ileri sürülmüştür (Kaya ve Gökalp, 1991). Isıl işlem görmüş, tüketime hazır et ürünlerinde, *L. monocytogenes*'in çok düşük sıcaklıklarda dahi üreyebilmesi, bu ürünlerin listerioz açısından, riskli gıdalar olabileceği izlenimini vermektedir (Glass ve Doyle, 1989).

Amerika'da yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre, sığır etinin yaklaşık % 70'inin, domuz sosisinin (sucuğun) % 43'ünün ve kümes hayvanları etlerinin % 48'inin *L. monocytogenes* ile bulaşık olduğu görülmüştür (Brackett, 1988).

Taze etlerdeki *L. monocytogenes* yönünden yapılan bir çalışmada, sığır etlerinin İsviçre orjinlilerin % 17'sinde, Yeni Zellanda orjinlilerinin % 20'sinde; domuz etlerinin İsviçre orjinlilerinin % 13'ünde, Yeni Zellanda orjinlilerinin % 68'inde; kuzu etlerinin Yeni Zellanda orjinlilerinin % 60'ında ve Fransa orjinlilerinin % 14'ünde mikroorganizmaya rastlanmıştır (Johnson ve ark., 1990).

Kıymalarda yapılan bir çalışmada, oksijen geçişine izin veren ve vermeyen paketlerde saklanan etlerde, 4°C'de 14 günlük bir depolama sonrasında *L. monocytogenes*'in geliştiği ve 10^5 - 10^6 adet/g'a ulaştığı görülmüştür (Doyle, 1988). Bir başka çalışmada 28 kıyma örneği ile çalışılmış, 91 şüpheli izolat seçilmiş, ancak hiçbir izolat *L. monocytogenes* olarak tanılanmamıştır (Dizdar ve ark., 1994). Diğer bir çalışmada, İstanbul'un çeşitli marketlerinden toplanan 100 kıyma örneğinde toplam 34 (% 34) *Listeria* belirlenmiş ve bunların 11 tanesi (% 11) *L. monocytogenes* olarak saptanmıştır (Çiftçiöğlu ve Uğur, 1992). Diğer bir çalışmada ise, kıymalarda % 92'ye varan bir oranda *L. monocytogenes* türüne rastlanmıştır (Johnson ve ark., 1990).

Her ne kadar bulaşma yüzdesi taze etlerdekinden daha düşük olarak görülsede, fermente sucuk gibi işlenmiş etlerde de bulaşma ortaya çıkabilir (Brackett, 1988). Yapılan bir çalışmada, 100 sucuk örneğinin 11 tanesinde *Listeria* cinsine rastlanırken, bunların 2 tanesi *L. monocytogenes* olarak belirlenmiştir (Çiftçiöğlu ve Uğur, 1992). Bir başka çalışmada 28 sucuk örneğinin 5 tanesinde *L. monocytogenes* izole edilmiştir (Kaya ve Gökalp, 1991).

Köftelerde 4°C'lik depolama derecesinde *L. monocytogenes*'in çoğalamayacağı ancak, köftelerin oda sıcaklığında bekletilmesi halinde bu mikroorganizmaların gelişebileceği bildirilmektedir (Kaya ve Gökalp, 1991). Sosislerde % 15 oranında *L. monocytogenes*'e rastlanırken, salam gibi ısıl işlem görmüş et ürünlerine, dilimleme ve paketlenme sırasında bulaşan *L. monocytogenes*'in, bu ürünlerin düşük sıcaklık derecelerinde depolanmaları halinde bile çoğalarak tehlikeli sayılara ulaşabileceğini bildirmişlerdir (Johnson ve ark., 1990, Kaya ve Gökalp, 1991).

Yine çiğ ürünlerde % 23'e, tüketime hazır et ürünlerinde ise % 33'e varan oranda *L.monocytogenes* belirlenmiştir (Johnson ve ark., 1990).

Yapılan bir araştırmada, taze ve dondurulmuş kümes hayvanı örneklerinin % 57'sinden *L.monocytogenes* izole edilirken; diğer bir araştırmada pişmeye hazır kümes hayvanı örneklerinin yaklaşık % 15'inin *L.monocytogenes* ile bulaşık olduğu bildirilmiştir (Brackett, 1988). Taze kümes hayvanı ellerindeki *Listeria* türlerinin yaygınlığı üzerine yapılan çalışma sonuçlarına göre % 60'a varan oranda *L.monocytogenes* izole edilmiştir (Johnson ve ark., 1990). Bir diğer çalışmada 100 tavuk eti örneğinin toplam 17'sinden *Listeria* izole edilmiş ve bunların 3 tanesi *L.monocytogenes* olarak belirlenmiştir (Çiftçiöğlu ve Uğur, 1992).

2.2. Süt ve Süt Ürünlerinde *L.monocytogenes*

L.monocytogenes doğada çok yaygın olarak bulunabildiği için toprak, silo yemi, dışkı ya da temiz olmayan alet ve ekipmandan kolaylıkla çiğ süte bulaşabilir. Ayrıca, hayvan memesi *L.monocytogenes* ile enfekte ise sağım sırasında da süte bulaşmamaktadır (Kınık ve Akbulut, 1991).

L.monocytogenes'in Avrupa'daki çeşitli çiğ sütlerde bulunma sıklığının, % 0.9'dan, % 45.3'e kadar değiştiği, bu oranın Amerika'da ise % 4.2 olduğu belirtilmiştir (Rosenow ve Marth, 1987). Pastorize sütlerde de *L.monocytogenes*'e rastlanabilir. Madrid'te süthanelerden birinden alınan baktan ile bulaşmış pastörize süte % 21'den daha fazla *L.monocytogenes* bulunmuştur (Brackett, 1988). Sütlerde yüksek sıcaklık ve kısa süreli pastörizasyonda çok az da olsa bu bakterilerin canlı kalabildiği belirlenmiştir (Doyle ve ark., 1987). Araştırmacılar, sütlerin +4°C'de depolanmasında bile baktanların geliştiğini göz önüne alınarak, soğutmanın *L.monocytogenes*'e karşı süt ürünlerinde sınırlı bir koruma yöntemi olduğunu vurgulamışlardır (Kınık ve Akbulut, 1991). 1983 yılında Massachusetts'de pastörize süten 49 kişi hastalanmış, bunların 14'ü ölmüş, 1985 yılında California'da Meksika tipi yumuşak peynirden 100 kişi hastalanmış 39'u ölmüştür. Amerika'da 1985 yılında Liederkranz peynirinden, 1986 yılında Fransız tipi beyaz peynirden ve yine aynı yıl Arizona'da Meksika tipi yumuşak peynirden kaynaklanan listeriaz olayları görülmüştür (Silliker 1986).

Süt ürünlerinden peynirde yapılan bir çalışmada, 105 peynir örneği incelenmiş 48 saat süren zenginleştirme sonucunda 13'ünden *Listeria* suşu izole edilmiş, 3 tanesinde *L.monocytogenes* belirlenmiştir (Çiftçiöğlu ve Uğur, 1991). Peynirde, *L.monocytogenes* gelişimini belirlemek amacı ile farklı tipteki peynirlerin üretilmesi sırasında sütlere değişen oranlarda *L.monocytogenes* suşları aşılanmış ve sonuçta ortamda oldukça fazla miktarlarda *L.monocytogenes*'in canlı kalabildiği belirlenmiştir (Kınık ve Akbulut, 1991).

Düşük sıcaklıklarda çoğalma yeteneğinden dolayı *L.monocytogenes*'in dondurmalarda bulunma olasılığı diğer mikroorganizmalara oranla daha yüksektir (Walker ve ark., 1990).

Dondurmalarda gelişme durumu ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada, 48 saat zenginleştirme sonucunda 50 örneğin 11'inden *Listeria* izole edilmiş, bunlardan 5 tanesi *L.monocytogenes* olarak belirlenirken; bir hafta zenginleştirme sonucunda 7'sinden *Listeria* izole edilmiş ve bunlardan da 2 tanesi *L.monocytogenes* olarak tanılanmıştır (Çiftçiöğlu ve ark., 1992). Amerika'da hazır dondurmalarda *Listeria* saptanması sonucu hastalık olayları görülmediği halde, iş yerinin kapanmasına yol açarak 35 milyon dolar zarara neden olan bir olayın sebebi, tavanda toplanan kondanse suların aşağıya damlaması olarak saptanmıştır (Kozan, 1995).

Tereyağlarında *L.monocytogenes* bulaşması ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada, 26 yağ örneğinden 62 şüpheli izolat seçilmiş, ancak hiçbir izolat *L.monocytogenes* olarak teşhis edilmemiştir (Dizdar ve ark., 1994). Yine *L.monocytogenes* ile aşılanmış bir krema, tereyağına yapılan bir çalışmada *L.monocytogenes* ile aşılanmış bir krema, tereyağına işlenmiş ve değişik sıcaklık ve depolama süreleri sonunda ortamda canlı mikroorganizma kaldığı belirlenmiştir (Olsen ve ark., 1988). Yağsız süt tozunda yapılan çalışmada püskürtülerek kurutma ve depolama aşamalarında *L.monocytogenes*'in canlı kalabildiği belirtilmiştir (Kınık ve Akbulut, 1991).

2.3. Diğer Gıdalarda *L.monocytogenes*

Listeriaz'a neden olma riski önemli kabul edilen gıdaların bir grubu da deniz ürünleridir. Kabuklular, eğer suda bakteri bulunuyorsa, özellikle uygun *Listeria* sığınağı olabilirler *L.monocytogenes*'in alabalıktaki varlığı diğer balıkların da bulaşık olabileceğini göstermektedir (Brackett, 1988).

L.monocytogenes'in buzdolabında saklanan yumurtalarda da gelişebildiği görülmüştür (Doyle, 1988). Meyveler ve sebzeler, *L.monocytogenes* kaynağı olarak diğer gıdalara göre daha az risk taşımaktadır. Bununla birlikte, lahana, marul, kereviz ve domates, insanlarda bulaşma kaynağı olarak belirtilmiştir. Lahana gübrelemede koyun gübresi, sebzelerin yetiştirilmesinde ahır gübrelerinin kullanılması, atık sularla sulama yapılması ve arıtma çamuru gibi atık maddelerin gübrelemede kullanılması bulaşmanın artmasına neden olmaktadır (Brackett, 1988; Kocabaş ve Karapınar, 1991). 1981 Mart-Eylül ayları arasında Kanada'da rahatsızlanan 7 yetişkin ve 34 hamilede, listerioz etkeni taşıyıcısı olarak lahana salatası bulunmuştur (Kocabaş ve Karapınar, 1991). Bununla birlikte *L.monocytogenes* ve bitkisel ürünlerin yakın ilişkide olması, gübreleme yapılmaksızın da sebze ve meyvelerin bulaşmasını sağlayabilir (Bracett, 1988).

3. *L.monocytogenes* ve LİSTERİOZA KARŞI KORUNMA YÖNTEMLERİ

L.monocytogenes'in yol açtığı buluşmaların önlenmesi için gıdaların hijyenik koşullarda üretimi ve korunması önerilebilecek en güvenli yoldur. *L.monocytogenes*'in insanlar için efektif dozu henüz belirlenmemişse de, çok düşük konsantrasyonda bile bulaşmaya neden olduğu ortaya konmuştur (Kaytanlı ve Kaytanlı, 1989).

Fermente sucukların olgunlaşma devresinden sonra floraya hakim olan laktobasiller ve mezofil, aerob bakteriler *Listeria* türlerinin üremelerini engelleyebilirler. Sucukların olgunlaşmasında rol oynayan *Lactobacillus sake* (Lb 706-B) suşu, *L.monocytogenes*'in çoğalmasına karşı "koruyucu kültür" olarak kullanılabilir (Kaya ve Gökalp, 1991; Schillinger ve ark., 1991). Gerçekten laktik asit bakterilerinin *L.monocytogenes*'e karşı antimikrobiyel aktivitelerini belirlemek amacı ile yapılan bir çalışmada, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* ve *Pediococcus* cinslerinden bakteriosin üreten ve bu yeteneği ile *L.monocytogenes*'in sekiz suşunun gelişimini engelleyen 14 suş belirlenmiştir (Harris ve ark., 1989).

L.monocytogenes'e karşı en etkili engelleme antibiyotiklerle yapılabilir. *L.monocytogenes* tetrasiklin, eritromisin, ampisilin, kloramfenikol, neomisin ve

diğer antibiyotiklere duyarlıdır. Bunların dışında penisilin ve sulfonamidlere daha az duyarlı, polimiksin B'ye karşı ise dirençlidir (Seeliger ve Welshimer, 1974).

Ampisilin ve penisilin, listeriozda en iyi sonuç veren antibiyotik olmasına karşın invitro denemelerde penisiline dayanıklılık gösteren suşların da bulunduğu belirtilmiştir (Marth, 1988). Nisin'in 16 IU/mL'lik konsantrasyonu başlangıçta engelleyici etki göstermekte, ancak aşılardan 30 saat sonra *L.monocytogenes* gelişimi devam etmektedir (Doyle, 1988).

Biotin, riboflavin, tiamin, tiotik asit ile sistein, glutamin, izolosin, lösin, valin gibi aminoasitler *L.monocytogenes* için gerekli gelişme faktörlerini oluştururken; arjinin, histidin, metionin ve triptofan gelişmeyi engelleyici aminoasitlerdir (Seeliger ve Welshimer, 1974). 600 mg/L NaNO₂'in, 4 °C'de ve pH 5.5'de *L.monocytogenes*'in çoğalmasını önlediği, aynı koşullarda 100 mg/L NaNO₂'in % 3 tuz ile birlikte aynı etkiyi gösterdiği belirtilmiştir (Johnson ve ark., 1990).

L.monocytogenes'in meydana getirebileceği hastalıklardan korunmanın en iyi yolu, bu bakteri ile temasın engellenmesidir. Çevrede ve evcil hayvanlarda yaygın olması nedeniyle, gıda endüstrisinde bakteriyle teması tümünden engellemek pek olanaklı değildir. Bu nedenle besin maddelerinin işlenmesi, üretimi ve depolanması sırasında temizlik kurallarına dikkat edilmesi ve bulaşmayı en alt düzeye indirip, *L.monocytogenes*'i elimine etmeye yönelik ve bilinçli bir yaklaşım tüketiciyi listeriozdan koruyabilir (Brackett, 1988; Marth, 1988). Yine korunmada, çiğ gıdalar ile ısıtılmış gıdaların bulaşmasının önlenmesi, personel hijyenine önem verilmesi, gıdaların işlendiği bölgelerde mikrobiyal standartlara uyulması, gıdalarla temas eden her türlü yüzeyin mikroorganizmalardan arındırılmış olması, çevre temizliğinin ve sanitasyonun kontrolünde düzenli olarak koliformların izlenmesi, gıda işletmelerinde *L.monocytogenes*'in izolasyon ve sayımının rutin olarak yapılabilmesi için araştırmalara hız verilmesi, işlenmiş ürün ve hammaddelerin birbirinden tümüyle soyutlanması ve son olarak *Listeria*'nın gıdalarda bulunabileceği miktar konusunda sınırlamalar getirilmesi gerekliliği belirtilmektedir (Kaytanlı ve Kaytanlı, 1989; Çelik ve Temiz, 1991; Kınık ve Akbulut, 1991; Kocabaş ve Karapınar, 1991; Kunduhoğlu ve Kıvanç 1993).

