

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ
DERGİSİ

JOURNAL OF AGRICULTURAL FACULTY
ISSN 1300-9362



CİLT/VOLUME

9

SAYI/NUMBER

1-2

YIL/YEAR

2004

Mustafa Kemal Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi
Journal of Agricultural Faculty, MKU
ISSN 1300-9362

Sahibi/Publisher

Prof.Dr. Kamuran GÜÇLÜ, Dekan/Dean

Yayın Kurulu / Editorial Board

Prof.Dr. Abdurrahman YİĞİT (Başkan/Editor-in-Chief)

Doç.Dr. Sermet ÖNDER

Yrd.Doç.Dr. Tamer SERMENLİ

Doç.Dr. Mehmet Emin ÇALIŞKAN

Yrd.Doç.Dr. Şerafettin KAYA

Bestami ANTEPLİ (Sekreter/Secretary)

Danışma Kurulu* / Advisory Board*

Musa AVCI, Ege Üniversitesi

Funda ARSLANOĞLU, 19 Mayıs Üniversitesi

Ekrem ATAKAN, Çukurova Üniversitesi

Süleyman ÇALIŞLAR, K. Sütçü İmam Üniversitesi

Nevin DEMİRBAŞ, Ege Üniversitesi

Ramazan DEMİREL, Dicle Üniversitesi

Sait GEZGİN, Selçuk Üniversitesi

Atilla GÜR, Harran Üniversitesi

Kemalettin KARA, Atatürk Üniversitesi

Bahri KARLI, Harran Üniversitesi

Nuray ÖZER, Trakya Üniversitesi

A. Yıldız PAKYÜREK, Harran Üniversitesi

Abuzer SAĞIR, Dicle Üniversitesi

Tahsin SÖĞÜT, Dicle Üniversitesi

Haydar ŞENGÜL, Çukurova Üniversitesi

Nazım ULUOCAK, Çukurova Üniversitesi

Meryem ELMALI, Selçuk Üniversitesi

A. Vahap YAĞANOĞLU, Atatürk Üniversitesi

İskender YILDIRIM, Selçuk Üniversitesi

*Her makale 3 danışman tarafından incelenmektedir/ Each manuscript is evaluated by three referees.

Dergi yılda iki sayı olarak yayınlanmaktadır.

A volume of the Journal consists of two issues published in the same year.

Yazışma Adresi / Corresponding Address

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Dergi Yayın Kurulu Başkanlığı

31034 Antakya-Hatay/TURKIYE

Tel: (+90).326.2455845

Fax: (+90).326.2455832

e-mail: ayigit@mku.edu.tr

İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

	Sayfa/Page
Figen MERT-TÜRK ve Duygu MERMER	
Çanakkale’de Örtüaltında Yetiştirilen Marullarda <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> ’un Yaygınlığının ve Miselyal Uyum Gruplarının Saptanması <i>Determination of Disease Incidence and Mycelial Compatible Groups of Sclerotinia sclerotiorum in Lettuce Growing in Greenhouses of Çanakkale Province</i>	1
Sefer BOZKURT ve Gülsüm SAYILIKAN Sera Domates (<i>Lycopersicon esculentum</i>) Yetiştiriciliğinde Uygulanan Farklı NH ₄ /NO ₃ Azot Oranlarının Verim ve Bitki Gelişimine Etkileri <i>Effects of Different NH₄/NO₃ Nitrogen Ratios on Yields and Plant Growth on Greenhouse Tomato (Lycopersicon Esculentum) Growing</i>	9
Sevgi ÇALIŞKAN ve H. Halis ARIOĞLU	
Amik Ovası Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Soya Çeşit ve Hatlarının Belirlenmesi <i>Determination of Soybean Cultivars and Lines for the Second Crop Production under Amik Plain Conditions</i>	23
Sevgi ÇALIŞKAN ve H. Halis ARIOĞLU	
Yerfıstığı Islah Hatlarının Amik Ovası Koşullarında Verim Performansları ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi <i>Determination of Yield Performance and Some Quality Characteristics of Groundnut Breeding Lines under Amik Plain Conditions</i>	33
Ahmet BAYRAM, Oğuzhan DOĞANLAR, Feza CAN ve Serpil KORNOŞOR	
Doğu Akdeniz Bölgesi’nde Buğday Sülüğü, <i>Oulema melanopus</i> (L.) (Coleoptera:Chrysomelidae) ’un Yayılış Alanları ve Konukçuları <i>The distribution and host plants of the Cereal Leaf Beetle [(Oulema melanopus (L.) (Coleoptera: Chrysomelidae)] in East Mediterranean Region of Turkey</i>	43
Oğuzhan DOĞANLAR, Ahmet BAYRAM, Feza CAN ve Serpil KORNOŞOR	
Adana İlinde Buğday Sülüğü, <i>Oulema melanopus</i> (L.) (Coleoptera:Chrysomelidae)’un Populasyon Gelişimi ve Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar <i>Population fluctuation and some biological characteristics of the cereal leaf beetle, Oulema melanopus (L.) (Coleoptera: Chrysomelidae) in Adana, Turkey</i>	51

İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

Sayfa/Page

Hayrettin KUŞÇU

Mustafakemalpaşa Sulama Alanında Arazi Toplulaştırma Gerekliliği
The Necessity of Land Consolidation in the Mustafakemalpaşa Irrigation Area 61

Erdal DAĞISTAN, Ömer CAMCI ve Oğuz PARLAKAY

Hatay İlinin Sosyo-Ekonomik ve Tarımsal Yapısı
Socio-Economic and Agricultural Structure of Hatay Province 73

Gülşen ÇOPUR, Metin DURU, Ahmet ŞAHİN, Sibel CANOĞULLARI ve
Mikail BAYLAN

Çakşır (*Ferula eleaocytris*) Kökü Tozunun Bronz Hindilerde Yumurta Verim
ve Bazı Yumurta Verim Özelliklerine Etkileri
Effects of Dietary Ferula eleaocytris Powder on Egg Production and some 85
Egg Parameters of Turkey Bronze Hens.....

Asuman ARSLAN ve Metin DURU

Kanatlılarda Sıcaklık Stresinin Yönetilmesinde Besleme Açısından Alınacak
Önlemler
The Effects of Heat Stress Management accept expedients to Feed of Poultry....93

Çanakkale’de Örtüaltında Yetiştirilen Marullarda *Sclerotinia sclerotiorum*’un Yaygınlığının ve Miselyal Uyum Gruplarının Saptanması

Figen MERT-TÜRK ve Duygu MERMER

Çanakkale Onsekiz Mart Üniv., Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 17100, Çanakkale.

Özet

Bu çalışmada *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary’nin neden olduğu hastalık sürveyleri Lapseki, Ayvacık, Biga, Bayramiç ve Merkez’e bağlı marul yetiştirilen köylerdeki seralarda gerçekleştirilmiştir. Yapılan sürveyler çerçevesinde toplam 63 sera gezilmiş olup, simptomolojik verilere göre bunlar içerisinde 52 seranın *S. sclerotiorum*’la (% 82.5) bulaşık olduğu görülmüştür. Bayramiç ve Ayvacık’ta sürveyi yapılan tüm seralarda hastalığa rastlanmıştır. Gezilen 63 seranın sadece 4 adetinde (% 6.3) *S. minor*’a rastlanmıştır. İzolatlar arasındaki genetik varyasyon, miselyal uyum gruplarının (MUG) saptanmasıyla ortaya konulmuştur. Bu çerçevede *S. sclerotiorum*’un 14 izolatu içerisinde biri üç, diğeri ise 6 izolat kombinasyonundan oluşan 2 ayrı MUG tespit edilmiştir. *S. minor*’un beş izolatu içerisinde herhangi bir MUG’a rastlanmamıştır. Bu sonuçlar maruldan elde edilen *Sclerotinia* izolatlarının vejetatif olarak birbirinden farklı olduğunu göstermektedir. Her ne kadar *Sclerotinia* türleri serin sıcaklıklara adapte olmuş olsa da, Çanakkale’de marul hasatından sonra ilkbaharda dikilen hıyar ve fasulye bitkileri de patojenlerden etkilenmekte ve verim kayıplarına sebep olmaktadır.

Anahtar kelimeler: *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor*, marul, hastalık yaygınlığı, miselyal uyum grupları

Giriş

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary bitki patojenleri arasında en polifag bitki funguslarından birisidir. Bu patojene karşı 64 familyaya bağlı 225 cins ve bu cinslere bağlı yaklaşık 400 bitki türü duyarlı olarak saptanmıştır (Purdy 1979, Boland ve Hall 1994). Bazı konukçuları arasında kabak, fasulye, kolza, kavun, soya, domates, hıyar ve marul sayılabilir. Özellikle serada yetiştirilen domates, hıyar, biber, patlıcan ve marulda zararı önemlidir. Fungus sklerotları sayesinde uzun yıllar toprakta canlılığını sürdürebilmektedir (Coley-Smith ve Cooke 1971). Sklerotlar, öncelikli olarak bitkilerin kök, gövde ve kök boğazı çevresinde oluşurlar. *S. minor* Jagger da her ne kadar daha az yaygın olsa da ekonomik olarak oldukça önemli patojenlerden biridir.

S. sclerotiorum coğrafik olarak kozmopolittir ve ekolojik olarak çok geniş bir yayılma göstermektedir. Önceleri sadece serin ve nemli koşullarda oluştuğu düşünülüyse de, şimdilerde fungusun daha ılıman bölgelerde de yayılım gösterdiği bilinmektedir. Çok geniş bir konukçu dizinine sahip olması nedeniyle, etkili bir mücadele her zaman mümkün olmamaktadır. Fungusla mücadele etmek oldukça zordur. Genel mücadelesi arasında toprak solarizasyonu (Aksay ve ark. 1988), ekim nöbeti ve kimyasal kullanımı (Steadman 1979, Stevenson and James 1994, Kurt ve Erkılıç 1998) sayılabilir. Fungusa karşı antagonist mikroorganizma çalışmaları yapılmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır (Çarkacı ve Maden 1986, McLaren ve ark. 1994, Hedke ve Tiedemann 1998).

Fungusun ekolojisi ve biyolojisi konusunda literatürde çok fazla çalışma mevcuttur, fakat populasyon biyolojisi ile ilgili çalışmalar henüz yeni başlamıştır. *S. sclerotiorum*'un populasyon biyolojisi çalışmaları daha çok miselyal uyum gruplarının (MUG) saptanması ve moleküler polimorfizm yolları ile saptanmaktadır. Miselyal uyumsuzluk, yapay besin ortamında iki izolatin bir koloni oluşturmak üzere birleşmemesi anlamına gelmektedir. Genellikle uyumsuz olan iki koloninin karşılaştığı bölgede ölü hücrelerden oluşan bir bariyer meydana gelmektedir. Uyumlu ilişkilerde ise aksine bazı izolatlarda birleşme noktasında sklerot dahi oluşabilmektedir (Kohn ve ark. 1990). Populasyondaki heterojenliği saptamada ise farklı moleküler yöntemler kullanılmaktadır (Kohn ve ark. 1991).

Çanakkale İli genelinde hakim rüzgarın çok şiddetli esmesinden dolayı örtü altı sebze tarımı iyi gelişmemiştir. Eylül-Nisan ayları arasında plastik sera ya da yüksek tünellerde sadece marul yetiştirilmektedir. Bu çalışma ile, Çanakkale'de marul seralarında *S. sclerotiorum*'un yaygınlığı ile seralardaki hastalık oranları saptanmış ve *S. minor*'un bölgede mevcut olup olmadığı araştırılmıştır. Ayrıca bu seralardan toplanan *S. sclerotiorum* izolatları arasında miselyal uyum grupları da saptanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Sörvey Yöntemi

Sörvey çalışmalarına 2004 yılı Ekim ayının ilk haftasında başlanmış ve 2005 yılı Nisan ayının son haftasında sonlandırılmıştır.

Çanakkale merkez, Lapseki, Ayvacık, Biga ve Bayramiç ilçe merkezleri ve bağlı köylerde bulunan sera alanlarında yetişen marullarda gözlenen hastalık etmeni bu çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Bu çerçevede Çanakkale Merkez'de 18, Lapseki'de 23, Bayramiç'te 8, Biga'da 5 ve Ayvacık'ta 9 adet sera sörvey kapsamına alınmıştır. Seranın büyüklüğüne bakılmaksızın, sera içindeki toplam bitki sayısı ile toplam infekteli bitki sayısı not edilmiştir. *Sclerotinia sclerotiorum*'un maruldaki ilk belirtileri arasında solgunluk ön planda yer almaktadır. Özellikle bu bitkilerin diğerlerine kıyasla daha küçük olması ve ileri dönemlerde sulu çürüklük ile yüzeysel beyaz miselyal gelişim hastalığının saptanmasında önemli rol oynamıştır. Dolayısıyla bu belirtiler göz önünde bulundurularak, hastalıklı bitkiler sayılmıştır.

Öncelikle sörveyi yapılan her sera için toplam bitki sayısı ve hastalıklı bitki sayısı not edilmiştir; dolayısıyla her seranın hastalık oranı (%) tespit edilmiştir. Hastalığın ilçelere göre yaygınlığı ise, o ilçedeki sörveyi yapılan tüm seradaki hastalık yüzdesinin ortalaması alınarak saptanmıştır.

Sclerotinia Türlerinin Saptanması

Sklerot ölçüleri *S. sclerotiorum*'kinden farklılıklar gösteren izolatlardan yapılan ekim sonucunda, vejetatif karakterlere göre *S. minor*'un teşhisi yapılmıştır.

S. minor'un oluşturduğu hastalık belirtileri *S. sclerotiorum*'unkine benzerlik göstermektedir, bu yüzden hastalık belirtilerinden çok oluşturdukları sklerotlara göre tür ayrımı yapılmıştır. *S. minor*'un sklerotları PDA besin ortamında yaklaşık 0.5-3.0 mm iken *S. sclerotiorum*'un sklerotları ise 5-20 mm arasında değişen boyutları ile karakterize edilmişlerdir (Singleton 1992). Her ikisinin de sklerotları düzensiz şekilli ve siyah renklidir.

İzolatlar Arasında MUG'un Saptanması

Hastalık ile infekteli ve üzerinde hastalık etmenlerinin sklerotlarının da bulunduğu marullar laboratuara getirilmiş ve sklerotlar ayıklanmıştır. Daha sonra bunlar çeşme suyunda yıkanarak, oda sıcaklığında iki hafta kurumaları sağlanmıştır. Her bir izolatu temsil

eden sklerotlar daha sonra tüplere aktarılmış ve tekrar kullanılana kadar bir soğutucuda muhafaza edilmiştir.

Sklerotlar önce %1'lik hipoklorik asit solüsyonunda 1-2 dakika tutulmuş ve üç kez steril saf sudan geçirilmiştir. Sklerotlar daha sonra steril bir kurutma kağıdında kurutulmuş ve bir bistüri yardımıyla parçalara ayrılarak içerisinde PDA bulunan petrilere ekim yapılmıştır. Deneme boyunca üç günlük kültürler kullanılmıştır. İkili kültür çalışmalarında kullanılan PDA'lara %0.25 oranında kırmızı pasta boyası eklenmiştir (Kohn ve ark. 1990, Powell ve Vargas 2001). Diskler ikili kombinasyonlar şeklinde petrilere aktarılmıştır. Vejetatif gelişimleri 4 gün ve 10 gün sonra izlenmiş ve gözlemler not edilmiştir. Eğer iki koloninin karşılaştığı yerde kırmızı ve sürekli bir kırmızı bant oluştuysa, bu iki koloninin vejetatif olarak uyumsuz olduğu varsayılmıştır (Kohn ve ark. 1990, Powell ve Vargas 2001).

Bulgular ve Tartışma

S. sclerotiorum'un Yaygınlığının Saptanması

Hastalık etmeni marulun toprak altı aksamında çürümelere, yapraklarda ise yaş çürüklükle birlikte yaprağın üzerinde beyaz renkli misellerin oluşumuyla karakterize edilmiştir. Enfekteli bölgede oluşan değişik şekil ve ölçüdeki sklerotlar hastalığın teşhisinde önemli rol oynamıştır.

Çizelge 1. Çanakkale'de marul seralarında *Sclerotinia sclerotiorum* hastalığının yaygınlığı ve hastalık oranları.

Table1. The prevalence and disease severity of *Sclerotinia sclerotiorum* in lettuce greenhouses in Çanakkale.

İlçeler Provinces	İncelenen Sera Sayısı No of evaluated greenhouses	Hastalıklı Sera Sayısı No of Infested Greenhouses	Hastalığın / Disease	
			Yaygınlığı (%) Incidence (%)	Oranı (%) Rate (%)
Merkez	18	10	55.6	2.85
Lapseki	23	21	91.3	10.81
Bayramiç	8	8	100.0	3.3
Biga	5	4	80.0	3.48
Ayvacık	9	9	100.0	2.25
Toplam/Total	63	52	-	-
Ortalama/Avg.			82.5	4.54

Sörvey esnasında toplam 63 sera incelenmiştir. Çanakkale'de kışın sert geçmesi ve hakim rüzgarın çok şiddetli esmesinden dolayı, seracılığın gelişmediği gözlenmiştir. Kış aylarında örtüaltında marul dışında hiçbir sebzenin yetiştirilmediği, ilkbaharda nisan ayından itibaren hasat edilen marulun yerine çoğunlukla hıyar, bazen da fasülyenin ekildiği saptanmıştır.

Toplam gezilen 63 seranın 52 adetinde hastalığın var olduğu saptanmıştır (Çizelge 1). Gözlem yapılan seralarda hastalıkla bulaşıklık oranları %0.2 ile %39 arasında değişmiştir. Ayvacık ilçesine bağlı Tuzla köyü ile Bayramiç ilçesi merkezde bulunan

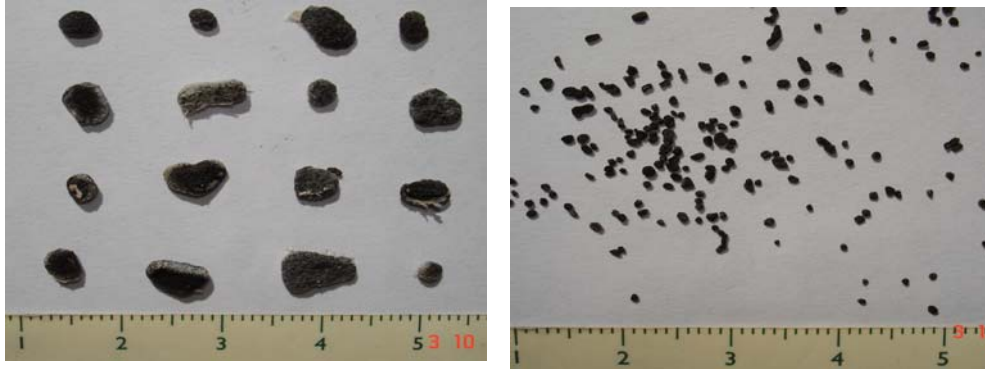
seraların tamamında *S. sclerotiorum*'un varlığı saptanmıştır. Yine benzer şekilde Lapseki'nin Umurbey beldesinde gezilen 10 seradan 9 adetinde hastalığa rastlanmıştır. En yüksek bulaşıklık oranı % 39 olup, Lapseki'nin Çardak köyünde bir serada gözlenmiştir.

Bulaşık olmayan seraların, özellikle Merkez Sarıcaeli köyü ile Kurşunlu köylerindeki, henüz yeni tesis edilen seralar olduğu tespit edilmiştir. Marulun ilde kışın oldukça yüksek fiyattan gitmesi, üreticiyi yeni sera tesis etmeye teşvik etmektedir. Hastalık ile bulaşık olan seralar genellikle daha erken hasat edilmekte ve sürülerek bir sonraki sebze ekimi için hazırlanmaktadır. Özellikle hastalık ile bulaşık seraların önce sürülmesi, yeni seraların hastalık etmeniyle bulaşması yönünden bir risk oluşturmaktadır.

Örtü altı marul üreticiliğinin geliştiği, yeni tesis edilen sera sayısının gittikçe artmasıyla saptanmıştır. Seraların büyük bir çoğunluğunun bulaşık olması ve bazı bölgelerde bulaşıklık oranının oldukça yüksek değerlerde olması, maruldan sonra yine patojenin konukçuları arasında bulunan hıyar ve fasülyenin ekilmesi, en azından bahar aylarında seracılığı tehdit edebilecek bir potansiyele sahiptir. Tuzla köyüne ait seralar dışında hiçbir üretici toprak ilaçlaması yapmamaktadır. Bu köydeki seralarda da sadece kök ur nematodlarına karşı toprak ilaçlaması yapılmaktadır.

S. sclerotiorum Dışında Farklı *Sclerotinia* Türlerinin Araştırılması

Bulaşık olarak saptanan seraların sadece dört adetinde *S. sclerotiorum* ile birlikte *S. minor*'a rastlanmıştır. *S. minor*'un oluşturduğu hastalık belirtileri *S. sclerotiorum*'unkine benzerlik göstermiş, birbirlerinden sklerot boylarına göre ayrılmıştır. *S. minor*'un sklerotları PDA besin ortamında yaklaşık 0.5-3.0 mm çapında olup, *S. sclerotiorum*'unkinden oldukça farklılıklar göstermiştir (Şekil 1). Elde edilen izolatlar Çizelge 2'de verilmiştir.



A

B

Şekil 1. *Sclerotinia sclerotiorum* (A) ve *S. minor*'un (B) fungal besin ortamında oluşturdukları sklerotları.

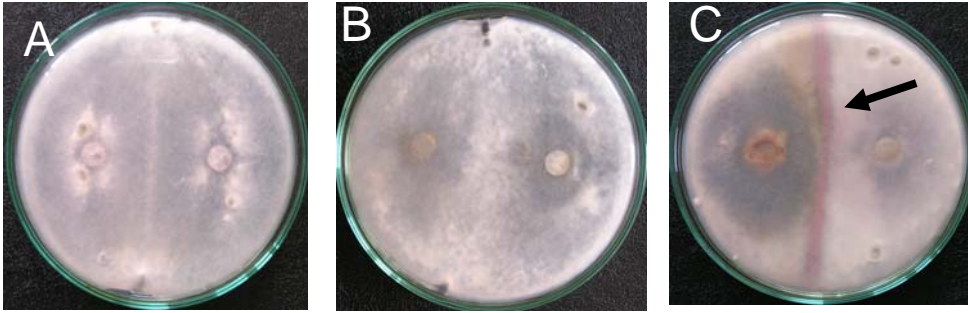
Figure 1. The sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum* (A) and *S. minor* (B) produced in fungal media.

S. sclerotiorum izolatlarının Miselyal Uyum Gruplarının Saptanması

S. sclerotiorum ve *S. minor* populasyonları içerisinde varyasyonların saptanması amacıyla miselyal uyum grupları çalışması yapılmıştır (Şekil 2). İkili kombinasyonlar şeklinde ekimi yapılan petrilerde, eğer çarpışma yerinde kırmızı ve sürekli bir bant

oluşumunu görüldüyse, bu iki koloninin biri birinden vejetatif olarak farklı olduğu varsayılmıştır (Kohn ve ark. 1990, Powell ve Vargas 2001). Miselyal olarak uyumsuzluk genel olarak, iki ayrı izolatin birleşip tek bir koloni oluşturma yeteneğine sahip olmaması ve iki koloninin çarpıştığı yerde ölü hücrelerin oluşumuyla karakterize edilir. Buna göre *S. sclerotiorum* populasyonu içerisinde biri biriyle uyumlu biri üç diğeri ise altı izolattan meydana gelmiş, iki ayrı MUG'a rastlanmıştır. Beş *S. minor* izolatu içerisinde herhangi bir MUG'a rastlanmamıştır.

MUG ve DNA finger-printing *S. sclerotiorum*'un populasyonlarını tanımlamada oldukça fazla kullanılan yöntemlerdir. Miselyal uyum genel olarak iki ayrı miselyumun bir koloni oluşturmak üzere anastomozis ve stabil bir heterokaryon oluşturma olayıdır. Soya bitkisinde *S. sclerotiorum* populasyonundaki varyasyonları tespit etmek amacıyla yapılan bir çalışmada, MUG saptanmış ve MUG ile virülenslik arasında direkt bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır (Kull ve ark. 2004). Cubeta ve ark. (1997), lahanada *S. sclerotiorum* ile yaptıkları bir çalışmada, toplam 100 izolat elde etmişler ve bu izolatlardan baskın olarak tek bir klondan meydana geldiğini araştırmışlardır. Bu çalışmada MUG ve finger printing yöntemleri kullanılmıştır. Sonuçlara göre üçer MUG ve finger print tanımlanmıştır. Kohn ve ark. (1991) yaptıkları çalışmaya göre ise bir tarlada bulunan kanoladan elde edilen toplam 33 izolatin ikili kombinasyonlar şeklinde PDA'a ekilmesiyle, altı MUG tespit etmiştir. Bu gruplar içerisinde bir tanesinin 19 izolattan oluştuğu gözlenmiştir.



Şekil 2. Marul seralarında elde edilen *Sclerotinia sclerotiorum*'un izolatları arasında miselyal uyum gruplarının saptanması. A ve B: uyumlu iki izolat kolonisini göstermektedir. C: ise kırmızı ve sürekli çizgi (okla gösterilmiştir), iki miselin uyumsuz olduğunu göstermektedir.

Figure 2. Mycelial compatible grouping of the isolates of *Sclerotinia sclerotiorum*: A and B shows two compatible isolates, whereas in C the red line (arrowed) indicates incompatibility between two isolates.

Sonuç

Yapılan sörvey çalışmasına göre, seraların büyük bir kısmının *S. sclerotiorum* ile bulaşık olduğu ve bazı bölgelerde hastalık oranlarının oldukça yüksek olduğu saptanmıştır. Nisan ayında marul hasadını takiben, yine bu hastalığa karşı oldukça duyarlı olan hıyar ve fasülye ekilmesi, sera tarımını tehdit etmektedir. *S. minor* de anılan bitkilerde az düzeyde de olsa hastalık oluşturmakta ve ürün kayıplarına sebep olmaktadır.

Konukçu yelpazesinin oldukça geniş olmasından dolayı, *S. sclerotiorum*'un populasyon biyolojisinin çalışılması büyük önem taşımaktadır. Genel olarak vejetatif olarak

uyumlu olmayan koloniler, muhtemelen genetik olarak farklıdır. Bu farklılıklardan dolayı dayanıklı çeşit kullanılması, fungusit uygulaması ve diğer kontrol yöntemlerinin hayata geçirilmesi zor olabilmektedir. Bu yüzden her şeyden önce, *Sclerotinia* türlerinin populasyon biyolojisini tanımak, bu hastalıkla mücadelede önem arz etmektedir. Laboratuvarımızda *S. sclerotiorum*'un populasyon genetiği ile ilgili vejetatif çalışmalar halen devam etmektedir.

Çizelge 2. Çanakkale örtü altında yetiştirilen marullarından izole edilen *Sclerotinia* spp. izolatları, orijinleri ve türleri.

Table 2. The origin and species of *Sclerotinia* isolates obtained from lettuce greenhouses in Çanakkale.

İzolat No: Isolate No:	Orijin Origin	Tür Species
1	Umurbey	<i>S. sclerotiorum</i>
2	Tuzla	<i>S. sclerotiorum</i>
3	Sarıcaeli	<i>S. sclerotiorum</i>
4	Kurşunlu	<i>S. sclerotiorum</i>
5	Kurşunlu	<i>S. sclerotiorum</i>
6	Kurşunlu	<i>S. sclerotiorum</i>
7	Kurşunlu	<i>S. sclerotiorum</i>
8	Bayramiç	<i>S. minor</i>
9	Bayramiç	<i>S. minor</i>
10	Çardak	<i>S. sclerotiorum</i>
11	Biga	<i>S. sclerotiorum</i>
12	Biga	<i>S. sclerotiorum</i>
13	Tuzla	<i>S. sclerotiorum</i>
14	Işıklar	<i>S. sclerotiorum</i>
15	Bayramiç	<i>S. sclerotiorum</i>
16	Kemallı	<i>S. minor</i>
17	Biga	<i>S. sclerotiorum</i>
18	Çardak	<i>S. minor</i>
19	Biga	<i>S. minor</i>

Summary

Determination of Disease Incidence and Mycelial Compatible Groups of *Sclerotinia sclerotiorum* in Lettuce Growing in Greenhouses of Çanakkale Province

Disease screening caused by *Sclerotinia sclerotiorum* in lettuce grown in greenhouse was performed in villages especially in Lapseki, Ayvacık, Biga, Bayramiç and central of Çanakkale. Sixty three greenhouses were screened during the field surveys and it was found that 52 and 4 out of 63 greenhouses were infested with *S. sclerotiorum* and *S. minor*, respectively. Variation in the *S. sclerotiorum* population was established with mycelial compatible grouping (MCG) in 14 isolates; according to the *in vitro* studies two different mycelial groups, one is consisting of 3 isolates and the other is 6, were found. No mycelial MCG was found among the five isolates of *S. minor* proving that all were vegetatively different. This result probably indicates that most of the *Sclerotinia* isolates

isolated from lettuce are vegetatively distinct from each other. Although it is thought that the pathogen is adapted to cool weather, it is also seen in the next crops planted in early spring, such as green beans and cucumber, and causes crop loss.

Key words: *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor*, lettuce, disease distribution, mycelial compatibility groups

Kaynaklar

- Aksay, A., Ö. Çınar, M. Biçici, 1988. *Sclerotinia sclerotiorum* 'un sklerot canlılığı ve hastalık çıkışı üzerine toprak solarizasyonunun etkisinin araştırılması, Antalya, V. Türkiye Fitopatoloji Kongresi.
- Boland, G. J., R. Hall, 1994. Index of host plant hosts of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Can. J. Plant Pathol.* 16: 93-108.
- Coley-Smith, J.R., R.C. Cooke, 1971. Survival and germination of fungal sclerotia. *Annual. Rev. Phytopathol.* 9: 65-92.
- Cubeta, M.A. B. R. Cody, Y. Kohli, L. M. Kohn, 1997. Clonality in *Sclerotinia sclerotiorum* on infected cabbage in Eastern North Carolina. *Phytopathology.* 87: 1000-1004.
- Çarkacı, N., S. Maden, 1986. Host speciation, antagonists and parasites of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. *J. Turk. Phytopath.*,15: 113-122.
- Hedke, K., A.V. Tiedemann, 1998. Environmental influences on the decomposition of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum* by *Coniothyrium minitans*. *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt* 357: 352.
- Kohn, L. M., I. Carbone, J. B. Anderson, 1990. Mycelial interactions in *Sclerotinia sclerotiorum*. *Exp. Mycol.* 14: 255-267.
- Kohn, L. M., E. Stasovski, I. Carbone, J. Royer, J. B. Anderson, 1991. Mycelial incompatibility and molecular markers identify genetic variability in field populations of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Phytopathology.* 81: 480-485
- Kull, L. S., W. L. Pedersen, D. Palmquist, G. L. Hartman. 2004. Mycelial compatibility and aggressiveness of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Plant Dis.* 88: 325-332.
- Kurt, Ş., A. Erkiş. 1998. Marulda Beyaz Çürüklüğe (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) Karşı Sarımsak Ekstraktı ve Iprodione'un Etkinliğinin Belirlenmesi. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi*, 13: 111-119.
- McLaren, D.L., H.C. Huang, G.C. Kozub, S.R. Rimmer, 1994. Biological control of *Sclerotinia* wilt of sunflower with *Talaromyces flavus* and *Coniothyrium minitans*. *Plant Dis.* 78: 231-235.
- Powell, J.F., J.M. Vargas, 2001. Vegetative compatibility and seasonal variation among isolates of *Sclerotinia homeocarpa*. *Plant Dis.* 85: 377-381.
- Purdy, L.H, 1979. *Sclerotinia sclerotiorum*: history, diseases and symptomatology, host range, geographic distribution, and impact. *Phytopathology.* 69: 875-880.
- Singleton, L.L. Mihail J.D., C.M. Rush, 1992. Methods for research on soilborne phytopathogenic fungi. APS Press. St. Paul, Minnesota.
- Steadman, J.R, 1979. Control of plant diseases caused by *Sclerotinia* species. *Phytopathology.* 69: 904-907.
- Stevenson, W.R., R.V. James, 1994. Evaluation of fungicides for control of white mold on snap bean. *Fungicide and Nematicide Test.* 50:96.

Sera Domates (*Lycopersicon esculentum*) Yetiştiriciliğinde Uygulanan Farklı NH₄/NO₃ Azot Oranlarının Verim ve Bitki Gelişimine Etkileri

Sefer BOZKURT ve Gülsüm SAYILIKAN

M.K.Ü. Samandağ Meslek Yüksekokulu Seracılık Programı, Samandağ, Hatay

Özet

Bu çalışma, sera domates yetiştiriciliğinde kullanılan farklı NH₄/NO₃ oranlarına sahip azotlu gübrelerin verim ve bitki gelişimine olan etkilerini belirlemek amacıyla M.K.Ü. Samandağ Meslek Yüksekokulu Uygulama Alanında 2001 ve 2002 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan gübrelerden potasyum ve fosfor tüm konulara eşit miktarda, azot ise beş farklı NH₄/NO₃ oranlarında (G₁=100/0; G₂=75/25; G₃= 50/50; G₄= 25/75; G₅= 0/100) uygulanmıştır. Araştırmada, erkenci ve toplam verim, bitki boyu, salkım sayısı, salkımdaki meyve sayısı, meyve ağırlığı gibi parametreler incelenmiştir.