4. SONUÇ

L.monocytogenes'den ve dolayısıyla listeriozdan korunmak için en önemli husus bakterinin gıdaya bulaşma koşullarının en alt düzeye indirilmesi için gerekli önlemlerin alınmasıdır. Gıda maddelerinin işlenmesi ve pazarlanması sırasında hijyen ve mikrobiyoloji kurallarına uyulması gelecekte listerioz olaylarından kaynaklanacak problemleri ortadan kaldıracaktır.

5. KAYNAKLAR

- Brackett, R.E., 1988. Presence and Persistence of *Listeria monocytogenes* in Food and Water. Food Tech. 42 (4):162-164.
- Çelik, S. ve Temiz, A., 1991. *Listeria monocytogenes*'in İzolasyon Yöntemleri. Gıda 16(3): 183 - 188.
- Çiftçiöğlu, G. ve Uğur, M., 1991. Ülkemizde Tüketilen Salamura Peyaz Peynirlerde *Listeria*'nın Varlığı Üzerine Bir Araştırma. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Bursa İl. Uluslararası Gıda Sempozyumu. 179 - 190.
- Çiftçiöğlu, G. ve Uğur, M., 1992. Kıyma, Sucuk ve Tavuk Etlerinde *Listeria monocytogenes* Kontaminasyonu. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 18(2): 33 - 34.
- Çiftçiöğlu, G., Ülgen, M.T. ve Bostan, K., 1992. *Listeria monocytogenes*'in Dondurmalardaki Varlığı Üzerine Bir Araştırma. İst. Üniv. Vet. Fak. Derg. 18 (2): 1 - 8.
- Dizdar, G., Günel, S., Atayeter, Y., Karaaslan V. ve Öcal, G., 1994. Ankara Piyasasında Satılan Kıyma ve Mutfaklık Tereyağlarında *Listeria monocytogenes*'in Farklı Yöntemlerle Aranması. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İl Kontrol Lab.Müd.Genel Yayın No: 010 Ankara.
- Doyle, M.P., Glass, K.A., Beery, J.T., Garcia, G.A., Pollard, D.J. and Schultz, R.D., 1987. Survival of *Listeria monocytogenes* in Milk During High-Temperature, Short-Time Pasteurization. Appl. Environmental Micro. 53(7):1433-1438.
- Doyle, M.P., 1988. Effect of Environmental and Processing Conditions on *Listeria monocytogenes*. Food Tech. 42(4): 169-171.
- Glass, K.A., and Doyle, M.P., 1989. Fate of *Listeria monocytogenes* in Processed Meat Products During Refrigerated Storage. Appl. Environmental Micro. 55 (6):1565-1569.
- Harris, L., Daeschel, M.A., Stiles, M. E., and Klaenhammer, T.R., 1989. Antimicrobial Activity of Lactic Acid Bacteria Against *Listeria monocytogenes*. Jour. of Food Prot. 52(6): 384-387.
- Hidson, W.R and Mead, G.C., 1989. *Listeria* Contamination at a Poultry Processing Plant.Lett. Appl. Microbiol (9): 211-214.
- Johnson, J.L., Doyle, M.P., and Cassens, R.G., 1990. *Listeria monocytogenes* and Other *Listeria* spp. in Meat and Meat Products A Review. Jour. of Food Protec. (53): 81-91.
- Kaya, M. ve Gökalp, H.Y., 1991. Bazı Et Ürünlerinde *Listeria monocytogenes*'in Aranması, Karakterizasyonu ve Kontrolü Üzerine Araştırmalar. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Bursa İl. Uluslararası Gıda Sempozyumu. 168-178.
- Kaytanlı, M. ve Kaytanlı, E., 1989. *Listeria monocytogenes*'in Gıdalarla Olan Kişisel Özellikleri, İzolasyonu ve Patojenitesi. Gıda 14(1): 57-62.
- Kınık, Ö. ve Akbulut, N., 1991. *Listeria monocytogenes* ve Süt Teknolojisindeki Önemi. Gıda 16(6): 359-363.
- Kocabaş, N. ve Karapınar, M., 1991. Gıdalarda *Listeria monocytogenes* ve Listeriosis. Gıda Sanayi (20): 67-70.
- Kunduhoğlu, B. ve Kıvanç, M., 1993. *L.monocytogenes*'in Hastalık Karakteristikleri. Gıda 18 (4): 229 - 235.
- Marth, E.H., 1988. Disease Characteristic of *Listeria monocytogenes*. Food Tech. 42 (4): 165 - 168.

- Olsen, J.A., Yousef A.E., and Marth, E.H., 1988. Growth and Survival of *Listeria monocytogenes* During Making and Storage of Butter. Milchwissenschaft. 43 (8): 487-489.
- Rosenow, E.M., and Marth, E.H., 1987. *Listeria*, Listeriosis and Dairy Foods A Review. Cul. Dairy Products Journal 22:13 - 14, 16 - 18.
- Schillinger, U., Kaya, M., and Lücke, F.K., 1991. Behaviour of *Listeria monocytogenes* in Meat and its Control by a Bacteriocin-Producing Strain of *Lactobacillus sake*. Jour. of Appl. Bact. (70):473-478.
- Seeliger, H. P. R., and Welshimer, H. J., 1974. Genus *Listeria* "Bergey's Manual of Determinative Bacteriology" 8. R.E.Buchanan and N.E. Gibbons Williams and Wilkins, Baltimore.
- Silliker, J.H., 1986. *Listeria monocytogenes*. New Bacteria in the News. Food Tech. 40 (8): 24.
- Walker, S.J., Archer, P., and Banks, J.G., 1990. Growth of *Listeria monocytogenes* at Refrigeration Temperatures. J. Appl. Bact. 68 (2): 157 - 162.

KARIŞIK EKİM SİSTEMLERİNİN VERİMLİLİĞİNİ ETKİLEYEN BAZI AGRONOMİK FAKTÖRLER

Erkut PEKŞEN, Ali GÜLÜMSER, Hatice BOZOĞLU
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri
Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 11.02.1999

ÖZET: Karışık ekim sistemleri, bazı zorlukları bulunmasına rağmen genellikle kapama ekim sistemlerine göre bazı avantajlara sahiptir. Bu avantajlar, çevresel kaynakların en iyi şekilde kullanılmasına olanak verecek yetiştirme tekniklerinin uygulandığı durumda daha belirgin olarak ortaya çıkabilmektedir. Bu makalede karışık ekim sistemlerinin verimliliği üzerine toprak işleme, ekim, gübreleme, sulama, yabancıot, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi bazı agronomik uygulamaların etkileri incelenmiştir.

SOME AGRONOMIC FACTORS INFLUENCING PRODUCTIVITY OF INTERCROPPING SYSTEMS

ABSTRACT: Besides some difficulties, intercropping systems have some advantages when compared with sole cropping systems. These advantage can easily be appeared by using some agronomic practices providing the best usage of environmental resources. Effects of some agronomic practices such as soil preparation, sowing, irrigation, weeds, diseases and pests control methods on the productivity of intercropping systems were investigated in this article.

1. GİRİŞ

Karışık ekim iki veya daha fazla bitki türünün, aynı yetiştirme mevsiminde aynı alanda birlikte yetiştirilmesi olup, bitkiler arasındaki rekabetin önemli derecede fazla olduğu bir yetiştirme şeklidir. Değişik karışık ekim sistemlerinin en belirgin özellikleri, bitkisel üretimi yoğun hale getirici bir etkiye sahip olmaları ve bitki gelişimini sınırlayan çevre faktörleriyle potansiyel kaynakları daha etkili olarak kullanabilmeleridir. Karışık ekimin kapama ekimden en büyük farkı, bitkiler arasındaki tür içi rekabet yanında türler arasında da rekabetin görülmesidir. Monokültürlerle karşılaştırıldığında, karışık ekim sistemlerinde birbirleriyle ilişki halinde olan faktör sayısının daha fazla olduğu görülmektedir.

Birlikte yetiştirilen bitki türü sayısında artış oldukça sistem daha da kompleks bir yapı kazanmaktadır. Bitki yetiştiriciliği üzerinde etkili olan faktör sayısının monokültür tanımla, iki veya üç bitki türünün yer aldığı değişik karışık ekim sistemlerinde sırasıyla 15, 26 ve 39, bu faktörler arasındaki muhtemel ikili interaksiyon sayısının da yetiştirme sistemlerine göre yine sırasıyla 105, 325 ve 741 olduğu Parkhurst ve Francis (1986) tarafından belirtilmektedir. Burada bitki türü sayısındaki artışa bağlı olarak sistemin ne denli kompleks hale geldiği açıkça görülmektedir.

Karışık ekimdeki bitki kombinasyonlarını, öncelikli olarak yetiştirme mevsiminin uzunluğu ve bitkilerin bölge koşullarına adaptasyon yetenekleri belirler. Yıllık yağışı 600 mm'nin altında ve yetiştirme dönemi kısa ve sıcaklığı yeterli olan bölgelerde, darı ve sorgum gibi erken olgunlaşan ve kurağa dayanıklı olan bitkiler yaygındır. Yıllık yağışı 600 mm'nin üzerinde olan yerlerde, olgunluk süreleri değişiklik gösterebilen tahıl ve baklagil bitkileri kullanılmaktadır. Tropik ve subtropik bölgelerde ise karışık ekimde tahıl bitkisi olarak genellikle mısır, sorgum, darı ve nadiren de çeltik kullanılırken, baklagil bitkisi olarak börülce, yerfıstığı, soya, nohut, fasulye ve güvercin bezelyesi kullanılmaktadır (Ofori ve Stern, 1987).

Bölgeye uygun bitki kombinasyonlarının belirlenmesi ve uygun yetiştirme tekniklerinin kullanılmasıyla karışık ekim sistemleri daha verimli ve etkin bir hale gelebilecektir.

2. KARIŞIK EKİM SİSTEMLERİNDE UYGULANAN BAZI YETİŞTİRME TEKNİKLERİ

2.1. TOPRAK İŞLEME

Çimlenme ve fide gelişimi dönemi bitkinin hayat döngüsündeki en kritik dönemdir. Ekim yapıldıktan sonra tohumlar su emer ve dormansi kırılır. Daha sonra kökler ve fidenin gövde sürgünü meydana gelir. Genç bitkiler bu dönemde olumsuz çevre şartlarının etkisine maruz kalırlar. Toprak hazırlığının ve ilk sürümün asıl amacı, fideler için stres şartlarını en aza indiren bir yetiştirme ortamı yaratmaktır. Stres şartları denince aşırı ya da yetersiz toprak nemi, toprak sıcaklığının yetiştirilen tür için çok yüksek ya da düşük oluşu, toprak yüzeyinin sert olması, fidelerin yabancıotlar ya da yetiştirilen diğer kültür bitkileri

tarafından gölgelenmesi, böcek veya patojenlerin zararlı etkileri akla gelebilir (Barker ve Francis, 1986).

Unger ve Stewart (1977), küçük bitki fideciklerinin temel ihtiyaçlarını oksijen, su ve sıcaklık olarak üç ana başlık altında özetlemişlerdir. Aynı araştırmacılar tohumların çimlenmesi ve fide gelişimi için uygun şartları temin etmeye yarayan ikinci derecede öneme sahip faktörleri de yedi madde halinde sıralamışlardır. Bunlar; a) Tohum ve kök bölgesindeki gaz değişimi için yeterli toprak havalanması, b) Tohum ve toprağın, tohum ve fide köklerine su akışına imkan verecek şekilde temas etmeleri, c) Toprağın fide çıkışını engelleyecek kadar sert olmaması, d) Toprak yoğunluğunun köklerin hızlı gelişimine ve yayılmasına izin verecek ölçüde düşük olması, e) Fidelere yeterince ışık sağlayacak çevre şartları, f) Rüzgar ve su erozyonuna karşı yeterli önlemlerin alındığı bir yetiştirme ortamı, g) Zararlıların bulunmadığı veya kontrol edildiği bir ortam şeklinde sıralanabilir.

İyi hazırlanmış tohum yatağı tarla koşullarındaki çıkış oranını artırmaktadır. Bu durum özellikle çıkış ve rekabet gücü tahıllara nazaran daha zayıf olan baklagiller için büyük önem taşımaktadır. Uygun olmayan toprak koşulları, baklagillerin çıkışını geciktirerek veya azaltarak zaten zayıf olan rekabet gücünü daha da azaltabilecektir.

2.2. EKİM

2.2.1 Ekim Sıklığı

Karışımındaki bitkilerin birbirlerine göre oranları ve ekim sıklığı, tahıl baklagil karışık ekim sistemlerinin verimliliğini ve üretim etkinliğini belirlemede önemli faktörlerdir. Karışık ekimde yer alan farklı türlere ait bitkilerin sayıca birbirine eşit olması durumunda, sistemin üretkenliği ve etkinliği genellikle daha baskın olan tahıllar tarafından belirlenmektedir (Willey ve Osiru, 1972). Nitekim Osiru ve Willey (1972) tarafından yürütülen bir çalışmada, fasulye ve mısırın 1:1 oranında ve her iki bitkinin dekara 20000 bitki sıklığında yapılan karışık ekiminde, fasulye veriminde herhangi bir değişiklik olmadığı halde sorgum verimindeki artışa bağlı olarak en yüksek LER (Arazi Eşdeğer Oranı) değeri (1.41) elde edilmiştir.

Tahıl-baklagil karışık ekiminde karışımın verimi üzerinde genellikle tahılın payı daha fazladır. Çoğunlukla tahılın veriminde çok önemli bir değişiklik

olmamaktadır. Fisher (1977), mısırın dekara 1370, 2700 ve 4770, fasulyenin 2330, 5630 ve 12100 bitki bitki sıklıklarını incelediği karışık ekim çalışmasında, mısır veriminin bütün sıklıklarda kapama mısır veriminden farksız olduğunu, fasulye veriminin fasulye bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak önemli derecede arttığını belirtmiştir. Tüm bitki sıklıklarında karışımın veriminin %80 'den fazlasına mısır oluşturmaya rağmen LER değerleri karışımındaki fasulye verimine bağlı olarak en düşük sıklıktan en yükseğe doğru (0.57, 0.92 ve 1.39) bir artış göstermiştir. Souza-Filho ve Andrade (1984), mısır-fasulye karışık ekiminde, mısır veriminin karışık ekimden etkilenmediğini, mısır sıklığındaki artışa bağlı olarak artış gösterdiğini saptamışlardır. Bu çalışmada en uygun bitki sıklıklarının mısır için dekara 4000, fasulye için de 12000 bitki olduğu belirlenmiştir.

Baklagilin verim ve gelişmesi, tahıl bitki sıklığının yüksek yoğunlukta olduğu karışık ekimlerde belirgin bir şekilde azalmaktadır. Gardiner ve Cracker (1981) mısır-fasulye karışık ekim sisteminde, mısır bitki sıklığının dekara 1800 bitkiden 5500 bitkiye artmasının fasulyenin yaprak alan indeksinde %24, tane veriminde ise %70 azalmaya neden olduğunu belirtmişlerdir. Silva (1982), karışık ekimde mısırın 1000, 2000 ve 3000 bitki/da, fasulyenin 15000, 20000 ve 25000 bitki/da sıklıklarını incelemiş, mısırın tane veriminin mısır bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak arttığını ve fasulyenin bitki sıklığından etkilenmediğini tespit etmiştir. Fasulye verimi en yüksek mısır bitki sıklığında %33 oranında azalma gösterirken, en düşük mısır sıklığında farklılık göstermemiştir. Salomon (1990), bitki sıklığı ve düzenlemesinin arazi eşdeğer oranı (LER) ve oransal verim toplamına (RYT) etkileri üzerine çalışmış, fasulye veriminin mısır sıklığındaki artışa bağlı olarak azaldığını, RYT'na göre fasulye ve mısır için en iyi bitki sıklıklarının sırasıyla 24 ve 2 bitki/m² olması gerektiğini belirtmiştir. Ancak Bryan ve Materu (1987), mısır-fasulye ve mısır-börülce karışık ekim çalışmasında mısırı 4040 ve 5050 bitki/da ve fasulyeyi 2020, 4040 ve 8080 bitki/da sıklığında ekmiş, mısırın tane ve kuru madde veriminin bitki sıklığına bağlı olarak arttığını fakat fasulye verimini etkilemediğini tespit etmişlerdir.

Chagas ve ark. (1983), mısır-fasulye karışık ekiminde, sıra aralığının artışı ile mısır ve fasulye veriminde genel olarak bir azalma gördüklerini, 1 m

sıra aralığında 630 kg/da olan mısır veriminin 2 m sıra aralığında 500 kg/da 'a düştüğünü ifade etmişlerdir. Üstün ve Gülümser (1986), Samsun koşullarında mısır ve fasulyenin karışık ekiminde, en yüksek kombine verimi, 1 sıra mısır 2 sıra fasulye ekim düzenlemesinde, mısır ve fasulyenin 50 cm sıra aralıkları ve fasulyenin 16000 bitki/da sıklığındaki ekiminde elde etmişlerdir.

Yukarıdaki çalışma sonuçları bitkiler arasındaki rekabeti ve verim kayıplarını en düşük seviyeye indirebilmek için ekim sıklıklarının çok iyi ayarlanması gerektiğini göstermektedir.

2.2.2.Ekim Düzenlemeleri

Sıra üzerindeki bitki sıklığı sabit tutulduğunda sıra arası mesafenin değiştirilmesi karışımındaki baklagil bitki örtüsü üzerine ulaşan ışık miktarını, baklagilin verimini ve dolaylı olarak karışık ekim sisteminin verimliliğini değiştirebilmektedir.

Karışımındaki bitkilerin tekli sıralar yerine birbirini takip eden ikoşerli veya çoklu sıralar halinde ekilmesi toplam verimi artırabileceği gibi baklagil bitkileri üzerine daha fazla ışığın ulaşmasını da sağlayabilecektir. Bilgen ve ark. (1991), tarafından Antalya'da mısırın soya, börülce ve fasulye ile karışık ekiminde en uygun ekim sisteminin belirlemek amacıyla yapılan çalışmada 2 sıra mısır 2 sıra baklagil (soya, börülce veya fasulye) kombinasyonlarından en yüksek mısır verimleri (1093.97, 1074.65 ve 1078.64 kg/da) ve LER değerleri (1.32, 1.30 ve 1.30) elde edilmiştir. Akman (1995), Tokat-Kazova koşullarında mısırın fasulye ve börülce ile karışık ekimi üzerine araştırmalar yapmıştır. İki yıllık deneme sonuçlarına göre en yüksek mısır tane verimi alternatif sıralarda 1mısır+1fasulye (1321kg/da) ve 1mısır+1börülce (1384 kg/da) ekim sistemlerinden, arazi eşdeğer oranı (LER) bakımından en yüksek değerler ise her iki yılda ve birleştirilmiş yıllar ortalamasında sırasıyla 1.59, 1.56 ve 1.57 olmak üzere 1 mısır+1 fasulye ekim sisteminden elde edilmiştir. Pekşen (1998), mısır-fasulye karışık ekiminde, 1M:1F, 1M:2F ve 2M:1F ekim düzenlemeleri arasında 2M:1F ekim düzenlemesine ait toplam tane veriminin kapama fasulye ve mısır verimlerine göre %21 oranında daha fazla ve bu düzenlemeye ait toplam gelirin daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Karışık ekimde ekim şekilleri üzerine çalışmalar yapılmış, bitkilerin farklı sıralara ekilmesinin genellikle aynı sıraya ekilmelerine göre daha iyi sonuçlar

verdiği görülmüştür. Bu aynı zamanda ekim, bakım ve hasat işlerini de bir ölçüde kolaylaştırmaktadır. Güvercin bezelyesinin mısırla birlikte ekildiği bir çalışmada LER değerinin, bitkilerin farklı sıralara ekilmesi durumunda daha yüksek olduğu, mısır veriminin farklı sıraya ekimden etkilenmediği halde aynı sıraya ekimde %20 oranında azaldığı belirlenmiştir (Dallal, 1974). Lima ve ark. (1988), mısır-fasulye karışık ekim sisteminde aynı sıraya yapılan ekimlerde her iki bitkinin verimlerinde önemli derecede azalma olmasına karşılık, farklı sıralara yapılan ekimde bitki sıklığı ve gübre uygulamasından dolayı fasulye veriminde azalma olmadığını tespit etmişlerdir. Pekşen (1998), mısır-fasulye karışık ekiminde farklı sıralara yapılan ekimin aynı sıraya yapılan ekime göre daha uygulanabilir bir ekim şekli olduğunu ifade etmiş, farklı sıraya karışık ekimde elde edilen toplam verim ve gelirlerin aynı sıraya ekim ve kapama ekimlerden daha fazla olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı farklı sıraya karışık ekim şeklinde fasulye ve mısırdaki tane verimi kayıplarını (%42.60 ve %20.79), aynı sıraya ekime (%72.34 ve %30.76) göre daha düşük bulmuştur. Ancak Agboola ve Fayemi (1971), mısır ve börülcenin aynı veya farklı sıralara yapılan karışık ekiminde verim bakımından farklı bir sonuç elde etmediklerini bildirmişlerdir.

Yapılan çok sayıdaki çalışma, tahıl veriminin bitki sıklıklarından ve sıralar arasındaki mesafelerin değiştirilmesinden genellikle daha az etkilendiğini, baklagilin veriminin ise tahılların gölgeleme derecesine bağlı olarak azaldığını göstermektedir.

2.2.3. Ekim Zamanları

Karışık ekim sistemlerinde bitkilerin ekim zamanları farklı tarihlere kaydırılmak suretiyle rekabet gücü zayıf olan türün diğer tür ya da türlerin rekabetinden daha az zarar görmesi sağlanıp, bu yetiştirme sistemlerinin verimliliği artırılabilir. Ayrıca bitkilerin değişik zamanlarda ekilmesi arazinin bütün yetiştirme mevsimi boyunca bitkiyle kaplı tutulmasını ve gelişmeyi sağlayan faktörlerden tam olarak yararlanılabilmesini sağlamaktadır.

Francis ve ark. (1982), mısır ve sarak fasulye karışık ekiminde, fasulyenin mısırdan 10 gün önce ekildiği durum hariç tutulmak kaydıyla bütün ekim zamanlarında mısırın rekabet gücünün fasulyeden daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Bitkilerin aynı zamanda ekilmesi fasulye veriminde %51, mısır veriminde %31'lik bir azalma meydana getirmiştir. Mısırın 10 gün önce ekilmesi

kapama ekimlere göre fasulye ve mısır verimlerinde sırasıyla %69 ve %7 oranında, fasulyenin 10 gün önce ekilmesi ise %21 ve %53 oranlarında verim azalmasına neden olmuştur. Ofori ve Stern (1987) Batı Avusturalya'da yaptıkları bir çalışmada, mısır ve börülcenin birbirlerine göre 10 veya 21 gün aralıklarla yapılan karışık ekimlerinin aynı zamanda yapılan ekimlerine göre bir avantaj sağlamadığını belirlemişlerdir.

Bazı araştırmacılar ise baklagilin önce ekilmesinin daha iyi sonuç verdiğini belirtmişlerdir. Flesch ve ark. (1985) mısırlı fasulyeden 15 gün önce, aynı zamanda, 15, 30, ve 40 gün sonra ekerek yaptıkları çalışmada, ekonomik bakımdan en iyi sistemin mısırın fasulyeden 40 gün sonra ekildiği sistem olduğunu ortaya koymuşlardır. Flesch ve Espindola (1986), mısırlı fasulye ile aynı zamanda ve fasulyenin çıkışından 20, 40, 60 ve 80 gün sonra ekmiş, en yüksek toplam verimi elde edebilmek için mısırın fasulyenin çıkışından 20 gün sonra ekilmesi gerektiğini tespit etmişlerdir.

Bir kısım araştırmacılar ise yukarıdaki çalışmaların aksine karışık ekimde bitki türleri için en iyi ekim zamanının aynı tarihte yapılan ekim olduğunu tespit etmişlerdir. Fasulye-mısır karışık ekiminde en yüksek verim fasulyenin mısırla aynı tarihte yapılan ekiminden sağlanmıştır (Camarena ve Cerrata, 1980; Anez ve Tavira, 1986). Bengi ve ark. (1994), mısır ve bodur fasulyenin aynı tarihte yapılan karışık ekimlerinde kapama mısır ekimine göre %66, bodur fasulyenin mısırdan 15 gün sonra ekildiği karışık ekimde ise %55 oranında daha fazla kar elde etmişlerdir. Pekşen (1998), mısır ve fasulyenin aynı zamanda ve birbirlerine göre 15'er gün gecikmeli olarak ekimlerini denediği çalışmada, en uygun ekim zamanının aynı zamanda yapılan ekim olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmada iki yılın ortalaması olarak tane ve sap verimleri için hesaplanan LER değerleri, bitkilerin aynı zamanda yapılan ekimlerinde en yüksek (1.21 ve 1.04) bulunmuştur.

Farklı zamanlarda yapılan ekimlerde erken ekilen bitkinin geç ekilene nazaran daha avantajlı durumda olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, bu sistemlerde türler arası rekabetten kaynaklanan verim kayıpları tam olarak telafi edilememektedir. Baklagil bitkisinin tahıllara göre daha erken bir tarihte ekilmesiyle verim kayıpları belirli ölçülerde azaltıp sistemin verimliliğini artırmak mümkün olabilmektedir.

2.3. GÜBRELEME

Kapama ekimle ilgili olarak gübreleme konusunda sayısız araştırmalar yapılmış olmasına rağmen karışık ekimle ilgili yapılmış araştırmalar oldukça sınırlıdır. Gübreleme bu ekim sistemlerinde kapama ekime oranla daha karmaşık olup çok daha fazla karşılıklı ilişkinin etkisi söz konusudur. Her şeyden önce karışık ekimde, beslenme istekleri, kök ve gövde yapıları oldukça farklı bitki türleri yer almaktadır (Üstün ve Gülümser, 1996).

2.3.1. Kimyasal Gübreler

Azot, çoğu bitkilerin özellikle baklagil olmayan bitkilerin fazlaca ihtiyaç duyduğu ve hareketliliği yüksek olan bir bitki besin maddesidir. Baklagil bitkileri ihtiyaç duydukları azotun büyük bir bölümünü biyolojik fiksasyonla sağlayabildikleri halde, tahılların ihtiyacını karşılamak için gübrelemeye gereksinim vardır. Tahıl-baklagil karışık ekiminde yer alan baklagiller, uygun koşullar altında atmosferik azottan yararlanabilme yeteneğine sahiptirler. Baklagillerin azot bakımından rekabetinin bu nedenle daha zayıf olduğu düşünülmektedir (Trenbath, 1977). Ancak etkin bir azot fiksasyonunun olmaması durumunda, baklagil ve tahıllar topraktaki yarayışlı azot bakımından birbirleriyle rekabet etmektedirler (Ofori ve Stern, 1987).

Lanos ve ark. (1983) yaptıkları çalışmada mısır-fasulye karışık ekiminde 8.5-15.6 kg/da N ve 0.3-5.7 kg/da P_2O_5 dozları arasında en uygun gübre miktarlarının 12 kg/da N ve 3 kg/da P_2O_5 olduğunu belirlemişlerdir. Anez ve Tavira (1986), mısır-fasulye karışık ekiminde 0-14 kg/da N dozları arasında en yüksek tane verimini 14 kg/da N dozunun sağladığını tespit etmişlerdir. Ezumah ve ark. (1987), mısır-böğürtlen karışık ekiminde 0, 4, 8 ve 12 kg/da N dozları arasında en iyi sonucu 8 kg/da N dozundan elde etmişlerdir. Osorio ve ark. (1987) fasulyenin 20000 bitki/da ve mısırın 3000 bitki/da sıklıkta ekildiği denemede fasulye ve mısır verimlerinin sırasıyla 9 ve 13 kg/da N dozlarına kadar artış gösterdiğini, fosforun ise karışık ekim sisteminin toplam verimi üzerine bir etkisi olmadığını ortaya koymuşlardır.

Chui (1988) mısırla beraber ekilen fasulye bitkilerinde N, P, K, Mg besin elementlerinin daha fazla alındığı, mısır sıraları arasına ekilen bitkilerdeki besin maddesi alımının aynı sıraya ekilenlere oranla daha fazla olduğunu tespit

etmiştir. Karışık ekimde toplam besin maddesi alımı kapama ekime göre daha fazla olmuştur.

Karışımındaki baklagile göre bir gübreleme yapmak tahıl bitkisinin ihtiyacını karşılamaktan çok uzak olacaktır. Tahılın azot isteğini karşılamak için verilen fazla azotun baklagil bitkisinin üzerindeki etkisi de önem taşımaktadır. Bu nedenle, öncelikle karışık ekimde kullanılacak gübre miktarları ve uygulama zamanlarının belirlenmesi gereklidir. Ancak herhangi bir çalışma mevcut değilse sistemin verimliliğinde payı daha büyük olan tahıl bitkisinin ihtiyacına göre bir gübreleme yapmak daha uygun olabilir (Üstün ve Gülümser, 1996). Nitekim yukarıdaki çalışmalarda da görüldüğü gibi en yüksek verimler genel olarak azotun 12-14 kg/da N dozunda verildiği uygulamalardan elde edilmiştir.

2.3.2. Biyolojik Azot Fiksasyonu

Tahıl-baklagil karışık ekim sistemlerinde baklagil bitkisi tarafından fikse edilen azot miktarı baklagilin türüne, morfolojisine, karışımındaki sıklığına, yetiştirme şekline ve tahılla rekabet gücüne bağlıdır (Ofori ve Stern, 1987).