Toplam ve erkenci verim yönünden, her iki dönemde de en yüksek verimlere G₂ (%75 NH₄-N) konusunda ulaşılmıştır. Ortalama meyve ağırlıklarında iki dönemde de %1 düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Sonbahar döneminde salkımdaki meyve sayısı, salkım sayısı ve bitki boylarında %1 düzeyinde farklılıklar belirlenmiştir. İlkbahar döneminde, salkım sayıları önemsiz çıkarken, salkımdaki meyve sayıları %5, bitki boyları ise %1 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Domates, Gübreleme, Nitrat, Amonyum, Sera.

Giriş

Ülkemiz sebzeçiliğinde gerek açıkta gerekse örtü altı yetiştiriciliğinde domates üretimi ilk sırada yer almaktadır (Kabay ve Türkmen 2000). Sera yetiştiriciliğinin %95'ini oluşturan sebze üretiminde, domates yetiştiriciliği %50'lik bir oranla ilk sırada yer almaktadır (Erdoğan ve Karataş 2000).

Hatay'da serada domates yetiştiriciliği başat durumdadır. Yetiştiricilik hem kış aylarında tek ürün biçiminde, hem ilkbahar ve sonbahar aylarında çift ürün şeklinde gerçekleştirilmektedir. Besin değeri nedeniyle insan beslenmesinde önemli bir yer tutan domates, Türkiye'de kişi başına düşen yıllık tüketimi 20-30 kg ile en fazla tüketilen sebze durumundadır (Uğur ve Eser 2000).

Domates yetiştiriciliğinde damla sulamanın diğer sulama yöntemlerine (yağmurlama, karık, vb.) göre daha yüksek verim ve su kullanım etkinlikleri (IWUE) sağladığı daha önce yapılmış olan çalışmalardan (Tekinel ve ark. 1989; Tan 1995; Singandhupe ve ark. 2003) bilinmektedir. Bütün bitkilerde olduğu gibi domateste de, azot, fosfor ve potasyum gübreleri fide oluşumundan itibaren bitki gelişmesinde önemli rol oynamaktadır. Tarımsal üretimde kullanılan bitki besin elementleri ve kimyasallar, damla sulama sistemlerinde sulama suyu ile birlikte sıkça, hatta sürekli bir şekilde verilebilmekte ve diğer sulama sistemlerine oranla daha yüksek gübre ve kimyasal uygulama randımanlarına ulaşılabilir (Hebbar ve ark. 2004). Bitki besin elementlerinin damla sulama ile uygulanmasıyla (fertigasyon), gelişim dönemlerine göre bitki besin ihtiyaçları tam olarak karşılanmakta (Kovach 1983), gübre kullanım etkinliği (GKE) artırılmakta (Singandhupe ve ark. 2003), su ve gübre tasarrufu sağlamakta ve daha kaliteli, yüksek

verimlere ulaşılabilmektedir (Papadopoulos 1992). Ayrıca, su ve gübre kullanım randımanlarında sağlanan artışla çevre kirliliği de azaltılabilmektedir (Baytorun ve ark. 2000).

Domateste meyve kalitesi, azot ve potasyum damla sulamayla uygulandığında diğer gübre uygulama yöntemlerine göre daha da artmaktadır (Miller ve ark. 1981, Dangler ve Locascio 1990).

Bitkilerin kullandığı temel besin elementlerinden potasyum ve fosforun kullanımında ciddi belirsizlikler yaşanmamaktadır. Ancak, azot gerek verime etkisi gerekse aşırı kullanımı sonucu yıkanma, denitrifikasyon ve volatilizasyon yoluyla oluşan kayıplara bağlı çevreye verilen ciddi zararlar (Follett 2001) nedeniyle araştırıcıların ilgisini daha çok çekmektedir.

Toprağa uygulanan azot, hangi formda olursa olsun, sonunda nitrata dönüşmekte ve sulama suyu ile hareket etmektedir. Nitrat toprakta ıslatılan alan boyunca su ile birlikte hareket etmekte ve çok fazla su uygulanması durumunda kök bölgesinin dışına sızmaktadır. Waskom (1994), azot'un nitrat formunun bitkiler tarafından hemen kullanılabilindiğini, ancak, yıkanma kayıplarının olduğunu, nitrat formlarının orta ve yüksek düzeyde yıkanma riskleri bulunan yerlerde büyük miktarlarda uygulanmaması gerektiğini bildirmiştir. Ancak yöre seracılığında nitrat azotu, bitkiler tarafından hemen alınarak verime daha kısa sürede etki etmesi nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır.

Azotun NO₃ ve NH₄ formlarının domates verimine etkilerini belirlemek amacıyla sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır (Flores ve ark. 2003). Seralarda yüksek sıcaklığa bağlı bol mikrobiyal aktiviteden dolayı uygulanan azotun kısa sürede nitrata dönüşebilmesi nedeniyle, topraklı yetiştiricilikte, NH₄'un yüksek oranları risk oluşturmadan uygulanabilmektedir (Papadopoulos 1993). Ganmore-Neuman ve Kafkafi (1980b), dört sıcaklık (8, 16, 24 ve 34 °C) ve dört NO₃/NH₄ oranını (100/0, 75/25, 50/50, 0/100) denedikleri çalışmalarına dayanarak, düşük sıcaklıklarda toprakta ve diğer yetiştirme ortamlarında nitrifikasyonun engelleneceği için domatese uygulanan azotlu gübrenin NO₃ ve NH₄ tuzlarının her ikisini de içermesi gerektiğini ve en iyi sonucun 50/50 NO₃/NH₄ oranından elde edilebileceğini rapor etmişlerdir. Azotun NO₃ ve NH₄ formlarının birlikte kullanımı, azotun yalnız bir formunun kullanımı ile karşılaştırıldığında, daha yüksek verim ve bitki gelişimi sağladığı için, domates üretiminde, iki formu bir arada içeren gübrelere kullanımını önerilmektedir (Ganmore-Neumann ve Kafkafi 1980a). Amonyumun azot kaynağı olarak tek başına kullanımı, nitrat azotunun tek başına kullanımına göre, bitki gelişimini düşürmektedir (Pill ve Lambeth 1977). Flores ve ark. (2003), en iyi bitki gelişiminin azotun %25'inin amonyum formunda uygulandığında ulaşıldığını ve bitki gelişimi ve verimin azot formlarına göre değişiklik gösterdiğini rapor etmişlerdir. Hartman ve ark. (1986), NH₄ azotunun varlığının ortalama meyve ağırlığını düşürdüğünü, meyvelerde çiçek burnu çürüklüğünü artırdığını, en büyük meyvelerin azotun sadece nitrat formunda uygulandığında ulaşıldığını rapor etmişlerdir. NH₄ azotu eklenmesiyle domates bitkisinde bitki gelişimi artmaktadır. Domates kalitesiyle ilgili en önemli fizyolojik problemlerden birisi çiçek burnu çürüklüğüdür. Bu problem kalsiyum eksikliği, yüksek sıcaklık veya düşük nem ile ilişkilidir (Adams ve Ho 1992; Ho ve ark. 1993).

Son yıllarda yüksek verim ve kalite sağlamak amacıyla, bilinçsizce aşırı kimyasal gübre, hormon ve ilaç kullanımı doğal dengeyi bozarak insan sağlığını tehdit eder hale gelmiştir. Aşırı azotlu gübre kullanımı yeraltı sularında nitrat (NO₃) birikimine, aşırı gübre ve pestisid kullanımı bitkilerde akümülyasyona neden olmaktadır (Ceylan ve ark. 2000). Şimdiye kadar yüksek verimler için, domatesin ihtiyaç duyduğu toplam besin elementi miktarları ve uygulama zamanlarına yönelik birçok çalışma (Bar-Yosef 1991; Dickerson 1996; Montag 1999; Demiral 2000; Baytorun ve ark. 2000) yapılmıştır. Ancak, kullanılacak

SERA DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI NH₄/NO₃ AZOT ORANLARI

azotun hangi formda uygulanması gerektiği üzerine yapılan çalışmalar, yetiştiricilik yapılan yerin iklim ve toprak özellikleri gibi çevre şartlarına bağlı olduğundan, yetersiz kalmaktadır.

Bu çalışmada, farklı NH₄/NO₃ oranlarına sahip azotlu gübrelerin seralarda fertigasyonla uygulanmasının, sonbahar ve ilkbahar yetiştiricilik dönemlerinde, domatesin verim ve gelişimine etkilerinin belirlenmesi ve yöre seracılığında uygulanabilecek en uygun oranların belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2001 sonbahar döneminde İLİADA F₁, 2002 ilkbahar döneminde ise TARGET F₁ domates çeşitleri kullanılarak M.K.Ü. Samandağ Meslek Yüksekokulu Araştırma ve Uygulama alanındaki plastik serada yürütülmüştür. Araştırma alanı, Samandağ'ın sahil kesiminde, 3 m yükseklikte, 36° 04' kuzey ve 35° 15' doğu enlem ve boylamlarındadır.

Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü yörede, yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Deneme alanının uzun yıllar (1964–2001) ortalama, maksimum ve minimum sıcaklıkları, sırasıyla, 18.8, 41.0 ve -2.2 °C'tır (Anonim 2002). Deneme süresince sera içinde ve dışında oluşan bazı iklim değerleri Çizelge 1'de sunulmuştur. Deneme dışında kalan aylarda iklim gözlemleri yapılmamıştır.

Çizelge 1. Denemelerin Yürütüldüğü Dönemlerde Deneme Alanı Bazı İklim Verileri.

Table 1. Some Climatic Data of Experiment Area During Experimental Periods.

	2001 sonbahar (2001 fall)				2002 ilkbahar(2002 spring)					
	9 ^(*)	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Sera Dışı (Outside of Greenhouse)										
T _{ort(mean)} (°C)	27.2	21.9	14.6	11.0	8.5	14.3	15.0	17.2	21.0	24.9
T _{mak(max)} (°C)	31.5	35.0	27.5	18.2	18.1	21.7	26.8	23.5	34.5	39.5
T _{min(min)} (°C)	20.7	11.8	2.7	2.8	1.6	4.8	6.5	9.3	11.6	14.9
P (mm)	104.2	121.7	115.9	274.3	166.9	35.2	100.6	78.6	96.0	22.7
RH _{ort(mean)} (%)	79.9	72.5	60.3	76.1	65.6	61.4	70.5	79.2	89.9	78.3
Sera İçi (Inside of Greenhouse)										
T _{ort(mean)} (°C)	30.8	24.9	18.3	13.7	11.7	17.9	18.2	20.9	24.6	28.5
T _{mak(max)} (°C)	36.7	39.0	33.3	21.9	23.8	26.1	32.2	35.3	37.5	42.2
T _{min(min)} (°C)	24.9	19.1	6.1	6.9	6.6	9.6	11.5	15.3	16.0	17.4
RH _{ort} (%)	80.2	76.3	69.7	77.8	70.8	69.6	75.7	80.1	91.3	79.9

^(*)Aylar (Months), T: Sıcaklık (Temperature), P: Yağış (Precipitation),

RH: Oransal nem (Relative Humidity)

Deneme öncesinde önceki dönemlerden kalan besin elementlerini elemine etmek için sera toprağı yaklaşık 800 mm sulama suyuyla yıkanmış ve solarizasyon yapılmıştır. Su kaynağı olarak, sulama suları kalite sınıflamasına göre C₃S₁ sınıfında niteliğe sahip olan, kuyu suyu kullanılmıştır. Sulama ve gübreleme serada kurulu olan damla sulama sistemi kullanılarak yapılmıştır. Sistemde 2.75 l h⁻¹ debili ve 20 cm aralıklarla konumlandırılmış damlaticılara sahip 16 mm çapında lateraller kullanılmıştır.

Sulama suyunun (I) hesaplanmasında açık su yüzeyi buharlaşmasından yararlanılmış ve bu amaçla A sınıfı buharlaşma kabı (CAP) kullanılmıştır. Anılan buharlaşma kabının, yapım, konumlandırma ve işletilmesinde Richard ve ark. (1998)

tarafından verilen esaslardan yararlanılmıştır. Sulama suyu miktarı, domateste en yüksek ürünün sağlandığı belirtilen literatür önerileri (Locassio ve Smajstrla 1996; Çetin ve ark. 2002; Kırdı ve ark. 2004) doğrultusunda buharlaşmanın tamamını karşılayacak şekilde ($I=100\text{ CAP}$) uygulanmıştır. Sulamalara 30 cm toprak derinliğindeki tansiyometre değeri $-25\text{ cb}'ı$ geçmeyecek şekilde başlanmıştır (Clark ve ark. 1991).

Mevsimlik toplam CAP buharlaşma değerleri sonbahar ve ilkbahar dönemlerine göre, sırasıyla, 216.4 ve 292.1 mm olarak belirlenmiştir. Aylık buharlaşma değerlerine göre, en yüksek buharlaşma 106.1 mm ile 2002 ilkbahar dönemi mayıs ayında gerçekleşirken, en düşük buharlaşma 12.7 mm ile 2001 sonbahar dönemi aralık ayında gerçekleşmiştir.

Deneme başlangıcında deneme alanı toprağının, demir (20.37 ppm), çinko (8.68 ppm), mangan (17.76 ppm), bakır (1.03 ppm), bor (3.21 ppm), organik madde içeriği (%0.53), toplam azot (%0.15), yarayırlı fosfor (12.35 mg kg^{-1}) ve yarayırlı potasyum (301.27 mg kg^{-1}) içerikleri ve diğer kimi özellikleri (Çizelge 2) laboratuvar analizleriyle belirlenmiştir.

Çizelge 2. Deneme Alanı Bazı Toprak Özellikleri

Parametre (Parameter)	Toprak Derinliği (cm) (Soil Depth)	
	0-30	30-60
Doyma Noktası (%) (Saturation Point)	50.97	50.33
Kum (Sand)(%)	34.8	55.9
Kil (Clay)(%)	25.9	18.3
Silt (Silt)(%)	39.3	25.8
Bünye Sınıfı (Texture)	Tın	Kumlu Tın
Kireç (Lime)(%)	20.19	21.11
Tarla Kapasitesi (g g^{-1}) (Field Capacity)	40.96	44.50
Solma Noktası (g g^{-1}) (Wilting Point)	17.07	18.96
Hacim Ağırlığı (g cm^{-3}) (Bulk Density)	1.66	1.56
pH	7.8	7.2
ECe (dS m^{-1})	2.800	3.104

Gübreler Bar-Yosef (1991)'de belirtildiği gibi, sera koşullarında domates yetiştiriciliğinde dikimden sonraki on'ar günlük gelişim dönemlerine göre verilmesi önerilen, günlük NPK miktarlarına dayanılarak, sırasıyla, 450, 95 ve 943 $\text{kg ha}^{-1}200\text{gün}^{-1}$ olacak şekilde fertigasyonla uygulanması hedeflenmiştir (Çizelge 3).

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parseller 2.10 m x 12 m boyutlarında olup, 25 m^2 alana sahiptir. Her parselde bitkiler 70 cm x 50 cm mesafelerde üç sıra olarak dikilmiştir. Her sırada 24 bitki olup, gözlemler ortadaki sırada yapılmıştır.

Denemede azotun beş farklı NH_4/NO_3 oranları ve azot uygulanmayan kontrol konusuyula çalışılmış, bulunan sonuçlar MSTAT-C istatistik yazılımı kullanılarak değerlendirilmiştir. Deneme ayrıntıları aşağıda sunulmuştur.

SERA DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI NH₄/NO₃ AZOT ORANLARI

G₀: azot o (sıfır) uygulaması (kontrol),
 G₁: azotun %100'ü NH₄-N formunda,
 G₂: azotun % 75'i NH₄-N, %25'i NO₃ formunda,
 G₃: azotun % 50'si NH₄-N, %50'si NO₃ formunda,
 G₄: azotun % 25'i NH₄-N, %75'i NO₃ formunda ve
 G₅: azotun tamamı (%100) NO₃ formunda uygulanmıştır.
 Çizelge 3. Uygulanması Planlanan Günlük Saf Gübre (NPK) Miktarları^(**)
 (kg ha⁻¹gün⁻¹)

D.S.G ^(*) , gün	N	P	K
1-10	0.15	0.00	0.10
11-20	0.35	0.07	0.15
21-30	0.75	0.13	0.15
31-40	1.25	0.15	0.30
41-50	2.10	0.35	6.00
51-60	2.50	0.47	6.00
61-70	2.60	0.50	1.90
71-80	2.85	0.53	2.50
81-90	3.65	0.60	6.00
91-100	6.15	0.96	12.50
101-110	7.70	1.06	13.00
111-120	6.35	1.28	8.20
121-130	0.10	0.50	0.50
131-150	0.05	0.12	0.50
151-200	1.70	0.52	7.0
Toplam (kg ha ⁻¹ 200 gün ⁻¹)	450	95	943

^(*)D.S.G: Dikimden sonraki günler (Days after transplanting)

^(**) Çizelgede verilen değerler günlük verilmesi gereken miktarlar olup uygulamada gün sayısı ile çarpılarak verilmiştir.

Gübrelerin tamamı sulamayla verilmiş ve her sulamada bitki gelişim dönemine göre gübreler uygulanmıştır. Denemede planlanan NH₄/NO₃ oranlarını sağlamak için, yörede yaygın kullanılan, amonyum sülfat [NH₄SO₄(21-0-0)], amonyum nitrat [NH₄NO₃(33 (%16.5 NH₄-N ve %16.5 NO₃)-0-0)], kalsiyum nitrat [Ca(NO₃)₂(15.5-0-0)], potasyum nitrat [KNO₃(13-0-46)], potasyum sülfat [K₂SO₄(0-0-51)] ve mono potasyum fosfat [MKP(0-52-34)] gübreleri kullanılmıştır. Fertigasyon, Burt ve ark. (1995)'nın belirttiği gibi, çeyrek kuralına göre uygulanmıştır. Deneme süresince tüm konulara uygulanan toplam brüt gübre miktarları Çizelge 4'de verilmiştir.

Deneme başlangıcında, fide dikiminden sonra su eksikliğinden kaynaklanabilecek gerilimin önlenmesi amacıyla, can suyu verilmiştir. Ardından, 7 gün sonra bitki kök bölgesindeki eksik suyu tarla kapasitesine getirecek miktarda sulama suyu verildikten sonra sulama programının uygulanmasına başlanmıştır (Doğan ve ark. 1992).

Deneme kapsamında aşağıdaki verim özellikleri incelenmiştir.

Toplam Verim (kg ha⁻¹): Hasatlardan elde edilen verimlerin toplamı belirlenip kg ha⁻¹ birimine dönüştürülmüştür.

Erkenci Verim (kg ha⁻¹): İlk hasattan itibaren 30 gün içerisinde yapılan hasatların toplamı erkenci verim olarak belirlenip kg ha⁻¹ birimine dönüştürülmüştür.

Ortalama Meyve Ağırlığı (g): Her uygulamadan elde edilen toplam verim toplam meyve sayısına oranlanarak ortalama meyve ağırlığı belirlenmiştir.

Bitki gelişim ölçütleri için her uygulamadan tesadüfen seçilen 10 bitkide, 15'er gün zaman aralıklarıyla, bitki sökülüne kadar aşağıdaki ölçüm ve gözlemler yapılmıştır.

Salkım Sayısı (adet bitki⁻¹): Örnek bitkilerde oluşan salkımlar sayılarak bitki başına ortalama salkım sayısı belirlenmiştir.

Salkımdaki Meyve Sayısı (adet salkım⁻¹): Örnek bitkilerde, meyve elde edilen salkımlardaki meyve sayısı sayılmış ve salkımdaki ortalama meyve sayısı belirlenmiştir.

Ana Gövde Uzunluğu (cm): Örnek bitkilerde bitki kök boğazından itibaren ana gövdenin ucuna kadar olan mesafe ± 1 cm hassasiyetindeki şeritmetre yardımı ile ölçülerek ortalama ana gövde uzunluğu belirlenmiş ve bu ölçüm bitkilerde uç alma işlemi yapılana kadar devam etmiştir.

Kök Boğazı Kalınlığı (mm): Örnek bitkilerde bitki kök boğazı ± 0.01 mm hassasiyetinde dijital kompas yardımı ile ölçülerek ortalama kök boğazı kalınlığı belirlenmiştir.

Yaprak Sayısı (adet bitki⁻¹): Örnek bitkilerde kotiledon yapraklardan sonra oluşan gerçek yapraklar sayılarak ortalama yaprak sayısı belirlenmiştir. Bu ölçüm bitkilerde uç alma işlemi yapılana kadar devam etmiştir.

Çizelge 4. Konulara Göre Uygulanan Brüt Gübre Miktarları (kg ha⁻¹dönem⁻¹)

Table 4. Applied Fertilizer Based on Treatments in the Experiment (kg ha⁻¹season⁻¹)

Konular (Treatments)	Gübre Formları (Fertilizer Forms)					
	NH ₄ SO ₄	NH ₄ NO ₃	Ca(NO ₃) ₂	KNO ₃	KSO ₄	MKP
2001 sonbahar (2001 fall)						
G ₀	0	0	0	0	1169.17	230.24
G ₁	1896.67	0	0	0	1169.17	230.24
G ₂	1422.50	301.74	0	0	1169.17	230.24
G ₃	0	1206.97	0	0	1169.17	230.24
G ₄	0	603.48	985.15	357.32	846.89	230.24
G ₅	0	0	1968.82	716.41	523.00	230.24
2002 ilkbahar (2002 spring)						
G ₀	0	0	0	0	719.15	129.29
G ₁	1284.29	0	0	0	719.15	129.29
G ₂	963.21	204.32	0	0	719.15	129.29
G ₃	0	817.27	0	0	719.15	129.29
G ₄	0	408.64	688.35	216.59	523.85	129.29
G ₅	0	0	1375.79	434.25	327.60	129.29

Bulgular ve Tartışma

Gübre Kullanım Etkinliği

Denemenin 2001 sonbahar dönemi 169 gün sürmüş ve bu sürede uygulanan toplam NPK miktarları, sırasıyla, 398, 78 ve 716 kg ha⁻¹, 2002 ilkbahar döneminde ise, 106 gün süren deneme süresince, sırasıyla, 270, 44 ve 434 kg ha⁻¹ olarak gerçekleşmiştir.

Gübre kullanım etkinliği (GKE), birim NPK miktarına karşılık alınan verim miktarını ifade etmede kullanılan bir terim olup, kullanılan gübrenin yararlılığını göstermektedir. Özbek (1970), toprakta eksik olan besin elementlerini takviye etmek için uygulanan gübrelerden bitkilerin yeterli düzeyde yararlanabilmesinin ve gübre kullanım etkinliğinin, toprak, iklim, bitki ve insan faktörleri gibi çok sayıda etmenlere bağlı olduğunu bildirmiştir. Azot uygulamaları yapılan konular içerisinde en yüksek gübre kullanım etkinliği, her iki dönemde de, G₂ konularından elde edilirken, en düşük gübre kullanım etkinliği, 2001 sonbahar döneminde G₁, 2002 ilkbahar döneminde ise G₅ konusunda belirlenmiştir (Çizelge 5). Bu konularda uygulanan nitrat azotunun, özellikle, derine sızma gibi kayıplar nedeniyle, bitkiler tarafından tam olarak kullanılmadığı anlaşılmaktadır. G₀ konularında azot uygulanmadığı için bu değerler diğer konularla karşılaştırılmamıştır.

Çizelge 5. Konulara Göre GKE Değerleri
Table 5. Values of GKE Based on Treatments

Uygulama (Treatment)	2001 sonbahar (2001 fall)		
	NPK (kg ha ⁻¹)	Verim (kg ha ⁻¹)	GKE (kg verim kg ⁻¹ NPK)
G ₁	1192.6	57175	47.9
G ₂	1192.6	68325	57.3
G ₃	1192.6	57656	48.3
G ₄	1192.6	57903	48.6
G ₅	1192.6	57662	48.4
2002 ilkbahar (2002 spring)			
	NPK (kg ha ⁻¹)	Verim (kg ha ⁻¹)	GKE (kg verim kg ⁻¹ NPK)
G ₁	747.7	122740	164.2
G ₂	747.7	130766	174.9
G ₃	747.7	117792	157.5
G ₄	747.7	118182	158.1
G ₅	747.7	114701	153.4

Verim (yield), GKE: gübre kullanım etkinliği (fertilizer use efficiency)

Verim

2001 sonbahar yetiştiricilik döneminde dikimden sonraki 89. ve 169. günler arasında 13 kez hasat yapılmıştır. Uygulamalardan elde edilen toplam verimler arasında istatistiksel anlamda önemli farklılıklar çıkmamıştır. Ancak ortalamaları karşılaştırmak amacıyla yapılan LSD testi sonucu üç farklı verim grubu olduğu ve en yüksek verimin G₂ (75/25 NH₄/NO₃) konusundan elde edildiği, diğer uygulamaların ise birbirine yakın sonuçlar verdiği görülmüştür (Çizelge 6). Erkenci (ilk bir aylık) verimde de istatistiksel

anlamda önemli bir fark bulunmamıştır. Ortalamalar LSD testi ile karşılaştırılmış ve tek bir verim grubu olduğu görülmüştür. Yinede grup içinde en yüksek erkenci verim G₂ (8688 kg ha⁻¹) konusunda belirlenmiştir (Şekil 3 ve Çizelge 6). Elde edilen sonuçlar, Ganmore-Neuman ve Kafkafi (1980b)'nin, dört sıcaklık (8, 16, 24 ve 34 °C) ve dört NO₃/NH₄ oranını (100/0, 75/25, 50/50, 0/100) denedikleri çalışmalarında belirttikleri, domatestede uygulanan azotlu gübrelerin NO₃ ve NH₄ tuzlarının her ikisini de içermesi gerektiği bulgusuyla örtüşürken, araştırmacıların en iyi sonucu 50/50 NO₃/NH₄ oranından elde ettikleri bulgusuyla uyusmamaktadır. Konular arasında toplam ve erkenci verimlerde istatistiksel anlamda önemli farklılıklar çıkmamış ancak, yinede en düşük verimler kontrol uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 6). Baytorun ve ark. (2000)'m da belirttiği gibi, gübre uygulanan konular ve kontrol uygulaması arasındaki verim farkları istatistiksel anlamda önemli çıkmamasına karşın, ekonomik anlamda önemli olmaktadır.

Çizelge 6. 2001 Sonbahar Dönemi Verim ve Bitki Gelişim Özellikleri LSD Test Sonuçları
Table 6. LSD Test Results of Plants Yield and Growing Parameters at 2001 Fall Period

Parametre (Parameter)	Gübre Uygulamaları (Fertilizer Treatment)					
	G ₀	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅
Verim (kg ha ⁻¹) (Yield)	55970 b ⁽⁺⁾	57180 ab	68320 a	57660 ab	57900 ab	57660 ab
Erkenci verim (kg ha ⁻¹) (Early yield)	4312 a	4247 a	8688 a	8117 a	5156 a	5312 a
Meyve ağırlığı ^(**) (g meyve ⁻¹) (Weight of fruit)	91.92 b	108.6 a	99.72 ab	93.03 b	92.13 b	108.3 a
Salkımdaki meyve sayısı ^(**) (No of fruits per cluster)	5.02 a	4.10 bc	3.44 c	4.94 a	4.48 ab	4.63 ab
Salkım sayısı ^(**) (adet bitki ⁻¹) (No of cluster per plant)	6.60 cd	6.40 d	7.90 ab	7.25 bc	8.08 a	7.30 bc
Bitki boyu ^(**) (cm) (Plant height)	179.1 d	204.5 c	227.0 a	224.6 a	218.2 ab	207.7 bc
Kök boğazı kalınlığı ^(*) (mm) (Stem base thickness)	14.53 b	18.13 a	16.84 a	17.85 a	17.29 a	17.26 a
Yaprak sayısı ⁽⁺⁾ (No of leaves per plant)	16.90 b	17.05 b	25.05 a	20.23 ab	24.85 a	17.73 b

(*) : %5 düzeyinde önemli (Significant at 5% level)

(**) : %1 düzeyinde önemli (Significant at 1% level)

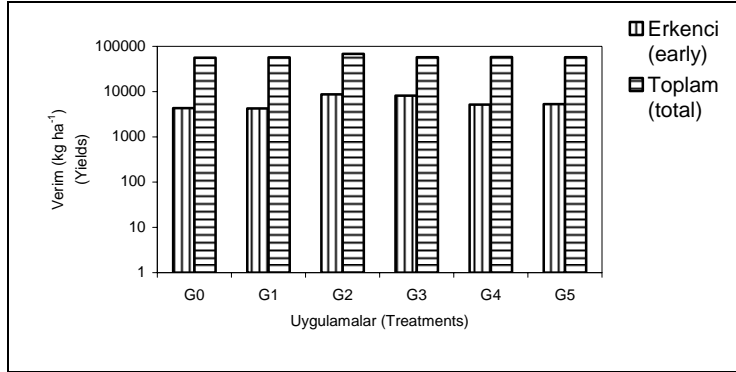
(+) Aynı satırda farklı harfle gösterilen değerler LSD testine göre %5 önem seviyesinde farklıdır. (Different letter in lines indicate a significant difference at P<0.05 level in LSD test).

Ortalama meyve ağırlıkları yönünden, bu dönemde, istatistik anlamda %1 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. LSD testi sonucunda üç farklı meyve ağırlık grubu oluşmuştur. En yüksek meyve ağırlığı G₁ (108.6 g) ve G₅ (108.3 g) konusunda belirlenirken, en düşük ağırlık sırasıyla, G₃ (93.03 g) G₄ (92.13 g) ve G₀ (91.92 g) uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 6). Meyve ağırlıkları tüm konularda ilk hasattan itibaren hasat sonuna doğru artış göstermiştir.

2002 İlkbahar yetiştiricilik döneminde dikimden sonraki 62. ve 106. günler arasında 12 kez hasat yapılmıştır. Bu dönemde verim değerleri istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemli farklılıklar göstermiştir. Yapılan LSD testi sonucunda iki farklı verim grubu olduğu görülmüştür. Tanık konusu (G₀) en düşük verimi verirken, diğer tüm konular aynı

SERA DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI NH₄/NO₃ AZOT ORANLARI

verim grubuna girmiştir (Çizelge 7). Bulunan sonuçlar, literatürlerde (Guertal ve Kemble 1998; Kent ve Snyder 2002) azotun yeterli miktarlarda verilmek kaydıyla, NH₄-N veya NO₃-N formlarının herhangi birinin daha fazla oranda bulunmasının, domatesin verim ve kalitesinde küçük farklılıklar dışında, önemli bir etkiye sahip olmadığı yönündeki bulgularla uyum içindedir. Aynı doğrultuda, Hochmuth (2001), ortamda NH₄'ün NO₃ ile birlikte bulunmasının bitkiler tarafından azot alımını en iyi düzeye çıkardığını ve en iyi gelişmeyi sağladığını bildirmiştir.



Şekil 3.2001 Sonbahar Döneminde Erkenci ve Toplam Verim (kg ha⁻¹)
Figure 3. Early and Total Yields of Plants at 2001 Fall Season (kg ha⁻¹)

Çizelge 7. 2002 İlkbahar Dönemi Verim ve Bitki Gelişim Özellikleri LSD Test Sonuçları
Table 7. LSD Test Results of Plants Yield and Growing Parameters at 2002 Spring Season

Parametre (Parameter)	Gübre Uygulamaları (Fertilizer Treatment)					
	G ₀	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅
Verim ^(**) (kg ha ⁻¹) (Yield)	70550	122700	130800	117800	118200	114700
Erkenci verim (kg ha ⁻¹) (Early yield)	33820	40340	44650	39010	45920	40970
Meyve ağırlığı ^(**) (g meyve ⁻¹) (Weight of fruit)	87.69	104.0	101.2	107.3	108.8	101.1
Salkımdaki meyve sayısı ^(*) (No of fruits per cluster)	6.57	6.96	6.10	6.06	6.57	6.45
Salkım sayısı (adet bitki ⁻¹) (No of cluster per plant)	7.00	7.10	7.03	6.70	7.00	7.00
Bitki boyu ^(*) (cm) (Plant height)	162.9	171.4	163.1	163.1	174.3	167.8
Kök boğazı kalınlığı ^(*) (mm) (Stem base thickness)	17.57	18.39	19.97	19.21	17.65	19.73
Yaprak sayısı ^(*) (No of leaves per plant)	14.15	20.15	20.77	16.90	18.20	17.35

(*) : %5 düzeyinde önemli (Significant at 5% level)

(**) : %1 düzeyinde önemli (Significant at 1% level)

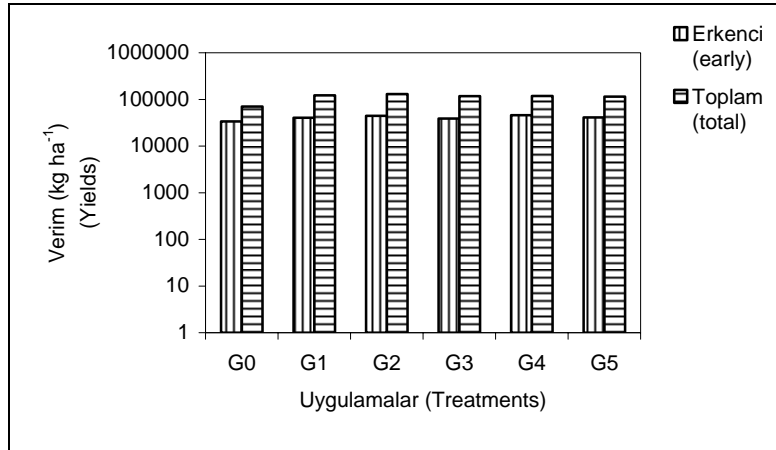
(⁺) Aynı satırda farklı harfle gösterilen değerler LSD testine göre %5 önem seviyesinde farklıdır. (Different letter in lines indicate a significant difference at P<0.05 level in LSD test)

Denemenin bu döneminde azot uygulanan konular içerisinde G_5 (%100 NO_3) konusu diğer konulara göre daha düşük verim değerleriyle sonuçlanmıştır. Benzer bulgulara değinen Ikeda ve Osawa (1988), besin çözelti sıcaklığının ve NO_3/NH_4 oranının domateste büyüme, verim ve çiçek burnu çürüklüğü üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarda, ilkbahar yetiştiriciliğinde en iyi sonucun $25\text{ }^\circ\text{C}$ 'den alındığını ve NH_4 ve NO_3 'ün birlikte uygulanmasının yalnız nitrata göre daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir.