Heibsch ve McCollum (1987), baklagil ve baklagil olmayan bitkilerin karışık ekimlerinde, baklagillerin atmosferik azotu fikse etme yeteneğinde olmaları nedeniyle arazi ve zaman kullanım etkinliğinin yalnız ekime oranla daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. Wahua ve Miller (1978a), sorgum-soya karışık ekiminde soyanın fikse ettiği azot miktarının yalnız olarak ekilen soyadan daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar bunun nedeni olarak karışık ekimde toprak nitratının sorgum kökleri tarafından absorbe edilmesini göstermiş, toprağın nitrat seviyesinin düşmesinin fiksasyonu ve nodülasyonu teşvik edebileceğini ifade etmişlerdir.

Tahılların yaptığı gölgeleme baklagil bitkisinin hem tane verimini hem de azot fiksasyon potansiyelini azaltmaktadır (Wahua ve Miller, 1978a). Wahua ve Miller (1978b) sorgum-soya karışık ekiminde, uzun boylu sorgum çeşidinin soyanın tane verimini %75 ve erken bakla doldurma dönemindeki azot tespitini %99 oranında azalttığını bildirmişlerdir.

Ofori ve Stern (1987)'in Nambiar ve ark. (1983)'dan bildirdiğine göre, kısa boylu sorgum ile karışık ekimde, soya üzerine ulaşan ışık miktarı gelen toplam ışığın %90'ından daha fazlayken, uzun boylu sorgumda bu oran %50'nin altında bulunmuştur. Sorgum-yerfıstığı karışık ekiminde sorgum

yapraklarının kısmen koparılması baklagil bitkilerine gelen ışık ve fikse edilen azot miktarının artmasına neden olmuştur. Azot uygulanmadığı durumda yerfıstığı bitkilerine ulaşan ışık miktarının %33 oranında azalmasına rağmen, karışık ekimde yerfıstığının tespit ettiği azot miktarı üzerine gölgelemenin etkisi olmamıştır.

Graham ve Rosas (1978) tarafından P590 sırt fasulye çeşidi ile yapılan çalışmada azot fiksasyonunun mısır ile karışık ekimden belirgin olarak etkilenmediği tespit edilmiştir. Kapama fasulye ekiminde azot fiksasyonu 68. günde en yüksek değer olan 20.6 mol/bitki/saat seviyesine ulaşmış, mısırla karışık ekildiği zaman sadece %10 oranında bir azalma olmuştur.

2.4. SULAMA

Yetersiz yağışların bitkisel üretimi sınırladığı yarı kurak ve kurak bölgelerde en önemli bitki gelişme faktörü sudur. Kök sistemindeki farklılıklar, kök derinliği, köklerin yanlara doğru yayılma durumu ve kök yoğunluğu karışık ekime giren bitkiler arasındaki su rekabetini etkileyen faktörlerdir. Toprak profilinin değişik kısımlarının, farklı bitki türlerinin kökleri tarafından kullanılması su rekabetini en aza indirmektedir. Karışımındaki bitkilerin su bakımından rekabet halinde olmaları durumunda, tahıllar daha hızlı gelişmeleri yanında daha kuvvetli bir kök sistemine sahip olmaları nedeniyle bu mücadelede genellikle daha üstündürler (Ofori ve Stern, 1987).

Hulugalle ve Lal (1986), De ve Sing (1981)'e göre mısır-soya ve mısır-börülce karışık ekimlerdeki su kullanım etkinliğinin bu bitkilerin yalnız ekimlerinde oranla daha fazla olduğunu bildirmektedir. Bunda bitkilerin farklı toprak derinliklerindeki sudan yararlanmaları yanında tahıl bitkilerinin sıralarında bulunan baklagillerin gölgeleme etkisi sayesinde su kaybının daha az olması etkili olabilir.

Karışık ekimde tarlada aynı anda iki ya da daha fazla bitki türü bulunduğu sulama sırasında bazı zorluklar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle sulamada kapama ekimden daha dikkatli olmak gerekmektedir. Bitki türlerinden yalnızca biri dikkate alınarak yapılacak sulama diğeri için zararlı olabilir. Bunun için yetiştirilen bitkiler dikkate alınarak sulama zamanı, miktarı ve su verme şeklinin yapılacak denemelerle belirlenmesi gereklidir. Karışık ekim ile ilgili yapılacak araştırmaların sulu ve susuz şartlarda yürütülmesi daha gerçekçi

sonuçların ortaya çıkmasına ve konunun aydınlığa kavuşmasına yardımcı olacaktır (Üstün ve Gülümser, 1996).

2.5. YABANCIOT, HASTALIK VE ZARARLILARLA MÜCADELE

Karışık ekim yapan işletmeler genellikle küçük işletmeler olduklarından yabancıot kontrolünde aile işgücünden yararlanmakta olup mekanik mücadele yöntemini uygulamaktadırlar. Bu nedenle yabancıot kontrolünde daha iyi sonuç alabilmek ve maliyeti azaltabilmek için toprak hazırlığının iyi yapılması yanında bitki sıklıklarının iyi ayarlanması büyük önem taşımaktadır. Kimyasal mücadelede kullanılacak herbisitlerin ekonomik olmasına ve karışık ekimde kullanılan bitki türlerine fitotoksik etki yapmamasına dikkat edilmelidir.

Akman (1993)'in Hortwith (1985)'den bildirdiğine göre yapılan 150 farklı karışık ekim çalışmasında toplam 198 yabancı ot türü incelenmiş, karışık ekimde bu türlerin %53'ünün yoğunluklarının azaldığı, %18'inin arttığı, %9'unun yoğunluğunda bir değişiklik olmadığı, %20'sinin ise değişik tepkiler verdiği belirlenmiştir. Ray ve McFadden (1991) mısır-soya karışık ekimindeki tüm ekim kombinasyonlarında en yüksek mısır eşdeğer verimlerinin her iki deneme yılında da otu alınan uygulamalarda alınmayanlardan daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Zararlı böceklerle karşı yapılan mücadele içerisinde kültürel ve biyolojik çevre ile ilgili yöntemler giderek önem kazanmaktadır. Son yıllarda entegre mücadele çalışmalarında, bitki zararlısı böceklerin aynı çevreyi paylaştığı diğer unsurlar ile arasındaki ilişkiler üzerinde önemle durulmaktadır. Bu konuda yapılan bazı araştırmalarda, karışık ekim sistemlerinin kapama ekimlere oranla zararlıların yarattığı sorunları azaltmada etkili bir yöntem olduğu belirtilmektedir (Aydın ve ark., 1994). Ancak karışık ekimin bazı durumlarda zararlılar lehine sonuçlar verdiği de tespit edilmiştir. Bu bakımdan böcek zararını azaltmada etkili olabilecek ürün kombinasyonlarının belirlenmesine ihtiyaç vardır. Çünkü zararlı üzerine etkili olabilecek muhtemel faktörler, yetiştirilen ürünün fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre değişiklik göstermektedir (Lambert ve ark., 1987).

Aydın ve ark. (1994)'nin Cromartie (1981) ve Martin ve ark. (1987)'den bildirdiklerine göre, son yıllarda yapılan çalışmalar, mısır-baklagil, mısır-baklagil-kabak ve domates-tütün-lahanagil karışık ekimlerinin zararlı sorunlarını azaltmada en ümit verici yöntemler olduğunu ortaya koymaktadır. Aydın ve ark.

(1994) mısır kurdunun meydana getirdiği galeri sayısının kapama mısırdan istatistik olarak farklılık göstermemesine rağmen özellikle mısır-soya karışık ekiminde daha az olduğunu belirlemişlerdir. Mısır kurdunun kimyasal olarak kontrol edildiği uygulamada enfeksiyon oranı ve galeri sayısı, kapama mısır ve karışık ekim uygulamalarına göre önemli derecede daha az bulunmuştur.

Sharaiha ve ark. (1989), baklanın patates ve mısır ile karışık ekiminde baklada yaprak lekesi (*Alternaria tenuis*), patatesde mildiyö (*Phytophthora infestans*) ve mısırdas pas. (*Puccinia sorghi*) hastalığının ortaya çıkma derecesi ve şiddeti üzerinde çalışmışlardır. Araştırmacılar, kapama ekimlerle karşılaştırıldığında mısır-bakla karışık ekiminde baklada yaprak lekesinin, bakla-patates karışık ekiminde patatesde mildiyönün ve mısır-bakla kombinasyonunda da mısırdas pas hastalığının en düşük düzeylerde ortaya çıktığını belirlemişlerdir. Her üç bitkinin kapama ekimleriyle karşılaştırıldığında karışık ekim uygulamalarında belirgin verim artışları olduğu görülmüştür.

Bu nedenle hastalık ve zararlılarla mücadelede, değişik bölge ve bitkiler için hangi karışık ekim uygulamalarının etkili olabileceğinin belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılması yararlı olacaktır.

2.6. HASAT

Karışık ekim sistemlerinde yetiştirilen bitkilerin hasadı genellikle elle yapılmaktadır. Bitki türlerinin birbirinden farklı sıralara yapılan ekimlerinde, özellikle şeritvari karışık ekimlerinde makinalı hasat yapmak mümkün olabilir. Bitki türlerinden birinin makinalı hasada uygun bir tür olması halinde, erken olgunlaşan bitki türünün elle hasadından sonra diğer bitkinin makinalı hasadı yapılabilir. Karışık ekim sistemlerinde özellikle ekim ve hasat işlemleri için özel tarım alet ve makinalarının geliştirilmesi, bu ekim sistemlerinin daha geniş sahalarda uygulanma şansını artırabilecektir. Bitki morfolojisi ve gelişme dönemine göre hasadın daha kolay yapılabilmesi için karışıma girecek bitkilerin uygun olmalıdır. Ayrıca bitkilerin yararlanılan kısımlarının farklı oluşu da bu sorunun çözümünde katkı sağlayacaktır. Örneğin tanesinden yararlanılan bitkilerle (tahıllar, tane baklagiller, vb.) köklerinden yararlanılan (patates, şekerpancarı, turp, vb.) bitkilerde bu sorun daha kolay çözümlenebilir.

3. KAYNAKLAR

- Agboola, A.A. and Fayemi, A.A., 1971. Preliminary trials on the intercropping of maize with different tropical legumes in Western Nigeria. *J. Agric. Sci. Camb.*, 77:219-225.
- Akman, Z., 1993. Modern tarımda karışık ekimin önemi (Çeviri). *Hasat Dergisi*, sayı:101, s:39-43.
- Akman, Z., 1995. Mısır Baklagil (fasulye-böğülice) çoklu üretiminde farklı ekim sistemlerinin verim ve bazı agronomik karakterlere etkisi. Basılamış doktora tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 123 s.
- Anez, B., Tavira, E., 1986. Effect of plant population, nitrogen fertilizer application and sowing date on yield of a maize/bean mixture. *Tunjab*, 1986, 36: 4, 499-507, CAB Abstracts 1987-1989.
- Aydın, I., Tuncer, C. ve O. Ecevit, 1994. Mısırın soya ve fasulye ile karışık ekiminin mısır kurdu (*Ostrinia nubilalis*, Lep: Pyralidae) 'nun zarar düzeyi üzerine etkileri. *O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 9, (1):35-41.
- Barker, T.C. ve Francis, C.A., 1986. *Agronomy of multiple cropping*, (in: *Multiple Cropping Systems*, C.A. Francis, ed), pp:181-182, McMillan Company, New York.
- Bengi, M., Öztürk, E., Uyanık, M., Kocaoğlu, A., Yaşar, N., Öz, H., 1994. Çarşamba ovasında mısır, kuru fasulye karışık ekim imkanlarının araştırılması. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No: 8, Araştırma Özetleri (1981-1991), Samsun.
- Bilgen, M., Tansı, V., Sağlamtimur, T., 1991. Antalya ovası koşullarında mısırın üç değişik baklagil ile birlikte yetiştirilme olanakları üzerine bir araştırma. 2. Çayır Meva Yembitkileri Kongresi, s:379-388, İzmir.
- Bryan, W. B., Materu, M. B., 1987. Intercropping maize with climbing beans, cowpeas and velvet beans. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 159: 4, 245-250, CAB Abstracts 1987-1989.
- Camarena- M. P., Cerrate-V, A., 1980. Comparison of monoculture and mixed cropping systems and optimum sowing dates for bean in association with maize at Callejon de Huaylas, Peru. *Anales-Cientificos-U.N.A.* 18: 1/4, 191-197, CAB Abstracts 1984-1986.
- Chagas, J. M., Vieira, C., Ramalho, M. A. P., Pereira-Filho, I.A., 1983. Effects of row spacing in maize grown in association with a bean crop. *Pesquisa-Agropecuaria-Brasileira*. 18: 8, 879-885, CAB Abstracts 1984-1986.
- Chui, J. N., 1988. Effect of maize intercrop and nitrogen rates on the performance and nutrient uptake of an associated bean intercrop. *East-African-Agricultural-and-Forestry-Journal*. 53: 3, 93-104, CAB Abstracts1992.
- Dallal, R. C. 1974. Effect of intercropping maize with pigeon peas on grain yield and nutrient uptake. *Exp. Agric.*, 10:219-224.
- Ezumah, H.C., Nam, N.K. ve Walker, P., 1987. Maize-cowpea intercropping as affected by nitrogen fertilization. *Agron. J.* 79:275-280.
- Fisher, N.M., 1977. Studies in mixed cropping. II. Population pressure in maize-bean mixtures. *Exp. Agric.*, 13:185-191.
- Flesch, R. D., Espindola, E. A., Alves, A. C., 1985. Combination of sowing dates and different systems of intercropping maize and beans. *Pesquisa-em-Andamento,-Empresa-Catarinense-de-Pesquisa-Agropecuaria*, No:43, CAB Abstracts 1987-1989.
- Flesch, R. D., Espindola, E. A., 1986. Sowing dates for maize in bean crops in the northern region and Planalto Catarinense. *Pesquisa-em-Andamento,-Empresa-Catarinense-de-Pesquisa-Agropecuaria*, No:60, EMBRAPA, Brazil, CAB Abstracts 1987-1989.
- Francis, C.A., Prager, M. And Tejada, G. 1982. Density interactions in tropical intercropping II. Maize (*Zea mays* L.) and bush beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Field Crop Res.*, 5:253-264.
- Gardiner, T. R., Craker, L. E., 1981. Bean growth and light interception in a bean-maize intercrop. *Field Crops Res.* 4: 313-320.
- Graham, B.P.H. ve Rosas, J.C., 1978. Plant and nodule development and nitrogen fixation in climbing cultivars of *Phaseolus vulgaris* L. Grown in monoculture or associated with *Zea mays* L. *J. Agric. Sci. Camb.*, 90:311-317.
- Heibbsch, C.K. ve McCollum, R.E., 1987. AreaTime equivalency Ratio: A method for evaluating the productivity of intercrops. *Agron. J.* 79:15-22.