Denemede de her iki yetiştiricilik döneminde en yüksek verimlere her iki formunda bir arada kullanıldığı NO_3/NH_4 oranlarından en yüksek NH_4 oranına sahip G_2 konusunda ulaşılrken, en düşük verim azot uygulanmayan konulardan (G_0) elde edilmiştir. Benzer şekilde, Baytorun ve ark. (2000)'da en düşük verimi gübre uygulanmayan kontrol parsellerinden elde etmişlerdir. Sonbahar ve ilkbahar yetiştiriciliği arasındaki verim farklılıkları Sevgican (2002)'m belirttiği gibi düşük ve yüksek sıcaklıkların tozlanmayı etkilemesinden kaynaklanmaktadır.

Bu yetiştiricilik döneminde erkenci verimde istatistiksel anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır. Yapılan LSD testiinde iki farklı verim grubu oluştuğu görülmüştür. En düşük erkenci verim (33820 kg ha^{-1}) G_0 uygulamasından elde edilirken, en yüksek erkenci verim aynı gruba giren G_2 (44650 kg ha^{-1}) ve G_4 (45920 kg ha^{-1}) konularından elde edilmiştir (Şekil 4 ve Çizelge 7).

Bu dönemde ortalama meyve ağırlıklarında istatistik anlamda %1 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. LSD testi sonucu iki farklı ağırlık grubu oluşmuş ve tanık konu (G_0) en düşük değeri verirken diğer tüm konular aynı gruba girmiştir (Çizelge 7). Bu sonuç, Baytorun ve ark. (2000)'nın farklı gübre uygulamalarının meyve ağırlığına etkisinin önemsiz olduğu yönündeki bulgusuyla uyum içindedir.



Şekil 4.2002-İlkbahar Döneminde Elde Edilen Erkenci ve Toplam Verim (kg ha^{-1})
Figure 4. Early and Total Yields of Plants at 2002 Spring Season (kg ha^{-1})

Bitki Gelişim Özellikleri

2001 sonbahar döneminde salkım sayıları ve salkımdaki meyve sayıları istatistik anlamda %1 düzeyinde önemli farklılıklar göstermiştir. LSD testi sonucunda salkım sayıları beş farklı grup oluştururken, salkımdaki meyve sayıları dört farklı grup oluşmuştur. En fazla salkım sayısı G_4 ($8.08\text{ adet bitki}^{-1}$) konusundan elde edilirken, en az salkım sayısı G_0 ($6.6\text{ adet bitki}^{-1}$) konusundan elde edilmiştir. En fazla meyve sayısı G_0 ($5.02\text{ adet salkım}^{-1}$) konusunda bulunurken, en az meyve G_2 ($3.44\text{ adet salkım}^{-1}$) uygulamasından elde

SERA DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI NH₄/NO₃ AZOT ORANLARI

edilmiştir (Çizelge 6). Salkım sayıları ve salkımdaki meyve sayıları arasındaki ilişkiye bakıldığında, genelde salkım sayısı arttıkça salkımdaki meyve sayılarının azaldığı görülmektedir.

2002 ilkbahar döneminde salkım sayıları istatistiksel anlamda önemli bir fark göstermezken, salkımdaki meyve sayıları %5 düzeyinde önemli farklılıklar göstermiştir. LSD testi sonucunda salkım sayıları ve salkımdaki meyve sayıları üçer farklı grup oluşturmuşlardır. En fazla salkım sayısı G₁ (7.1 adet bitki⁻¹) konusundan elde edilirken, en az salkım sayısı G₃ (6.7 adet bitki⁻¹) konusundan, en fazla meyve sayısı G₁ (6.96 adet salkım⁻¹) konusunda bulunurken, en az meyve G₂ (6.1 adet salkım⁻¹) ve G₃ (6.06 adet salkım⁻¹) uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 7).

2001 sonbahar döneminde yaprak sayıları istatistik anlamda %5 düzeyinde önemli farklılıklar göstermiştir. LSD testi sonucunda yaprak sayıları üç farklı grup oluşturmuştur. En fazla yaprak sayısı, aynı gruba giren, G₂ ve G₄ konularında elde edilirken, en az yaprak sayısı aynı grupta yer alan G₀, G₁ ve G₅ konularından elde edilmiştir. Yaprak sayıları ile ortalama meyve ağırlıkları ve salkım sayıları arasında genelde doğrusal artan bir ilişki olduğu görülmüştür (Çizelge 6).

2002 ilkbahar döneminde de yaprak sayıları, istatistiksel anlamda %5 düzeyinde önemli farklılıklar göstermiştir. En fazla yaprak sayısı G₂ (20.77 adet bitki⁻¹) konusundan elde edilirken, en az yaprak sayısı G₀ (14.15 adet bitki⁻¹) konusundan elde edilmiştir (Çizelge 7).

Sandoval-Villa ve ark. (2001), ilkbahar ve sonbahar yetiştiricilik dönemlerinde farkı amonyum konsantrasyonlarını denedikleri çalışmalarına dayanarak, bitki boylarının her iki dönemde de farkı amonyum konsantrasyonlarından etkilenmediğini rapor etmişlerdir. Ancak, denemede bitki boyları arasında 2001 sonbahar döneminde istatistiksel anlamda %1, 2002 ilkbahar döneminde ise %5 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. LSD testi sonucu en kısa boylar her iki dönemde de G₀ konularında belirlenirken, en uzun bitki boyları sonbahar döneminde aynı boy grubuna giren G₂ ve G₃ konularında, ilkbahar döneminde ise G₁ ve G₄ konularında belirlenmiştir.

Konulara göre bitki kök boğazı kalınlıkları her iki dönemde de istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli farklılıklar göstermiştir. Yapılan LSD test sonucuna göre sonbahar döneminde en düşük kalınlık G₀ konusunda çıkarken, diğer tüm konular aynı grupta yer almıştır. İlkbahar döneminde ise en düşük kalınlık G₀ ve G₄ konularında çıkarken en yüksek kök boğazı kalınlığı G₂ ve G₅ konularında belirlenmiştir. Baytorun ve ark. (2000) gövde çapı üzerinde gübre uygulamaların etkisiz olduğunu ve kontrol uygulamasının diğer uygulamalara yakın değerler verebildiğini bildirmişlerdir (Çizelge 6 ve 7).

Denemede her iki dönemde de yüksek oranlarda amonyum uygulanan konularda çiçekburnu çürüklüğü görülürken, kalsiyum nitrat (Ca(NO₃)₂) uygulanan G₄ ve G₅ konularında çiçekburnu çürüklüğüne rastlanmamıştır. Sandoval-Villa ve ark. (2001) uzun süre amonyum uygulanmasının kışın çiçekburnu çürüklüğü olan meyve sayısını artırdığını, baharda ise amonyum uygulanma sürelerinin etkili olmadığını ancak, yüksek konsantrasyonda amonyum uygulanmasının çiçekburnu çürüklüğü olan meyve sayısını oldukça artırdığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Ikeda ve Osawa (1988), çiçek burnu çürüklüğünün yüksek sıcaklıkta ve NH₄'un yüksek düzeylerinde daha fazla görüldüğünü bildirmişlerdir.

Summary

Effects of Different NH₄/NO₃ Nitrogen Ratios on Yields and Plant Growth on Greenhouse Tomato (*Lycopersicon Esculentum*) Growing

This study was carried out to determine the effects of different NH₄/NO₃ Nitrogen ratios on greenhouse tomato (*Lycopersicon esculentum*) yield and plant growing parameters at the research field of the Samandağ Vocational College, University of Mustafa Kemal, Hatay, in the years of 2001 and 2002.

In the experiment, potassium and phosphate fertilizers were applied in all treatments equally. Nitrogen fertilizers were applied at five different NH₄/NO₃ ratios (G₁=100/0; G₂=75/25; G₃=50/50; G₄=25/75; G₅=0/100) in each treatment. Yields, plant length, number of cluster, number of fruits per cluster and weight of fruit were observed periodically.

Maximum yields were observed in G₂ (%75 NH₄-N) treatment according to total and early yields in both seasons. Mean fruit weights were significant at 1% level in both seasons. In fall season, plant length, number of cluster and number of fruits per cluster were significant at 1% level. In spring season, numbers of fruits per cluster and plant lengths were found to be statistically significant at 5% and 1% levels respectively.

Key words: Tomato, Fertigation, Nitrate, Ammonium, Greenhouse.

Teşekkür

Çalışmanın yürütülmesi sırasında sağladıkları kolaylıklar nedeniyle M.K.Ü. Samandağ M.Y.O. Müdürlüğü'ne ve yazım aşamasındaki değerli katkılarından dolayı Doç.Dr. Mehmet Emin Çalışkan'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Adams, P., Ho, L.C., 1992. The Susceptibility of Modern Tomato Cultivars to Blossom-End Rot In Relation to Salinity, J. Hort. Sci. 67:827-839.
- Anonim, 2002. Samandağ Meteoroloji Müdürlüğü, Hatay.
- Bar-Yosef, B., 1991. Fertilization Under Drip Irrigation. In: Fluid Fertilizers. Science and Technology, Ed. D.A. Polgrave. Marcel Dekker, Inc, N.Y.
- Baytorun, N., Daşgan, H.Y., Kırdar, C., Derici, R., Abak, K., 2000. Sera Domates Yetiştiriciliğinde Sıvı ve Konvansiyonel Gübre Kullanımının Karşılaştırılması. III. Sebze Tarımı Semp. S.D.Üniv. Basımevi, 1-7 s, Isparta.
- Burt, C.M., O'connor, K., Ruehr, T., 1995. Fertigation. Irr. Training and Research Center. Cal. Polytec. St. Univ., San Luis Obispo, CA 93407, ISBN 0-9643634-1-0. 295 p.
- Ceylan, Ş., Yoldaş, F., Mordoğan, N., Çakıcı, H., 2000. Domates Yetiştiriciliğinde Farklı Hayvansal Gübrelerin Verim ve Kaliteye Etkisi. III. Sebze Tarımı Semp. Süleyman Demirel Üniversitesi Basımevi, 51-55 s, Isparta.
- Clark, G.A., Stanley, C.D., Maynard, D.N., Hochmuth, G.J., Hanlon, E.A., Haman, D.Z., 1991. Water and Fertilizer Management of Microirrigated Fresh Tomatoes. Trans. ASAE 34: 429-435.

SERA DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI NH₄/NO₃ AZOT ORANLARI

- Çetin, Ö., Yıldırım, O., Uygan, D., Boyacı, H., 2002. Irrigation Scheduling of Drip-Irrigated Tomatoes Using Class A Pan Evaporation. *Turk. J. Agric. For.* 26 (2002) 171-178.
- Dangler, J.M., Locascio, S.J., 1990. External and Internal Blotchy Ripening and Fruit Elemental Content of Trickle Irrigated Tomatoes as Effected by Time of N and K Application Time. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 115(4):547-549.
- Demiral, M.A., 2000. Örtü Altında Yetiştirilen Domates Bitkisinin Bitki Besin Maddesi Gereksinimi. *Derim Dergisi*, 17(2):84-97.
- Dickerson, G.W., 1996. Greenhouse Vegetable Production. New Mexico State Uni. Coop. Ext. Service Circular 556.College of Agr. and Home Economics.
- Doğan, M., Derviş, Ö., Ertekin, Ü., Tok, A., 1992. Antalya Koşullarında Cam Serada Tek Mahsul Yetiştiriciliğinde Damla Sulama İle Sulanan Domatesin Su Gereksiniminin Açık Su Yüzeyi Buharlaşmasından Yararlanarak Saptanması. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kong. Cilt II. S325-329. E.Ü. Zir. Fak. Bornova, İzmir.*
- Erdoğan, H., Karataş, A., 2000. Jeotermal Isıtımlı Cam Serada Domates, Hıyar ve Biber ile Birlikte Kıvrık Baş Salata ve Marul Yetiştiriciliği Üzerine Bir Araştırma. III. Sebze Tarımı Semp. Süleyman Demirel Üniv. Basımevi, 296-302 s, Isparta.
- Flores, P., Navarro, J.M., Carvajal, M., Cerdá, A. ve Martínez, V., 2003. Tomato Yield and Quality as Affected by Nitrogen Source and Salinity. *Agronomie* 23 (2003) 249–256.
- Follett, R.F., 2001. Innovative ¹⁵N Microplot Research Techniques to Study Nitrogen use Efficiency Under Different Ecosystems. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, 32(7&8), 951–979.
- Ganmore-Neumann, R. ve Kafkafi, U., 1980a. Root temperature and percentage NO₃/NH₄ effect on tomato plant development: I Morphology and growth, *Agron. J.* 72 758–761.
- Ganmore-Neumann, R., Kafkafi, U., 1980b. Root temperature and percentage NO₃/NH₄ effect on tomato development II. Nutrient composition of tomato plants. *Agron. J.*:72:762-766.
- Guertal, E.A., Kemble, J.M., 1998. Responses of Field-Grown Tomatoes to Nitrogen Sources. *HorTechnology*, 8 (3), 386–391.
- Hartman, P., Harry, L., Mills, A. ve Benton, J.Jr., 1986. The Influence of Nitrate: Ammonium Ratios on Growth, Fruit Development, and Element Concentration In “Floradel” Tomato Plants, *J. Am. Soc.Hortic. Sci.* 111 (1986) 487–490.
- Hebbar, S.S., Ramachandrappa, B.K., Nanjappa, H.V., Prabhakar, M., 2004. Studies on NPK Drip Fertigation in Field Grown Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Europ. J. Agronomy* 21 (2004) 117–127.
- Ho, L.C., Brown, R.B.M., Andrews, J. ve Adams, P., 1993. Uptake and transport of calcium and the possible causes of blossom-end rot in tomato, *J. Exp. Bot.* 44:509–518.
- Hochmuth, G.J., 2001. Fertilizer Management for Greenhouse Vegetables - Florida Greenhouse Vegetable Produc. Handbook, Vol:3 Univ. Fla. Coop. Ext. HS787.
- Ikeda, H., Osawa, T., 1988. The Effects of NO₃/NH₄ Ratios and Temperature of Nutrient Solution on Growth, Yield and Blossom-End Rot Incidence in Tomato. *Journal of The Japanese Society for Horticultural Science* 57: 62–69.
- Kabay, T., Türkmen, Ö., 2000. Domateste Çıkış ve Fide Gelişimi Üzerine Değişen Azot ve Fosfor Dozlarının Etkileri. III. Sebze Tarımı Sempozyumu. Süleyman Demirel Üniversitesi Basımevi, 56-60 s, Isparta.

- Kent, E.C., Snyder, R.G., 2002. Swine Effluent Compared to Inorganic Fertilizers for Tomato Production. *Jour. of Plant Nutrition*, 25(4), 809–820.
- Kırda, C., Çetin, M., Daşgan, Y., Topcu, S., Kaman, H., Ekici, B., Derici, M.R., Özgüven, A.I., 2004. Yield Response of Greenhouse Grown Tomato to Partial Root Drying and Conventional Deficit Irrigation. *Agr. Water Manag.* 69 (2004) 191–201.
- Kovach, S.P., 1983. Injection of Fertilizers into Drip Systems for Vegetables. *Citrus and Vegetable Magazine* 14: 40-47.
- Locascio, S.J., Smajstrla, A.G., 1996. Water Application Scheduling by Pan Evaporation for Drip-Irrigated Tomato. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, V. 121 (1) P. 63-68.
- Miller, R.J., Rolston, D.E., Rauschkolb, R.S., Wolfe, D.W., 1981. Labelled Nitrogen Uptake by Drip Irrigated Tomatoes. *Agronomy J.* 73: 265-270.
- Montag, U.J., 1999. Fertigation in Israel. IFA Agricultural Conference on Managing Plant Nutrition. Barcelona, Spain.
- Özbek, N., 1970. Gübrelerin Etkili Bir Şekilde Kullanılmaları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 420, Ders Kitabı:147, Ankara.
- Papadopoulos, I., 1992. Fertigation of Vegetables in Plastic-House: Present Situation and Future Aspects. *Acta Horticulturae* No. 323. Soil and Soilless Media Under Protected Cultivation. S, Pp. 151–174.
- Papadopoulos, I., 1993. Agricultural and Environmental Aspects of Fertigation-Chemigation in Protected Agriculture Under Mediterranean and Arid Climates. Workshop on Environmentally Sound Water Management of Protected Agriculture Under Mediterranean and Arid Climates. Bari –Italy 16-18 July.
- Pill, W.G. ve Lambeth, V.N., 1977. Effects of NH_4^+ and NO_3^- Nutrition With and Without pH Adjustment on Tomato Growth, Ion Composition, and Water Relations, *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 102 (1977) 78–81.
- Richard, G.A., Luis, S.P., Dirk, R., Martin, S., 1998. Crop Evapotranspiration-Guidelines for Computing Crop Water Requirements - FAO Irr. and Drain. Paper. 56. Rome.
- Sandoval-Villa, M., Guertal, E.A., Wood, C.W., 2001. Greenhouse Tomato Response to Low Ammonium-Nitrogen Concentrations and Duration of Ammonium-Nitrogen Supply. *J. of Plant Nutrition* Vol. 24, Number 11, P: 1787- 1798.
- Sevgican, A., 2002. Örtüaltı Sebzeçiliği, Topraklı Tarım, Cilt I. Yayın No:528. Ege Ün. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl. Bornova-İzmir.
- Singandhupe, R.B., Rao, G.G.S.N., Patil, N.G., Brahmanand, P.S., 2003. Fertigation Studies and Irrigation Scheduling in Drip Irrigation System in Tomato Crop (*Lycopersicon Esculentum* L.) *Europ. J. Agronomy* 19 (2003) 327/340.
- Tan, C.S., 1995. Effect of Drip and Sprinkler Irrigation on Yield and Quality of Five Tomatoes Cultivars in Southeastern Ontario. *Can. J. of Plant Sci.*, 75:1, 225-230.
- Tekinel, O., Kanber, R., Önder, S., Baytorun, N., Baştuğ, R., 1989. The Effects of Trickle and Conventional Irrigation Methods on Some Crop Yields and Water Use Efficiency Under Çukurova Conditions. *Irrigation: Theory and Practice* (Ed. by Rydzewski, J.R. and Ward, C.F.J., 1989) 641-651, Southampton, UK.
- Uğur, A., Eser, B., 2000. Domates Fidelerinde Büyümenin Kontrolü. III. Sebze Tarımı Sempozyumu. Süleyman Demirel Üniversitesi Basımevi, 61-66 s, Isparta.
- Waskom, R.M., 1994. Best Management Practices for Nitrogen Fertilization. *Col. State Univ. Coop. Extension. Bulletin #XCM-172.*

Amik Ovası Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Soya Çeşit ve Hatlarının Belirlenmesi

Sevgi ÇALIŞKAN¹ ve H. Halis ARIOĞLU²

¹M.K.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antakya/Hatay

²Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

Özet

Amik Ovası ikinci ürün koşullarında 2002, 2003 ve 2004 yıllarında yürütülen çalışmada, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri tarafından geliştirilen 6 soya hattı ve 11 ticari çeşidin tarımsal ve kalite özellikleri incelenmiştir. Araştırma, Hatay'da, Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama Alanında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada; bitki boyu, ilk meyve yüksekliği, dal sayısı, boğum sayısı, bakla sayısı, tohum sayısı, bakladaki tohum sayısı, 100-tohum ağırlığı, hasat indeksi, protein oranı, yağ oranı ve tohum verimi değerleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, denemede yer alan çeşitlerin bölge koşullarında incelenen özellikler açısından önemli derecede farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmanın üç yıllık ortalama tohum verimi değerleri 241.0 kg/da ile 338.6 kg/da arasında değişmiş, en yüksek değer Amcor 89 çeşidinden, en düşük değer ise SW-3 hattından elde edilmiştir. Amcor 89, LG91-7350R, Cu 290, AW-3 ve AW-4 çeşit ve hatlarının Amik Ovası koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek çeşit adayları olabileceği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: soya, olgunlaşma grubu, ikinci ürün, adaptasyon, Amik Ovası

Giriş

Dünyanın en eski kültür bitkilerinden birisi olan soya [*Glycine max* (L.) Merrill], bugün 50'nin üzerinde ülkede ticari anlamda üretimi yapılmaktadır. Soya taneleri, yağ, protein, karbonhidrat, vitaminler ve mineral maddeler bakımından oldukça zengin olup insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Dünyanın bitkisel yağ üretiminin %20'sini karşılaması yanında dünyada 200'ün üzerinde kullanım alanına sahip olması ile bugün başlı başına bir sanayi haline gelmiştir (Arioğlu 2000). Asya'da geleneksel bir gıda olarak doğrudan insan beslenmesinde yaygın olarak kullanılmakta; ABD ve diğer batı ülkelerinde ise daha çok sanayide protein ve yağ kaynağı olarak değerlendirilmektedir (Hymowitz ve Newell 1981, Singh 1992).

Ülkemizde 1950'li yıllarda başlanılan soya üretimi, 1982 yılında ikinci ürün projesinin başlatılması ile Ege, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve Karadeniz bölgelerinde çok hızlı bir artış göstermiş, ancak daha sonraki yıllarda ekonomik ve tarımsal nedenlerden dolayı azalmaya başlamıştır. Bu azalmanın tarımsal nedenleri içinde, farklı çevrelere uygun çeşitlerin tespit edilmesine yeterli önemin verilmemesi önemli yer tutmuştur (İşler ve Çalışkan 1998). Her ne kadar soya bitkisi ekvatorun 50° kuzey ve güney enlemlere kadar çok geniş bir adaptasyon alanına sahip olsa da soya çeşitleri bitki gelişimi ile verim ve kalite oluşumu açısından çevresel faktörlerden çok fazla etkilenmektedir. Özellikle gün uzunluğu çeşitlerin ideal adaptasyon alanlarının dar bir kuşak içerisinde sınırlanmasına neden olmaktadır (Raper ve Kramer 1987). Bu nedenle, bir bölgede soya yetiştiriciliğinin

yaygınlaştırılması veya verimliliğinin artırılması düşünüldüğünde, ilk yapılması gereken yöreye özel uyum gösteren çeşitlerin belirlenmesi veya geliştirilmesi olmalıdır (İşler ve Çalışkan 1998). Ülkemizde soya yetiştiriciliğinin önerildiği bir çok bölge için olası olgunlaşma grupları göz önünde bulundurularak çeşit önerilerinde bulunulmuş, ancak bazı yörelerde ilk defa soya üretimi yapan üreticiler çeşit uyumsuzluğundan kaynaklanan verim düşüklükleri nedeniyle soya üretiminden vazgeçmişlerdir. Ancak son yıllarda ülkemizde soya tarımının yaygınlaştırılması konusunda yürütülen devlet politikası doğrultusunda destekleme primi uygulanan birkaç tarımsal ürün içerisinde soyanın da dahil edilmesi sonucunda önümüzdeki yıllarda soya üretiminin tekrar gündeme gelmesi kaçınılmazdır.

Akdeniz iklim kuşağı içerisinde yer alan, iklim ve toprak karakterleri dolayısıyla zengin bir tarımsal potansiyele sahip olan Hatay Bölgesi'nde tarla tarımı üretimi buğday ve pamuk üzerine yoğunlaşmış bulunmaktadır. Uzun bir yetiştirme süresine sahip olan Hatay Bölgesi buğday hasadından sonra sulanabilen araziler üzerinde ikinci bir ürünün yetiştirilmesine imkân sağlamaktadır. Bu nedenle, bölgemizde ikinci ürün tarımının yaygınlaştırılması hem sürekli buğday ve pamuk üretimi yapan yöre çiftçisini rahatlatacak hem de ürün desenindeki değişiklik bölge ekonomisine önemli katkılar sağlayacaktır. Soya, ikinci ürün koşullarına en iyi uyum sağlayabilen bitkilerden birisidir. Ancak, ikinci ürün koşullarında yetiştirilen soya, ana ürün koşullarında yetiştirilen soya ile karşılaştırıldığında verimin daha düşük olduğu ve birçok agronomik özelliğin olumsuz etkilendiği belirtilmiştir (Weaver ve ark. 1991). Daha önce Arslan ve İşler (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, Amik ovası koşullarında uygun çeşitlerin belirlenmesi durumunda soyanın rahatlıkla ikinci ürün olarak yetiştirilebileceği belirlenmiştir.

Soyada verim azalması özellikle gün uzunluğu ve sıcaklığın birlikte etkisi sonucunda, çiçeklenmenin daha erken başlaması ve vejetatif gelişme safhasının daha kısa olmasından kaynaklanmaktadır (Board ve Hall 1984). Çiçeklenmenin erken başlaması verim azalmasına neden olmakta, bitki boyu kısa ve daha az boğum sayısı meydana gelmektedir (Pendleton ve Hartwig 1973). Bu nedenle, ikinci ürün için geliştirilen çeşitlerde vejetatif gelişimlerinin artırılması amaçlanmıştır (Caviness 1989).

Bu araştırma; farklı olgunlaşma grubuna dahil soya çeşit ve hatlarının ikinci ürün koşullarındaki verim potansiyelleri ile tarımsal özelliklerinin incelenmesi ve Hatay'da Amik Ovası için ikinci ürün koşullarına uygun soya çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama Alanı sulanabilir koşullarında 2002, 2003 ve 2004 yıllarında yürütülen bu çalışmada Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri tarafından geliştirilen 6 soya hattı (AW-3, AW-4, SW-3, SW-6, SW-7 ve SW-11) ile firmalardan temin edilen 11 (Amcor 89, Amsoy 71, Athow, A-3935, Iroquois, LG-91-7350R, LN-89-3264, Inton, Newton, Cu-290, LG-90-2550) ticari çeşit materyal olarak kullanılmıştır. SW-3, AW-4 ve SW-7 hatları 2002 yılında kullanılmayıp 2003 ve 2004 yıllarında denemeye alınmıştır. Denemede kullanılan soya çeşit ve hatlarının bazı özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Deneme alanı toprakları (0-40 cm derinlikte), killi-tınlı bünyeye sahip olup, hafif alkali karakterde (pH 7.48) ve düşük organik madde içeriğine (%1.35) sahiptir. Hatay ili sınırları içerisinde yer alan Amik Ovası genel hatlarıyla Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Deneme alanına ait bazı iklim verileri Çizelge 2'de verilmiştir.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulup yürütülmüştür. Tohum ekimleri, 70 cm aralıklı 4 sıradan oluşan ve 5 m uzunluğunda olan

SOYA ÇEŞİT VE HATLARININ BELİRLENMESİ

14.0 m² alanındaki parsellere yapılmıştır. Deneme yeri ekimden önce pullukla derin olarak sürülmüş, bir hafta toprakların havalandırılmasından sonra kültivatör ile ikinci kez işlenmiştir. Daha sonra dekara 40 kg 20+20+0 kompoze gübre ile 200 cc/da dozunda "trifluralin" etkili maddesi içeren yabancı ot ilacı uygulanarak, arkasından diskaro ve sürgü çekilmek suretiyle toprak ekime hazır hale getirilmiştir. Deneme ekimleri, 2002 yılında 20 Haziran, 2003 yılında 20 Haziran ve 2004 yılında ise 18 Haziran tarihlerinde yapılmıştır. Ekim öncesi tohumlar şekerli su ile ıslatılarak, 100 kg tohuma 1 kg bakteri hesabıyla *Bradyrhizobium japonicum* bakterisi ile aşılanmıştır. Ekim işlemi traktör ile açılan çizilere el ile ekilip üzerinin kapatılması şeklinde yapılmıştır. Çıkış için gerekli rutubet ekimden hemen sonra kurulan yağmurlama sulama ile sağlanmıştır. 2003 yılında ekimlerinden sonra yağın yağmurların kaymak tabakası oluşturması nedeniyle çıkışlar gecikmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan soya çeşit ve hatlarının bazı genel özellikleri.

Table 1. Some general characteristics of evaluated soybean cultivars and lines.

Çeşit/Hat Cultivar/Line	Pedigri Pedigree	Olgunlaşma Grubu Maturity Group	Hilum Rengi Hilum Color
Inton	?	I	Sarı
Amcor 89	Amcor(6)xWILLIAMS 82	II	Açık sarı
Amsoy 71	Amsoy(8) x C1253	II	Açık sarı
Cu 290	?	II	Sarı
LN89-3264	Hobbit 87 x Elgin 87	II	Siyah
Newton	BSR 101/CN210,F3	II	Siyah
Athow	A86-301024 x Resnik	III	Açık siyah
A 3935	?	III	Siyah
Iroquois	LN81-1029 x A2943	III	Açık kıvılcı+siyah
LG90-2550	LG82-8224xLG82-8195	III	Açık siyah
AW-3	A 3127 x WILLIAMS 82	III	Açık siyah
AW-4	A 3127 x WILLIAMS 82	III	Açık siyah
SW-3	S 4240 x WILLIAMS 82	IV	Siyah
SW-6	S 4240 x WILLIAMS 82	IV	Açık kıvılcı
SW-7	S 4240 x WILLIAMS 82	IV	Açık siyah
SW-11	S 4240 x WILLIAMS 82	IV	Açık kıvılcı
LG91-7350R	BSR 101 x LG82-8379	IV	Açık siyah

Her üç yılda da çıkış işlemi tamamlandıktan sonra, sıra üzeri sıklığı 6-8 cm olacak şekilde seyreltme işlemi yapılmıştır (çıkıştan yaklaşık 10-12 gün sonra). Çıkıştan sonra traktör ile 15'er gün aralıklarla iki ara çapası yapılmıştır. Çıkıştan sonra yağmurlama sulama ve daha sonra yetiştirme süresi içerisinde gerekli görüldükçe parsellere eşit miktarlarda su verilerek tava usulü sulama yapılmıştır. Her üç deneme yılında da tüm parsellere, çiçeklenme başlangıcında dekara 5 kg saf azot düşecek şekilde üre gübresi uygulanmıştır. Deneme süresince yabancı ot mücadelesi traktör ve el çapası ile mekanik olarak yapılmıştır. Her üç deneme yılında da ikinci ürünlerde görülen yeşil kurt zararlısına karşı litrede 50 g "lambda-cyhalothrin" (100 g/da) etkili madde içeren ve kırmızı örümcek zararlısına karşı da litrede 75.2 g "tetradifon" (100 g/da) etkili madde içeren ilaçlarla ilaçlı mücadele yapılmıştır.

Deneme hasatları bitkilerin hasat olgunluklarına gelip gelmedikleri yani sap, yaprak ve meyvelerin sararıp, tohumların olgunlaşması ile tespit edilmiştir. Deneme hasatları; 2002 yılında 13 Ekim, 2003 yılında 1 Ekim ve 2004 yılında ise 22 Ekim tarihinde yapılmıştır.

Çizelge 2. Yetiştirme dönemleri içerisinde deneme alanının bazı önemli iklim verileri.

Table 2. Some climatological data of experimental site during soybean growing seasons.

İklim parametreleri		Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Ortalama sıcaklık (°C)	2002	26.2	28.8	27.8	25.0	21.1
	2003	26.3	28.6	28.9	24.5	21.6
	2004	25.6	28.8	27.8	24.9	22.0
Yağış (mm)	2002	2.8	0.0	0.0	13.2	14.1
	2003	0.0	0.0	0.0	20.7	11.4
	2004	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1
Nispi nem (%)	2002	47.3	48.2	59.4	64.8	52.3
	2003	50.7	54.0	50.8	56.0	59.8
	2004	52.5	45.0	53.7	56.5	47.2

*Hatay Tarım İşletmesi, Meteoroloji İstasyonu, Reyhanlı, Hatay
Meteorology Station of Hatay State Farm, Reyhanlı, Hatay

Araştırmada, bitki boyu, ilk meyve yüksekliği, boğum sayısı, dal sayısı, bakla sayısı, tohum sayısı, meyvedeki tohum sayısı, 100-tohum ağırlığı, hasat indeksi, protein oranı, yağ oranı ve tohum verimi gibi bitkisel özellikler ile kalite özellikleri incelenmiştir. İncelenen özelliklere ait veriler SAS (SAS Institute 1985) istatistik programı kullanılarak analiz edilmiş, ortalamaların karşılaştırılması LSD testine göre yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Denemede yer alan çeşit ve hatların incelenen özellikler yönünden oluşturdukları ortalama değerler Çizelge 3, 4, 5 ve 6'da verilmiştir.

Denemeye alınan soya çeşit ve hatları arasında bitki boyu bakımından 2002 ve 2004 yıllarında %1, 2003 yılında ise %5 önem düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 3). Bitki boyu yönünden elde edilen değerler 2002 yılında 45.4 cm (LG90-2550) ile 76.0 cm (Amcor 89), 2003 yılında 64.8 cm (LN89-3264) ile 96.0 cm (SW-3), 2004 yılında ise 51.7 cm (LN89-3264) ile 85.1 cm (SW-11) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). Üç yıllık ortalama değerler dikkate alındığında ise çeşit/hatların bitki boyu değerlerinin 54.1 cm (LN89-3264) ile 88.3 cm (SW-7) arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 3). Genel olarak, bitki boyu yönünden 2002 yılında elde edilen değerler 2003 ve 2004 yılında elde edilen değerlerden daha düşük olmuştur. Bitki boyu değerleri çevresel faktörlerden önemli derecede etkilenmektedir.

İlk meyve yüksekliği yönünden denemeye alınan çeşit ve hatlar incelendiğinde, 2002 yılında ilk meyve yüksekliği değerleri, 6.8 cm (LN89-3264) ile 10.4 cm (SW-6) arasında, 2003 yılında 5.7 cm (Athow) ile 10.9 cm (SW-6) arasında, 2004 yılında ise 3.3 cm (Cu 290) ile 14.7 cm (SW-3) arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 3). İlk meyve yüksekliği yönünden en yüksek değer 2002 ve 2003 yılında SW-6 hattından, 2003 yılında ise SW-3 hattından elde edilmiştir. İlk meyve yüksekliği değerleri çeşitlerin genetik yapısına bağlı olmakla birlikte çevre koşullarından da oldukça etkilenmektedir. Soya tarımında, toprak yüzeyine yakın olan meyveler biçilemediğinden büyük hasat kaybına yol açtığı için ilk meyvelerin toprak yüzeyinden yüksekte olması istenmektedir.

Dal sayısı değerleri açısından çeşit ve hatlar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 3). Çizelge 3'de görüldüğü gibi araştırmada yer alan çeşit ve hatların bitki başına dal sayıları 2002 yılında 1.8 adet (Iroguous) ile 3.1 adet (Inton), 2003 yılında 1.4 adet (Amcor 89) ile 4.2 adet (AW-3), 2004 yılında ise 1.7 adet (Athow) 4.5 adet

SOYA ÇEŞİT VE HATLARININ BELİRLENMESİ

(Newton) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). Yıllar ortalamasına göre ise dal sayısı değerleri 2.0 adet/bitki (Athrow ve SW-11) ile 3.9 adet/bitki (AW-4) arasında değişmiştir. Genel olarak 2002 yılında dal sayısı yönünden elde edilen değerler denemenin yürütüldüğü 2003 ve 2004 yıllarında elde edilen değerlerden daha düşük olmuştur. Bu durum, dal sayısı değerlerinin çevre koşullarından etkilendiği sonucuna götürmektedir.

Çizelge 3. Soya hat ve çeşitlerine ait bitki boyu, ilk meyve yüksekliği ve dal sayısı değerleri
Table 3. Plant height, the lowest pod height and branch number of tested soybean lines and cultivars

Çeşit/Hatlar Cultivar/Lines	Bitki boyu (cm) Plant height (cm)				İlk meyve yüksekliği (cm) First pod height (cm)				Dal sayısı (adet/bitki) No of branch per plant			
	2002	2003	2004	Ort.	2002	2003	2004	Ort.	2002	2003	2004	Ort.
Inton	60.6	79.8	65.8	68.7	7.9	6.6	5.9	6.8	3.1	2.3	4.5	3.3
Amcor 89	76.0	87.8	69.3	77.7	9.4	7.8	4.7	7.3	2.0	1.4	4.0	2.5
Amsoy 71	58.6	86.5	76.9	74.0	7.8	7.7	8.4	8.0	2.3	3.8	2.1	2.7
Cu 290	62.4	78.3	53.3	64.7	8.8	9.6	3.3	7.2	2.9	3.0	3.3	3.1
LN89-3264	45.7	64.8	51.7	54.1	6.8	7.3	7.2	7.1	2.7	3.3	3.4	3.1
Newton	68.4	82.2	73.2	74.6	8.1	10.3	6.2	8.2	2.8	1.8	4.5	3.0
Athrow	55.5	66.4	62.5	61.5	7.9	5.7	5.7	6.4	1.9	2.5	1.7	2.0
A 3935	53.0	82.0	82.6	72.5	7.6	10.9	8.6	9.0	1.9	2.1	3.3	2.4
Iroquois	60.0	75.6	69.4	68.3	7.9	9.9	11.3	9.7	1.8	2.3	2.5	2.2
LG90-2550	45.4	71.9	59.9	59.1	7.5	7.9	7.2	7.5	2.9	1.9	1.9	2.2
AW-3	57.5	74.7	64.4	65.5	7.7	7.0	6.7	7.1	2.8	4.2	4.5	3.8
AW-4		91.1	83.6	87.4		8.1	9.4	8.8		4.1	3.6	3.9
SW-3		96.0	72.7	84.4		9.8	14.7	12.3		2.7	2.8	2.8
SW-6	63.5	82.1	78.9	74.8	10.4	10.9	9.6	10.3	2.4	2.1	2.2	2.2
SW-7		93.0	83.5	88.3		10.5	9.6	10.1		1.9	2.7	2.3
SW-11	64.9	78.8	85.1	76.3	9.4	8.2	12.3	10.0	2.0	1.9	2.2	2.0
LG91-7350R	65.2	85.1	84.2	78.2	10.2	10.8	10.0	10.3	1.9	1.9	3.4	2.4
Ort. / Mean	59.8	80.9	71.6	70.8	8.4	8.8	8.3	8.5	2.3	2.5	3.1	2.6
LSD %5	5.1	6.6	6.6		1.0	1.8	1.9		0.5	0.8	0.7	
Önem seviyesi Significance level	**	*	**		**	**	**		**	**	**	
DK (%)	5.1	4.9	5.5		6.9	12.1	13.8		12.4	18.2	14.1	
CV (%)												

*, **: Varyans analizinde çeşitler arasındaki farklılık sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir.

*, **: Differences between cultivars were significant at analysis of variance at 5% and 1% level, respectively.

Boğum sayısı değerleri yönünden denemeye alınan çeşit ve hatlar incelendiğinde 2002 yılında boğum sayısı değerleri 12.8 ile 17.0 adet/bitki arasında, 2003 yılında 14.9 ile 18.3 adet/bitki arasında, 2004 yılında ise 12.2 ile 18.3 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4). Üç yılın ortalama değerlerine göre ise boğum sayıları 14.2 adet/bitki (LN89-3264) ile 17.7 adet/bitki (SW-3) arasında değişmiştir. Araştırmanın birinci yılında boğum sayısı yönünden en yüksek değer Newton çeşidinden, ikinci ve üçüncü yılda ise Inton çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4). Boğum sayısı yönünden en düşük değerler ise, 2002 ve 2004 yıllarında LN89-3264 çeşidi ile Amsoy 71 çeşitlerinden elde edilmiştir.

İkinci ürün koşullarında üç yıl süreyle yürütülen araştırma sonucunda, denemede yer alan çeşit ve hatların meyve sayısı ortalamasının 44.3 ile 68.3 adet/bitki arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4). Meyve sayısı yönünden yıllar arasında belirgin farklılıklar görülmüştür. Denemenin birinci yılında meyve sayısı yönünden en yüksek değer 87.1 adet/bitki ile Newton çeşidinden elde edilirken, en düşük değer 47.1 adet/bitki ile

Athow çeşidinden elde edilmiştir. 2003 yılında, meyve sayısı yönünden en yüksek değer 75.7 adet/bitki ile AW-4 hattından, en düşük değer ise 52.6 adet/bitki ile Iroquois çeşidinden, 2004 yılında ise en yüksek değer 76.2 adet/bitki ile Inton çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise 32.7 adet/bitki ile SW-3 çeşidinden elde edilmiştir. Bitki başına meyve sayısının yüksek olması soya tarımında istenen bir özelliktir.

Çizelge 4. Soya hat ve çeşitlerine ait boğum sayısı, meyve sayısı ve tohum sayısı değerleri.
Table 4. Node number, pod number and seed number of tested soybean lines and cultivars.

Çeşit/Hatlar Cultivar/Lines	Bogum sayısı (adet/bitki) No of node per plant				Meyve sayısı (adet/bitki) No of pod per plant				Tohum sayısı (adet/bitki) No of seed per plant			
	2002	2003	2004	Ort.	2002	2003	2004	Ort.	2002	2003	2004	Ort.
Inton	15.9	18.3	18.3	17.5	52.3	63.4	76.2	64.0	111.5	138.7	95.4	115.2
Amcor 89	15.6	16.4	17.5	16.5	57.2	69.7	67.5	64.8	145.6	163.7	173.1	160.8
Amsoy 71	15.4	16.4	12.2	14.7	67.9	69.9	51.2	63.0	167.8	177.2	134.5	159.8
Cu 290	15.7	16.3	16.5	16.2	69.5	62.3	73.0	68.3	162.6	149.6	213.0	175.1
LN89-3264	12.8	15.1	14.8	14.2	48.6	67.5	60.3	58.8	123.4	163.8	158.5	148.6
Newton	17.0	15.9	17.7	16.9	87.1	60.4	55.8	67.8	218.4	130.2	159.7	169.4
Athow	14.6	16.0	14.0	14.9	47.1	62.8	41.1	50.3	130.4	152.1	110.1	130.9
A 3935	13.7	17.5	16.3	15.8	53.4	57.6	59.1	56.7	138.7	138.8	124.0	133.8
Iroquois	15.2	17.0	16.3	16.2	52.9	52.6	45.8	50.4	137.9	125.8	120.9	128.2
LG90-2550	13.2	14.9	15.0	14.4	62.3	60.1	72.5	65.0	148.0	151.6	194.6	164.7
AW-3	14.1	15.0	16.1	15.1	50.4	53.9	68.9	57.7	129.8	131.4	177.9	146.4
AW-4		17.2	17.9	17.6		75.7	57.6	66.7		192.4	134.1	163.3
SW-3		17.9	17.4	17.7		55.9	32.7	44.3		136.3	88.2	112.3
SW-6	14.9	16.8	15.0	15.6	55.0	61.7	42.5	53.1	141.6	148.1	115.7	135.1
SW-7		15.9	16.0	16.0		54.5	63.6	59.1		136.0	110.3	123.2
SW-11	14.9	16.6	13.2	14.9	53.0	54.5	40.1	49.2	148.8	139.2	121.0	136.3
LG91-7350R	14.2	15.7	16.8	15.6	55.8	53.1	54.5	54.5	144.8	119.9	160.3	141.7
Ort / Mean	14.7	16.4	15.9	15.7	58.0	60.9	56.6	58.5	146.4	146.8	140.7	144.6
LSD %5	1.3	1.7	2.4		4.1	10.8	9.3		12.3	30.2	26.4	
Önem seviyesi Signifance level	**	*	**		**	**	**		**	**	**	
DK (%)	5.2	6.4	9.0		4.2	10.7	9.8		5.0	12.4	11.3	
CV (%)												

*, **: Varyans analizinde çeşitler arasındaki farklılık sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir.

*, **: Differences between cultivars were significant at analysis of variance at 5% and 1% level, respectively.

Denemenin yürütüldüğü her üç yılda da tohum sayısı yönünden soya çeşit ve hatları arasında %1 düzeyinde önemli farklılıklar oluşmuştur (Çizelge 4). 2002 yılında tohum sayısı yönünden en yüksek değer 218.4 adet/bitki ile Newton çeşidinden, en düşük değer ise 111.5 adet/bitki ile Inton çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4). Tohum sayısı bakımından en yüksek değerler 2003 yılında 192.4 adet/bitki ile AW-4 hattından; 2004 yılında ise 213.0 adet/bitki ile Cu 290 çeşidinde elde edilmiştir. 2003 ve 2004 yıllarında en düşük değerler (119.9, 88.2 adet/bitki) ise sırası ile LG91-7350R çeşidi ve SW-3 hattından elde edilmiştir (Çizelge 4).

Üç yıllık ortalamalara göre meyvedeki tohum sayısı değerleri çeşit ve hatlara göre 1.9 adet/meyve (Inton) ile 2.7 adet/meyve (SW-11) arasında değişiklik göstermiştir. Meyvedeki tohum sayısı yönünden en yüksek değer 2003 ve 2004 yıllarında SW-11 hattından, 2002 yılında ise Athow ve LN89-3264 çeşitlerinden elde edilmiştir. Meyvedeki tohum sayısı yönünden en düşük değer 2002 ve 2004 yıllarında Inton çeşidinden elde edilmiş ve değerler sırası ile 2.1 ile 1.3 adet/meyve olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 5).

SOYA ÇEŞİT VE HATLARININ BELİRLENMESİ

Çizelge 5. Soya hat ve çeşitlerine ait meyve başına tohum sayısı, 100-tohum ağırlığı ve hasat indeksi değerleri

Table 5. Seed number per pod, 100-seed weight and harvest index of tested soybean lines and cultivars

Çeşit/Hatlar Cultivar/Lines	Meyve başına tohum sayısı No of seed per pod				100-tohum ağırlığı (g) 100-seed weight (g)				Hasat indeksi (%) Harvest index (%)			
	2002	2003	2004	Ort.	2002	2003	2004	Ort.	2002	2003	2004	Ort.
Inton	2.1	2.2	1.3	1.9	15.1	18.8	15.7	16.5	26.5	53.7	36.0	38.7
Amscor 89	2.6	2.3	2.6	2.5	14.0	18.7	13.5	15.4	30.0	52.7	44.0	42.2
Amsoy 71	2.5	2.5	2.6	2.5	15.3	17.4	15.1	15.9	28.3	45.9	36.8	37.0
Cu 290	2.3	1.7	2.8	2.3	14.2	15.7	15.1	15.0	26.3	45.2	43.7	36.8
LN89-3264	2.7	2.4	2.6	2.6	14.7	17.3	16.5	16.2	32.9	46.1	41.8	40.3
Newton	2.5	2.2	2.9	2.5	14.2	15.7	14.1	14.7	25.4	42.9	36.2	34.8
Athow	2.7	2.4	2.7	2.6	12.6	18.7	13.3	14.9	26.5	54.0	40.9	40.5
A 3935	2.6	2.4	2.1	2.4	13.7	15.0	15.8	14.8	32.7	55.0	37.7	41.8
Iroquois	2.6	2.5	2.6	2.6	12.3	16.6	14.5	14.5	27.2	48.8	43.2	39.7
LG90-2550	2.4	2.5	2.7	2.5	15.4	19.2	17.3	17.3	31.7	46.6	43.0	40.4
AW-3	2.6	2.4	2.6	2.5	13.4	16.1	14.1	14.5	28.7	55.5	45.8	44.4
AW-4		2.5	2.3	2.4		16.4	15.1	15.8		46.0	41.2	43.6
SW-3		2.4	2.7	2.6		16.6	15.2	15.9		44.2	45.0	44.6
SW-6	2.6	2.4	2.7	2.6	13.7	16.7	17.2	15.9	31.1	48.5	42.1	40.6
SW-7		2.5	1.8	2.2		15.2	15.2	15.2		45.6	35.8	40.7
SW-11	2.6	2.5	3.0	2.7	13.9	18.4	15.5	15.9	32.5	49.8	39.4	40.6
LG91-7350R	2.6	2.2	3.0	2.6	14.8	18.6	12.8	15.4	40.5	45.7	35.4	40.5
Ort. / Mean	2.5	2.4	2.5	2.5	14.1	17.1	15.1	15.4	30.0	48.4	40.5	39.6
LSD %5	0.1	0.2	0.4		1.1	1.1	0.6		1.1	7.9	2.8	
Önem seviyesi Significance level	**	**	**		**	**	**		**	*	**	
DK (%)	3.3	6.3	9.3		4.5	3.8	2.6		2.3	9.8	4.1	
CV (%)												

*, **: Varyans analizinde çeşitler arasındaki farklılık sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir.

*, **: Differences between cultivars were significant at analysis of variance at 5% and 1% level, respectively.

Verim ve kalite oluşumuna etkili özelliklerden birisi olan 100-tohum ağırlığı doğrudan tohum iriliği ile ilişkilidir. Tohum iriliği, çeşit özelliğine ve yetiştirme şartlarına bağlı olarak değişmekte ve soyada 100-tohum ağırlığı 13-25 g arasında değişmektedir (Arioğlu 2000). Bununla birlikte soyada iri tohumluluk istenen bir özellik olmayıp, özel kullanma amaçları için yetiştirilmektedir. Çizelge 5'te görüldüğü gibi denemede yer alan çeşit ve hatların her deneme yılında ortalama 100-tohum ağırlıkları 14.5 g (AW-3, Iroquois) ile 17.3 g (LG90-2550) arasında değişim göstermiştir. Denemenin her üç yılında da en yüksek 100- tohum ağırlığı değerleri LG90-2550 çeşidinden elde edilmiş ve bu değerler sırası ile 15.4, 19.2 ve 17.3 g olarak gerçekleşmiştir. En düşük 100-tohum ağırlığı değerleri ise 2002, 2003 ve 2004 yıllarında sırası ile Iroquois, A 3935 ve Inton ile AW-3 çeşit ve hatlarından elde edilmiştir.

Hasat indeksi değerleri yönünden denemeye alınan çeşit ve hatlar incelendiğinde, her üç deneme yılında da anılan özellik yönünden ortalama değerler %34.8 (Newton) ile %44.6 (SW-3) arasında değişim göstermiştir. Hasat indeksi yönünden, her üç yılda da denemeye alınan çeşit ve hatlar arasında farklılıklar görülmüş, en yüksek hasat indeksi değerleri 2002 yılında LG91-7350R çeşidinden elde edilirken, 2003 ve 2004 yıllarında sırasıyla AW-3 ve SW-3 hatlarından elde edilmiştir. Genel olarak hasat indeksi yüksek olan

çeşitlerin yüksek verimli çeşitler oldukları yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konmuştur (Mebrahtu ve ark. 1991, Söğüt ve ark. 2001).

Çizelge 6. Soya hat ve çeşitlerine ait protein oranı, yağ oranı ve tohum verimi değerleri
Table 6. Protein rate, oil rate and seed yield of tested soybean lines and cultivars

Çeşit/Hatlar Cultivar/Lines	Protein oranı (%)				Yağ oranı (%)				Tohum verimi (kg/da)			
	Protein content (%)				Oil content (%)				Seed yield (%)			
	2002	2003	2004	Ort.	2002	2003	2004	Ort.	2002	2003	2004	Ort.
Inton	29.2	33.3	28.0	30.2	19.5	24.0	24.7	22.7	313.0	249.2	263.1	275.1
Amscor 89	29.0	30.9	27.9	29.3	21.5	23.9	24.9	23.4	386.3	260.1	369.3	338.6
Amsoy 71	32.8	29.9	29.8	30.8	21.3	24.5	25.0	23.6	275.9	279.9	283.6	279.8
Cu 290	30.5	33.4	29.6	31.2	20.5	23.0	21.9	21.8	333.6	259.2	360.2	317.7
LN89-3264	29.7	32.2	30.6	30.8	21.9	29.4	23.3	24.9	238.3	336.3	244.1	272.9
Newton	29.6	31.3	29.2	30.0	20.3	25.3	23.8	23.1	240.4	235.3	312.8	262.8
Athow	31.1	34.2	32.1	32.5	20.1	22.6	22.9	21.9	314.7	305.4	206.6	275.6
A 3935	30.1	29.6	28.2	29.3	21.0	24.7	24.0	23.2	341.4	288.3	294.7	308.1
Iroquois	29.0	32.2	30.4	30.5	21.1	24.1	23.3	22.8	231.4	327.8	297.0	285.4
LG90-2550	32.1	34.0	31.1	32.4	19.2	23.2	22.6	21.7	210.6	263.7	366.2	280.2
AW-3	30.9	31.9	30.8	31.2	19.7	24.4	23.4	22.5	315.8	288.7	348.1	317.5
AW-4		34.7	28.9	31.8		23.0	24.9	24.0		287.7	338.7	313.2
SW-3		34.8	30.6	32.7		25.7	21.4	23.6		284.8	197.2	241.0
SW-6	29.1	31.9	30.3	30.4	19.3	25.7	23.0	22.7	265.2	295.9	238.3	266.5
SW-7		32.4	30.5	31.5		23.5	25.0	24.3		269.3	261.5	265.4
SW-11	32.3	33.7	29.3	31.8	18.3	23.3	22.8	21.5	364.7	342.4	217.7	308.3
LN91-7350R	30.7	29.9	28.4	29.7	20.1	23.1	22.7	22.0	373.0	298.4	287.8	319.7
Ort. / Mean	30.4	32.4	29.8	30.4	20.3	24.3	23.5	22.7	300.3	286.6	297.5	294.8
LSD %5	1.6	2.6	1.5		1.1	0.7	0.6		17.2	31.2	31.6	
Önem seviyesi Significance level	**	**	**		**	**	**		**	**	**	
DK (%)	3.2	4.8	3.1		3.0	1.7	1.6		3.4	6.5	6.6	
CV (%)												

*, **: Varyans analizinde çeşitler arasındaki farklılık sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir.

*, **: Differences between cultivars were significant at analysis of variance at 5% and 1% level, respectively.

Protein oranı değerleri yönünden denemeye alınan çeşit ve hatlar incelendiğinde araştırmamızın birinci yılında protein oranı değerlerinin 29.0 ile 32.8 (%) arasında, ikinci yılında 29.6 ile 34.8 (%) arasında ve üçüncü yılında ise 27.9 ile 32.1 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 6). Araştırmamızın birinci yılında protein oranı yönünden en yüksek değer Amsoy 71 çeşidinden, ikinci yılında SW-3 hattından ve üçüncü yılında ise Athow çeşidinden elde edilmiştir.

Yağ oranı, soya tohumlarının en önemli kalite kriterlerinden birisi olup, çeşitlerin genetik yapıları yanında, çevre şartlarından da önemli derecede etkilenmekte ve %18 ile %24 arasında değişebilmektedir (Arioğlu 2000). Amik ovası koşullarında yapılan bu çalışmada da yağ oranı açısından önemli farklılıklar tespit edilmiş, en yüksek yağ oranı değeri 2002 ve 2003 yıllarında LN89-3264 çeşidinden, 2004 yılında ise Amsoy 71 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 6). Denemenin yürütüldüğü 2002, 2003 ve 2004 yıllarında en düşük yağ oranı değerleri sırası ile SW-11, Athow ve SW-3 çeşit ve hatlarından elde edilmiştir.

Verim ve kalite oluşumuna etkili özelliklerin, çeşitler arasında önemli değişkenlik göstermesi, doğal olarak verim ve kalite özelliklerinin de çeşitlere göre önemli derecede farklılık göstermesine neden olmuştur. Hatay koşullarında üç yıl süreyle yürütülen

SOYA ÇEŞİT VE HATLARININ BELİRLENMESİ

araştırma sonucunda dekara tohum verimi yönünden araştırmanın her üç yılında da soya hat ve çeşitleri arasında önemli derecede farklılıklar oluşmuştur. Tohum verimi değerleri, 2002 yılında 210.6 kg/da ile 386.3 kg/da arasında değişmiş olup, en yüksek değer Amcor 89 çeşidinden elde edilmiştir. 2003 yılında 249.2 kg/da ile 342.4 kg/da arasında değişmiş olup en yüksek değer SW-11 hattından elde edilirken, 2004 yılında tohum verimi değerleri 197.2 kg/da ile 369.3 kg/da arasında olmuş, en yüksek değer Amcor 89 çeşidinden elde edilmiştir. Genel olarak tohum veriminin yüksek olması 100-tohum ağırlığı ve hasat indeksi gibi özelliklerin de yüksek olmasına bağlıdır (Rao ve ark. 1998, Arslan ve Arıoğlu 1991, Söğüt ve ark. 2001).

Üç yıllık araştırma sonucunda elde edilen verilere göre soya bitkisinin Amik Ovası koşullarında buğday hasadından sonra ikinci ürün olarak başarıyla yetiştirilebileceği ve Amcor 89, LG91-7350R, Cu 290 ve AW-4'ün bölge için en uygun çeşit adayları olabilecekleri belirlenmiştir.

Summary

Determination of Soybean Cultivars and Lines for the Second Crop Production under Amik Plain Conditions

Yield and quality performances of 17 soybean cultivars or lines from I. (cv. Inton), II. (cvs. Amcor 89, Amsoy 71, Cu-290, LN-89-3264, Newton), III. (cvs. Athow, A-3935, Iroquois, LG-90-2550 and lines AW-3, AW-4) and IV. maturity groups (cv. LG-91-7350R and lines SW-3, SW-6, SW-7 ve SW-11) were evaluated in three years field experiment between 2002 and 2004 at the Experimental Farm of Faculty of Agriculture, Mustafa Kemal University, Hatay. Amik Plain is located in the Hatay province where in the Mediterranean region of Turkey. The field experiments were laid out in the randomized complete block design with three replications in each year. Each plot consisted of four rows of 5 m in length with inter- and intra-row spacing of 70 cm and 6-8 cm, respectively. Plots were fertilized with 8 kg N/da and 8 kg P₂O₅/a before planting, and additional nitrogen dose at 5 kg/ha was applied at the beginning of flowering. Seeds of each cultivar/lines were inoculated with *Bradyrhizobium japonicum* just before sowing, and then seeds were sown by hand on June 20, June 20 and June 18 in 2002, 2003 and 2004, respectively. Standard cultural practices were applied throughout the growing season. Two middle rows of each plot were harvested by hand on October 13, October 1 and October 22 in 2002, 2003 and 2004, respectively. Plant height, the first pod height, numbers of branch, node, pod and seed per plant, number of seed per pod, 100-seed weight, harvest index, protein content, oil content and seed yield per decar were determined as yield and quality parameters. Data were analyzed using standard analysis of variance (ANOVA) technique and means were separated using least significant difference (LSD) comparisons. Mean values for evaluated traits were presented in Table 3-6.

The results of three years study revealed that the soybean cultivars and lines differed significantly for all characters studied under the Amik Plain conditions. It was also observed that yield and quality performances of cultivars/lines fluctuated in years. Seed yield values of cultivars/lines were ranged from 210 kg/da (LG90-2550) to 373 kg/da (LN91-7350) in 2002, from 249.2 kg/da (Inton) to 342 kg/da (SW-11) in 2003, from 197.2 kg/da (SW-3) to 369.3 kg/da (Amcor 89) in 2004 (Table 6). In three years mean, the cultivars Amcor 89, LG91-7350R, Cu 290 and breeding lines AW-3, AW-4 were determined as the most promising genotypes for second crop production in the Amik Plain conditions. However, our results also indicated that soybean genotypes showed significant

response to environmental changes. Therefore, soybean adaptability studies should be conducted continuously in a certain environment.

Key Words: soybean, maturity group, second crop, adaptation, Amik Plain

Kaynaklar

- Arioğlu, H.H., 2000. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Ders Kitabı. Ç.Ü.Z.F. Ders Kitapları Genel Yayın No: 220, No: A-70, s. 204, Adana
- Arslan, M., ve İşler, N., 2002. Yeni Soya Hatlarının Amik Ovasında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilme Olanaklarının Belirlenmesi. M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 7, Sayı: 1-2, s: 45-51.
- Arslan, M. and. Arioğlu. H. 1991. Screening of new soybean varieties for Çukurova ecological conditions as a double crop. Soybean Genetics Newsletter. 18:169-172.
- Board, J.E. and Hall, W. 1984. Premature flowering in soybean yield reduction at nonoptimal planting dates as influenced by temperature and photoperiod. Argon. J. 76: 700-704.
- Caviness, C. E. 1989. Breeding soybeans for double cropping. In A. J. Pascale (ed.) Proc.Word Soybean Research Conf., IV, Buenos Aires. Argentina 5-9 March Asociacion Argentina de la Soja, Buenos Aires. s.1009-1014.
- Hymowitz, T., C. A. Newell, 1981. Taxonomy of the genus Glycine, domestication and uses of soybeans. Economical Botany. 35. 272-288.
- İşler, N., Çalışkan, M.E., 1998. Gap Bölgesi Ekolojik Koşullarında Soyada (*Glycine max* (L.) Merr.) Verim ve Verime Etkili Bazı Özelliklerin Korelasyonu ve Path Analizi, Tr. J. of Agriculture and Forestry, 22. s: 1-5
- Mebrahtu, T., Mohamed, A. and Mersie, W. 1991. Gren pod yield and architectural traits of selected vegetable soybean genotypes. J. Prod. Agric. 4: 395-399
- Singh, U., B. 1992. Tropical grain legumes as important human foods. Economical Botany. 46: 310-321.
- Pendleton, J.E. and Hardwig,E.E. 1973. Management. In B.E. Caldwell (ed). Soybeans: Improvement, Production and Uses. Agron.Monogr. 16. ASA, CSSAand SSSA, Madison,P. 211-237.
- Rao, M.S.S., Bhagsari, A.S. and Mohamed, A.I. 1998. Yield protein and oil quality of soybean genotypes selected for tofu production. Plant Food for Human Nutrition , 52: 241-254.
- Raper, C. D., Kramer Jr., P.J.,1987, Stress Physiology. Soybeans: Improvement Production and Uses, 2nd edition (ed. J.R. Wilcox). American Society of Agronomy, Wisconsin, 589-641.
- SAS Institute. 1985. SAS/SAT guide for personal computers. Version 6. SAS Inst., Cary, NC.
- Söğüt, T., H. Arioğlu, Ç. Pınar. 2001. İkinci ürün koşullarında bazı soya çeşitlerinin önemli tarımsal özellikleri ile bu özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. IV: Türkiye Tarla Bitkileri Bildirileri 17-21 Eylül, Tekirdağ. s.95-99.
- Weaver, D.B., Akridge, R.L., and Thomas, C.E. 1991. Growth habit, planting date, and row spacing effects on late planted soybean. Crop Sci. 31: 805-810.

Yerfıstığı İslah Hatlarının Amik Ovası Koşullarında Verim Performansları ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Sevgi ÇALIŞKAN¹ ve H. Halis ARIOĞLU²

¹M.K.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antakya/Hatay

²Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

Özet

2002, 2003 ve 2004 yıllarında Hatay ili Amik Ovası koşullarında yürütülen çalışmada, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde NC-7 çeşidi ile 75/1073 hattının melezlenmesi sonucu elde edilen 20 yerfıstığı ıslah hattı ve 4 ticari çeşidin verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Araştırmada; bitki başına meyve sayısı, iç oranı, 100-tohum ağırlığı, protein oranı, yağ oranı ve meyve verimi incelenmiştir. Araştırma sonucunda, denemede yer alan hatların ve çeşitlerin bölge koşullarında incelenen özellikler açısından önemli derecede farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmanın üç yıllık ortalama meyve verimi değerleri 395.8 kg/da ile 621.5 kg/da arasında değişmiş olup en yüksek değer Hat-18'den, en düşük değer ise Hat-5'den elde edilmiştir. Hat-18, Hat-17, Hat-10, Hat-16 ve Hat-1 hatlarının Akdeniz bölgesinin standart çeşitleri NC-7, Çom ve Arıoğlu 2005'e göre verim ve kalite açısından daha yüksek değerlere sahip oldukları ve bölgede başarıyla yetiştirilebilecekleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: yerfıstığı, *Arachis hypogaea*, ıslah, adaptasyon, Akdeniz bölgesi

Giriş

Yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) tohumları; çeşit ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak yüksek oranda yağ (%45-60) ve protein (%20-30) içeriğine sahiptir (Rowell ve ark. 1999). Dünyada en fazla üretimi yapılan diğer yağ bitkileri ile karşılaştırıldığında, soya, kolza ve pamuktan (çiğit) sonra dördüncü sırayı almaktadır (Arıoğlu 2000, Arıoğlu ve ark. 2003). Yerfıstığı tohumları, protein, karbonhidrat (%18), vitaminler (A, B ve E) ve madensel maddeler (K, Ca, Mg, P ve S) açısından oldukça zengin bir bileşime sahip olup, doğrudan çerez olarak tüketildiği gibi, fıstık ezmesi, yağ ve sabun elde edilmesinde, pastacılık sanayinde kullanılmaktadır. Ayrıca baklagil olması nedeniyle yüksek oranda protein içeren sapsarı, kıymetli bir hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Yerfıstığı bitkisinin çok yönlü değerlendirilebilme özelliği, ürün satış fiyatlarına da yansımakta ve yetiştirildiği yörelerde alternatif tarla bitkilerine göre daha yüksek fiyatlarla alıcı bulmaktadır (Çalışkan ve ark. 2000).