- Hutugalle, N.R. ve Lal, R., 1986. Soil water balance of maize and cowpea grown in a tropical hydromorphic soil in Western Nigeria. *Agron. J.*, 77:86-90.
- Lambert, J.D.H., J.T. Amason, A. Serratos, B.J.R. Philogene and M.A. Francis, 1987. The role of intercropped red clover in inhibiting European Corn Borer (Lepidoptera: Pyralidae) damage to corn in Eastern Ontario. *J. Econ. Entomologie*, 80 (6):1192-1196.
- Lanos-R, J., Iult, J.F.T., Tah-Iult, J.F., 1983. Response of a maize/bean association to various controllable production factors in Coatepec Municipality, Mexico state. *Revista-Chapingo* 8 40, 70-76. CAB Abstracts 1984-1986.
- Lima, J. M. P. de, Lima, L. A. de P., Andrade, L. A. de B., Rezende, P. M. de; De-Lima, J. M. P., De-Rezende, P. M. 1988. Effects of fertilizer regime and plant population in three planting systems for a maize (*Zea mays* L.) and bean (*Phaseolus vulgaris* L.) mixture. *Anais do 16 Congresso Nacional de Milho e Sorgo*, 4-8 Aug. 1986, Belo Horizonte, Brazil. Documentos-Centro-Nacional-de-Pesquisa-de-Milho-e-Sorgo. No. 6, 506-516, CAB Abstracts 1990-1991.
- Ofon, F. and W. R. Stern, 1967. Cereal-legume intercropping systems. *Adv. Agron.*, Vol 41: 41-48.
- Osiru, D.S.O. ve Willey, R.W. ve 1972. Studies on mixtures of dwarf sorghum and beans (*Phaseolus vulgaris*) with particular reference to plant population. *J. Agric. Sci., Camb.* 79: 531-540.
- Osorio, C. A. S., Gonçalves, J. L. C., Woffenbuttel, R., Martinotto, V., 1987. Effect of nitrogen and phosphorus rates on bean and maize intercrop grain yield. *Agronomia-Sulriograndense* 23 (1): 77-87, CAB Abstracts 1987-1989.
- Parkhurst, A.M. ve Francis, C.A., 1986. Research methods for multiple cropping, (in: *Multiple Cropping Systems*, C.A. Francis, ed), pp:285-316, McMillan Company, New York.
- Pekşen, E., 1996. Mısır ve bodur fasulyenin karışık ekiminde en uygun ekim şekli, düzenlemesi ve zamanının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Basılmamış Doktora Tezi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 188 s.
- Ray, R. W. Ve McFadden, M. E., 1991. Fertility and weed stress effects on performance of maize/soybean intercrop. *Agron. J.*, 83:717-721.
- Salomon, E., 1990. Maize-bean intercrop systems Nicaragua. Effect of plant arrangements and population densities on the land equivalent ratio (LER), relative yield total (RYT) and abundance. *Field Crop Abstract Vol. 46*, No: 7, CAB Abstracts 1993-7 / 95.
- Silva, J. J. S., 1982. Population equilibrium in the association maize x beans. *Anais, I reuniao nacional de pesquisa de feijao*, 1982, 94-96. Goiania, Brazil; Centro Nacional de Pesquisa-Arroz, Feijao, CAB Abstracts 1984-1986.
- Souza-Filho, B. F., Andrade, M. J. B., 1984. Influence of different plant populations of maize and bean intercrops. *Pesquisa-Agropecuana-Brasileira* 19 (4): 469-471, CAB Abstracts 1984-1986.
- Sharaiha, R., Haddad, N. and Bian, H.A., 1989. Potential of row intercropping of fababean, potato and corn on the incidence and severity of *Alternaria* leaf spot, late blight and rust under the Jordan Valley conditions. *Phytopathologia-Mediterranea*, 28:2, 105-112.
- Trenbath, B. R., 1977. Plant interactions in mixed crop communities (in: *Multiple Cropping*, R.I. Papendick, P.A. Sanchez and G.B. Triplett, eds.), pp:129-169, Ame. Soc. of Agron., Spec. Pub.No 27, Madison, Wisconsin.
- Unger, P. W. And Steward, B. A., 1977. Land preparation and seedling establishment practices in multiple cropping systems. (in: *Multiple Cropping*, R.I. Papendick, P.A. Sanchez and G.B. Triplett, eds.), pp. 255-273, Ame. Soc. of Agron., Spec. Pub.No. 27, Madison, Wisconsin.
- Üstün, A. ve A. Gülümser, 1987. Mısır-bodur fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) karışık ekiminde ekim düzenlemesi ve fasulye bitki sıklığının belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 1(1):45-50, Samsun.
- Üstün, A. ve A. Gülümser, 1996. Karadeniz Bölgesinin yaygın ekim sistemi mısır-fasulye karışık ekiminin incelenmesi. *O.M.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi* 11(2): 25-248, Samsun.
- Wahua, T.A.T. and D. A. Miller, 1978a. Effects of intercropping on soybean N_2 -fixation and plant composition on associated sorghum and soybean. *Agron. J.*, 70:292-295.
- Wahua, T.A.T. and D. A. Miller, 1978b. Relative yield totals and yield components of intercropped sorghum and soybeans. *Agron. J.*, 70:287-291.
- Wahua, T.A.T., 1983. Nitrogen uptake by intercropped maize and cowpeas and a concept of nutrient supplementation index (NSI), *Exp. Agric.*, 19: 263-275.
- Weil, R.R. ve McFadden, M.E., 1991. Fertility and weed stress effects on performance of maize/soybean intercrop. *Agron. J.*, 83:717-721.
- Willey, R.W. ve Osiru, D.S.O., 1972. Studies on mixtures of maize and beans (*Phaseolus vulgaris*) with particular reference to plant population. *J. Agric. Sci., Camb.*, 79:517-529.

ENTOMOFAG NEMATODLAR VE BİYOLOJİK SAVAŞTA KULLANILMA OLANAKLARI

Sevilhan MENNAN*, Osman ECEVİT*

*Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fak., Bitki Koruma Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 22.03.1999

ÖZET:Besin kaynağı değişik takımlardan böcekler olan çok sayıda entomofag nematod vardır. Bunlar içinde önemlileri; Mermithidae, Sphaeularidae, Tetradonematidae, Allantonematidae, Diplogasteridae, Steinernematidae ve Heterorhabditidae familyaları içindedir. Nematodların biyolojik mücadelede kullanımlarını sınırlandıran faktörler ise: sıcaklık ve nem istekleri, çoğunun kitlesel üretimlerinin yapılamaması, böceklerin savunma mekanizmaları, nematod hastalıkları ve nematod ile parazitlenmiş böceklerin sürveylerinin yapılacağı zamanın doğru olarak saptanmasındaki zorluklardır.

ENTOMOPHAGOUS NEMATODES AND THE POSSIBILITY OF THEIR USAGE IN BIOLOGICAL CONTROL

ABSTRACT:There are many nematodes that feed on insects from different orders. Among these, Mermithidae, Sphaeularidae, Allantonematidae, Tetradonematidae, Diplogasteridae, Steinernematidae and Heterorhabditidae are important. Limiting factors in the usage of entomophagous nematodes in biological control are; their temperature and humidity requirements, difficulties in their mass rearing in artificial medium, defense reactions of host insects, diseases of nematodes and optimizing the time to make a survey of insects parasitized by nematodes.

1. GİRİŞ

Nematodlar hayvanlar aleminin Nematoda şubesindeki mikroskobik canlılardır. Nematodlara hemen hemen dünyanın her yerinde ve çok değişik yaşama ortamlarında rastlamak mümkündür. Örneğin; kurak çöl toprakları, derin nehir ve göl suları, sıcak su kaynakları ve hatta donmakta olan su kaynakları (Pehlivan, 1994).

Bu kadar değişik ortamlarda yaşayabilen nematodların, kendilerine besin olarak seçtikleri kaynaklar da, doğal olarak çok değişiktir. Örneğin yüksek bitkiler, mantarlar, canlı artıkları, protozoalar, nematodlar, kuşlar, sürüngen ve balıklar, böcekler ve akarları bu konukçular arasında sayabiliriz. Böcekler içinde veya üzerinde beslenen nematodlar ise entomofag olarak isimlendirilirler.

Nematoda şubesi kuyruk bölgesindeki duyu organı olan "phasmid" in varlığına dayanarak 2 büyük sınıfa ayrılır: Phasmida (Secernentea) ve Aphasmda (Adenophora). Entomofag nematodlar da daha fazla Phasmida içindeki, Tylenchida ve pek az ise Aphasmda içindeki Dorylaimida takımındadırlar. Tylenchida takımı içindeki entomofag nematodların çoğunun sadece gametogenetik dişileri parazitler, erkekler ikinci dölün dişilerini dölemek için konukçunun içinde bulunurlar (Sıddıqı, 1986).

Entomofag nematodların tamamı, yaşamının tümünü ya da bir bölümünü toprakta geçiren böcek takımlarından bireyler ile ilişkilidir. Insectanın en az 16 takımı nematodlara konukçuluk eder. Bu takımlar içinde ise en önemli olanı; Lepidoptera (Kelebekler)'dir. Geri kalanların en büyük kısmını Coleoptera (Kırankanatlılar) teşkil ederken, Orthoptera (Çekirgeler), Diptera (Sinekler), Hymenoptera (Arılar) gibi bitkilerde önemli zararlara sebep olan türlerin dahil oldukları takımlar onu izlemektedir (Ökten, 1987).

Entomofag nematodların böcekler üzerindeki zararlı etkileri 4 ana grupta toplanabilir (Webster, 1972):

1. Larva veya ergin böcekleri öldürmek
2. Genellikle dişi olmak üzere ergin böcekleri kısırlaştırarak, populasyonlarının artmasını önlemek
3. Böceğin biyolojisini bozmak, davranışlarını değiştirmek
4. Böceğin gelişmesini yavaşlatmak, hareket ve iştahını ve dolayısıyla zararını azaltmak

Görüldüğü gibi entomofag nematodlar, çeşitli şekillerde böceklerle zararlı olarak, biyolojik savaşa hizmet etmektedirler. Biyolojik savaş çalışmaları içinde daha sonra sıralanacak bir takım nedenlerden dolayı fazlaca yer alamamalarına rağmen, entomofag nematodlar tabiatla doğal olarak biz insanlar için sürekli olarak çalışarak hizmet etmektedirler.

2. TARİHÇE

Nematodların böcek populasyonlarını dengelemedeki potansiyellerinin, bazı kaynaklarda 1918'de Glaser ve Wilcox tarafından Mermitidlerin çekirgelerdeki parazitizminin bildirilmesi ile ortaya konduğunun belirtilmesine rağmen (Poinar, 1971; Toros ve Maden, 1991); böcekler ve nematodlar arasındaki ilişkilere ait çalışmalar çok daha eski tarihlere uzanmaktadır (Nickle and Welch, 1984).

Bu konuda yapılan çalışmaları tarihsel gelişimi içinde 4 ana gruba ayırmak mümkündür:

2.1. Rudolphi öncesi periyot

Rudolphi bir çok kaynakta Helmintholojinin babası olarak bildirilen önemli bir araştırmacıdır. Bu araştırmacı Helmintholojideki bir çok yeniliklere adını verdiğinden, tarihçede de bir temel taşı olarak rol oynamaktadır. Rudolphi'den önce, Aldrovandus (1527-1605) ölü çekirgelerin vücutlarında nematoda rastadığını bildirmiştir ki; 1623 yılında verilen bu bilgi entomofag nematodlara ait ilk kayıttır. Daha sonra 1672'de Lister bahçesinde aynı canlılara rasladığını belirtmiştir. 1742'de Reaumur arılardaki önemli parazit *Sphaeularia bombi*' den bahsederken, 1747'de Gould Mermitidlerin karıncaların vücudundan çıkışını resmetmiştir (Nickle and Welch, 1984).

2.2. Rudolphi ve 19. yy. araştırmacıları

18. yy.'ın ilk yarısında mikroskopta olan büyük ilerlemeler ile nematoloji ve entomolojideki gelişmelerin de teşviki ile entomofag nematodlara olan ilgi artmıştır. Alman asıllı bir bilim adamı olan Rudolphi anatomi ve fizyoloji konularında çalışmıştır. Berlin'de anatomi profesörü olmuş ve Berlin Zooloji Müzesini kurmuştur. Rudolphi'nin entomofag nematodların böcek vücut sıvısında kendiliğinden oluştuğu gibi ilginç bir düşüncesi olmuştur. Bu konuyu sadece entomofag nematodlar için değil, tüm iç parazitler için bu şekilde açıklamıştır. Araştırmacı, 1819'da 11 cinsten 350 tür hakkında bilgi vermiş ve Nematodea ismini ilk kez kullanmıştır.

Rudolphi'nin öğrencisi olan Pallas (1741-1811) onun fikrine karşı çıkmış ve bu parazitlerin ya da onların yumurtalarının konukçu içine dışarıdan girdiğini savunmuştur. Ernst von Siebold (1804-1885) Rudolphi'den sonra Berlin'de çalışmış ve Pallas'ı desteklemiştir.

1851'de Karl Diesing (1800-1867), "Systema Helminthum" adlı eserini yazmış ve 5 cinse ait 175 böcek paraziti nematodtan bahsetmiştir. Bunlardan 118 tür *Gordius* cinsine, 17 tür *Mermis* cinsine ait iken, arı paraziti *Sphaeularia bombi* üzerinde de durmuştur.

19.yy sonlarında Rus araştırmacılar Fedchenko (1874, 1886), Keppen (1870, 1881, 1882) ve Radkevitch (1869) kendi ülkelerindeki entomofag nematod faunası hakkında bilgiler vermişlerdir (Nickle and Welch, 1984).

2.3.Cobb'tan 1962'ye kadar süren dönem

20. yüzyılın ilk yarısında da fauna tespiti alanında pek çok eser verilmiştir. Bu Yüzyılda entomofag nematodlar ve onların böceklerin kontrolündeki potansiyelleri ile ilgili ilk çalışmaları yapan araştırmacı Cobb'tur. Büyük nematologlardan biri olan Cobb, Amerika'da 3 entomofag nematod ile çalışmıştır.

Entomofag nematodlar üzerinde en fazla eseri olan ve bu alanın babası olarak nitelendirilen araştırmacı ise, 1889-1940 yılları arasında yaşamış olan Ivan Nikolaevich Filipjev'dir. Genel nematoloji ile çalışan bu araştırmacının, entomofag nematodlar ile ilgili de çok fazla eseri vardır (Nickle and Welch, 1984).

2.4. 1962'den sonraki dönem

Son 16 yıllık bu periyot içinde, biyolojik savaşta ümit vaadeden özellikle 2 familya üzerindeki çalışmalar yoğunlaşmıştır. Bu familyalar; Steinernematidae ve Heterorhabditidae'dir. Bu familya üyelerinin kitlesel üretim metodları, değişik böcekler üzerindeki etkinlikleri ve bu etkinliği etkileyen faktörler üzerinde, özellikle nematolojinin geliştiği ülkelerdeki araştırmacılar tarafından verilmiş pek çok eser vardır.