Yerfıstığı bitkisi, 40° güney ve 40° kuzey enlem dereceleri arasında çok geniş bir adaptasyon alanına sahip olmasına rağmen, vejetatif ve generatif bitki gelişimi ile verim ve kalite oluşumu açısından çevresel faktörlerden çok fazla etkilenmektedir (Bell ve ark. 1994, Bell ve Wright 1998). Yerfıstığı bitkisi, sıcaklığa çok hassas olup, sıcaklık özellikle büyüme ve gelişme üzerinde büyük rol oynamaktadır (Ketring 1984). Yapılan araştırmalar, bitkinin büyüme ve gelişmesi için optimum gündüz sıcaklığın 25 °C ile 30 °C'nin arasında olduğunu göstermiştir (Bell ve ark. 1994, Wheeler ve ark. 1997, Bell ve Wright 1998, Ishag 2000, Craufurd ve ark. 2002). Akdeniz iklim kuşağı içerisinde yer alan ve genel ekolojik karakterleri dolayısıyla yerfıstığı tarımına çok uygun olan Hatay Bölgesinde, ürün desenini

pamuk, buğday ve mısır oluşturmaktadır. Bununla birlikte, yerfıstığı bölgemizde ana ürün ve buğday hasadından sonra ikinci ürün olarak başarıyla yetişebilecek ve birim alandan oldukça yüksek verim alınabilecek bir bitkidir (Çalışkan ve ark. 2000). Ayrıca, yerfıstığı gerek dekara veriminin, gerekse birim fiyatının yüksek olması nedeniyle bölge koşullarında ekim nöbetine kolaylıkla girebilecek bitkilerin başında yer almaktadır. Ülkemizde yerfıstığı üretimi daha çok Osmaniye yöresinde yoğunlaşmış olmakla birlikte son yıllarda Hatay yöresinde de yerfıstığı tarımı giderek yaygınlaşmaktadır. 2004 yılı verilerine göre Hatay ilinde yerfıstığı ekim alanı 237 ha, üretim 740 ton, verim ise 2181 kg/ha olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2004). Bu nedenle, yöre koşullarına uygun üstün verim ve kalite özelliklerine sahip çeşitlerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Hatay bölgesine uygun çeşitlerin belirlenmesine yönelik çalışmalar 1995 yılından beri devam etmektedir. Bu amaçla çok sayıda çeşit, introduksiyon materyali ve melezleme sonucu elde edilmiş hatlar adaptasyon denemelerine alınmış, gerek verim gerekse kalite açısından yöre koşullarına uygun çeşit ve hatlar belirlenerek, üreticilere önerilmiştir (Çalışkan ve ark. 2000, İşler ve Arslan 2001, Arslan ve ark. 2004). Bununla birlikte, çeşit ıslah ve adaptasyon çalışmaları sürekli olarak devam ettirilmesi gereken çalışmalardır. Bölge koşullarına uygun yeni çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada, daha önce yöre koşullarında yüksek verim potansiyeli olduğu tespit edilen NC-7 çeşidi ile 75/1073 hattının melezlenmesi sonucu elde edilen yeni yerfıstığı hatlarının verim ve kalite performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2002, 2003 ve 2004 yıllarında ana ürün yetiştirme dönemlerinde, Hatay ili Antakya merkez ilçeye 35 km, Reyhanlı ilçesine 8 km mesafede bulunan Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama Alanı sulanabilir nitelikteki birinci sınıf araziler üzerinde yürütülmüştür. Çalışmada araştırma materyali olarak, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde (Ç.Ü.Z.F.T.B.) NC-7 çeşidi ile 75/1073 hattının 1993 yılında melezlenmesi sonucu elde edilen ve 2002 yılına kadar seleksiyonu yapılan 20 yerfıstığı ıslah hattı; bu hatların anaçları olan 75/1073 hattı ve NC-7 çeşidi ile bölgenin standart çeşitlerinden Çom ve Arıoğlu 2003 olmak üzere toplam 24 genotip kullanılmıştır. Denemede kullanılan hat ve çeşitlerin bazı genel özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Amik Ovası Doğu Akdeniz bölgesi içerisinde yer almakta olup, genel hatlarıyla Akdeniz iklimi özelliklerine sahiptir. Deneme alanının, yetişme dönemleri içerisindeki önemli iklim verileri Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 2’de görüldüğü gibi deneme yılları arasında iklim değerleri açısından çok önemli farklılıklar oluşmamıştır. Deneme alanı toprakları (0-40 cm derinlikte), killi-tınlı bünyeye sahip olup, hafif alkali karakterde (pH 7.48) ve düşük organik madde içeriğine (%1.35) sahiptir.

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Tohum ekimleri, 70 cm aralıklı 4 sıradan oluşan ve 5 m uzunluğunda olan 14.0 m² alanındaki parsellere yapılmıştır. Deneme yeri ekimden önce pullukla derin olarak sürülmüş, bir hafta toprakların havalandırılmasından sonra kültivatör ile ikinci kez işlenmiştir. Daha sonra dekara 30 kg 15+15+15 kompoze gübre ile 200 cc/da dozunda ‘trifluralin’ etkili maddesi içeren yabancı ot ilacı uygulanarak, arkasından diskaro ve sürgü çekilmek suretiyle toprak ekime hazır hale getirilmiştir. Deneme ekimleri, 2002 yılında 01 Mayıs, 2003 yılında 2 Mayıs ve 2004 yılında ise 12 Mayıs tarihlerinde yapılmıştır. Ekim işlemi, traktör ile 4-5 cm derinliğinde açılan çizilere el ile ekilip üzerinin ayakla kapatılması şeklinde yapılmıştır. Ekimler, sıra üzeri mesafesi 25 cm olacak şekilde

YERFISTIĞI ISLAH HATLARININ VERİM PERFORMANSLARI

ikişer tohum kullanılarak yapılmış, bitkilerin çıkışını tamamlamalarından sonra tekleme yapılmıştır. Çıkış için gerekli rutubet ekimden hemen sonra kurulan yağmurlama sulama ile sağlanmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan yerfistiği çeşit ve hatlarının bazı genel özellikleri.

Table 1. Some general characteristics of evaluated groundnut lines and cultivars.

Hatlar/Çeşitler Lines/Cultivars	Ç.Ü.Z.F.T.B. Kayıt No Entry No at Ç.U.Z.F.T.B.	Tipi Type	Gelişme formu Growth habit	Tohum kabuk rengi Color of seed coat
Hat-1	TS-2001.1	Virginia	YY	P(K+P)
Hat-2	TS-2001.2	”	YY	S
Hat-3	TS-2001.4	”	YY	S
Hat-4	TS-2001.12	”	YY	S
Hat-5	TS-2001.14	”	YY	S
Hat-6	YF-2001.1	”	YY	P
Hat-7	YF-2001.6	”	YY	K
Hat-8	YF-2001.11	”	YY	P
Hat-9	YF-2001.17	”	YY	K
Hat-10	ÇVD-2001.1	”	YY	P(K+P)
Hat-11	ÇVD-2001.4	”	Y	K
Hat-12	ÇVD-2001.6	”	YY	P(K+P)
Hat-13	ÇVD-2001.7	”	YY	K
Hat-14	ÇVD-2001.8	”	YY	P(K+P)
Hat-15	ÇVD-2001.9	”	YY	K
Hat-16	ÇVD-2001.10	”	YY	K
Hat-17	ÇVD-2001.12	”	YY	S
Hat-18	ÇVD-2001.13	”	YY	K
Hat-19	ÇVD-2001.14	”	YY	S
Hat-20	ÇVD-2001.15	”	YY	K
75/1073		”	YY	K
NC-7		”	Y	S
Çom		”	YY	P
Arıoğlu 2003		”	YY	P

Y: Yatık/Spreading, YY: Yarı yatık/Semi spreading, K: Kırmızı/Red, P: Pembe/Pink, S: Sarı/Yellow

Çıkıştan sonra traktör ile 15'er gün aralıklarla iki ara çapası yapılmıştır. Çıkıştan sonra yağmurlama sulama ve daha sonra yetiştirme süresi içerisinde gerekli görüldükçe parsellere eşit miktarlarda su verilerek tava usulü sulama yapılmıştır. Her üç deneme yılında da tüm parsellere, %50 çiçeklenme döneminde dekara 10 kg %46'lık üre gübresi uygulanmıştır. Deneme süresince yabancı ot mücadelesi traktör ve el çapası ile mekanik olarak yapılmıştır.

Hasat dönemlerine yaklaşıldıkça zaman zaman parsellerden bitkiler çekilip, bitki ve meyvelerin gelişme durumlarına bakılarak hasat olgunluğu tespit edilmeye çalışılmış ve 2002 yılında 7 Ekim, 2003 yılında 21 Ekim, 2004 yılında ise 8 Kasım tarihlerinde her parselin orta iki sırasında bulunan bitkiler hasat edilmişlerdir. Hasat sırasında sıraların her iki ucunda bulunan bitkiler kenar tesiri olarak bırakılmıştır.

Hasat sonrasında her parselden sökülen meyveler, ayrı ayrı örtüler üzerinde yaklaşık %10 nem düzeyine ulaşınca kadar kurutulmuş ve ardından parsel verimleri hesaplanmıştır. Daha sonra parsel verimlerinin dekara oranlanması ile dekara meyve verimleri hesaplanmıştır; Arıoğlu ve İşler (1990) tarafından belirtildiği şekilde bitki başına

meyve sayısı, iç oranı, 100-tohum ağırlığı belirlenmiştir. Çeşitlere ait tohum örnekleri, öğütüldükten sonra soxholet cihazında petrol eteri kullanılarak ekstraksiyon yöntemine göre yağ oranları; kheldal yöntemine göre protein oranları belirlenmiştir. İncelenen özelliklere ait veriler SAS (SAS Institute 1985) istatistik programı kullanılarak analiz edilmiş, ortalamaların karşılaştırılması LSD testine göre yapılmıştır.

Çizelge 2. Yetiştirme dönemleri içerisinde deneme alanının bazı önemli iklim verileri.
Table 2. Some climatological data of experimental site during the growing seasons.

İklim parametreleri Climate parameters		Mayıs May	Haziran June	Temmuz July	Ağustos August	Eylül September	Ekim October
Ortalama sıcaklık Mean temperature (°C)	2002	20.8	26.2	28.8	27.8	25.0	21.1
	2003	23.6	26.3	28.6	28.9	24.5	21.6
	2004	20.4	25.6	28.8	27.8	24.9	22.0
Minimum sıcaklık Minimum temperature (°C)	2002	13.9	19.2	22.7	22.7	18.8	13.6
	2003	14.5	19.2	22.7	23.2	18.4	15.2
	2004	14.4	19.3	22.1	22.7	17.3	14.4
Maksimum sıcaklık Maximum temperature (°C)	2002	28.3	33.4	35.5	34.0	32.7	29.6
	2003	32.3	33.3	35.0	35.7	32.0	29.4
	2004	27.5	32.7	35.9	34.2	33.8	30.7
Yağış Rainfall (mm)	2002	13.5	2.8	0.0	0.0	13.2	14.1
	2003	20.5	0.0	0.0	0.0	20.7	11.4
	2004	83.7	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1
Nispi nem Relative humidity (%)	2002	52.1	47.3	48.2	59.4	64.8	52.3
	2003	39.4	50.7	54.0	50.8	56.0	59.8
	2004	56.8	52.5	45.0	53.7	56.5	47.2

*Hatay Tarım İşletmesi, Meteoroloji İstasyonu, Reyhanlı, Hatay
Meteorology Station of Hatay State Farm, Reyhanlı, Hatay

Araştırma Bulguları ve Tartışma

İncelenen özellikler açısından elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3'te de görüldüğü gibi yıl, çeşit ve yıl x çeşit etkisi incelenen tüm özellikler üzerine çok önemli etkide bulunduğu belirlenmiştir. Bu nedenle çalışmada yıllar ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Çizelge 3. İncelenen özellikler açısından elde edilen varyans analiz sonuçları.
Table 3. Results of analysis of variance for evaluated traits.

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	s.d. d.f.	Kareler ortalaması / Mean square					
		Meyve say. No of pod	İç oranı Seed rate	100-tohum ağı. 100-seed weight	Protein oranı Protein cont.	Yağ oranı Oil content	Verim Yield
Tekerrür / Replication	2	9.3	0.1	9.8	1.1*	0.5	792.2
Yıl / Year	2	1677.2**	940.0**	211.6**	32.6**	220.1**	46277.5**
Hata1 / Error1	4	20.6	9.2	10.5	0.4	2.1	505.5
Çeşit / Cultivar	23	283.1**	82.3**	431.8**	6.0**	15.4**	24609.6**
Yıl x Çeşit	46	88.5**	14.8**	33.7**	0.9**	6.0**	3454.1**
Year x Cultivar							
Hata2 / Error2	138	15.0	5.5	10.5	0.3	1.2	370.7
D.K. / CV (%)		8.2	4.1	3.3	3.0	2.2	3.8

*:p<0.05, **:p<0.01

YERFISTIĞI ISLAH HATLARININ VERİM PERFORMANSLARI

Çizelge 4. Yerfistiği hat ve çeşitlerinin meyve verimi ve bitki başına meyve sayısı değerleri.
Table 4. Pod yield and number of pod per plant of tested groundnut lines and cultivars.

Çeşit/Hatlar Cultivar/Lines	Verim (kg/da) Yield (kg/da)				Meyve sayısı (adet/bitki) No of pod per plant			
	2002	2003	2004	Ort.	2002	2003	2004	Ort.
Hat-1	531.8	517.3	514.1	534.4	43.5	42.0	50.4	46.4
Hat-2	543.8	498.5	447.4	493.6	53.9	51.3	43.8	49.7
Hat-3	516.7	605.6	467.0	529.7	55.5	63.1	50.8	56.5
Hat-4	519.3	481.7	454.1	485.0	46.8	46.9	47.6	47.1
Hat-5	594.5	351.0	342.0	395.8	34.5	27.4	29.9	30.6
Hat-6	530.8	545.7	481.4	519.3	48.1	55.7	49.9	51.2
Hat-7	504.2	432.7	412.0	449.7	44.9	37.8	36.7	39.8
Hat-8	497.7	468.8	474.2	480.2	53.5	43.7	41.9	46.4
Hat-9	501.1	528.2	452.5	493.9	47.7	48.7	38.0	44.8
Hat-10	577.1	570.1	581.9	576.4	47.2	52.7	46.2	48.7
Hat-11	573.4	510.3	455.4	513.0	61.1	47.1	40.1	49.4
Hat-12	471.3	402.7	423.2	432.4	52.1	37.8	41.5	43.8
Hat-13	588.8	453.0	531.9	524.6	56.7	37.1	46.0	46.6
Hat-14	513.4	480.9	458.4	484.2	57.6	40.0	38.5	45.3
Hat-15	510.5	478.6	504.2	497.8	55.4	38.6	40.2	44.7
Hat-16	624.3	581.5	502.8	569.6	55.5	41.6	39.6	45.5
Hat-17	598.0	602.6	570.3	590.3	57.3	48.9	50.0	52.0
Hat-18	651.6	646.6	566.4	621.5	54.4	52.7	48.2	51.8
Hat-19	499.0	501.4	479.2	493.2	58.6	44.6	43.5	48.9
Hat-20	490.6	428.0	395.1	437.9	52.4	34.1	31.4	39.3
75/1073	526.1	508.7	478.5	504.4	73.1	53.4	49.7	58.7
NC-7	453.5	468.2	480.3	467.3	55.3	42.3	42.8	46.8
Çom	488.7	513.1	482.1	494.6	46.8	51.2	44.6	47.5
Arıoğlu 2003	464.9	431.5	462.1	452.8	50.1	49.5	47.8	49.1
Ort. / Mean	528.0	499.9	475.7	501.7	52.6	45.3	43.3	47.1
LSD _{yıl/year} %5				10.4				2.1
LSD _{çeşit/cult.} %5	33.6	31.6	29.7	17.9	7.2	5.3	6.4	3.6
DK / CV (%)	3.9	3.8	3.8	3.8	8.3	7.1	8.5	8.2

*, **: Varyans analizinde çeşitler arasındaki farklılık sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir.

*, **: Differences between cultivars were significant at analysis of variance at 5% and 1% level, respectively.

Hatay koşullarında üç yıl süreyle yürütülen araştırma sonucunda, dekara meyve verimi değerlerinin çeşitlere göre ortalama olarak 621.5 ile 395.8 kg/da arasında değişim gösterdiği, en yüksek verimlerin elde edildiği Hat-18, Hat-17, Hat-10, Hat-16 ve Hat-1 hatlarının (sırasıyla, 621.5, 590.3, 576.4, 569.6 ve 534.4 kg/da) Hatay koşullarına daha iyi adaptasyon yeteneğine sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). 2002 ve 2003 yıllarında en yüksek meyve verimi Hat-18'den elde edilirken; 2004 yılında en yüksek meyve verimi Hat-10'dan elde edilmiş, bunu Hat-17 ve Hat-18 izlemiştir. 2003 ve 2004 yıllarında en düşük meyve verimi değerleri Hat-5 hattından elde edilmiş ve sırasıyla 351.0 ve 342.0 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Hat-5 hattının en düşük dekara meyve verimi vermesi muhtemelen bu hattın aynı zamanda bitki başına meyve sayısının da düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Birçok araştırmacı da yaptıkları çalışmalarda, çeşitler arasında tohum

verimi yönünden farklılığın, çeşitlerin farklı genotipik yapıya sahip olmalarından ve çevre şartlarından farklı derecede etkilenmelerinden kaynaklandığını bildirmişlerdir (İşler e ark. 1997, Çalışkan ve ark. 2000, Arslan ve ark. 2004).

Bitki başına meyve sayısı değerleri yönünden denemeye alınan çeşit ve hatlar incelendiğinde 2002 yılında bitki başına meyve sayısı değerleri 34.5 ile 73.1 adet/bitki arasında, 2003 yılında 27.4 ile 63.1 adet/bitki arasında, 2004 yılında ise 29.9 ile 50.8 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4). Araştırmanın birinci yılında bitki başına meyve sayısı yönünden en yüksek değer 75/1073 hattından, ikinci ve üçüncü yılda ise Hat-3 hattından elde edilmiştir (Çizelge 4). Bitki başına meyve sayısı yönünden en düşük değerler ise, her üç yılda da Hat-5 hattından elde edilmiştir. Üç yılın ortalamasına göre bitki başına en yüksek meyve sayısı değeri, 2002 yılında olduğu gibi 75/1073 hattından elde edilmiştir. Bu sonuçlar daha önce Adana (Arioğlu ve İşler 1990), Kahramanmaraş (Arioğlu ve ark. 1994), Şanlıurfa (İşler ve ark. 1997) ve Hatay (Arslan ve ark. 2004) gibi benzer ekolojilerde yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Yerfıstığı bitkisi genel olarak çıkıştan 25-30 gün sonra çiçeklenmeye başlayıp, yetiştirme dönemi sonuna kadar çiçeklenme devam etmekte ve çok sayıda çiçek oluşturmaktadır. Ancak oluşan bu çiçeklerin sadece %10'luk bir kısmı meyveye dönüşebilmektedir (Ramanatha Rao ve Murty 1994). Bununla birlikte, yerfıstığında çiçeklenmeye başlama dönemi ve oluşan çiçeklerin meyveye dönüşme oranı çeşitlerin genetik yapısı yanında çevre şartları ve yetiştirme tekniklerinden önemli derecede etkilenmektedir (Ramanatha Rao ve Murty 1994).

Bitkilerin morfolojik özellikleri yanında iç oranı ve 100-tohum ağırlığı gibi meyve ve tohum ile ilgili özellikler açısından da hatlar arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Kabuklu bir meyve olan yerfıstığında meyve kabuğunun ince ve tohuma kıyasla daha hafif olması doğrudan iç oranını etkilediği için istenen bir özelliktir. İç oranının yüksek olması ürün randımanını artıracak için gerek çerezlik gerekse yağlık yerfıstığı alımı yapan kişi ve kuruluşlar tarafından daha fazla tercih edilmektedir (Arioğlu ve İşler 1990). Ana ürün koşullarında üç yıl süreyle yürütülen araştırma sonucunda, denemede yer alan çeşit ve hatların ortalama iç oranı değerlerinin %52.5 ile 64.1 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 5). Çizelgede de görüldüğü gibi en yüksek iç oranı Hat-2 hattından elde edilirken bunu Hat-3 hattı izlemiştir. En düşük iç oranı değeri ise 75/1073 hattından elde edilmiştir. Yerfıstığında iç oranı çeşit ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak %60-80 arasında değiştiği bildirilmiştir (Arioğlu 2000). Her üç yılda da elde edilen iç oranı değerlerinin Arioğlu (2000) tarafından belirtilen alt sınıra yakın olduğu bazı hatların ise ortalama iç oranı sınırları içerisinde yer aldığı görülmektedir (Çizelge 5).

Verim ve kalite oluşumuna etkili özelliklerden birisi olan 100-tohum ağırlığı doğrudan tohum iriliği ile ilişkilidir. Tohum iriliği, çeşit özelliğine ve yetiştirme şartlarına bağlı olarak değişmekte ve yerfıstığında 100-tohum ağırlığı 33-116 g arasında değişmektedir (Arioğlu 2000). Ülkemizde yerfıstığının büyük çoğunluğu çerezlik olarak tüketildiği için yerfıstığında büyük tohumluluk istenen bir özelliktir. Ancak yerfıstığının yağ ve sabun elde edilmesinde, fıstık ezmesi ve pasta sanayisinde kullanılması durumunda 100-tohum ağırlığı düşük fakat yüksek verimli çeşitlerin üretimi önem kazanacaktır. Çizelge 5'te görüldüğü gibi denemede yer alan ve tamamı Virginia tipine dahil olan çeşit ve hatların ortalama 100-tohum ağırlıkları 80.4 g ile 108.4 g arasında değişim göstermiştir. Her üç yılın ortalama değerlerine göre en yüksek 100-tohum ağırlığı Hat-14 hattından elde edilmiş olup bunu Hat-13 hattı izlemiştir. En düşük 100-tohum ağırlığı değeri ise en düşük iç oranına sahip 75/1073 çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek ve en düşük 100-tohum ağırlığı değerleri bakımından yıllar arasında da büyük benzerlikler görülmektedir (Çizelge 5).

YERFISTIĞI ISLAH HATLARININ VERİM PERFORMANSLARI

Çizelge 5. Yerfistığı hat ve çeşitlerinin iç oranı ve 100-tohum ağırlığı değerleri.

Table 5. Seed rate and 100-seed weight of tested groundnut lines and cultivars.

Çeşit/Hatlar Cultivar/Lines	İç oranı (%) Seed rate (%)				100-tohum ağırlığı (g) 100-seed weight (g)			
	2002	2003	2004	Ort.	2002	2003	2004	Ort.
Hat-1	55.4	47.3	54.3	52.7	98.3	102.2	106.6	102.4
Hat-2	69.7	59.6	62.8	64.1	98.9	94.3	98.2	97.1
Hat-3	66.7	58.9	63.7	63.1	103.3	104.5	103.9	103.9
Hat-4	59.7	55.1	57.7	57.5	102.8	100.3	104.1	102.4
Hat-5	66.1	58.2	60.4	61.6	82.8	98.9	97.8	96.5
Hat-6	57.1	53.2	55.9	55.4	94.9	100.1	100.4	98.5
Hat-7	58.1	49.5	53.7	53.8	103.0	99.6	102.1	101.5
Hat-8	58.8	53.4	58.9	57.0	103.5	104.3	103.7	103.9
Hat-9	59.6	50.9	54.8	55.1	91.6	89.5	91.9	91.0
Hat-10	58.3	48.4	54.5	53.7	97.6	95.4	100.6	97.9
Hat-11	56.3	52.8	56.2	55.1	78.3	92.9	91.8	87.6
Hat-12	57.8	53.7	59.7	57.1	98.3	101.7	97.0	99.0
Hat-13	58.8	50.8	56.3	55.3	103.2	104.5	105.5	104.4
Hat-14	56.4	45.3	58.1	53.2	108.7	109.4	107.2	108.4
Hat-15	56.3	50.6	57.4	54.8	105.1	101.2	106.2	104.1
Hat-16	62.3	53.9	61.6	59.3	100.1	101.4	103.8	101.8
Hat-17	62.2	51.5	58.3	57.4	92.6	94.9	96.5	94.7
Hat-18	58.3	54.9	58.0	57.0	96.6	104.2	105.7	102.2
Hat-19	61.1	50.3	60.5	57.3	97.1	99.9	100.1	99.0
Hat-20	55.7	53.6	53.7	54.3	99.5	106.9	94.0	100.1
75/1073	56.0	44.6	56.9	52.5	71.3	80.9	89.1	80.4
NC-7	56.3	57.4	59.7	57.8	103.0	99.8	103.2	102.0
Çom	56.7	55.7	58.0	56.8	87.2	90.1	91.4	89.6
Arioğlu 2003	61.1	51.4	60.1	57.5	81.6	81.1	89.9	84.2
Ort. / Mean	59.4	52.5	58.0	56.6	96.2	98.2	99.6	98.0
LSD _{yıl/year} %5				1.4				1.5
LSD _{çesit/cult.} %5	4.2	2.9	4.2	2.2	5.9	5.4	4.6	3.0
DK (%)	4.3	3.4	4.4	4.1	3.7	3.3	2.8	3.3
CV (%)								

*, **: Varyans analizinde çeşitler arasındaki farklılık sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir.

*, **: Differences between cultivars were significant at analysis of variance at 5% and 1% level, respectively.

Denemenin yürütüldüğü yıllar arasında protein oranı değerleri yönünden yerfistığı çeşit ve hatları arasında farklılıklar ortaya çıkmış olup, yıllar açısından ortalama olarak en düşük protein oranı değeri 2003 yılından elde edilmiştir. 2002 yılında anılan karakter yönünden en yüksek değer %21.8 ile Hat-10 hattından, en düşük değer ise %17.4 ile Hat-3 hattından elde edilmiştir (Çizelge 6). Protein oranı değerleri yönünden araştırmanın ikinci yılında protein oranı değerlerinin %20.9 ile %17.5 arasında, üçüncü yılında ise %20.6 ile %17.3 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 6). Yerfistığı tohumları protein içerikleri bakımından oldukça zengindir. Çeşitlere göre değişmekle beraber, yerfistığı tohumundaki protein oranı %22-30 dolaylarındadır (Arioğlu 2000). Üç yıllık sonuçlara göre elde edilen

protein oranı değerlerinin Arioğlu (2000) tarafından belirtilen alt sınıra daha yakın olduğu görülmektedir.

Çizelge 6. Yerfıstığı hat ve çeşitlerine ait protein oranı, yağ oranı ve verim değerleri.

Table 6. Protein content, oil content and yield of tested groundnut lines and cultivars.

Çeşit/Hatlar Cultivar/Lines	Protein oranı (%) Protein content (%)				Yağ oranı (%) Oil content (%)			
	2002	2003	2004	Ort.	2002	2003	2004	Ort.
Hat-1	20.2	19.3	18.6	19.4	47.1	49.9	49.6	48.9
Hat-2	18.5	17.7	17.6	17.9	52.5	52.6	52.7	52.6
Hat-3	17.4	17.5	18.2	17.7	50.1	53.0	49.3	50.8
Hat-4	19.2	18.2	18.4	18.6	50.8	52.0	53.6	52.1
Hat-5	19.9	17.8	17.6	18.4	50.1	53.7	52.1	52.0
Hat-6	19.2	19.6	19.3	19.4	51.0	54.6	51.1	52.2
Hat-7	19.5	18.8	19.0	19.1	48.3	52.3	51.2	50.6
Hat-8	20.3	19.5	18.3	19.3	49.3	51.9	49.3	50.2
Hat-9	19.5	19.1	19.0	19.2	52.7	53.6	53.0	53.1
Hat-10	21.8	20.9	20.6	21.1	46.4	49.9	51.1	49.2
Hat-11	21.2	20.2	19.7	20.4	46.7	51.9	51.2	49.9
Hat-12	20.1	18.7	18.9	19.2	50.9	53.0	50.1	51.3
Hat-13	21.0	19.4	19.3	19.9	47.9	53.7	51.0	50.8
Hat-14	21.3	20.1	19.9	20.4	48.9	53.5	50.4	50.9
Hat-15	20.0	18.5	18.9	19.1	49.5	54.7	52.4	52.2
Hat-16	19.6	18.0	18.5	18.7	50.2	55.0	52.5	52.6
Hat-17	20.1	18.5	18.0	18.9	51.1	55.3	52.4	52.9
Hat-18	20.9	18.3	18.0	19.1	49.8	55.6	54.0	53.1
Hat-19	19.8	18.3	19.8	19.3	50.3	55.8	53.6	53.3
Hat-20	18.8	17.5	18.8	18.4	49.7	52.9	46.8	49.8
75/1073	18.7	17.8	17.6	18.0	50.5	50.4	53.0	51.3
NC-7	20.2	17.9	17.3	18.5	51.6	54.5	53.2	53.1
Çom	19.7	18.1	17.8	18.5	47.9	54.3	50.3	50.8
Arioğlu 2003	18.3	17.7	18.9	18.3	52.5	55.2	49.3	52.4
Ort. / Mean	19.8	18.6	18.7	19.0	49.8	53.3	51.4	51.5
LSD _{yıl/year} (%5)				0.3				0.7
LSD _{çesit/cult.} (%5)	1.3	0.8	0.6	0.5	2.4	1.5	1.5	1.0
DK / CV (%)	3.9	2.6	2.1	3.0	2.9	1.7	1.7	2.2

*, **: Varyans analizinde çeşitler arasındaki farklılık sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir.

*, **: Differences between cultivars were significant at analysis of variance at 5% and 1% level, respectively.

Hatay koşullarında, ana ürün olarak 2002, 2003 ve 2004 yıllarında denemeye alınan çeşit ve hatlar yağ oranı değerleri açısından yıllar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 6). Her üç yılın ortalama yağ oranı değerleri %53.3 ile %48.9 arasında değişim göstermiştir. Ortalama olarak en yüksek yağ oranı değeri Hat-19'dan elde edilirken bunu ülkemizde yaygın olarak üretilmekte olan NC-7 çeşidi ve Hat-18 izlemiştir. Ortalama en düşük yağ oranı değeri ise Hat-1'den elde edilmiştir. Yağ oranı, yerfıstığı tohumlarının en önemli kalite ölçütlerinden birisi olup, çeşitlerin genetik yapıları yanında, çevre şartlarından da önemli derecede etkilenmekte ve %40 ile %60 arasında değişebilmektedir (Arioğlu 2000).

YERFISTIĞI ISLAH HATLARININ VERİM PERFORMANSLARI

Üç yıllık araştırma sonucunda elde edilen verilere göre yerfistiği bitkisinin Hatay koşullarında ana ürün olarak başarıyla yetiştirilebileceği ve Hat-18, Hat-17, Hat-10, Hat-16 ve Hat-1 hatlarının Hatay koşullarına daha iyi adaptasyon yeteneğine sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu hatlar Akdeniz Bölgesine iyi uyum gösterdiği daha önceki yapılan çalışmalar ile de belirlenmiş olan standart çeşitlerden verim ve kalite bakımından daha üstün ve bölge için oldukça ümitvar hatlar oldukları tespit edilmiştir.

Summary

Determination of Yield Performance and Some Quality Characteristics of Groundnut Breeding Lines under Amik Plain Conditions

Yield performance and some quality characteristics of 20 breeding lines derived from crossing of NC-7 x 75/1073 were evaluated in the field experiments between 2002 and 2004 at the Experimental Farm of Faculty of Agriculture, Mustafa Kemal University, Hatay, Türkiye. Crossing between NC-7 and 75/1073 were made at the Department of Field Crops, Cukurova University Faculty of Agriculture in 1993, and selections were continued until 2002. Some plant characteristics of lines and cultivars were given in Table 1. Amik Plain, located in the Hatay province, is in the East Mediterranean region of Turkey. Some important climatic data of experimental site was presented in Table 2. The field experiments were laid out in the randomized complete block design with three replications in each year. Each plot consisted of four rows of 5 m in length with inter- and intra-row spacing of 70 cm and 25 cm, respectively. Plots were fertilized with 4.5 kg/da N, P, K before planting, and additional nitrogen dose at 4.6 kg/ha was applied at the 50% flowering. Seeds were sown by hand on May 1, May 2 and May 12 in 2002, 2003 and 2004, respectively. Standard cultural practices were applied throughout the growing season. Two middle rows of each plot were harvested by hand on October 7, October 21 and December 8 in 2002, 2003 and 2004, respectively. Pod yield per decar, the number of pods per plant, seed/shell rate, 100-seed weight, protein content and oil content were determined as yield and quality parameters. Data were analyzed using standard analysis of variance (ANOVA) technique and means were separated using least significant difference (LSD) comparisons. Results of ANOVA were given in Table 3, and mean values for evaluated traits were presented in Table 4-6.

The results of three years study revealed that the new groundnut lines differed significantly for all investigated characteristics under the Amik Plain conditions. Most of the lines showed better performance than the standard cultivars in respect to evaluated yield and quality traits. When three years mean were considered, seed yield values of lines/cultivars were ranged from 395.8 kg/da (Hat-5) to 621.5 kg/da (Hat-18). In respect to pod yield values, lines Hat-18, Hat-17, Hat-10, Hat-16 and Hat-1 were found as the most promising lines for the Amik Plain. Hat-10, Hat-11 and Hat-14 were also found as outstanding lines for protein content, and the lines Hat-19, Hat-18 and Hat-9 for oil content.

Key words: groundnut, *Arachis hypogaea*, yield, adaptation, Mediterranean region

Kaynaklar

Anonim, 2004. <http://www.tarim.gov.tr>.