3.ÖNEMLİ ENTOMOFAG NEMATODLAR VE ETKİNLİKLERİ

3.1. Mermithidae Familyası (Takım: Dorylaimida, Sınıf: Adenophora)

Mermithidae familyası üyeleri başta böcekleri parazitlemelerine rağmen, konukçuları arasında kabuklu hayvanlar (Crustaceae), örümcekler (Arachnida), sümüksü böcek (Limacidae) ve bazı Invertebratlar vardır (Christie, 1977).

Mermithidler böceklerin vücut boşluklarında ya da dokularında obligat parazit olarak yaşayan nematodlardır (Ökten, 1987). Mermithid parazitizmi genellikle konukçunun ölümü ile sonuçlanır. Mermithidin konukçu böceğin

vücudundan çıkarken açtığı büyük yarık, böceğin exoskeletonundan vücut sıvısının kaybına yol açarak, ölümüne sebep olur (Nickle and Welch, 1894).

Mermithid bir parazitin varlığı böceği çok değişik şekillerde etkiler (Christie, 1977):

1. Gonadların ve özellikle ovaryelerin gelişimi baskılanır ve böcek kısırlaşır.
2. Kanat kasları zayıf gelişir ve böcek uçamaz.
3. Vücut içi yağ dokusu stoğu tüketilir, böcek zayıf kalır.
4. Bütün vücudun gelişimi geriler ve metamorfoz gecikir (Christie, 1977), böcekler pupa olamaz (Nickle and Welch, 1984).
5. Parazitli bireylerde hareketlerde ağırlaşma gözlenir.
6. Bir çok karıncada gözlemlendiği gibi, böceklerde iştahsızlık olur.
7. Parazitin konukçu vücudundan çıkışı böceğin ölümü ile sonuçlanır.
8. Bazen Mermitidlerce parazitlenen böceklerde şaşırtıcı morfolojik ve biyolojik değişiklikler olabilir (Nickle and Welch, 1984).

- a. Böceklerin abdomeni şişer.
- b. Deri üzerinde kahverengi benekler oluşur.
- c. Intersexüel karakterli bireyler oluşur. Örneğin; dişiler erkek genital organlarına sahip olur.
- d. Sosyal böceklerde kastlar arası bireyler oluşur.

Mermitidlerin konukçu içine girişleri böceğin kutikulasını delerek ve doğal açıklıkları kullanarak, vücut boşluğuna penetre olmaları ile ya da nematod yumurtasının böcek tarafından yutulması ile olur (Webster, 1972). Nematod konukçunun vücut boşluğuna girerken, özellikle posterior kısmı itici rol oynar (Christie, 1977).

Nematod larvasının böceğin vücut duvarından giriş yaptığı durumda, genç konukçular tercih edilir. Yumurta böcek tarafından yutulduğunda ise, yumurtadan çıkan larva, mide duvarını delerek vücut boşluğuna ulaşır (Christie, 1977).

Mermitidler genellikle gelişmelerini tamamlayınca, konukçularını terk ederek serbest yaşama eğilimindedirler. Ergin dönemde toprak içinde serbest olarak bulunurlar. Örneğin: *Agamermis decaudata*, *Mermis nigrescens* Cobb, 1936 (Christie, 1977). Ergin olmak üzere son deri değiştirme, çiftleşme ve ovipozisyon konukçunun dışında olur (Poinar, 1971).

Mermitidlerin böcek konukçuları arasında birinci sırayı çekirgeler alır. Çekirgeleri Chironomid'ler, Scarabaeid'ler, karıncalar, karasinekler, sivrisinekler, eşekarıları izler (Nickle and Welch, 1984).

Böcek paraziti nematodlar arasında ilk bilineni, *Mermis nigrescens*'tir. Ergin nematod bir süre toprakta serbest yaşar. Onların genç larvaları, konukçusu olan çekirgelerin beslendiği bitkiler üzerine yumurtalarını bırakır. Bu yumurtaların çekirgelerce yutulması ile, nematod konukçu vücudu içine girmiş olur (Nickle and Welch, 1984).

Bu nematod tam bir çekirge parazitidir. Konukçuları genellikle Acrididae ve Tettigonidae familyalarındaki çekirgelerdir. Diğer bir çok familya ve takımdan böcekler ile deneysel çalışmalar yapılmış ve bunlar içinden Lepidoptera larvalarının konukçu olarak verildiği çalışmalar başarısızlıkla sonuçlanmıştır (Christie, 1977).

Mermis nigrescens ile bulaşık çekirgelerde dıştan belirgin bir morfolojik değişiklik olmaz iken, ergin çekirgelerde hareket ağırlaşır ve uçuş yeteneğini kaybederler. En belirgin ve önemli etki ise; konukçunun gonadlarındadır, infekteli dişilerde genellikle gonadlar küçülür. Parazitin konukçu vücudundan çıkışı ise, çekirgenin ölümüne sebep olur (Christie, 1977).

Agamermis decadata Cobb, Steiner and Christie, 1923, da yine Acrididae ve Tettigonidae familyasındaki çekirgelerin parazitidir. Az oranda Grillidae, Empoasca ve Coleopterler'de de bulunmuştur. Bu türün biyolojisi Christie tarafından ortaya konmuştur (Christie, 1977). Bu nematodun serbest yaşayan dönemi, 5-15 cm. derinlikteki toprakta ve toprak içindeki boşluklarda bulunur. Her boşlukta 1 dişi ve birden fazla (2-3 bazen 8) erkek bulunur. Buralarda gerçekleşen çiftleşmeden sonra, yumurta bırakılır. İlkbaharda yumurtalardan çıkan ikinci dönemdeki larvalar, toprak yüzeyindeki kısa boylu bitkilere tırmanıp, çekirge nimflerini ararlar. Konukçuyu bulduklarında da derisinde geniş yaparlar (Christie, 1977; Ökten, 1987). Böylece görüldüğü gibi aynı familyada olmalarına rağmen bu iki türün konukçuya giriş yolları farklıdır. Ancak konukçularında meydana getirdikleri belirtiler ise aynıdır (Christie, 1977).

Mermitidlerin diğer önemli konukçuları arasında gelen Chironomidae familyasındaki parazitizmi üzerindeki ayrıntılı çalışmalar Wülker tarafından verilmiştir. Bu araştırmacı Almanya'da *Tanytarsus* larvalarındaki Mermitidlerce

parazitlenme oranının yılın belli zamanlarında % 100'e ulaştığını belirtmiştir (Nickle and Welch, 1984). Yine *Paramermis contorta* (Listow, 1880) Kohn, 1913, aquatik bir Mermitid'tir ve Avrupa'da *Chironomus* larvalarını yüksek oranda parazitlediği bildirilmiştir (Christie, 1977).

Scarabaeidae familyası içindeki Haziran ve Mayıs böcekleri de tüm dünyada Mermitidlerce parazitlenen türler arasındadır (Christie, 1977). Polozhentsev 1952 yılında, Rusya'da *Melolontha hippocastani* türünde çam ormanlarındaki kumlu topraklarda 2 farklı tür Mermitidin parazitizminin % 60 ölümüne sebep olduğunu kaydetmiştir (Nickle and Welch, 1984).

Mermitidlerin diğer konukçuları olan karıncalardaki parazitizmi üzerinde ise Wheeler 1928, Goswald 1930 ve Vandel 1930, 1934 yıllarında çalışmışlardır (Nickle and Welch, 1984). *Allomermis myrmecophila* (Crawley and Baylis, 1921), Steiner, 1924, İngiltere'de 2 farklı tür karıncada bulunmuştur. Yine aynı familyadan *Hexamermis* cinsinin de karıncalarda parazit olduğu kayıtlıdır (Christie, 1977).

Karasineklerde de yüksek oranda Mermitid parazitizmine rastlanmıştır. Bu konudaki ilk çalışmaları Wisconsin'de De Foliart 1962'de yapmıştır (Christie, 1977). Karasineklerden başta *Simulium*, *Prosimulium*, *Eusimulium* ve *Cnephia* cinslerinin konukçusu olduğu Mermitidler hakkında 153'ten fazla kayıt vardır. Welch, (1963), karasinek popülasyonlarının kontrolünde doğal olarak rol oynayan canlıların başında Mermitidlerin geldiğini bildirmektedir. Phelps ve De Foliart (1964), Wisconsin'de mermitidlerce parazitlenen ergin karasinek oranının % 37-63 olduğunu, buna karşın larva ölüm oranının ise % 50 olduğunu bildirmişlerdir (Nickle and Welch, 1984).

Kaburaki ve Imamura, Japonya'da *Chilo suppressalis* 'te % 76,61 oranında Mermitid enfeksiyonu kaydetmişler ve nematodların zararlarının kontrolünde önemli bir rol üstlendiğini bildirmişlerdir (Poinar, 1971).

Şüphesiz en iyi ve en başarılı entomofag nematod-böcek ilişkilerinden biri ise; *Romanomermis culicivorax* ve sivrisinekler arasındadır. Bu nematod ilk kez Amerika'da Chapman ve Peterson tarafından sivrisinek kontrol laboratuvarındaki çalışmaları sırasında bulunmuştur. Bu araştırmacılar sivrisinekler üzerinde nematodun kitlesel üretimini başarmışlardır. Daha sonra nematodun, Çevre Koruma Ajansı tarafından kabul edilmesiyle, ticari hale

getirilip üretimi yapılmıştır. "Skeeter Doom" adı verilen bu preparatın Avrupa Pesticid Birliği (EPA) tarafından 1976 yılında 3 yıl süre ile satışına izin verilmiştir. Bu sürenin sonunda aynı ürün Peterson tarafından "Q-Licoid" adı ile yeniden piyasaya sürülmüş ancak bu kez ürün satılamamıştır (Nickle and Welch, 1984).

Yaşamalarının bir bölümünü ya da pupa dönemlerini toprakta geçiren Chrysomellidae familyası üyelerinde de Mermitid parazitizmine rastlanır. Bu familyadaki en iyi bilinen konukçu patates böceğidir (Nickle and Welch, 1984). Hexameris türlerinin Avrupa ülkelerinde patates böceğine saldırdığı Kaiser (1972) tarafından bildirilmiştir.

Eşekarılarındaki parazitik mermitidler ise *Pheromermis* cinsindedir. Biyolojileri diğer mermitidlere oranla daha karışık olan bu nematodlardan 2 farklı türün *Vespa penysylvanica* üzerindeki parazitizmi konusunda Poinar ve Thomas (1976) çalışmışlardır (Nickle and Welch, 1984).

Entomologlar böcekler içindeki mermitidler bulmak için: böcekleri % 95'lik alkol içine koymalıdır. Mermitidlerin kesin ve doğru teşhisleri ise ancak ergin dönemlerinden yapılabilir. Bu nedenle ergin döneme ulaşmalarını sağlamak amacıyla mermitidin böcek içinden doğal olarak toprak vb. uygun bir ortama çıkışına izin verecek kadar, yaklaşık 4 hafta, beklenmelidir. Daha sonra çıkan Mermitidler, % 3 Formalin, % 2 Gliserin veya alkol içinde saklanabilirler (Nickle and Welch, 1984).

3.2. Sphaerularidae Familyası (Takım: Tylenchida, Sınıf: Secernentea)

Böcek paraziti Sphaerularid nematodlar, yumurta veriminin azalması, kısırılık ve ölüm gibi belirtilere sebep olurlar. Böceğin vücut boşluğunda obligat parazit olarak yaşarlar.

Bu familya bireylerinin konukçusu olan en önemli böceklerin başında yazıcı böcekler (Col: Scolytidae) gelmektedir. Bu böceklerin yaşadıkları nemli habitat, nematodlar için çok uygundur. Parazitli dişi böceklerin yumurtlama davranışı değişir (Nickle and Welch, 1984).

Bu familya içindeki *Heterotylenchus autumnalis*'in Amerika'da sineklerde %25-50 parazitizme sebep olduğu Stoffolano ve Nickle tarafından 1966'da bildirilmiştir (Nickle and Welch, 1984). Bu türün dişi karasineklerde kısırılığa sebep olduğu ve ileride karasinek biyolojik mücadelesinde potansiyel olabileceğine dair ümitvar sonuçlar mevcuttur (Poinar, 1971).

Aynı cinse bağlı *H. aberrans* Bovien 1937, soğan sineği *Hylemia antiqua* (Meig)'nin vücut boşluğu parazitidir (Nickle and Welch, 1984). Biyolojisi Bovien tarafından çalışılmıştır. Nematodun biyolojisi konukçusu olan soğan sineğinin biyolojisi ile tam bir uyum içindedir (Christie, 1977). Nematod ile bulaşık soğan sineklerinin en fazla üreme sistemleri etkilenir. Dişi sinekler yumurta veremez, kısır olurlar. Yumurtalık ve yumurta kanalı tamamen nematodlar ile dolar (Nickle and Welch, 1984).

Aynı familyadaki *Fergusobia curriei* Currie 1937, Avustralya'da Okalıptus ağaçlarında gallere sebep olan zararlı sinek *Fergusonina* 'da bulunmuştur. Bu ilişki ilk kez 1933 yılında Morgan ve daha sonra 1937'de Currie tarafından araştırılmıştır. Her bir dişi sinek, 2 yumurtalı dişi tarafından işgal edilir. Nematod larvası vücut boşluğundan üreme sistemine girer. Dişi sineklerin yumurtalarının içi 1-50 nematod ile doludur (Christie, 1977). Bu nematod tipik bir Sphaerularid biyolojisine sahiptir. Gametogenetik ve parthenogenetik döllen vardır. Parthenogenetik döl, böceğin dışındadır ve bitki dokusuyla ya da funguslar ile beslenir. Üzerinde ayrıntılı çalışmaya gerek duyulan bir türdür (Nickle and Welch, 1984).

Bedding tarafından 1968'de *Sirex* odun arılarının içinde *Deladenus siridicola* adlı nematod bulunmuştur. Odun arılarının habitatları da nemli olduğu için nematodlara çok uygundur. Bu nematod serbest yaşadığı dönemde *Sirex* odun arılarının simbiyotik olarak birlikte yaşadığı fungus üzerinde bulunur. Bu özelliğinde yararlanarak, fungus üzerinde seri üretimi yapılabilir. Avustralya'da bu şekilde seri üretimi yapılmış ve *Sirex* odun arılarının problem olduğu alanlara yayılmıştır (Nickle and Welch, 1984).

Bu familya içindeki *Sphaerularia*, *Sphaerularopsis* ve *Tripius* cinsleri böcek paraziti nematodlar içinde, konukçunun vücut boşluğunu fizyolojik olarak adapte olduklarından dolayı çok ilginçtirler (Nickle and Welch, 1984).

Tripius gibbosus Chitwood 1935, Diptera takımından *Cecidomyia pini*'nin parazitidir. Ağır bulaşık sinekler pupa döneminde ölür (Christie, 1977). Aynı familyadan *Sphaerularia bombi* Dofour tarafından 1837'de arılarda parazit olarak tanımlanmıştır. Bir arının içinde 32 tane nematod bulunmuştur. *Vespa rufa* ve *V. vulgaris*'te bu nematodun konukçusu olarak kayıtlıdır. Bu parazitik nematod Avrupa ve Kuzey Amerika'da oldukça yaygındır (Christie, 1977).