Arıoğlu, H.H., 2000. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Ders Kitabı. Ç.Ü.Z.F. Ders Kitapları Genel Yayın No: 220, No: A-70, s. 204, Adana

- Arioğlu, H.H., H.A. Yılmaz, N. Çulluoğlu, 1994. Kahramanmaraş Bölgesinde Yerfıstığı Yetiştirme Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi, 25–29 Nisan, İzmir, Agronomi Bildirileri, Cilt: 1, s: 193-196.
- Arioğlu, H.H., N. İşler 1990. Çukurova Bölgesinde Ana Ürün Olarak Yetiştirilecek Bazı Runner ve Virginia Tipi Yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) Çeşitleri Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(3) s: 121–136.
- Arioğlu, H.H., S. Çalışkan, T. Söğüt, L. Güllüoğlu, B. Zaimoğlu, 2003. Türkiye’de Yağlı Tohum Üretimini Artırabilme Olanaklarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar, Türkiye I. Yağlı Tohumlar, Bitkisel Yağlar ve Teknolojileri Sempozyumu Bildirileri, 22-23 Mayıs, İstanbul, s: 103-114.
- Arslan, M., N. İşler, S. Çalışkan, H.H. Arioğlu, 2004. Doğu Akdeniz Koşullarında Tarımı Yapılabilecek Yüksek Verim Potansiyeline Sahip Yerfıstığı Çeşitlerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi (yayında).
- Bell, M. J., R.C. Gillespie, T.E Roy, T.E Michaels, M. Tollenaar, 1994. Peanut Leaf Photosynthetic Activity in Cool Field Environments. Crop Science 34: 1023–1029.
- Bell, M. J., G.C. Wright, 1998. Groundnut Growth and Development in Contrasting Environments. I.Growth and Plant Density Responses. Experimental Agriculture. 34: 99–112.
- Craufurd, P.Q. P.V. Vara Prasad, R.J. Summerfield, 2002. Dry Matter Production and Rate of Harvest Index and High Temperature in Peanut. Crop Science. 42: 146–151.
- Çalışkan, M.E., M. Mert, N. İşler, S. Çalışkan, 2000. Hatay Yöresinde II. Ürün Olarak Yetiştirilen Virginia Tipi Bazı Yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L. subs. *hypogaea* var. *hypogae*) Genotiplerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özellikleri ile Bu Özelliklerin Verim Oluşumuna Etkileri. Tr. Journal of Agriculture and Forestry 24(1): 87-94.
- Ishag, H.M., 2000. Phenotypic and Yield Responses of Irrigated Groundnut Cultivars in a Hot Environment. Experimental Agriculture 36: 303-312
- İşler, N., M. Arslan, 2001. Amik Ovasında Yetiştirilebilecek Yeni Yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) Çeşit ve Hatlarının Belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Tekirdağ, s: 107-110.
- İşler, N., M.E. Çalışkan, E. Boydak, 1997. Virginia Tipi Bazı Yerfıstığı Çeşitlerinin Şanlıurfa Bölgesi Ana Ürün Koşullarındaki Verimi ile Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun, s: 631-633.
- Ketring, D. L. 1984. Temperature Effect on Vegetative and Reproductive Development of Peanut. Crop Science 24: 877–882.
- Ramanatha Rao, V., U.R. Murty, 1994. Botany-morphology and anatomy. The Groundnut Crop. A scientific basis for improvement (ed. J. Smart) Chapman &Hall, London, 43-95.
- Rowell, T., D.G. Mortley, P.A. Loretan, C.K. Bonsi, W.A. Hill, 1999. Continuous Daily Light Period and Temperature Influence Peanut Yield in Nutrient Film Technique. Crop Science 39: 1111–1114.
- SAS Institute, 1985. SAS/SAT guide for personal computers. Version 6. SAS Inst., Cary, NC.
- Wheeler, T. R., A. Chatzalioglou, P.Q. Craufurd, R.H. Ellis, R.J. Summerfield, 1997. Dry Matter Partitioning in Groundnut Exposed to High Temperature Stres. Crop Science 37: 1507–1513.

Doğu Akdeniz Bölgesi' nde Buğday Sülüğü, *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera:Chrysomelidae) ' un Yayılış Alanları ve Konukçuları

Ahmet Bayram¹, Oğuzhan Doğanlar², Feza Can², Serpil Kornoşor³

¹Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Diyarbakır

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Antakya/Hatay

³Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana

Özet

Oulema melanopus' un yayılış alanları ve konukçu bitkilerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmalar Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 30 ayrı noktada 2001 ve 2002 yıllarında yürütülmüştür.

Sonuç olarak *O. melanopus*' un Doğu Akdeniz Bölgesinin bir çok yöresinde yaygın olarak bulunduğu, en yüksek populasyon yoğunluğunun 141.33±59.47 ve 112.33±28.32 birey/10m sıra ile Erzin ve Adana'da, en düşük yoğunluğun ise 1.33±0.88 ve 0 birey/10m ile Maraş ve Türkoğlu'da olduğu saptanmıştır. Zararlıın konukçusu olarak *Avena fatuva* L., *Avena sterilis* L., *Bromus* sp., *Bromus tectorum* L., *Cichorium intybus* L., *Conyza* sp., *Hordeum vulvosum* L., *Lolium perenne* L., *Phalaris paradoxa* L., *Plantago* sp., *Sorghum halepense* (L.), *Zea mays* L. tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buğday sülüğü, *Oulema melanopus*, Yayılış alanları, Konukçu bitk, Buğday, Adana

Giriş

Buğday sülüğü, *Oulema melanopus* (Coleoptera:Chrysomelidae) dünyada buğday ekimi yapılan hemen her bölgede yaygın olarak bulunmaktadır; özellikle ABD, Orta ve Kuzey Avrupa, Kuzey Afrika, Ortadoğu, Rusya ve Sibiry'a'nın bazı bölgelerinde buğday bitkisinde zarar oluşturacak seviyeye ulaşmıştır (Anderson ve Pachke 1968, Anonim 1994). Buğday sülüğü, diğer bir adıyla buğday leması genellikle kışlık buğdayda beslenmekte ve ekonomik zarar oluşturabilmektedir. Bunun dışında zararlıın önemli konukçuları arasında arpa, çavdar, yulaf, çeltik, mısır, sorgum ve birçok gramineae familyasından çayır ve yem bitkileri bulunmaktadır. (Kaniuczak 1993, Anonim, 2001, Ihrig ve ark. 2001). Zararlı yurdumuzda ilk defa Bodenheimer (1941) tarafından belirlenmiştir. Günümüzde buğday ekimi yapılan hemen her bölgede zararlıya rastlanmaktadır. Yurdumuzda zararlı ile ilgili yapılan çalışmalarda Dörtbudak ve ark. (1973) zararlıın Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde hemen her yerde yaygın olarak bulunduğunu saptamışlardır. Bulu (1995) ve Avcı (1998) *O. melanopus*' un Çukurova Bölgesi'nde buğday ekim alanlarında yaygın olarak bulunduğunu belirlemişlerdir. Anay ve Kornoşor (2000) zararlıın yonca ekim alanlarında da bulunduğunu saptamıştır.

Bu çalışmada zararlıın Doğu Akdeniz Bölgesi'nde buğday ekim alanlarında yayılışı, bulaşıklık durumu ve konukçuları belirlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Doğu Akdeniz Bölgesindeki *Oulema melanopus*'un yayılış alanlarının ve bulaşıklık durumlarının saptanması

Zararlının bulaşıklık durumlarını tespit etmek amacıyla örneklemeler Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 2000 ve 2001 yıllarında, Adana, Kozan, İmamoğlu, Kadirli, Ceyhan, Feke, Karaisalı, Kahramanmaraş Türkoğlu, Hacıpaşa, Antakya, Reyhanlı, Payas, Dörtöy, Erzin'de belirlenen 3'er tarlada yapılmıştır.

Oulema melanopus'un çalışma bölgesindeki yayılışını belirlemek amacı ile yapılan örneklemelerde, atrapla örnekleme metodu kullanılmıştır. Atrap ile yapılan örneklemelerde standart böcek atrapları kullanılarak tarlanın 4 değişik yerinden artarda 25 atrap olmak üzere toplam 100 atrap sallanmıştır. Bu örnekler değişik ebatlarda plastik ve cam kavanozlara, etiket bilgileri ile beraber konularak incelenmek üzere laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen erginlerin bir kısmı teşhise uygun olarak iğnelenmiş bir kısmı %70'lik alkole konulmuş ve etiketlenerek teşhis için hazırlanmıştır. Çalışmada, *O. melanopus* erginlerinin teşhisleri Prof. Dr. İrfan Aslan (Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Erzurum) tarafından yapılmıştır. Elde edilen veriler kullanılarak zararlının Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki yayılış alanları ve bulaşıklık durumu harita üzerinde verilmiştir.

Zararlının bulaşıklık durumunun belirlenmesi için; benzer fenolojik dönemde olan buğday tarlaları seçilmiş, buğday bitkileri gözle kontrol yöntemi ile incelenerek zararlının farklı biyolojik dönemleri kaydedilmiştir. Örneklemelerde her bölgede aralarında en az 5 km mesafe olan aynı fenolojik dönemde buğday bulunan 3 farklı buğday tarlasında yapılmıştır. Bu tarlalara köşegenleri doğrultusunda gidilerek tesadüfi olarak belirlenen 10 farklı noktada 1'er metre uzunluğundaki buğday sırasında, tüm buğdaylar kontrol edilmiş, yumurta, larva ve erginler kaydedilmiştir. Örneklemeler her yıl 15 Nisan–1 Mayıs tarihleri arasında yapılmıştır. Elde edilen verilere varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar birbirlerinden Tukey testi ($p \leq 0.05$) ile ayrılmıştır.

Oulema melanopus' un konukçu bitkilerinin saptanması

Gözle kontrol yöntemiyle tarla kenarlarında, daha çok tarla kenarındaki ağaçlık alanların çevresinde bulunan kültür bitkileri ve yabancı otlarda zararlı yumurtalarının varlığı kontrol edilmiş ve zararlı yumurtalarının bulunduğu bitkiler işaretlenmiştir. Haftalık kontroller sırasında zararlı larvalarının bu bitkilerde beslenip beslenmediği, zararlı pupa oluncaya kadar takip edilmiştir. Yaz döneminde ise zararlının erginlerinin beslendiği bitkiler tespit edilmiştir. Elde edilen bitkiler herbaryum yapılarak teşhis için hazırlanmıştır. Konukçu bitkilerin teşhisleri Yrd. Doç. Dr. Sibel Uygur (Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana) tarafından yapılmıştır.

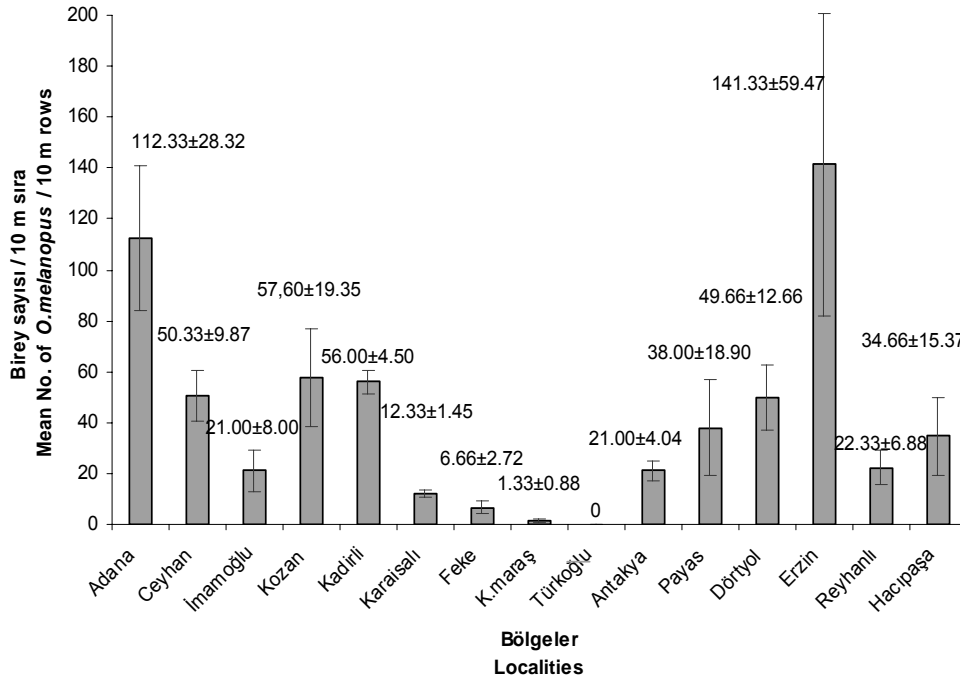
Bulgular ve Tartışma

Doğu Akdeniz Bölgesindeki *Oulema melanopus*' un yayılış alanları ve bulaşıklık durumu

Çalışmada Doğu Akdeniz Bölgesi'nde toplam 45 ayrı noktadan gözle kontrol ve atrapla örneklemeler yapılmış ve yaklaşık 1000 adet buğday sülüğü ergini teşhis çalışmaları için laboratuvara getirilmiştir. Elde edilen tüm örneklerin *Oulema melanopus* olduğu belirlenmiştir.

DOĞU AKDENİZ BÖLGESİNDE BUĞDAY SÜLÜĞÜ

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde buğday sülüğünün bulaşıklık durumunun belirlenmesi için yapılan örneklemelerde elde edilen sonuçlar Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde buğday ekiliş alanlarında 2000-2001 yıllarında *Oulema melanopus*'un bölgelere göre yoğunlukları.

Figure 1. Mean number of *Oulema melanopus* in wheat fields in East Mediterranean Region in 2000 and 2001.

Bölgede buğday sülüğünün en yüksek popülasyon oluşturduğu bölge, ortalama 141.3 ± 59.4 birey / 10 m sıra ile Erzin olmuştur ($sd=14, 30, F = 4.210, P = 0.0001$). Bu yöreyi, 112.3 ± 28.3 birey / 10 m sıra popülasyon yoğunluğu ile Adana takip etmiştir. Adana istatistik grup olarak yoğun bulaşık bir bölge özelliği gösterirken aynı zamanda orta yoğunlukta bulaşıklık gösteren bölgelere de dahil olmuştur. Orta derecede bulaşıklık gösteren Kozan, Kadirli, Ceyhan, Dörtöyl bölgeleri sırasıyla 57.66 ± 19.3 ; 56.0 ± 4.5 ; 50.33 ± 9.8 ; 49.66 ± 12.6 birey / 10 m sıra olarak belirlenmiştir. Bu bölgelerin dışındaki Reyhanlı, İmamoğlu, Antakya, Karaisalı, Payas ve Hacıpaşa sırasıyla 22.33 ± 6.8 ; 21.00 ± 8.0 ; 21.00 ± 4.0 ; 12.33 ± 1.4 ; 38.00 ± 18.9 ; 34.66 ± 15.3 birey / 10 m sıra ile düşük popülasyon yoğunluğu gösteren bölgeler olarak belirlenmiş ve istatistik olarak aynı gruba girmişlerdir. En düşük buğday sülüğü yoğunluğu ise Fekke, Kahramanmaraş ve Türkoğlu'nda sırasıyla 6.66 ± 2.7 ; 1.33 ± 0.8 ; 0 birey / 10 m sıra ile saptanmıştır (Çizelge 1).

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde tüm örnekleme alanlarında farklı oranlarda buğday sülüğü yoğunluğuna sahip olan bölgeler Şekil 2'de verilmiştir. Çalışmada buğday sülüğü Doğu Akdeniz Bölgesi'nde örnekleme yapılan hemen her noktada saptanmıştır. Örnekleme yapılan bölgelerde zararlının erginleri özellikle deniz seviyesindeki bölgelerde daha yoğun olarak tespit edilirken, Akdeniz geçiş ikliminin hakim olduğu ve deniz seviyesinden daha

yüksek olan Kahramanmaraş, Türkoğlu ve Feke'de daha düşük populasyon yoğunluğunda belirlenmiştir. Zararının deniz seviyesine yakın bölgelerde, yoğun olmasının sebebinin iklim koşullarının zararlı için uygun oluşu ve bu bölgelerde polikültür tarım yapılıyor olması ve zararlının yeni nesil erginlerinin beslenebileceği diğer yabancı ot ve kültür bitkilerinin bölgede sürekli olarak bulunmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 1. *Oulema melanopus*'un Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 2000-2001 yıllarında örnekleme alanlarına göre populasyon yoğunlukları

Table 1. Infestation incidence and density of *Oulema melanopus* in East Mediterranean Region, during the years of 2000 and 2001

Bölge Localities	n	Ortalama ± SH (Adet / 10 m sıra) Mean ± SE (Mean no. of insect / 10 m row)	En yüksek Maximum	En düşük Minimum
Adana	3	112.33 ± 28.33	ab*	83
Ceyhan	3	50.33 ± 9.87	abc	39
İmamoğlu	3	19.33 ± 4.91	bc	13
Kozan	3	57.66 ± 19.35	abc	25
Kadirli	3	56.00 ± 4.50	abc	47
Karaisalı	3	12.33 ± 1.45	bc	10
Feke	3	6.66 ± 2.72	c	3
K.Maraş	3	1.33 ± 0.88	c	0
Türkoğlu	3	0	c	0
Antakya	3	21.00 ± 4.04	bc	14
Payas	3	38.00 ± 18.90	bc	10
Dörtyol	3	49.66 ± 12.66	abc	37
Erzin	3	141.33 ± 59.47	a	75
Reyhanlı	3	22.33 ± 6.88	bc	14
Hacıpaşa	3	34.66 ± 15.37	bc	12

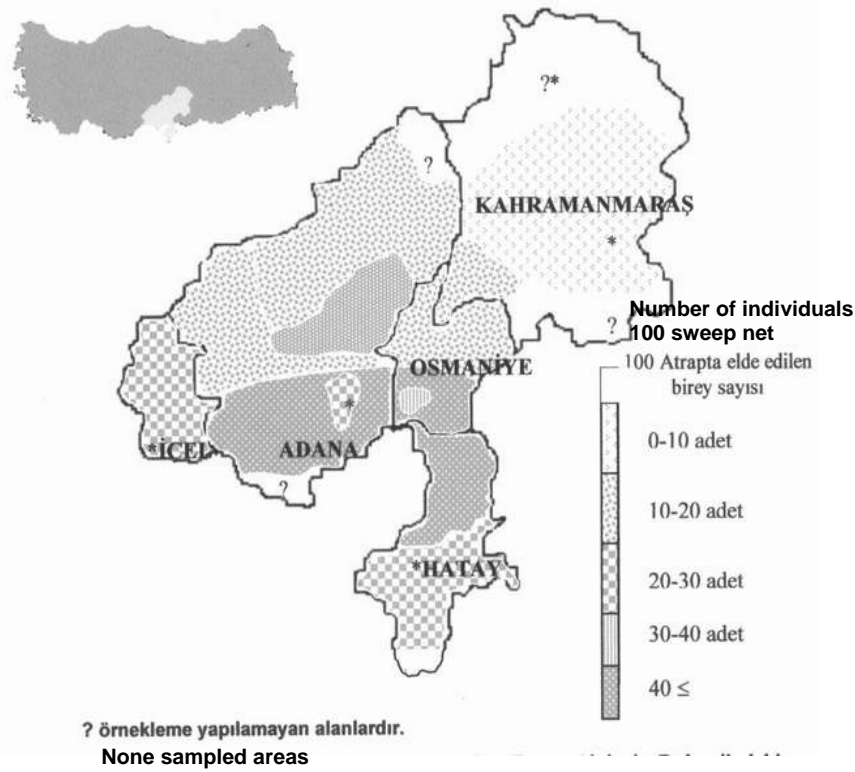
* Aynı sütunda farklı harf ile gösterilen ortalamalar istatistik olarak farklıdır (Tukey, p < 0.05)

* Tables followed by different letters are significantly different (Tukey, p < 0.05)

Oulema melanopus'un konukçu bitkileri

Yapılan çalışmada *O. melanopus*'un saptanan konukçuları Çizelge 2'de verilmiştir. Buğday sülüğünün asıl konukçusu buğday olarak saptanmıştır. Ancak özellikle kışlama sonrası çıkan buğday sülüğü larvalarının, tarla kenarlarında var olan bazı Graminae familyasına bağlı otsu bitkilerde ve yoncada beslendiği ve bazılarının da buğdaya geçiş yapmadan önce bu bitkiler üzerine yumurta koyduğu belirlenmiştir. *O. melanopus*'un bu bitkiler arasında özellikle *Lolium perenne* L., *Avena fatuva* L., *Avena sterilis* L. ve *Hordeum vulgare* L.'u tercih ettiği gözlemlenmiştir. Bunun dışında zararlının özellikle erken dönemde mısır yapraklarında da beslendiği görülmüştür. Zararlı bölgemizde buğday dışında arpa, yulaf, çavdar ve kuşyemi, brom ve diğer buğdaygiller saptanmıştır. Anderson ve Paschke (1968), buğday sülüğünün buğdaygillerde, özellikle yulaf ve buğdayda, Kanuizcak (1993) ve Kanuizcak (1994), arpa, buğday ve yulafta, Anonim (1994) arpa, çavdar, yulaf, çeltik, mısır, sorgum ve birçok graminæ çayır ve yem bitkilerinde, Anay ve Kornoşor (2000) yoncada, Kaya (2001) buğdaygillerde bulunduğunu saptamışlardır.

DOĞU AKDENİZ BÖLGESİNDE BUĞDAY SÜLÜĞÜ



Şekil 2. *Oulema melanopus*'un Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 2000-2001 yıllarında yayılış alanları.

Figure 2. Distribution of *Oulema melanopus* in East Mediterranean Region in 2000 and 2001.

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yapılan bu çalışmayla bir buğday sülüğü türü saptanmış ve bölgede buğday tarımı yapılan tüm bölgelerde *O. melanopus*'un yaygın olarak bulunduğu belirlenmiştir. Zararının yükseklik, çeşit farklılığı, iklim koşullarının etkilerine yüksek oranda tolerans gösterdiği görülmüştür. Zararlı buğday üzerinde Rusya için ekonomik zarar eşiği olarak saptanmış olan 10–15 ergin /m² seviyesine ulaşmıştır (Kryazheva ve ark. 1987; Avcı, 1998' e göre).Günümüz koşullarında buğdayda diğer zararlılar için yapılacak ilaçlamalar bu zararlıyı kontrol etmek için yeterli olmaktadır. Bu sebeple sadece buğday sülüğü için bir ilaçlama yapılması tavsiye edilmemektedir. Ancak *O. melanopus*'un populasyon düzeylerine bakıldığında ve zararının ülkemizde doğal düşmanının tespit edilmediği de göz önüne alındığında, potansiyel bir zararlı olduğu görülmektedir. Bu sebeple zararlıın populasyon gelişiminin düzenli olarak takip edilmesi, zararlı için ekonomik zarar eşikleri ve zarar düzeyleri ile ilgili çalışmalara ağırlık verilmesi gerekmektedir.

Zararlı ile mücadelede yurt dışında etkili bir parazitoit olan *Anaphes flavipes* (Hymenoptera: Mymaridae) (Dysart ve ark. 1973, Montgomery ve DeWitt 1975) ve *Tetrastichus julis* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae) (Anderson ve Paschke 1968) kullanılmaktadır. Bu parazitoitler pek çok Doğu Avrupa ülkesinde kitlesel salım yöntemiyle zararlıya karşı yapılan tüm savaş programlarında kullanılmaktadır. Yapılacak

çalışmalarla dışarıdan ithal ile elde edilecek parazitoitin kitle üretim ve salım yöntemi ile özellikle yazı soğuk geçen yüksek bölgelerde *O. melanopus* üzerinde kullanılabileceği düşünülmektedir. Bunun dışında zararının buğdayı terk ettiği dönem olan mayıs sonu ve haziran başlarında özellikle tarla kenarlarında bulunan Graminae familyasına bağlı yabancı otların temizlenmesi zararının yazlama ve kışlama için besleneceği ve barınacağı alanları yok edeceğinden zararlı ile mücadelede etkili olacağı düşünülmektedir.

Çizelge 2. *Oulema melanopus*' un Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 2000-2001 yıllarında tespit edilen konukçu bitkileri
Table 2. Host plants species of *Oulema melanopus* in East Mediterranean Region in 2000-2001

Familiya / Family	Konukçu Bitkiler / Host Plants
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L. <i>Conyza</i> sp.
Graminae	<i>Avena fatuva</i> L. <i>Avena sterilis</i> L. <i>Bromus</i> sp. <i>Bromus tectorum</i> L. <i>Hordeum vulvosum</i> L. <i>Lolium perenne</i> L. <i>Phalaris paradoxa</i> L. <i>Shorghum halepense</i> (L.) <i>Zea mays</i> L.
Plantaginaceae	<i>Plantago</i> sp.

Summary

The distribution and host plants of the Cereal Leaf Beetle [(*Oulema melanopus* (L.)) (Coleoptera: Chrysomelidae)] in East Mediterranean Region of Turkey

This study was carried out in East Mediterranean Region in the years 2000-2001. In order to investigate out the distribution and host plants of the cereal leaf beetle (*Oulema melanopus* (L.)) (Coleoptera: Chrysomelidae) 30 different localities in East Mediterranean Region were surveyed.

According to results, *O. melanopus* is widely distributed in all surveyed areas in the East Mediterranean Region. The highest population densities were recorded in Erzin and Adana, with 141.33 ± 59.47 and 112.33 ± 28.32 eggs and larvae / 10m row, while, the lowest population densities in Kahramanmaraş and Türkoğlu with $1.33 \pm 0,88$ and 0 eggs and larvae /10m row, respectively. *Plantago* sp., *Cichorium intybus* L., *Conyza* sp., *Phalaris paradoxa* L., *Shorghum halepense* (L.), *Bromus tectorum* L., *Bromus* sp., *Avena sterilis* L., *Avena fatuva* L., *Hordeum vulvosum* L., *Lolium perenne* L., *Zea mays* L. were determined as the host plants of the cereal leaf beetle in this region.

Key Words: Cereal leaf beetle, *Oulema melanopus*, Distribution area, Host plant, Wheat, Adana

Teşekkür

Çalışmada, *O. melanopus* erginlerinin teşhisleri'ni yapan Prof. Dr. İrfan Aslan (Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Erzurum) ve Konukçu bitkilerin teşhislerini yapan Yrd. Doç. Dr. Sibel Uygur'a (Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana) teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

- Anay, A.ve S. Kornoşor 2000. Çukurova koşullarında yonca (*Medicago sativa* L.)'da zararlı ve yararlı böcek faunası. Türkiye 4.Entomoloji Kongresi Bildirileri, 2000. 489-500
- Anderson, C. R. and J. D. Paschke 1968. The biology and ecology of *Anaphes flavipes* (Hymenoptera: Mymaridae), an exotic egg parasite of the Cereal Leaf Beetle. Ann. Entomol. Soc. Am (61):1-5.
- Anonim 1994. Cereal leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). http://www.aphis.usda.gov/ppg/bco/ppq_labs.html
- Anonim 2001. The Cereal Leaf Beetle. http://www.ncsu.edu/ag271/small_grains/cereal_leaf_beetle.html
- Avcı, İ. 1998. Balcılı (Adana)'da buğday ekiliş alanlarında zararlı türlerin ve doğal düşmanlarının saptanması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, Adana, No:1397, 54 s.
- Bodenheimer, F.S. 1941. Türkiye'de Ziraate ve Ağaçlara Zararlı Olan Böcekler ve Bunlarla Savaş Hakkında Bir Etüt (Çev.: N. Kenter). Bayur Matbaası, 1958, Ankara, 347 pp.
- Bulu, Y. 1995. Çukurova'da sulanan ve sulanmayan buğday ve pamuk tarlalarındaki böcek faunasının saptanması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, Adana, 56 s.
- Dysart, R.J., Maltby, H.L. and M.H. Brunson 1973. Larval parasites of *Oulema melanopus* in Europe and their colonization in the United States. Entomophaga 18: 133-67.
- Dörtbudak, Y., Serel, İ. ve M. Çınar 1973. Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da geniş hububat ziraati yapılan illerde hububata arız olan zararlılar üzerinde faunistik sörvey çalışmaları, Zir. Müc. Araş. Yıllığı, Ankara, Sayı:7,1.
- Ihrig, R.A., Herbert, Jr, D.A., Wan Duyn, J.W. and J.R. Bradley Jr. 2001. Relationship between Cereal Leaf Beetle (Coleoptera:Chrysomelidae) egg and fourt-instar populations and impact of fourt-instar defoliation of winter wheat yields in North Carolina and Virginia. J. Econ. Entomol. 94 (3): 634-639
- Kauniczak, Z. 1993. Studies on occurrence cause of development; harmfulness and control of the Cereal Leaf Beetle *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae) on winter wheat crops in southeastern Poland. (abstract) Review of Agr. Entom. 1994 (82).4. Abstract No: 10159.
- Kauniczak, Z. 1994. The Occurrence and effects of the control of Cereal Leaf Beetles in spring wheat. Review of Agr. Entomol. AN:961101566.
- Kaya, M. 2001. Ekin yaprak sülüşü, *Oulema melanopus* (L.)(Coleoptera: Chrysomelidae)'un biyolojisi üzerine araştırmalar. Tarım Bilimleri Dergisi 7(1):9-14
- Montgomery, V.E. and P.R. DeWitt 1975. Morphological differences among immature stages of three genera of exotic larval parasitoids attacking the Cereal Leaf Beetle in the United States. Ann. Entomol. Soc. Am.68 (3): 574-578.

Adana İlinde Buğday Sülüğü, *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera:Chrysomelidae)'un Populasyon Gelişimi ve Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar

Oğuzhan Doğanlar¹, Ahmet Bayram², Feza Can¹, Serpil Kornoşor³

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Antakya/Hatay

²Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Diyarbakır

³Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana

Özet

Çalışma 2000-2001 yıllarında Adana ilinde yürütülmüştür. *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera:Chrysomelidae)'un populasyon gelişimini tespit amacı ile çalışmalar Doğanlık ve Balcalı'da belirlenen iki tarlada yapılmıştır. Populasyon takibi çalışmalarında ergin örnekleme için tarlanın 4 farklı bölgesinde ardarda 25 atrap olmak üzere toplam 100 atrap sallanmış, ergin öncesi dönemlerin örnekleme için ise tarlanın 10 farklı yerinde 1 metre uzunluğundaki buğday bitkileri kontrol edilmiş ve bu bitkiler üzerindeki yumurta ve larvalar kaydedilmiştir. İlk ergin çıkışları 2000-2001 yıllarında sırasıyla 15 Mart ve 6 Şubat tarihlerinde görülmüş ve her iki yılda da mayıs ve haziranda sona ermiştir. Doğanlık'teki populasyon yoğunluğu, Balcalı'dakinden daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Laboratuvar çalışmaları 15-20 ±1°C sıcaklık ve % 70 ±5 orantılı nem ve 16:8 A:K fotoperiyot koşullarında yapılmıştır. Zararının 15 ± 1°C de yumurta, larva ve pupa gelişimi sırasıyla 6.32 ± 0.06, 21.81 ± 0.79, 30.40 ± 0.22 gün; 20 ± 1°C'de sırasıyla 3.44 ± 0.08, 15.50 ± 0.28, 19.00 ± 0.25 gün olmuştur. Zararlı arazi ve laboratuvar koşullarında yılda 1 döl vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Buğday sülüğü, *Oulema melanopus*, Buğday, Adana

Giriş

Türkiye ve dünya tarımının en önemli ürünlerinden biri hububattır. Ülkemizde 1999 yılı verilerine göre 3.650.000 hektar alanda arpa, 9.380.000 hektar alanda buğday ekimi yapılmakta ve 7.700.000 ton arpa ve 18.000.000 ton buğday üretilmektedir (Anonim 1999).

Buğday sülüğü *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae) Amerika, Avrupa, Kuzey Afrika, Ortadoğu, Britanya'nın tamamı, Rusya ve Sibiry'a'nın bazı bölgelerinde Graminae bitkilerinin önemli bir zararlısıdır (Anderson ve Pachke 1968, APHIS 1994, Crozier 1997). *Oulema melanopus* genellikle kışlık buğdaylarla beslenmekte ve ekonomik zarar oluşturmaktadır. Zararlı erginleri çoğunlukla yaprağın hemen her yerinde beslenirler. Larvalar ise özellikle tek bir yaprakta yaprağın damarları arasında yaprak epidermisini yiyerek beslenir. Bu zarar sonucu yapraklarda beyaz renkli, şerit şeklinde yaprağı boydan boya kat eden alanlar oluşur. Özellikle buğdayın kardeşlenme döneminde yaptığı zarar önemlidir. Diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda Buğday sülüğünün bulaşıklık durumu % 23-75 arasında değişmiş, bölgelere ve çeşitlere göre buğdayda % 13-53 oranında zarar oluşturmuştur (Kryazheva ve ark. 1987, Avcı 1998'den, Kauniczak 1993 ve 1994, Aphis 1994, Hammon ve Peairs 2003).

Bir çok araştırmacı, ülkemizde buğday ekiliş alanlarında *O. melanopus* türünün bulunduğu belirlemişlerdir (Dörtbudak ve ark.1973, Uzunali ve Özdemir 1979, Bulu 1995: Avcı 1998, Anay ve Kornoşor 2000). Ayrıca Kaya (2001), yaptığı çalışmada Bursa ilinde zararlının arazi koşullarında biyolojisini saptamıştır. Ancak zararlının ülkemizdeki populasyon gelişimi ve laboratuvar koşullarındaki bazı biyolojik özelliklerinin tespiti ile ilgili çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada, buğdayda *O.melanopus*'a karşı muhtemel bir zararlı mücadele programında, belirleyici faktörlerden olan zararlı populasyon değişimi ve bazı biyolojik özellikleri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

***Oulema melanopus*'un populasyon gelişmesinin belirlenmesi**

Zararlı populasyon gelişimine yönelik çalışmalar, Adana ilinde Doğan kent Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü ve Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği buğday ekim alanlarında belirlenen birer buğday tarlasında haftada bir kez olmak üzere yapılmıştır.

Kışlamış ergin örneklemelerine iklim koşullarına bağlı olarak buğday kardeşlenme döneminde iken 2000 yılında şubat, 2001 yılında ise sıcaklıkların daha yüksek seyretmesi sebebiyle ocak ayında başlanmıştır. Kışlamış ergin örneklemesi için tarlanın 4 farklı bölgesinde 25 atrap olmak üzere toplam 100 atrap sallanmış ve elde edilen kışlamış erginler kaydedilmiştir. Ergin öncesi dönemlerin örneklenmesi için tarlanın 10 farklı yerinde 1 metre sıradaki buğday bitkileri kontrol edilmiş ve bu bitkiler üzerindeki yumurta ve larvalar dönemlerine göre düzenli olarak kaydedilmiştir. Buğdayların hasat olgunluğuna gelmesini takiben tarla kenarındaki yabancı otlar incelenmiş ve bulunan bireyler kaydedilmiştir.

Sayım çalışmaları zararlının toprağa inip pupa olduğu tarihe kadar devam ettirilmiştir.

***Oulema melanopus*'un laboratuvar koşullarında bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi**

Çalışma $15\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ile $\%70 \pm 5$ orantılı nem ve 16 saat aydınlık; 8 saat karanlık aydınlatma koşullarında yürütülmüştür.

Araziden toplanan kışlamış erginler $15 \times 15 \times 25$ cm ebatlarındaki plastik yetiştirme kaplarında buğday bitkisi üzerine konulmuştur. Bu kaplar günlük olarak kontrol edilmiş ve konulan yumurtalar alınmıştır. Denemeye bu kültürden alınan günlük yumurtalar ile başlanmıştır. Yumurtalar eşit sayıda alınarak $10 \times 10 \times 2$ cm ebatlarındaki cam petrilere, bitki materyali ile birlikte konulmuş ve bu petrilere inkubatörlere yerleştirilmiştir. Yumurtalar günlük kontrol edilmiş ve yumurta gelişim süresi saptanmıştır. Larva süresini tespit çalışmalarına laboratuvar ortamında kültüre alınmış yumurtalardan çıkan larvalarla başlanmıştır. Birinci dönem larvalar, $15-20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%70 \pm 5$ orantılı nemde, saksı başına 5 adet bulaştırılmış ve her kafese birer adet saksı yerleştirilmiştir. Deneme 20 tekerrürlü yürütülmüştür. Günlük yapılan kontroller sonunda iki farklı sıcaklıkta larvaların gelişme süreleri belirlenmiştir. Larvalar son dönem olduğunda yetiştirme kafeslerinin tabanına kum ve toprak karışımı konmuş ve larvaların burada pupa olmaları sağlanmıştır. Pupalardan günlük olarak kontrol edilmiş ve gelişme süreleri belirlenmiştir. Farklı sıcaklıklarda *O. melanopus*'un biyolojik dönemlerinin gelişme sürelerine ait ortalamalar birbirlerinden t-test ile ayrılmıştır ($P \leq 0.05$).

Bulgular ve Tartışma

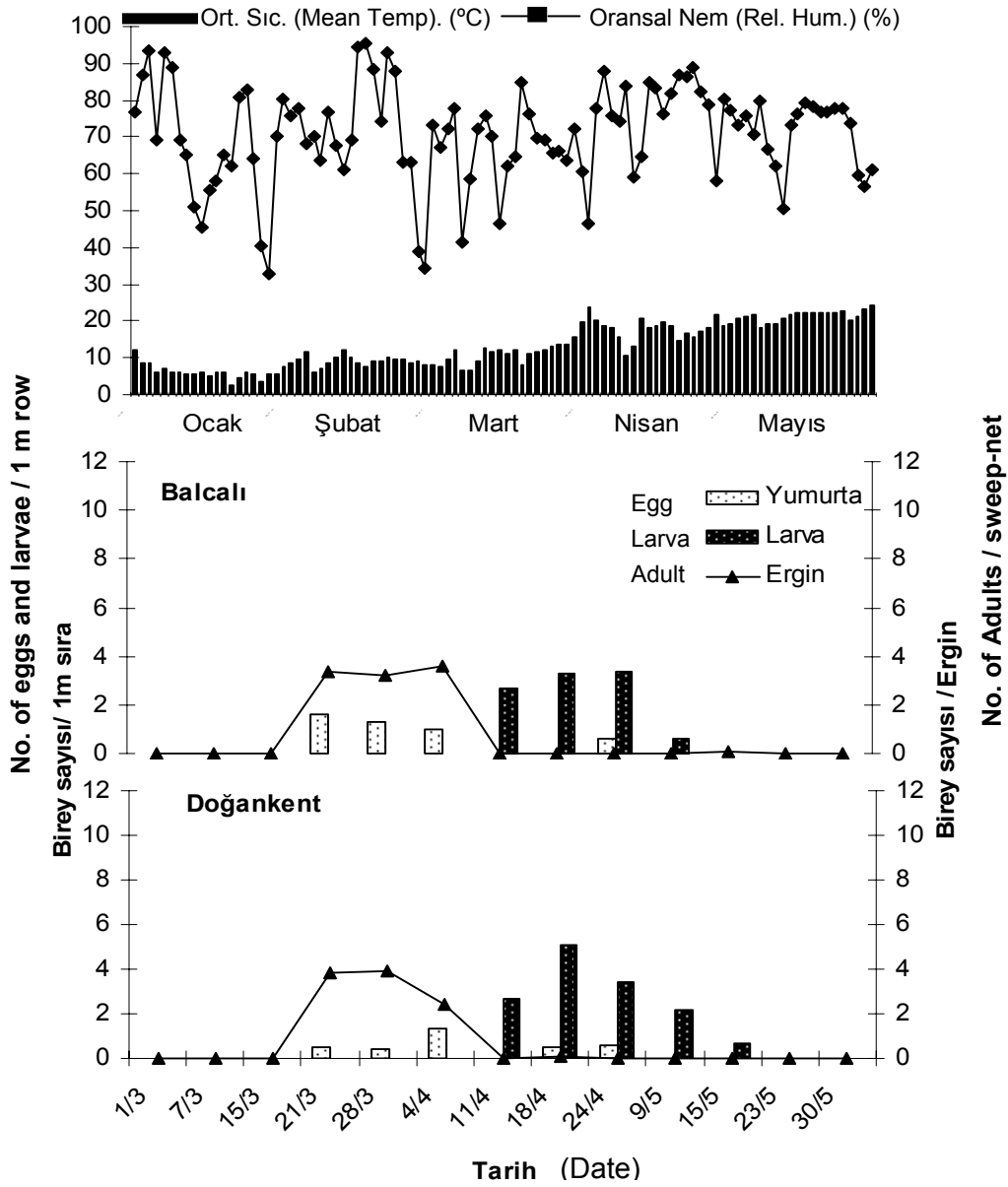
***Oulema melanopus*'un Populasyon Gelişimi ve Bazı Biyolojik Özellikleri**

Adana ilinde 2000 yılında ilk ergin çıkışları her iki bölgede de sıcaklığın iki hafta 10 °C'nin üzerinde seyrettiği mart ayı ortalarında gerçekleşmiştir. Çıkan erginler bir haftalık bir beslenmeden sonra çiftleşerek yumurtalarını tek tek veya tesadüfi gruplar halinde yaprağın özellikle üst yüzeyine koymuşlar ve yumurtalardan larva çıkışları nisan ayı başında gerçekleşmiştir. Bu dönemde buğday bayrak yaprak döneminde. Zararlının arazi koşullarında larva dönemi yaklaşık 1 ay sürmüş ve yeni neslin erginleri mayıs sonunda görülmüştür. Balcalı'da en yüksek kışlamış ergin populasyonu ise 4 Nisan'da 3.6 ergin / atrap olarak gerçekleşmiştir. Yumurtlama periyodunun 21 Mart'ta başlamasıyla beraber ilk larvalar 11 Nisan tarihinde görülmüş ve larva populasyonu en yüksek seviyesine 24 Nisan tarihinde 3.4 larva / 1m sıra ile ulaşmış ve son larvalar 9 Mayıs'da saptanmıştır. Doğan kent'te yapılan sayım sonuçları ile Balcalı'dan elde edilen sonuçlar paralellik göstermiştir. Doğan kent'te ilk ergin çıkışı 15 Mart tarihinde gerçekleşmiş, ergin populasyonu en yüksek populasyon seviyesine 28 Mart'ta 3.9 adet ergin / atrap ile ulaşmış ve 18 Nisan tarihinde son bulmuştur. Erginler 21 Mart tarihinde ilk yumurtalarını bırakmış yumurtlama periyodu bu alanda 24 Nisan tarihine kadar sürmüştür. İlk larvalar 11 Nisan tarihinde görülmüş larva dönemi ve yaklaşık bir ay sürmüştür (Şekil 1). Zararlı arazi koşullarında 10-20 gün süren bir pupa döneminden sonra ergin olmuştur. Ergin çıkış tarihinde buğdayın beslenmek için uygun olmamasından dolayı erginler tarla kenarlarındaki Graminae familyasına bağlı yabancı otlara geçmiştir. Bu sebeple buğdayda yeni nesil erginlere rastlanmamıştır.

2001 yılında ise iklim koşullarının 2000 yılına göre daha sıcak gitmesi sebebiyle buğday sülüğünün kışlamış ergin çıkışları, her iki örnekleme alanında bir önceki seneye göre yaklaşık 30-40 gün önce gerçekleşmiştir (Şekil 1 ve 2). Balcalı'da ilk ergin 6 Şubat'ta saptanmış ve 1 ile 1.7 adet ergin / atrap seviyelerinde küçük dalgalanmalar göstermiş ve son ergin 3 Nisan tarihinde saptanmıştır.

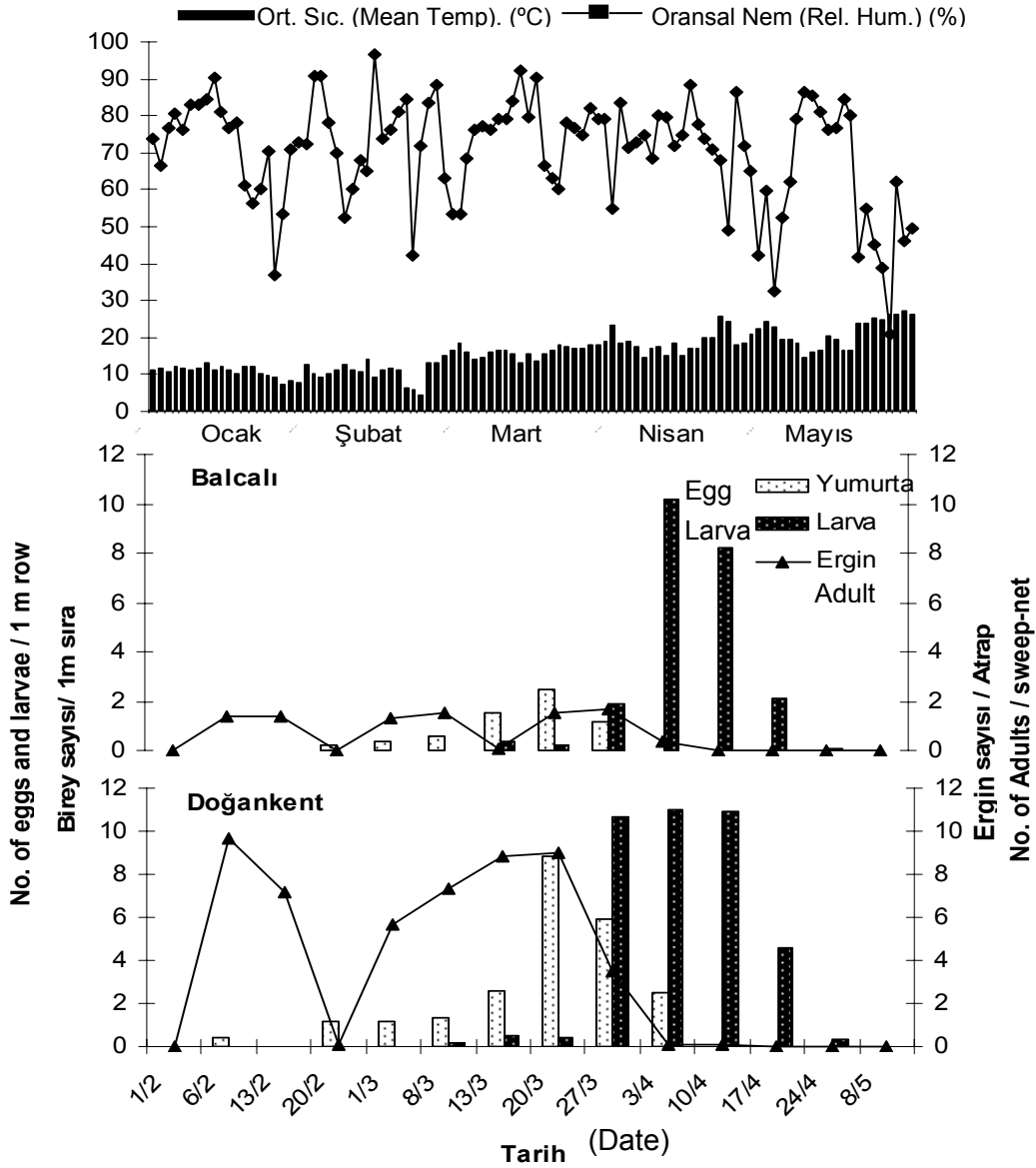
Yumurtlama periyodu 20 Şubat tarihinde başlamış, son yumurta 27 Mart tarihinde saptanmıştır. Ergin sayısı bu tarihte ortamda yüksek olmasına karşın bir hafta sonra arazide yapılan gözlemlerde yeni konulmuş yumurtalara rastlanmamıştır. İlk larva 13 Mart tarihinde saptanmış ve larva populasyonu artarak 3 Nisan'da 10.2 larva / 1m sıra ile en üst seviyeye çıkmıştır ve 1 Mayıs tarihinde sona ermiştir. Doğan kent'te erginlerin yumurtlama periyodu Balcalı'ya oranla daha uzun sürmüş ve 6 Şubat'ta başlayıp 3 Nisan'da sona ermiştir. İlk larva 8 Mart'ta tespit edilmiş ve larva populasyonu en yüksek seviyeye 10.9 larva / 1m ile 10 Nisan'da ulaşmıştır. Son larvalar 24 Nisan'da belirlenmiştir (Şekil 2). Bu tarihten sonra larvalar toprağa inerek kendi oluşturdukları küçük, sarımsı-beyaz renkli kokon içinde pupa olmuştur. Pupa süresi yaklaşık 10-20 gün sürmüş ve mayıs sonu itibarıyla yeni neslin erginleri gözlemlenmiştir. Bir önceki yılda olduğu gibi çıkan yeni nesil erginler, çıkış tarihlerinde buğday bitkisi kuruduğu için tarla kenarlarında taze olan buğdaygil yabancı otlara geçmiştir.

Buğday sülüğünün yeni nesil erginlerinin tarla kenarlarında *Lolium perenne* L., *Avena fatua* L. ve *Avena sterilis* L. ve *Hordeum vulgare* L. gibi buğdaygil yabancı otlarda beslendikleri saptanmıştır. Zararlı erginleri bu bitkiler üzerinde yaklaşık 10-20 gün beslenmiş ve haziran ayı sonundan itibaren toprak yarı ve çatlaklarında, taş altlarında ve bu buğdaygil yabancı otların toprağa dökülen artıkları arasında yazlamaya, daha sonra da kışlamaya geçmiştir. *O. melanopus* Adana koşullarında yılda 1 döl vermiştir.



Şekil 1. Doğankent ve Balçalı'da 2000 yılında *Oulema melanopus*'un yumurta, larva ve ergin populasyon gelişimi ile Adana ili 2000 yılı ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri.

Figure 1. The egg, larva and adult population development of *Oulema melanopus* in Doğankent and Balçalı in 2000 with relative humidity and mean temperature data.



Şekil 2. Doğan kent ve Balçalı'da 2001 yılında *Oulema melanopus*'un yumurta, larva ve ergin populasyon gelişimi ile Adana ili 2001 yılı ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri.

Figure 2. The egg, larva and adult population development of *Oulema melanopus* in Doğan kent and Balçalı in 2001 with relative humidity and mean temperature data.

***Oulema melanopus*'un laboratuvar koşullarında bazı biyolojik özellikleri**

Laboratuvar'da iki farklı sıcaklıkta *O. melanopus*'un birey sayıları ve farklı dönemlerinin gelişme süreleri Çizelge 1'de verilmiştir. *O. melanopus*'un tüm biyolojik dönemlerinde düşük sıcaklıkta gelişim daha yavaş olmuştur. Her iki sıcaklıkta ve tüm dönemlerde bu farklılık istatistik olarak belirlenmiştir (t-testi; yumurta $F= 625.85$, $P= 0.0001$; larva $F= 55.30$, $P= 0.0001$; pupa $F=949.76$, $P= 0.0001$). Yumurtadan çıkan larvaların çıkıştan hemen sonra buğday yaprağı üzerinde düz bir hat boyunca beslendiği görülmüştür. Larvalar özellikle II. dönemden başlayarak beslenme artıklarını ve larva gömleklerini üzerlerinde biriktirmişlerdir. Bu sebeple bu dönemden itibaren larva dönemleri belirgin olarak tespit edilememiştir. Larvalarının tüm dönemlerinde, sadece buldukları yaprakları beslenme yeri olarak tercih ettikleri ve yaprakların birbirine temas etmesine rağmen diğer yapraklara geçmedikleri belirlenmiştir. Son dönem larva olgunlaştıktan sonra toprağa inmiş ve burada kendine bir hücre hazırlayarak pupa olmuştur. Hammon ve Peairs (2003), zararlının toprakta 5-6 cm derinliğinde pupa olduğunu bildirmiştir, ancak çalışmada kafeslerin altına yerleştirilen kum ve toprak karışımı çok derin olmadığı için bu ortamda pupa oldukları derinlik belirlenememiştir. Laboratuvar koşullarında *O. melanopus*'un yumurtadan çıkan larvalarının ergin oluncaya kadar olan toplam gelişme süreleri, $15 \pm 1^\circ\text{C}$ de 53-62 gün, $20 \pm 1^\circ\text{C}$ de ise yaklaşık 35-41 gün sürmüştür. Çalışmada özellikle $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de elde edilen sonuçlar ile arazi koşullarında yürütülen denemede elde edilen sonuçlar benzerlik göstermiştir. Pupa dönemini takiben çıkan erginler çalışmada kullanılan sıcaklık dereceleri yazlama için yeterli veya uygun olmadığından, belli bir süre beslenerek ölmüştür. Ancak oda şartlarında kültüre alınan yeni nesil erginlerinin bir kısmı yazlamaya geçmiştir. Laboratuvar şartlarında *O. melanopus* bir döl vermiştir.

Çizelge 1. *Oulema melanopus*'un laboratuvarında iki farklı sıcaklıkta incelenen birey sayıları ve farklı biyolojik dönemlerinin gelişme süreleri

Table 1. Development time of biological stages of *Oulema melanophus* in two different temperatures

Dönem (Stage)	Gelişme Süresi (Gün \pm S.H.) (Development Time day \pm SE)	
	$15 \pm 1^\circ\text{C}$	$20 \pm 1^\circ\text{C}$
Yumurta (Egg) n = 61	6.32 \pm 0.06 a* (5-9)	3.44 \pm 0.08 b (2-4)
Larva (Larvae) n = 16	21.81 \pm 0.79 a (18-28)	15.50 \pm 0.28 b (14-17)
Pupa (Pupae) n = 10	30.40 \pm 0.22 a (29-32)	19.00 \pm 0.25 b (17-20)

*Aynı satırda farklı harf ile gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (t-test, $p \leq 0.05$)
Table followed by different letter in the same line are significantly different (t-test, $p \leq 0.05$)

O. melanopus kışı ergin diyapozunda geçirmiş ve her iki yılda da sıcaklık 10°C 'nin üzerinde iki hafta devam ettiği şubat ve mart aylarında çıkış yapmıştır. İlk çıkan erginler kısa bir beslenme süresinden sonra yumurta koymaya başlamıştır. Shade ve ark. (1970), Hindistan'da farklı lema yoğunluğundaki iki yulaf tarlasında ilk çıkışların Nisan ayında gerçekleştiğini, ilk yumurtanın 26 Nisan'da saptandığını ve ilk larvaların mayısta görülmeye başladığını belirtmişlerdir. Wellso ve Hoxie (1969), zararlının kışı ergin diyapozunda geçirdiğini ilk çıkışların bahar başlangıcında olduğunu ve çıkan erginlerin

ADANA İLİNDE BUĞDAY SÜLÜĞÜ

13.3 veya 16.4 gün sonra ilk yumurtaları koyduğunu belirtmişlerdir. Duyn ve ark.(1994), Kuzey Carolina’da (ABD) ilk çıkışların hava koşullarına bağlı olarak mart veya nisan başında olduğunu, çıkan erginlerin çok kısa sürede çiftleşerek yumurta koyduğunu, yumurtaların 4-23 gün içinde açılarak çıkan larvaların 0.5-3 hafta arasında beslendiğini daha sonra toprak içerisinde 3-4 cm derinlikte pupa olduklarını ve 12-25 gün sonra erginlerin çıkarak buğdayı terk ettiklerini belirtmişlerdir. Heyer ve Wetzel (1990), Rusya’da ilk larva çıkışının günlük sıcaklığın 14-16 °C’nin üzerinde olduğunda başladığını belirtirken, Simko (1999), Oregon’da (ABD) ilk çıkışların sıcaklığın 20-21.7°C’ye ulaştığı 15 Nisan-15 Mayıs tarihlerinde başladığını bildirmiştir. Johnson (2001) ise Kentucky’de (ABD) ilk çıkışların nisan ortalarından itibaren başladığını belirtmiştir. Literatürde belirtilen çıkış tarihleri ile çalışmada saptanan çıkış tarihleri arasında yaklaşık 15 ile 30 günlük bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Bu durum diğer çalışmaların yürütüldüğü bölgelerdeki iklim ve coğrafik koşulların farklılığından kaynaklanmaktadır. Ancak literatürde zararlıların biyolojisi ve populasyon gelişimi ile ilgili bilgiler bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ile benzer olmuştur.

Zararlıların laboratuvar koşullarında farklı sıcaklıkta biyolojisi ile ilgili literatür elde edilememiştir. Ancak zararlıların arazi koşullarında biyolojisi ile ilgili yapılan çalışmalarda, Kaya (2000), *O. melanopus*’un Bursa’da ilk ergin çıkışının 1996’da 26 Nisan, 1997’de 17 Nisan tarihlerinde olduğunu, bir dişinin ortalama 89.61±15.89 – 97.93±14.73 adet yumurta bıraktığını, larva süresinin ortalama 20.67±1.38 – 21.82±1.41 gün sürdüğünü ve zararlıların yaklaşık 11-12 günlük bir pupa süresinden sonra ergin olarak yılda 1 döl verdiğini saptamıştır. Johnson (2001) Kentucky’de (ABD) çıkan erginlerin tek tek veya tesadüfi gruplar halinde yumurtalarını yapraklara koyduğunu, yumurtadan çıkan larvaların tek bir yaprakta beslenip 5-5.5 cm derinliğinde pupa olduğunu ve 20 –25 günlük bir süre sonunda pupadan erginlerin çıktığını belirtmiştir. Hammon ve Peairs (2003), zararlıların yumurtlama periyodunun yaklaşık altı hafta sürdüğünü ve bir dişinin 300 adet yumurta koyduğunu, larva süresinin sıcaklığa bağlı olarak 15-20 gün sürdüğünü belirtmiştir. Bu çalışmada zararlıların yılda 1 döl verdiği saptanmıştır. *Oulema melanopus* üzerindeki çalışmaların tamamında zararlıların bir döl verdiği belirtilmektedir (Anderson ve Pachke 1968, Kaniuczak 1993, Duyn ve ark. 1994, Kaya 2001, Ncsu. 2001, Ihrig ve ark. 2001, Hammon ve Peairs 2003).

Zararlı özellikle Doğanşehir’te sıcaklıkların daha yüksek olduğu 2001 yılında bir önceki yıldan daha yüksek bir populasyon oluşturmuştur. Adana ilinde özellikle 2001 yılında *O. melanopus*’un populasyon gelişiminin takip edildiği her iki tarlada oluşturduğu bu populasyon Rusya’da buğdaylarda Kryazheva ve ark., (1987) tarafından belirtilen m²’de 10-15 ergin (Avcı 1998’den) ve Almanya’da yulaf ve arpalarda Heyer and Wetzel (1990) tarafından bildirilen bayrak yaprak başına 0.75-1.5 yumurta mücadele eşliğinden daha yüksek olarak saptamıştır. Bu bilgiler ışığında zararlıların Adana ilinde, zarar yapacak düzeye ulaştığı görülmektedir.

Bir zararlı ile mücadeleye karar vermede en önemli faktörlerden biriside mücadele masraflarıdır. Konu ile ilgili olarak Ihrig ve ark. (2001) zararlı mücadelesi için yapılacak kimyasal mücadelede masrafın yer uygulamasında 17.30 \$ / ha, uçakla ilaçlamada 22.24 \$ / ha olduğunu belirtmişlerdir. Bu mücadele masrafı ülkemizde buğday fiyatları göz önüne alındığında yüksek bir değerdir. Ancak ülkemizde zararlıların oluşturduğu ürün kayıpları ve ekonomik zarar düzeyleri veya eşikleri ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışma bulgularına göre zararlıların populasyon yoğunluğunun yıldan yıla artmakta olduğu ve her iki yılda yurtdışı çalışmalarda elde edilen eşik değerlerine ulaştığı görülmektedir. Bu sebeple zararlıların ülkemiz koşullarında *O. melanopus*’un eşik değerleri, oluşturduğu ürün kayıpları ve mücadelesi ile ilgili çalışmalara ağırlık verilmesinin gerektiği düşünülmektedir.

Summary

Population fluctuation and some biological characteristics of the cereal leaf beetle, *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera: Chrysomelidae) in Adana, Turkey

The experiments were carried out in Adana years 2000-2001. Population fluctuation studies of the cereal leaf beetle, *Oulema melanopus* carried out in two fields located in Doğankent and Balcalı. These fields divided into sub plots, each sub plots was sampled with a standard sweep net taking 25 sweeps, totally 100 sweep samples from each field were taken for sampling of adult pest. Preimaginal stages (larvae and egg) of the pest were sampled by checking 1 meter row wheat plants from 10 different randomly chosen points from each fields and recorded according to its stage. First adults of the pests appeared on 15th March 2000 and 6th February 2001 and disappeared at the end of May and the beginning of June in both years. Population levels of pest in Doğankent were found to be higher than Balcalı. Laboratory studies were done at 15 and 20 ± 1°C, 16: 8 L: D photoperiod and 70 ± 5 % RH conditions. Egg, larvae and pupae developmental periods were lasted 6.32 ± 0.06, 21.81 ± 0.79, 30.40 ± 0.22 days at 15 ± 1°C, respectively, while the same periods recorded as 3.44 ± 0.08, 15.50 ± 0.28, 19.00 ± 0.25 days at 20 ± 1°C. In both laboratory and field studies proved the pest is a univoltine.

Key Words: Cereal leaf beetle, *Oulema melanopus*, Wheat, Adana

Kaynaklar

- Anay, A.ve S. Kornoşor, 2000. Çukurova Koşullarında Yonca (*Medicago sativa* L.)'da Zararlı ve Yararlı Böcek Faunası. *Türkiye 4.Entomoloji Kongresi Bildirileri*,2000. s.489-500.
- Anderson, C. R., and J. D. Paschke, 1968. The Biology and Ecology of *Anaphes flavipes* (Hymenoptera: Mymaridae), an Exotic Egg Parasite of the Cereal Leaf Beetle. *Ann. Entomol. Soc. Am* (61):1-5.
- Anonim, 1999, T.C Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Tarımsal İstatistikler. http://www.tarim.gov.tr/arayuz/1/icerik.asp?efl=uretim/istatistikler/istatistikler.htm&curdir=\uretim\istatistikler&fl=uretim_istatistikleri/Bitkisel_uretim/turkiye/tr_tahil_uretimi.htm
- Aphis, 1994. Cereal Leaf Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). http://www.aphis.usda.gov/ppg/bco/ppq_labs.html
- Avcı, İ. 1998. Balcalı (Adana)'da Buğday Ekiliş Alanlarında Zararlı Türlerin ve Doğal Düşmanlarının Saptanması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, Adana, No:1397, 54 s.
- Bulu, Y. 1995. Çukurova'da Sulanan ve Sulanmayan Buğday ve Pamuk Tarlalarındaki Böcek Faunasının Saptanması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, Adana, 56 s.
- Crozier, L. 1997.A Survey for Parasites of the Cereal Leaf Beetle. <http://www.agri.gov.ns.ca/pt/projsum/97/crozcerl.htm>
- Dörtbudak, Y., Serel, İ. ve M. Çınar, 1973. Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da Geniş Hububat Ziraati Yapılan İllerde Hububata Arız Olan Zararlılar Üzerinde Faunistik Sörvey Çalışmaları, Zir. Müc. Araş. Yıllığı, Ankara, Sayı:7, 1.

ADANA İLİNDE BUĞDAY SÜLÜĞÜ

- Duyn, V. J., Barbara, S., and R. Ihrig, 1994. Managing the Cereal Leaf Beetle in Small Grains and Corn. North Carolina Cooperative Extension Service North Carolina University. <http://www.ncsu.edu>
- Hammon, R. W. and F.B. Peairs, 2003. Cereal Leaf Beetle: Identification, Biology and Management. Crops (Insect series): No: 5. 596.
- Heyer, W., and I. Wetzel, 1990. Occurrence of Cereal Leaf Beetle (*Oulema melanopus* L. and *O. lichenis* Voet.) and Updating of the Control Treshold. Nachrichtenblatt Pflanzenschutz 44 (10): 226-230.
- Ihrig, R. A., Herbert, Jr, D. A., Wan Duyn, J. W. and J. R. Bradley Jr., 2001. Relationship Between Cereal Leaf Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) Egg and Fourth-Instar Populations and Impact of Fourth-Instar Defoliation of Winter Wheat Yields İn North Carolina and Wirginia. J.Econ. Ent. 94 (3): 634-639.
- Johnson, D. 2001. Cereal Leaf Beetle in Kentucky Wheat. <http://www.uky.edu/Agriculture/Entomology/entfacts/fldcrops/ef107.htm>
- Kauniczak, Z. 1993. Studies on Occurence Cause of Development; Harmfullness and Control of the Cereal Leaf Beetle *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae) on Winter Wheat Crops in Southeastern Poland. (abstract) Review of Agr. Entom. 1994 (82).4. Abstract No: 10159.
- Kauniczak, Z. 1994. The Occurence and Effects of the Control of Cereal Leaf Beetles in Spring Wheat. Review of Agr. Ento. AN:961101566.
- Kaya, M. 2001. Ekin Yaprak Sülüğü, *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera: Chrysomelidae)'un Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. Tarım Bilimleri Dergisi 7(1):9-14
- NCSU, 2001. The Cereal Leaf Beetle. http://www.ncsu.edu/ag271/small_grains/cereal_leaf_beetle.html
- Shade, E. S., Hansen, H. L., M. C. Wilson, 1970. A Partial Life Table of the Cerel Leaf Beetle, *Oulema melanopus*, in Northern Indiana. Ann. Entomol. Soc. Am (61):1-5.
- Simko, B. C. 1999. Cereal Leaf Beetle *Oulema melanopus* Survey and Detection in Malheur County, Oregon. Oregon State Üniversty Malheur Experiment station Annual Report 1p.
- Uzunali, S. ve N. Özdemir, 1979. Karadeniz Bölgesi'nde Hububat Tarlalarında Zararlı ve Faydalı Fauna Sörveyi. Zir. Müc. Araş. Yıllığı. Sayı:14,3.
- Wellso, G. S. and R. P. Hoxie, 1969. *Hyalomyodes triangulifer* (Diptera, Tachinidae) Parasitizing the Cereal Leaf Beetle *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae). Ann. Entomol. Soc. Am (62): 923-924.

Mustafakemalpaşa Sulama Alanında Arazi Toplulaştırma Gerekliği

Hayrettin KUŞÇU

Uludağ Üniversitesi, Mustafakemalpaşa Meslek Yüksekokulu, 16500,
Mustafakemalpaşa/BURSA.

Özet

Dünya genelinde artan nüfusun gıda gereksinimini karşılamak, doğal kaynakların en uygun biçimde kullanılmasıyla olanaklıdır. Tarımsal üretimdeki verimlilik, girdilerin kurulması ve optimal biçimde kullanılmasının yanı sıra alt yapının başarısına da bağlıdır. Tarım arazilerinin işletmeciliğe uygun olması, suyun ekonomik ve kolayca sağlanabilmesi, tarla içi yolların bulunması, drenaj, arazi tesviyesi ve diğer tarla içi hizmetlerin yapılabilmesi bunlardan bir kaçıdır.