İnfectif dönemdeki dişi nematod, arının vücudu içine giriş yapar. Dişi nematodun uterusu vücudundan dışarı doğru uzar. Uterusun içinde ovariler, spermiler ve böceğin hemolimfinden elde edilen besin maddeleri vardır. Uterus normal dişi vücudundan 15 bin kez daha büyür ve dişinin vücudu uterusun küçük bir uzantısı olarak kalır (Nickle and Welch, 1984).

Sphaerulariopsis'ler de aynı adaptasyona sahiptirler ve *Dendroctonus*, *Pissodes* ve *Ernobius*'ları içeren Coleopterler ve Hymenopterlerden *Coelobates*'ler üzerinde parazitirler (Nickle and Welch, 1984).

3.3. Tetradenometidae Familyası (Takım: Tylenchida, Sınıf: Secernentea)

Tetradonema plicans 'ın Diptera takımından *Sciara coprophila* Lint üzerindeki parazitizmi 1919'da Hungerford tarafından bildirilmiştir. Araştırmacı çiçek seralarında yüksek oranda nematod ile parazitli sinek bulunduğunu kaydetmiştir. Bulaşık sinek larvalarının baş kapsülü küçüktür, larvalar normal olarak deri değiştiremezler. Yüksek oranda parazitli larvalar öler, toprak içine binlerce nematod yumurtasının yayılmasının sağlarlar. Parazitli ergin sinekler ise üreme organlarından yoksundur ve abdomenleri şişmiştir. Bu tip parazitizmin en önemli etkilerinden biri olarak; larvalar aktivitelerini kaybederek daha az beslenir ve erginler ise üreyemezler (Nickle and Welch, 1984).

3.4. Diplogasteridae Familyası (Takım: Tylenchida, Sınıf: Secernentea)

Bu familyadaki *Pristionchus aenivora* (Cobb, 1916) (sinonimi: *Mikoleitzky aenivora*), ilk kez Merrill ve Ford tarafından Manhattan yakınlarındaki *Leucotermes lucifugus* 'un başı içinde bulunmuştur. Doğal koşullarda nematod ile parazitli termitlerin oranı % 0-75 olarak bulunmuştur. Yapılan deneysel çalışmalar sonucunda, 1 termitin başarılı kontrolü için 3 nematodun kullanılabilmesi saptanmıştır. Nematod, canlı konukçu içinde ergin oluncaya kadar kalır, termit çok ağır bulaşık olduğu zaman öldüğünde ise; ölü böcek içinde de üreyebilir (Christie, 1977).

Araştırmacılar, değişik besin maddeleri ilave ettikleri su kültürleri içinde bu nematodun kitlesel üretimini gerçekleştirmişlerdir. Besin ortamına parçalanmış böcek vücudu da ilave edilmiştir. Merrill ve Ford'un araştırmalarından sonra, bu nematoda değişik habitatlarda da rastlanmıştır. Örneğin *Reticulitermes*

flavipes'in baş bölgesi (Poinar, 1971), *Heliothis armigera* 'nın pupaları, çekirge yumurta kümelerinin içi (Christie, 1977).

Aynı familyadan *Cephalobium microbivorum* Cobb, 1920, kara çekirgelerden *Gryllus assimilis* 'in barsaklarında parazit olarak yaşar. Bulaşık kara çekirgelere Amerika'da Virginia ve Kansas'ta raslanmıştır (Christie, 1977).

Biyolojisi Dobrovolsky ve Ackert tarafından 1934'te araştırılan bir başka Diplogasterid ise: *Leidynema appendiculatum* Chitwood 1932'dur. Bu nematod hamam böceklerinden *Blatta orientalis* (L.), ve *Periplaneta americana* 'nın parazitidir. Son iki tür konukçunun sindirim kanalı üzerine yerleşerek yaşarlar (Christie, 1977).

3. 5. Allantonematidae Familyası (Takım: Tylenchida, Sınıf: Secernentea).

Bu familya içindeki böcek parazitleri genellikle konukçusu oldukları böceğin vücut boşluğunda parazitirler.

Yumurtalı dişi nematodlar konukçu böceğin vücut boşluğuna saldırırlar. Bulaşma genellikle 1 konukçuya, 1 nematod olacak kadar az sayıda birey ile sağlanır. Konukçu içinde gelişen larvalar, sindirim kanalını, anüs ve üreme sistemini delerek, konukçudan çıkarlar. Serbest yaşama dönemi konukçunun yakınlarında gerçekleşir ve oldukça kısadır (Christie, 1977).

Bu familya içindeki *Howardula oscinellae* Goodey, 1930, *Oscinella frit* 'in vücut boşluğu parazitidir. Bulaşma oranının % 5,18-14,7 arasında değiştiği yine Goodey tarafından bildirilmiştir (Poinar, 1971). Nematod konukçusunda dıştan belli olan morfolojik değişikliklere sebep olmazken; nematodun konukçu içine verdiği salgılar sebebi ile konukçu sinek üreme yeteneğini kaybeder ve kısır olur (Christie, 1977).

Scatonema wülkeri Bowien 1932 ise Diptera takımından *Scatopsa fuscipens* Meig'nin vücut boşluğu parazitidir. Nematodun larvası, konukçunun larvasına giriş yapar, yumurtalarını konukçunun vücut boşluğu içine bırakır (Christie, 1977).

3.6. Steinernematidae ve Heterorhabditidae Familyaları (Takım: Tylenchida, Sınıf: Secernentea)

Entomofag nematodlar içinde en önemileri bu 2 familyadaki yanparazit türler olan: *Steinernema* cinsine bağlı 3 tür (*S. feltiae*, *S. glaseri*, *S. bibionis*)

ve *Heterorhabditis bacteriophora* 'dır. *Steinernema*, eski adı ile *Neoplactana* cinsi, ilk kez 1929 yılında ölü *Papilio japonica* larvalarının içinde Glaser tarafından bulunmuştur. Araştırmacı *N. glaseri* olarak isimlendirilen bu yeni nematodu yapay ortamda üretmeyi de başarmıştır (Poinar, 1971). Nematod ile bulaşık *P. japonica* larvalarının iştahları azalır ve vücutlarında kahverengi-pas rengi lekeler belirir (Ökten, 1987).

S. glaseri (*Neoplactana glaseri*)'nin böceklerle bulaşan dönemi ikinci dönem larvalardır. Böcek nematodu, vücudu içine ağız yolu ile alır. Böcek vücudu içinde kısa süre sonunda ergin olan nematodlar, çiftleşerek yumurtaları bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar böceğin tüm vücudunu doldurduğundan böcek ölür. Nematod ölü konukçu vücudu içinde de 1-2 nesil geçirebilir. Ölü böceğin vücudu dağıldıkça nematodlar da toprağa dağılır ve yeni bir konukçu tarafından yutulmayı beklerler (Ökten, 1987). Nematodun en büyük avantajlarından biri, dekrose agar vb. ortamlarında başları ile kitle halinde üretilmesidir (Poinar, 1971).

S. feltiae (*Neoplactana carpocapsae*) ise, dünyanın her yerinde 1000'den fazla konukçunun septisemiden ölmesine sebep olan *Xenorhabdus nematophilus* adı bakteriyi böceğin vücut boşluğuna yerleştirdiği için en ilginç olanıdır. Bu nematod da konukçu vücudu içine ağız yolu ile girer ve gelişen bryeler yumurtaları yine konukçu içine bırakır. Bir ölü böcek içinde binlerce nematod larvası üreyebilir. Nematodun biyolojisini ilginç ve etkili kılan ise: böcek anes tarafından vücudu içine alındıktan sonra mideye girip yaparak, kendi bulaşındaki bakteriyi böceğin vücut boşluğuna yaymasıdır. Bu bakteri çok hızlıdır ve bir yandan yaklaşık 24 saat içinde konukçuyu bakteriyel septisemiden öldürürken, bir yandan da nematod için besin kaynağı olur. Aynı başlık altında verilen *Heterorhabditidae* familyası içindeki entomofag önemli tür olan *Heterorhabditis bacteriophora*'nın da etki şekli aynıdır. Bu nematod da yine bakteri vektörüdür (Nickle and Welch, 1984). Bu nedenle son yıllarda yapılan pek çok çalışmada olduğu gibi her iki familya aynı başlık altında toplanmıştır.

S. feltiae'yi ve ilişkili olduğu bakteriyi ilk kez 1959 yılında Dutky bulmuştur. Ancak bakteriyi daha sonra 1965 yılında Poinar ve Thomas tanımlamıştır. Poinar 1966'da bakteri hücrelerinin nematodun infektif dönemdeki larvalarının bacak lümeninin ventriküllerinden taşınarak, konukçunun vücut

boşluğuna nematodun anüsünden salındığını bildirmiştir. *S. feltiae* 'nin biyolojik mücadelede en önemli nematod olmasını sağlayan, bir diğer özelliği de: değişik yapay ortamlarda kitlesel üretiminin başarı ile gerçekleştirilebilmesidir (Poinar, 1971). Bu tür, 1981'de Bedding tarafından yapay besin ortamı kullanılarak, en ekonomik şekilde üretilmiştir. Araştırmacı, 1milyon kadar nematodu, değişik yapay besin maddelerine bulaştırdığı bakteri üzerinde 2 cent'ten daha ucuz olarak üretmiştir. Zamanımızda da bu nematodun ticari preparatı mevcuttur ve kendisini bulan araştırmacı Dutky'nin laboratuvarındaki çalışma adı olarak kullandığı DD-136 olarak bilinmektedir (Nickle and Welch, 1984).

Bu iki tür son yıllarda üzerinde yoğun olarak çalışılarak, genellikle etkinlik seviyeleri ve etkinlikleri üzerindeki faktörler ortaya konmaya çalışılmıştır. Çizelge 1'de DD-136 ile yapılan açık alan denemelerinden örnekler verilmiştir.

Çizelge 1. DD-136 ile yapılan açık alan denemelerinden örnekler (Poinar, 1971):

Konukçu	Üretim Ortamı	Sonuç	Araştırmacı ve yılı
<i>Cydia pomonella</i>	<i>Galleria mellonella</i> larvaları	% 60'dan fazla ölüm	Dutky, 1959; Anon., 1956
<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	<i>G. mellonella</i> larvaları	Zararında % 14 azalma	Welch, 1958
<i>Heliothis virescens</i>	<i>G. mellonella</i> larvaları	Yalnızca nemli koşullarda % 80-85 azalma	Chamberlin and Dutky, 1958
<i>Ostrinia nubilalis</i>	<i>G. mellonella</i> larvaları	Zarar görmüş bitkilerde azalma	Welch and Briand, 1961
<i>Pieris rapae</i>	<i>G. mellonella</i> larvaları	Kontrolde göre belirgin azalma yok*	Welch and Briand, 1961
<i>Sericesthis geminata</i>	<i>G. mellonella</i> larvaları	Nematodla bulaşık larvaya rastlanamadı	Reed and Carne, 1967
<i>Diabrotica balteata</i>	<i>G. mellonella</i> larvaları	Zararda azalma fakat yetersiz koruma önemi	Creighton et al., 1968
<i>Pieris rapae</i>	<i>G. mellonella</i> larvaları	Larvalarda azalma**	Fox and Jaques, 1966
<i>Heliothis zea</i>	<i>G. mellonella</i> larvaları	Ölüm yüksek, Mısır kulakçıktan zararlıdan korunamadı	Tanada and Reiner, 1962
<i>Diprion similis</i>	---	Başarılı	Schmiede, 1963***
<i>Rhyacionia budiana</i>	---	Başarılı	Schmiede, 1963***

* Doz: 3.4×10^5 - 1.5×10^6 nematod/bitki

** Doz: 1840-3120 nematod/ml püskürtme ile

*** Ökten, 1984'ten.

4. NEMATODLARIN ETKİNLİĞİNİ SINIRLANDIRAN FAKTÖRLER

4.1. Çevre Şartları

Entomofag nematodların biyolojik savaşta kullanımı ile ilgili en önemli çevresel faktörler, nem ve sıcaklıktır. Nematodların özellikle serbest yaşama dönemlerinde yüksek sıcaklık ve düşük neme toleransları azdır. Örneğin: 32°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda *Steinernema* sp.'nin aktivitesi düşer ve nematodlarda ölüm başlar. *S. feltiae* larvaları, 38°C sadece 1 saat yaşayabilirler (Ökten, 1967).

Nematod larvasının uzun süre yaşamasında suyun da önemi vardır. DD-136 yapraklara püskürtüldüğünde ancak 1 saat yaşarken, "Gelgard M" adı verilen buharlaşmayı geciktirici karışımla birlikte uygulandığında ise; kontrol ettiği böceklerde ölüm oranı artmıştır (Poinar, 1971).

S. feltiae oldukça dayanıklı bir türdür. *S. feltiae*, *S. bibionis* ve *Heterorhabditis bacteriophora*'nın Polonyadaki kış soğuklarından nasıl etkilendiğini bulmaya yönelik bir çalışmada, hava sıcaklığının - 30°C'nin üzerine çıkmadığı, toprağın ilk 5 cm.'inin sıcaklığının 0,2- 2°C arasında değiştiği ve toprak yüzeyinin 92 gün devamlı buzla kaplandığı Polonya koşullarında, toprağa yapay bulaştırma yapılmış ve 3 ayın sonunda her 3 türün larvalarının da bu soğuk koşullarda canlı kalarak, *Galleria* sp. üzerinde parazitizme devam ettiği tespit edilmiştir. Bu 3 tür içinde en dayanıklısı ise toprağın üst kısımlarına yerleşmesine rağmen *H. bacteriophora* olarak bulunmuştur (Jarowska, 1990).

S. feltiae'nin 2 irkinin havuç zararlısı *Listronotus oregonensis* erginlerinin laboratuvar koşullarında ovipozisyon ve canlılığına etkisinin oldukça yüksek olduğu bulunmuştur. Nematodun her 2 irkinin de sıcaklığın artışı ile, zararlı böcek üzerindeki parazitizmini arttırdığı da saptanarak, sıcaklığın etkisi ortaya konmuştur (Boivin ve arkadaşları, 1987).

S. feltiae, *S. bibionis*'in Kentaki'de *Quercus prinus* ve *Q. coccinea* ağaçlarında zararlı *Prionoxystus robiniae* (Lep: Cossidae), üzerindeki parazitizmi üzerinde çalışan araştırmacılar, nematodu iki farklı şekilde uygulamışlar, birincisinde galeriler içine uygulama, ikincisinde de gövde yüzeyine uygulama yapmışlardır. Galeriler içine yapılan uygulamada % 70-100 zararlı ölüme sebep olurken, gövde yüzeyine yapılan uygulamada ise; % 47-58 ölüme sebep oldukları tespit edilmiştir (Forschler ve Nordin 1988).

Filedelfia'da *Otiophynchus sulcatus*'un kontrolü amacıyla, *S. feltiae* uygulanmış ve sulanmayan alanlarda nematodun zararlıyı daha az kontrol edebildiğini saptanmıştır (Owen ve ark.1991). Böylece nematodların aktivitesinin ve doğal olarak zararlı üzerindeki kontrolünün su ile doğru orantılı olarak değiştiği kanıtlanmıştır.

H. bacteriophora'nın mera zararlılarına etkisi, nematodu kuru koşullarda, yağmur boyunca ve sulamadan hemen önce olmak üzere 3 farklı zamanda uygulanarak araştırılmış ve kuru koşullarda uygulama yapıldığında, nematodun ortama çok az yerleşebildiği saptanmıştır (Jackson ve ark.1983).

4.2. Böcek Savunma Mekanizmaları

Böceklerde nematodlara dayanıklılık, nematodların biyolojik mücadelede kullanımını sınırlandıran önemli faktörlerdendir. Bu savunma mekanizmaları arasında, bir çok konukçu böcekte yaygın olarak görülen endokapsülasyon ve melanizasyon sayılabilir. Welch ve Bronskill, 1962'de, DD-136 ile sivrisinek larvalarını bulaştırdıklarında, konukçuya girişten kısa bir süre sonra, nematodların çoğunun melanize olup, öldüğünü bildirmişlerdir. Böceklerin bazılarının ölmesine, bazılarının zarar yapamaz hale gelmesine rağmen; buradaki önemli husus, sineklerde oluşan dayanıklılıktır (Poinar, 1971).

Bunun yanında böcekler bazı gelişme dönemlerine nematod saldırılarına karşı daha duyarlıdır. Örneğin; DD-136, *Leptinotera decemlineata*'ya uygulandığında, nimflerin ölüm oranı erginlerinkinden daha fazladır (Poinar, 1971).

4.3. Nematod Hastalıkları

Nematodlar da bir çok hayvan ve bitki tarafından saldırıya uğratılırlar. Bununla beraber nematod popülasyonlarını sınırlandıracak önemdeki bir hastalık henüz tespit edilememiştir. Bu konuda Dollfus (1946) ve Esser ve Sobers (1964), araştırmalar yapmışlardır. Mermitidlerin serbest yaşayan dönemleri, laboratuvar da yapay üretim sırasında da problem olan funguslar ve protozoalar tarafından hastalandırılırlar. Saprolegniales ve Chytridiales'lerden funguslar ve Protozoalardan da Actinomyxida'ların *Agamermis* sp. ve *Pseudomermis*'de hastalık yaptığı Steiner(1926) tarafından kayıttır. Neoplactanid nematodların depo koşullarında bakteriyel hastalıklara da

yakalandığına dair kayıtlar vardır. Bu tip hastalıklardan korunmak için özellikle kitlesel üretimde ortama bakır sülfat ilave edilmesi tavsiye edilir (Poinar, 1971)

4.4. Nematod ile Parazitli Böceklerin Saptanmasındaki Zorluklar

Toprakta ve suda nematodlar tarafından öldürülen böcekler, kısa zamanda parçalara ayrılıp, dağılırlar ve böylelikle nematodların parazitizminin tespit edilmesi de zorlaşır. Genellikle örneğin; mermitidlerde olduğu gibi, nematod ölü böcek vücudunu terkeder, toprağın daha derinlerine iner. Görüldüğü gibi, entomofag nematodları araştırmak için yapılacak süveyin zamanının büyük önemi vardır ve genelde tam doğru zamanı bulmak mümkün değildir. Süveyler erken dönemde yapılırsa, nematodun infektif dönemi böcek larvası içine henüz girmemiş ya da tespit edilmesi çok zor olacak kadar düşük oranda olabilir. Eğer süvey geç yapılacak olursa da; parazitizm çok düşük oranda bulunabilir. Çünkü nematodlar, böcek larvasının içinden çıkmış ve ortamı terketmişlerdir (Nickle, 1984).

4.5. Nematodların Kitlesel Üretimindeki Zorluklar

Entomofag nematodlardan biyolojik mücadelede yararlanabilmek için kitlesel üretimlerinin ucuz ve kolay olması gerekmektedir. Ancak günümüze kadar pek az türün bu anlamda seri üretimi gerçekleştirilebilmiştir.

DD-136, *Galleri melanolae* larvaları üzerinde başarı ile üretilen ekstrem bir türdür (Poinar, 1972). Bu nematodun ticari olarak bol miktarda üretimi, Amerika'da köpek maması üzerinde yapılmaktadır (Ökten, 1987). Aynı cinsten *S. glaseri* 'de yapay ortamlarda üretilen entomofag nematodlardandır.

Diğer bir çok entomofag nematodun kitlesel üretim tekniğinin henüz bulunamamış olması, onların biyolojik mücadelede kullanımlarını sınırlandıran temel faktördür.

5. SONUÇ

Değişik takımlardan pek çok böcek üzerinde beslenen çok sayıda entomofag nematod vardır. Belki de bir bu kadarı da halen teşhis edilememiş ya da bulunamamıştır. Entomofag nematodlardan biyolojik mücadelede etmen olarak yararlanılan türler ise çok azdır. Bunun birinci sebebi ; kitlesel üretimlerinin yapılamaması; bir diğer sebebi de nematodların belli sıcaklık ve nemde yaşayabilmeleridir. Ayrıca nematod-konukçu arasındaki ilişkiler ,

nematodun beslenme alışkanlıkları, konukçu böceğin davranışları ve biyolojisi ile nematodun biyolojisi çok iyi bir şekilde bilinmelidir. Bu anlamda yüksek bir bilgi düzeyine ve uzman bir bakışa sahip olmak gereklidir.

Ülkemizde entomofag nematodlar konusunda bu güne dek yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle ülkemizin Entomofag nematod faunası hakkında da bilgi yoktur. Ancak bu konuda sıcaklık ve nem koşulları en uygun bölge olarak, Karadeniz bölgesinin , nematodların kullanılabileceği biyolojik mücadele çalışmalarına ev sahipliği edebileceği görüşümüz Ökten (1987) tarafından da belirtilmiştir. Bu amaçla ilk olarak, fauna tespiti yapılmalı ve entomofag nematod varlığımız ortaya konmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- Boivin, G., G. Belair, Y. Fournier and D. Thibodeau, 1987. The laboratory evaluation of two of entomophagous nematodes against the carrot weevil. Resume des Recherches Station de Recherches de Saint Jean sur Richelieu, Quebec, 16: 24-25.
- Christie, J.R., 1977. Life history (zooparasitica), parasites of invertebrates, 246- 266, in: Introduction to Nematology ed. By: Chitwood, B.G. and M.B. Chitwood, University Park Press, Baltimore. 333.
- Doucet, M.M.A., R. Gabarra and M.M.A. De Doucet, 1993. The occurrence of *Steinernema glaseri* (Steiner, 1929) and *Heterorhabditis bacteriophora* Poinar 1976 (Heterorhabditidae) in Catalogne, Fundamental and Applied Nematology, 17: 5, 441-443.
- Forschler, B.T., G. I. Nordin, 1988. Suppression of carpenterworm *prionoxystus robinae* (Lep: Cossidae), with the entomophagous nematodes *Steinernema feltiae* and *S. bibionis*. Journal of Kansas Entomological Society, 61: 4, 396-400.
- Jackson, T.A., B.W. Todd, W.M. Wouts, 1983. The effect of moisture and method of application on the establishment of entomophagous nematode (*Heterorhabditis bacteriophora*) in pasture. Proceedings, New Zealand, Weed and Pest Control Conference, No: 36, 195-198.
- Jarowska, M., 1990. Experimental observations on the possibility of survival of the larvae of infective entomophagous nematodes. Estyty Problemowe, Postepow. Nauk, Rolniczych, No: 91; 65-71.
- Nickle, W.R. and H.E. Welch, 1984. History, Development and Importance of Insect Nematology, 628-647 In: Plant and Pest Nematodes, ed. By: Nickle, W.R. Academic Press, London.

- Owen, N.P., M.I. Raupp, C.S. Sadoff and B.C. Bull, 1991. Influence of entomophagous nematodes and irrigation on black wine weevil in *Euonymus fortunei* (Turcz.) Hard. Mazz. *Beds Journal of Environmental Horticulture* 9:3, 109-112.
- Ökten, E., 1987 Böcek Asılağı Nematodlar ve Biyolojik Savaşımında Kullanılması. Ankara Ün. Ziraat Fak. Yayınları: 1000, Derlemeler: 29. Ankara.
- Pehlivan, E., 1994 Nematoloji, Ege Ün. Ziraat Fak. Yayınları, Ders notları: 35, E. Ü. Zir. Fak. Ofset Basımevi, Bornova-İzmir
- Poinar, G.O.Jr. 1971 Use of Nematodes for Microbial Control of Insects., 181-201. In: Microbial Control Of Insect and Mites. Ed. By: Burges, H. D. and N. W. Hussey, Academic Press, London.
- Siddiqi, M.R., 1986. Tylenchida, parasites of plants and insects. St. Albans, England, 315.
- Toros, S. ve Maden, S., 1991 Tanımsal savaşım yöntem ve ilaçları, Ankara Ün., Ziraat fak., Yayınları: 1222, Ders Kitabı: 352.
- Webster, J. M., 1972 Economic Nematology. Academic Press Inc., London, 514.

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 Arial yazı karakterinde yazılmalıdır. Tüm başlıklar koyu ve 12 punto ile sadece Özet, Abstract ve Kaynaklar kısmı 10 punto ile yazılmalı, Çizelge içindeki rakam ve yazılar en fazla 10 punto olmalıdır. Çizelgeler 1, diğer metin kısımları 1.5 aralıkla 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 14 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 12 punto, metni 10 punto paragraf girintisi olmadan verilecektir.
ABSTRACT:., Özet ile aynı özellikte olacaktır.
1. GİRİŞ, Literatür biderişleri bu kısımda değerlendirilmelidir.
2. MATERYAL VE METOD
3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA
4. KAYNAKLAR
7. Eserde resim, şekil ve grafikler Şekil altında verilmeli, şekil ve resimlerle grafikler aydınlatıcı 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" deyiimi 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.

S.No	Yayın Adı	Yazar - Yazarlar	Fiyatı
1	Bıldırcın, Sülün, Keklik, Etçi Güvercin ve Deve Kuşu Yetiştiriciliği	Prof Dr. Musa SARICA Prof Dr. Erdoğan SELÇUK Doç Dr. Ömer CAMCI	900.000
2	Meteoroloji	Ahmet GEDİK	700.000
3	Akarolojiye Giriş	Prof Dr. Osman ECEVİT	500.000
4	Bitki Yetiştiriciliğinin Fizyolojik Esasları	Prof. Dr. Fahrettin TOSUN	400.000
5	Zehirli Çayır Mer'a Bitkileri	Doç Dr. Metin TOKLUOĞLU	200.000
6	Tarımda Uygulanabilir İstatistik Metodları	Prof. Dr. Fahrettin TOSUN	1.200.000
7	Buğdaygil Yem Bitkileri	Prof Dr. İbrahim MANGA Doç Dr. Zeki ACAR Yrd. Doç Dr. İlknur AYAN	1.500.000
8	Baklagil Yem Bitkileri	Prof. Dr. İbrahim MANGA Doç Dr. Zeki ACAR Yrd. Doç Dr. İlknur AYAN	1.200.000
9	Tavşan Yetiştiriciliği	Prof. Dr. Musa SARICA Prof. Dr. Erdoğan SELÇUK	900.000
10	Kültürteknikçe Giriş	Prof. Dr. Mehmet APAN Prof. Dr. Yusuf DEMİR Doç Dr. Turgut ÖZTÜRK Yrd. Doç Dr. Yaşar AYRANCI Dr. Tekin KARA	900.000
11	Bitki Ekolojisi	Doç Dr. Kudret KEVSEROĞLU	900.000
12	Tarım Ekonomisi	Doç Dr. H. Avni CİNEMRE	1.000.000
13	Bıldırcın, Sülün, Keklik ve Etçi Güvercin Yetiştiriciliği	Prof. Dr. Musa SARICA Prof. Dr. Erdoğan SELÇUK Doç Dr. Ömer CAMCI	200.000
14	Kültürteknik	Prof. Dr. Mehmet APAN Prof. Dr. Yusuf DEMİR Doç Dr. Turgut ÖZTÜRK	1.000.000
15	Doğrusal Prog. Tek. Tarımsal Mek. Kul.	Prof. Dr. Yunus PINAR Arş. Gör. Abdullah SESSİZ	200.000
16	Hayvansal Üretim Mekanizasyonu	Prof. Dr. Yunus PINAR Arş. Gör. Abdullah SESSİZ	1.200.000
17	Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu	Prof. Dr. B. Zehra SARICIÇEK	700.000
18	Tarımsal Yayın ve Haberleşme	Doç Dr. H. Avni CİNEMRE	1.000.000
19	Teknik Resim I	Prof. Dr. Yunus PINAR Arş. Gör. Ali TEKGÜLER	1.200.000
20	Mikroekonomi	Doç Dr. H. Avni CİNEMRE	800.000
21	Bitki Koruma	Prof. Dr. Osman ECEVİT Doç Dr. Celal TUNCER Yrd. Doç Dr. Gürsel HATAT	1.200.000
22	Fındık ve Diğer Sert kabuklu Meyveler Sempozyumu 1996	Bildiriler Kitabı	500.000
23	Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler 1995	Bildiriler Kitabı	250.000
24	Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu 1999	Bildiriler Kitabı (Cilt 1-2)	3.000.000
25	Tarımsal Mekanizasyon Çözümlü Problemleri	Prof. Dr. Yunus PINAR	300.000
26	Toprak Bilgisi	Prof. Dr. Fethi BAYRAKLI	1.000.000
27	Su Kalitesi ve Türkiye Suları	Prof. Dr. Fethi BAYRAKLI	1.000.000
28	Toprak ve Su Koruma	Doç Dr. Nutullah ÖZDEMİR	1.200.000
29	Analitik Kimya	Prof. Dr. Fethi BAYRAKLI	900.000
30	Toprak Minerolojisi	Prof. Dr. Fethi BAYRAKLI	1.000.000
31	Yemelik Tane Baklagiller Uygulama	Prof. Dr. Ali GÜLÜMSER Yrd. Doç Dr. Hatice BOZOĞLU Arş. Gör. Erkut PEKŞEN	700.000
32	Toprak Kimyası	Prof. Dr. Fethi BAYRAKLI	1.200.000
33	İnsan ve Hayvan Zararlısı Arthropodalar	Prof. Dr. Osman ECEVİT	1.300.000
34	Toprak Fizik	Doç Dr. Nutullah ÖZDEMİR	1.250.000
35	Tarımsal Mücadele İlaçları ve Çevreye Olan Etkileri	Prof. Dr. Osman ECEVİT	1.200.000
36	Süt Bilimi ve Teknolojisi	Doç Dr. Abdulkadir HURŞİT	1.000.000
37	Fakülte Dergisi		2.000.000

NOT : Kitap Siparişlerinden Önce Telefon ile Bilgi Alınmalıdır. Tlf. 0362 457 60 20 - 1151