Bu çalışmada, Bursa-Mustafakemalpaşa Sulama alanında arazi toplulaştırmasının gerekliliği; parçalılık durumu, sulama ve diğer altyapı sorunları ortaya konulmuş ve bölgedeki çiftçilerin arazi toplulaştırmasını benimseme durumu bir anketle araştırılmıştır. Sonuçta, çalışma alanındaki işletmelere ait arazi boyutlarının giderek küçüldüğü ve arazilerin çok parçalı duruma geldiği, alana hizmet eden sulama şebekesinin yenilenme gereksinimi olduğu ve bunun da mutlaka arazi toplulaştırması ile birlikte yapılması gerektiği belirlenmiş ve bölgedeki arazi sahiplerinin arazi toplulaştırmasını benimsediği ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Arazi toplulaştırma, sulama, örnekleme, Mustafakemalpaşa

Giriş

Bitkisel üretimde amaç, birim alandan en yüksek verim ve kaliteyi elde etmektir. Bu amaca ulaşmak ise ancak toprak ve su kaynakları ile teknoloji düzeyinin geliştirilmesi, tohum, gübre, ilaç ve sulama gibi girdilerin miktar ve kalitesinin uygun biçimde düzenlenmesiyle olanaklıdır. Toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesindeki temel etmen tarımsal bünyenin iyileştirilmesidir. Tarımsal bünyenin iyileştirilmesi ise; arazi toplulaştırma aracılığıyla arazilerin yeniden düzenlenmesi, toprak koruma, sulama, drenaj, arazi tesviyesi ve yol gibi tarımsal alt yapı tesislerinin yapılması veya yenilenmesi, çiftçi eğitimi ve tarım işletmelerinin işletmecilik esaslarına uygun bir biçimde düzenlenmesi ile olanaklıdır.

Tarımsal üretim içerisinde sulama önemli bir girdidir. Ülkemizde tarım alanlarına su, Devlet Su İşleri (DSİ) ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) tarafından tesis edilen sulama yapıları veya çiftçilerin kendi olanakları ile sağlanmaktadır. Teknik ve ekonomik olarak sulanabilir 8.5 milyon hektar tarım arazisinin 6.5 milyon hektarı DSİ, 1.5 milyon hektarı KHGM ve 0.5 milyon hektarı ise halk sulamaları kapsamındadır (Volkan ve ark. 2001). DSİ sorumluluğundaki 6.5 milyon hektarın 1960 sulama tesisi ile ancak 2.5 milyon hektarı sulamaya açılabilmiştir (Anonim 2005). Diğer taraftan var olan sulama sistemlerinin çoğu görevini tam olarak yerine getirememektedir. DSİ tarafından tesis edilen ve işletilen 199 sulama şebekesinin bölgeler itibarıyla 10 yıl içindeki sulama oranlarının ortalaması %66 dır (Beyribey 1997). Buna göre, sulanabilir tarım arazilerimizin %34 ü sulama tesislerinden yararlanamamaktadır. Bunun yanında sulama şebekelerinin

yetersizliğine bağlı olarak sulama yönetimi, su kullanım etkinliği üzerinde başarısız olmaktadır. Adil, güvenilir, yeterli ve uygun zamanlı bir su dağıtımını yapılamamakta ve bunun sonucunda çiftçiler arasındaki sosyal huzur bozulmaktadır. Sulama tesislerinin yeterliliği ve işlevi, su kullanımı, tarımsal, çevresel, sosyal ve ekonomik etkinliklerle doğrudan ilişkilidir. Başka bir deyişle, sulama tesislerinin teknik bakımdan işletmeciliğe uygun ve kullanışlı olması, suyun dağıtımında kolaylıklar sağlayarak tarımsal açıdan verimliliği artırır. Tarımsal verimliliğin paralelinde de çiftçilerin ekonomik gelir düzeyi artar. Suyun daha adaletli dağıtılmasına bağlı olarak sosyal huzur sağlanabilir. Bunun yanında, bitki deseni daha rahat planlanabilir, drenaj servislerinin görevini yerine getirmesine ve taban suyunun kontrol edilmesine bağlı olarak çevresel sorunlar azaltılabilir.

Arazi toplulaştırma çalışmalarının büyük kısmı DSİ'nin sulamaya açtığı alanlarda yapılmaktadır. DSİ planlama ve projelendirme çalışmaları havza bazında, arazi toplulaştırma çalışmaları ise bireysel köyler bazında yürütülmektedir. Bu durumda DSİ çalışmaları ile arazi toplulaştırma çalışmaları bütünleşmemektedir. Arazi toplulaştırmasında arzulanan projelendirme ve uygulama sonuçlarının elde edilmesi ve ülke genelinde yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmaların köy grupları ya da havza bazında yapılması zorunluluğu ortaya çıkmıştır (Aslan 2002).

İşletme sayılarındaki sürekli artış ile mülkiyetin şekillenmesine etkili olan Medeni Kanun'daki eşit dağılım sistemi, işletmelerin sahip olduğu arazi varlıklarının sürekli küçülmesine ve parçalanmasına neden olmuştur. Bu arazilere, ulaşım ve sulama sistemi gibi altyapı hizmetlerini de götürmek oldukça zordur (Arıcı 2002).

Özdemir (1985), ülkemizdeki tarım işletmelerinin %83'nün 10 hektardan daha küçük araziye sahip olduğunu, toprak üzerinde ağır bir nüfus baskısının hüküm sürdüğünü, verimliliğin ise potansiyelin çok altında gerçekleştiğini belirtmiştir.

Toplulaştırma olmayan devlet ve özel sulama projelerinde parsellerin küçük ve şekillerinin düzensiz oluşu, sulama, drenaj ve yol sistemlerinin planlama ve inşaatında güçlükler neden olmaktadır (Arıcı 1994). Sulama projelerinin arazi toplulaştırma yapılarak planlanması ve inşaatı daha kolay olmakta ve kamulaştırma sorunu yaşanmamaktadır. Ayrıca projelerin yatırım giderlerinde önemli düzeyde bir tasarruf sağlanmaktadır (Şengün 2003). Kamulaştırmaya ve arazilerin parçalanmasına engel olmak için sulama hattı ve yolların planlanmasında parsel sınırlarına bağlı kalınmaktadır. Parsellerin şekillerinin düzensiz oluşu nedeniyle sulama hattı ve yollar parsel sınırları boyunca gereğinden fazla uygulanacağından yatırım maliyetleri artabilmektedir (Takka 1988). Toplulaştırma sonucunda sulama, yol ve drenaj ağı %30'a varan oranda kısalmaktadır (Aydın ve ark. 2001).

Bu çalışmada, 1967 yılında işletmeye açılmış ve sulama sistemi son derece eskimiş olan Mustafakemalpaşa Sulamasının hizmet alanının, sulama ve toprak özellikleri yönüyle sorunları incelenmiş ve arazi toplulaştırmasının gerekliliği tartışılmıştır. Ayrıca arazi toplulaştırmasının, sulama alanındaki çiftçiler tarafından benimsenme durumu yapılan bir anketle araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, çalışma alanında arazi toplulaştırma ile beraber sulama şebekesinin yenilenmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Çiftçilerin, arazi toplulaştırma yapılmasına olumlu yaklaşımları da belirlenmiştir.

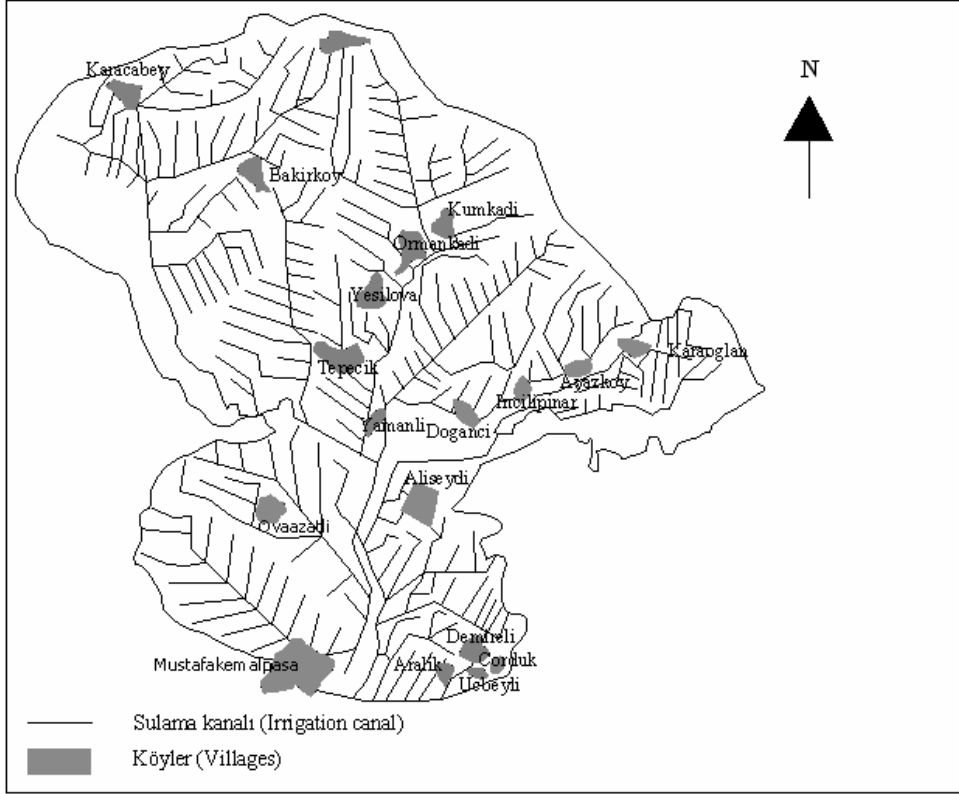
Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışma alanı olarak seçilen Mustafakemalpaşa Sulaması, Marmara Bölgesi Aşağı Susurluk havzasının kuzeyinde ve Bursa iline 70 km uzaklıktadır. Sulama şebekesi Mustafakemalpaşa-Karacabey ovalarında, ana ve sekonder kanalları trapez kesitli, tersiyer

MUSTAFAKEMALPAŞA SULAMA ALANINDA ARAZİ TOPLULAŞTIRMA

kanalları kanalet olmak üzere inşa edilmiş ve "Mustafakemalpaşa Sulaması" adıyla 1967 yılında işletmeye açılmıştır. Mustafakemalpaşa Çayı'ndan alınan su, bir regülatör aracılığı ile sol sahil ve sağ sahil ana sulama kanallarına, oradan da sekonder ve sonuçta tersiyer kanallara iletilerek sulama alanına verilmektedir. Sulama şebekesi 64 km ana kanal, 133 km sekonder kanal ve 312 km tersiyer kanaldan oluşmaktadır (Anonim 1972). Mustafakemalpaşa Sulamasının hizmet alanı yaklaşık olarak 16555 hektardır (Şekil 1).



Şekil 1. Mustafakemalpaşa Sulaması genel durum planı
Figure 1. Map of the Mustafakemalpaşa Irrigation System

Yöntem

Mustafakemalpaşa sulama alanında arazi toplulaştırmasının gerekliliğini ortaya koymak amacıyla; araştırma alanındaki işletmelerin büyüklük dağılımı, işletme başına düşen parsel sayıları, sulama oranı, sulama alanı içinde sulanan ve sulanmayan alanların yıllara göre dağılımı ile sulama alanı içinde sulanmayan alanların nedenleri ortaya konulmuştur.

Araştırma alanındaki işletmelerin büyüklük dağılımıyla ilgili bilgiler, 2002 yılında Mustafakemalpaşa Köyleri Sulama Birliği kayıtlarından yararlanılarak MS-Excel programında derlenmiş ve arazi büyüklük sınırları oluşturulmuştur. Daha sonra bu sınırlar içerisine giren işletme sayıları ve bunların oransal ağırlıkları belirlenmiştir. İşletme başına düşen parsel sayıları ise parsel sayısının işletme sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir. İşletme başına düşen parsel sayıları, sulama alanı içinde sulanan ve sulanmayan alanların

yıllara göre dağılımı ile sulama alanı içinde sulanmayan alanların nedenlerine ilişkin verilerin elde edilmesinde Devlet Su İşlerince İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporlarından yararlanılmıştır (DSİ 1996-2002).

Mustafakemalpaşa Sulamasına ilişkin sulama oranı değerleri ise aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Beyribey 1997, Molden ve ark. 1998, Gündoğmuş ve ark. 2001, Yazgan ve Değirmenci 2002, Çakmak ve Beyribey 2003). Gerekli olan veriler ilgili yıllar için Devlet Su İşleri Sulama Sonuçları Değerlendirme Raporlarından alınmıştır (DSİ, 1991-2002).

$$\text{Sulama oranı, SO} = \frac{\text{Sulanan alan (ha)}}{\text{Sulama alanı (ha)}} \times 100$$

Araştırma alanında, arazi toplulaştırmasının yapılabilme olanakları ise çiftçi görüşleri alınarak belirlenmeye çalışılmıştır. İşletme sahiplerinin arazi toplulaştırmasıyla ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla, 2002 yılının Haziran ve Eylül ayları arasında bir anket çalışması yapılmıştır. Bunun için Mustafakemalpaşa Sulamasından yararlanan 18 adet köy yerleşim yerinin tümü örnekleme dahil edilmiş ve örneklemede “Oransal Olmayan Tabakalı Tesadüfi Örnekleme Yöntemi” kullanılmıştır (Serper ve Aytaç 1988). Mustafakemalpaşa Köyleri Sulama Birliği tarafından oluşturulan tahakkuk bilgileri derlenerek yapılan örnekleme sonucuna göre, 3819 kayıtlı çiftçi içerisinde 384 denek ile karşılıklı görüşme yapılmıştır. Ankette deneklere, eğitim seviyeleri, arazi toplulaştırma konusundaki bilgi düzeyleri, arazi toplulaştırmasının sulama ile ilgili sorunları çözüp çözemeyeceği ve arazi toplulaştırmasını isteyip istemedikleri konularında sorular yöneltilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Mustafakemalpaşa Sulama alanındaki işletmelerin büyüklük dağılımı Çizelge 1’de verilmiştir. Buna göre, araştırma alanındaki 3819 işletmenin 814’ü (%21) 0.5 hektardan, 1569’u (%41) 1 hektardan ve %53.4’ünü oluşturan 2038 işletme ise 1.5 hektardan daha az bir tarım arazisine sahiptir. Büyüklüğü 5 hektardan az olan işletmelerin oranı ise %89.8’dir. Tarım arazilerine bu kadar küçük ve parçalı olmasının yanı sıra yapılan arazideki gözlemler sırasında, şekillerinin son derece bozuk, mekanizasyona uygun olmayan parçalardan oluştuğu belirlenmiştir. Ayrıca, bir çok sulama kanalının servis yolunun bulunmadığı, drenaj kanallarının görevini tam olarak yerine getiremediği saptanmıştır. Projelene aşamasında kimi sulama ve drenaj kanallarına servis yolu düşünülmemesi sonucu, bu kanalların bakım ve onarımı yapılamamakta ve beraberinde tarla içi geliştirme hizmetleri Mustafakemalpaşa ovasına götürülememektedir.

Araştırma alanında, arazi toplulaştırmasını gerekli kılan diğer önemli bir etmen de tarım arazilerinin, miras yasaları gereği çok parçalı ve dağınık bir duruma gelmesidir. Çizelge 2’de yıllara göre işletme başına düşen parsel sayıları verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi işletme başına düşen parsel sayıları her yıl artış göstermiş, 1996 yılında 2.8 olan bu oran 2002 yılında 3.6’ya çıkmıştır. Yağanoğlu (2003), 1991 tarım sayımına göre, ülkemizdeki tarım işletmelerinin %15’inin tek parçalı, %29’unun 2-3 parçalı, %23’ünün 4-5 parçalı, %19’unun 6-9 parçalı ve %15’inin 10 ve daha fazla parçalı olduğunu belirtmiştir. Parçalanma sonucu, sulama uygulamalarında sorunlar yaşanmakta ve çok sayıda sınır olması nedeniyle kayıtlarda görünmeyen ve tarımsal amaçlar için kullanılmayan alanlar oluşmaktadır. Ayrıca boş bırakılan alanların diğer önemli bir nedeni de parsellerin yolunun

MUSTAFAKEMALPAŞA SULAMA ALANINDA ARAZİ TOPLULAŞTIRMA

bulunmamasıdır. Kimi işletme sahiplerinin, arazilerinden geçilmesine izin vermemeleri nedeniyle boş bırakılan araziler olmakta veya tarımsal uğraşları az ve ekonomik değeri düşük ürünler yetiştirilmektedir.

Çizelge 1. Araştırma alanındaki işletmelerin büyüklük dağılımı

Table 1. Size of the agricultural holdings in the study area

Arazi büyüklüğü (ha) Land size (ha)	İşletme sayısı Number of the holdings	Oransal ağırlığı (%) Proportion (%)
0-0.5	814	21,3
0.5-1	755	19,8
1-1.5	469	12,3
1.5-2	398	10,4
2-2.5	280	7,3
2.5-5	714	18,7
5-7.5	195	5,1
7.5-10	75	1,9
10<	123	3,2
Toplam Total	3819	100

Çizelge 2. İşletme başına düşen parsel sayıları

Table 2. Number of parcel per holding

Yıllar Year	Parsel sayısı Number of parcels	İşletme sayısı Number of holdings	İşletme başına düşen parsel sayısı Number of parcel per holding
1996	13423	4822	2.8
1997	12576	4138	3.0
1998	12357	4125	3.0
1999	12875	4196	3.1
2000	13109	3985	3.3
2001	12585	3585	3.5
2002	12724	3503	3.6

Mustafakemalpaşa Sulaması için hesaplanan sulama oranlarına ilişkin sonuçlar Çizelge 3’de verilmiştir. Görüldüğü gibi sulama oranları değerleri yıllar genelinde %53-64 arasında değişen değerler almıştır. 12 yıllık ortalama değer ise %59’dur. Bu değerler son derece düşüktür. Beyribey (1997), DSİ tarafından inşa edilen ve işletilen 199 sulama şebekesinin bölgeler itibarıyla 10 yıl içindeki sulama oranlarını en düşük, en yüksek ve ortalama olarak sırasıyla %54, %83 ve %66 belirlemiştir. Bu sonuçlara göre Mustafakemalpaşa Sulaması sulama oranları değerleri her üç durumda da ülke ortalamasının altındadır. Sulama oranının ortalama değerine göre, bölgede sulama tesislerinden %41 gibi büyük bir değere sahip tarım alanı yararlanamamaktadır. Çok büyük harcamalarla yapılan sulama tesislerinden istenilen düzeyde yararlanılamaması, ekonomik amaçların yerine getirilmesi yönünden de olumsuz bir durumdur. Sulama şebekelerinin amacına ulaşmış ulaşmadığını gösteren en önemli unsurlardan biri sulama oranıdır. Sulama oranını düşüren en önemli etmenler, arazilerin çok küçük parçalara ayrılması, dağınık olması ve şekillerinin düzgün olmayışıdır (Çevik ve Tekinel 1988, Uçar ve ark. 2003).

Çizelge 3. Mustafakemalpaşa Sulama Sistemine ilişkin sulama oranı sonuçları
Table 3. Values of irrigation ratio of Mustafakemalpaşa Irrigation System

Yıllar Year	Net sulama alanı (ha) Net irrigation area (ha)	Sulama tesislerinden sulanan alan (ha) Irrigated area with irrigation schemes (ha)	Sulama oranı (%) Irrigation ratio (%)
1991	16555	9905	60
1992	16555	9612	58
1993	16555	10521	64
1994	16555	9359	57
1995	16555	8829	53
1996	16555	9909	60
1997	16555	9874	60
1998	16555	9029	55
1999	16555	9920	60
2000	16555	10475	63
2001	16555	9744	59
2002	16555	9994	60

Mustafakemalpaşa Sulamasında, sulama oranlarının yıllar genelinde düşük olmasının nedenleri, sulama alanı içinde kimi işletmelerin kendi olanakları ile yer altı sularından yararlanmaları, kuru tarım yapılan alanların bulunması, nadas ve boş bırakılan arazilerdir (Çizelge 4). Çizelgeden görüldüğü gibi, çiftçi olanakları ile sulanan alanlarda son yıllarda bir artış vardır. Bunun nedenleri arasında, tarım işletmelerinin kanallardan uzak ve parçalı olması, sulama tesislerinin yetersizliği, sulama hizmetlerinin maliyetinin yüksek olması ve sulama yönetimine olan güvensizlikler gösterilebilir. Sulanmayan alanlar içerisinde en büyük payı kuru tarım alanları almaktadır. Mustafakemalpaşa ovası Türkiye'nin en verimli topraklarına sahip ovalardan biri olmasına karşın, sulu tarım olanaklarından yeterli ölçüde yararlanılamamakta, bunun yerine ekonomik değeri düşük ürünler yetiştirilmektedir. Günümüzde nadas alanları yerine münavebe (nöbet sistemi) uygulaması kıt kaynakların daha yararlı kullanılması açısından önemlidir. Çizelge 5'de sulama alanı içinde sulanmayan alanların nedenleri alansal büyüklüklerine göre verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi yağışların yetersizliği sulanmayan alanların en önemli nedenidir. Sulama tesislerinin yetersizliği nedeniyle sulanmayan alanların oranı yıllar genelinde % 4-23 arasında değişmektedir. Mustafakemalpaşa Sulaması 1967 yılında işletmeye açılmış ve sulama sistemi son derece eskimiştir. Sulama Birliği yöneticileriyle yapılan görüşmelerde, su ücretlerinden elde edilen gelirin büyük bir bölümünün bakım-onarım hizmetlerine ayrıldığı belirlenmiştir.

Mustafakemalpaşa Sulaması'nda en büyük sorunlardan biri de sulama sisteminin çok güç işletilmesidir. Her yıl yönetim, sistemin eski olmasından dolayı çok büyük güçlüklerle karşılaşmaktadır. Suyun adil ve yeterli dağıtımı konusunda çiftçiler sürekli olumsuz görüşlerini dile getirmişlerdir. Yapılan yersel gözlemlerde, sulama sisteminden sadece sulama kanallarına sınırlı olan parsellerin yararlandığı belirlenmiştir. Bu durum, işletmeler arasında huzursuzluklar doğurmaktadır. Bunun dışında, drenaj kanalları işlevini tam olarak yerine getirememektedir. Çiftçilerin bir bölümü, sulama kanallarından yararlanamadığı için drenaj kanallarından sulama yapmaktadırlar. Arazi toplulaştırmasının yapılması, bu sorunları da dolaylı olarak çözecektir.

MUSTAFAKEMALPAŞA SULAMA ALANINDA ARAZİ TOPLULAŞTIRMA

Çizelge 4. Sulama alanı içinde sulanan ve sulanmayan alanların yıllara göre durumu
Table 4. Case of irrigated and non-irrigated lands in the irrigation area

Yıl Year	Sulama alanı Irrigation area (ha)	Sulanan alanlar (ha) Irrigated area (ha)			
		Sulama şebekesinden sulanan alan Irrigated area with the irrigation scheme	Çiftçi olanakları ile sulanan alan Irrigated area with farmer means	Toplam sulanan alan Total irrigated area	
1996	16555	9874	420	10294	
1997	16555	9029	1195	10224	
1998	16555	9920	1815	11735	
1999	16555	10475	1424	11899	
2000	16555	9744	1807	11551	
2001	16555	9994	2286	12280	
Yıl Year	Sulama alanı Irrigation area (ha)	Sulanmayan alanlar (ha) Non-irrigated area (ha)			
		Kuru tarım yapılan alan agriculture without irrigation	Nadas alanı Fallow	Boş bırakılan alan Uncultivated land	Toplam sulanmayan alan Total non-irrigated area
1996	16555	6245	12	4	6261
1997	16555	6127	0	204	6331
1998	16555	4327	112	381	4820
1999	16555	2951	117	1588	4656
2000	16555	4029	50	925	5004
2001	16555	3742	297	236	4275

Kaynak: DSİ, 1996-2001 / Source: DSİ, 1996-2001

Yukarıda açıklanan nedenlerden dolayı Mustafakemalpaşa Sulaması'nın tarımsal ve sulama sistemi işletmeciliği esaslarına uygun, mutlaka arazi toplulaştırması ile birlikte ele alınarak yenilenmesi gerekmektedir. Bu koşulda, proje alanına teknik, ekonomik ve sosyal nedenlerden dolayı getirilemeyen arazi tesviyesi, tarla içi drenajı, toprak ıslahı, tarla içi yolları gibi önemli tarla içi geliştirme hizmetleri düzenli olarak verilebilecektir. Sistemin projeli olarak yenilenmesi ancak arazi toplulaştırması ile olanaklıdır. Arazi toplulaştırması, projelene aşamasında bir çok kolaylıklar sağlayacaktır. Bu durumda, mekanizasyona uygun, şekilleri düzgün, günümüzün modern tarım teknolojilerinden yararlanmaya olanak sağlayan tarım arazileri oluşturulabilecektir. Bunun yanında her parsel yol, su ve drenaj gibi çok önemli hizmetlere de kavuşmuş olacaktır. Sulama hattına ve yollara göre yeniden oluşturulan her parsel, bu hizmetlerden eşit düzeyde yararlanabilecektir.

Sulama şebekesinin arazi toplulaştırma ile yenilenmesi, sulama şebekesinin işletilmesi aşamasında da kolaylıklar sağlayacak ve işletme performansını artıracaktır. Sistemin eski ve tersiyer kanallarının çok uzun olması nedeniyle, mabadan mansaba gidildikçe tesis kapasitesi ile ilgili sorunlar çıkmakta ve su dağıtımında yetersizlikler olabilmektedir. Mustafakemalpaşa Köyleri Sulama Birliği'nden alınan verilere göre 3 numaralı sekonder kanalına bağlı 13 numaralı tersiyer kanal uzunluğu 5900 metredir. Bu

uzunluğun yüksek olması, sulama sisteminin planlama aşamasında parsel sınırlarına bağlı kalınması sonucunda oluşmuştur ve yukarıda belirtilen sorunlara yol açmaktadır. Toplulaştırma ile yenileme sonucunda, sulama suyunun denetimi daha kolay olacak ve işletmeler arasında suyun adaletsiz dağıtımından kaynaklanan su kavgaları da ortadan kalkacaktır. Böylece, bölgedeki sosyal huzur da sağlanmış olacaktır. Ayrıca sulama yönetiminin tek gelir kaynağı olan sulama servis ücretlerinin tahsilatında da yönetime olan güvene paralel olarak bir artış sağlanacaktır.

Çizelge 5. Sulama alanı içinde sulanmayan alanların nedenleri
Table 5. Reasons of non-irrigated lands in the irrigation area

Yıllar Year	Sulama tesislerinin yetersizliği Insufficiency of irrigation scheme		Yağışların yetersizliği Lack of rainfall		Diğer nedenler Other reasons	
	ha	%	ha	%	ha	%
1996	243	4	6000	96		
1997	1429	23	4702	74	200	3
1998	1106	23	3221	67	503	10
1999	810	17	2141	46	2005	37
2000	1054	21	3171	63	484	10
2001	979	23	2518	59	778	18

Kaynak: DSİ, 1996-2001 / Source: DSİ, 1996-2001

Toplulaştırmanın sulama yönünden diğer bir yararı da çiftçi düzeyinde getireceği kolaylıklardır. Toplulaştırma sonucu daha düzenli araziler oluşacağından yağmurlama sulama sistemleri daha kolay uygulanabilecek, karık ve tava sulama sistemlerinde oluşturulacak uygun boyutlar ve bloklar ile sulama yöntemlerinde etkinlik artacaktır.

Araştırma alanında arazi toplulaştırmasının yapılma olanaklarını belirlemek amacıyla bir anket çalışması yapılmıştır. Yavuz ve Gürbüz (2001); çiftçilerin arazi toplulaştırmasına karşı yaklaşımlarında eğitim düzeylerinin önemli bir etkisi olduğunu ileri sürmüşlerdir. Buna bağlı olarak görüşülen işletme sahiplerinin, eğitim durumlarına göre arazi toplulaştırma konusundaki bilgi düzeyleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6'da görüldüğü gibi, arazi toplulaştırma konusunda bilgisi olmayanlar eğitim düzeyleri düşük olan kişilerdir. Okuma ve yazma bilmeyenlerin tümü arazi toplulaştırma konusunda bilgisi olmayanlardır. Diğer taraftan eğitim düzeyi artışına paralel olarak arazi toplulaştırma konusundaki bilgi düzeylerinin arttığı gözlenmektedir. Lise ve üniversite mezunlarının tümü iyi veya orta düzeyde arazi toplulaştırma konusunda bilgiye sahiptirler. Bölgede arazi toplulaştırma konusunda iyi ve orta düzeyde bilgisi olanların oranı çok yüksektir (%97). Bu oranın yüksek olması, işletmelerin arazi toplulaştırmasının yapılmasına olan tutumlarını da olumlu etkilemektedir. Çizelge 7'den deneklerin %90'ı gibi büyük bir bölümünün, arazi toplulaştırmasının yapılmasını istedikleri görülmektedir. Deneklerden üniversite mezunlarının tümü, lise mezunlarının %96'sı, ortaokul mezunlarının %88'i, ilkokul mezunlarının %89'u ve okuma yazma bilmeyenlerin de %50'si arazi toplulaştırmasının yapılmasını istemektedirler. Bölgede daha önce arazi toplulaştırma yapılmak istenmesine karşın, toplulaştırma yasası gereği, sağlanması gereken üçte iki çoğunluğa ulaşılamamıştır. Çiftçiler gereksiz kaygılarından dolayı toplulaştırmayı istememişlerdir. Günümüzde ise bu durumun tersine dönmesinde, bölgedeki eğitim

MUSTAFAKEMALPAŞA SULAMA ALANINDA ARAZİ TOPLULAŞTIRMA

düzeyinin giderek artması ve tarım arazilerinin çok parçalı ve şekilsiz olmalarına paralel olarak tarımın güç yapılı duruma gelmesi etkili olmuştur.

Çizelge 6. Deneklerin eğitim durumlarına göre arazi toplulaştırma konusunda bilgi düzeyleri

Table 6. Knowledge degrees about land consolidation of farmers to graduation

Eğitim durumu Education of farmers	Denek sayısı Number of questionnaires	Bilgi düzeyleri Awareness degrees (%)		
		İyi High	Orta Medium	Yok No
Okuma ve yazma bilmiyor Illiterate	2	0	0	100
İlkokul mezunu Graduated from primary school	276	17	81	2
Ortaokul mezunu Graduated from middle school	48	42	54	4
Lise mezunu Graduated from high school	53	51	49	0
Üniversite mezunu Graduated from university	5	60	40	0

Çizelge 7. Deneklerin eğitim durumlarına göre arazi toplulaştırmasına bakışları

Table 7. Agree or disagree with land consolidation of farmers to graduation

Eğitim durumu Education of farmers	Denek sayısı Number of questionnaires	Arazi toplulaştırmasını isteyenler Agree with land Consolidation (%)	Arazi toplulaştırmasını istemeyenler Disagree with land consolidation (%)
Okuma ve yazma bilmiyor Illiterate	2	50	50
İlkokul mezunu Graduated from primary school	276	89	11
Ortaokul mezunu Graduated from middle school	48	88	12
Lise mezunu Graduated from high school	53	96	4
Üniversite mezunu Graduated from university	5	100	0

Çiftçilere yöneltilen diğer bir soru da toplulaştırmanın sulama ile ilgili sorunları çözüp çözmeyeceğidir. Arazi toplulaştırmasının yapılması durumunda, sulama ile ilgili sorunların ortadan kalkacağına inanan işletme sahiplerinin oranı %98 iken, inanmayanların oranı yalnızca %2 olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak Mustafakemalpaşa sulama alanında, alt yapı sorunlarının giderek artması, arazi toplulaştırmasını zorunlu duruma getirmektedir. Yapılan anket çalışması, arazi toplulaştırması için gerekli olan üçte iki çoğunluğun sağlanacağını ortaya koymuştur. Gerekli yatırım olanakları araştırılarak bu bölgede arazi toplulaştırması yapılabilir. Ülkemizdeki sınırlı kaynakların en uygun biçimde kullanılması için, toplulaştırma hizmetlerine özellikle sulu tarıma uygun yerlerde öncelik verilmesi doğru bir yaklaşım olacaktır. Ayrıca, sulamaya ilk defa açılacak alanlarda, arazi toplulaştırması ile ilgili önlemlerin alınarak sulama sistemlerinin planlanması ve uygulamaya geçirilmesi önemli yararlar sağlayacaktır.

The Necessity of Land Consolidation in the Mustafakemalpaşa Irrigation Area

Summary

With the increase in population and demand for food, optimal uses of natural resources must be achieved. The effectiveness of agricultural production relates to suitable uses of agricultural inputs and success of agricultural infrastructure. The agricultural lands to be suitable to management, to provide water economically and easily, the availability of the roads in the area, putting into practice of drainage, land leveling and other agricultural services are some of them.

In this study, necessity of land consolidation in the Mustafakemalpaşa irrigation area was exposed with the case of land splitting, problems of irrigation and other agricultural infrastructures. Also, agree or disagree to land consolidation of the farmers was investigated with a questionnaire.

According to data obtained, the land size of about 90% of the agricultural holdings in the area is less than 5 hectares, and; for the number of parcel per farmer, it is 2.8 and for the years 1996 and 2002, respectively, showing 30% over time which is quite an increase in only six years. As for the irrigation ratio, for the years 1991 and 2002, it was 53 and 64%, respectively, for non-irrigated lands, on the other hand it was calculated as 4% for 1996 and 23% for the year 2001. The data also shows that about 90% of the respondents agrees with land consolidation, and 97% of them knows about land consolidation.

Key words: Land consolidation, irrigation, sampling, Mustafakemalpaşa

Kaynaklar

- Anonim. 1972. Mustafakemalpaşa Sulaması Verimlilik Kontrolü Raporu. DSİ Genel Müdürlüğü İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara, 42s.
- Anonim. 2005. DSİ'ce İnşa Edilerek İşletmeye Açılan Sulama ve Kurutma Tesisleri (2004-2005). T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İşletme Ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara, 189 s.
- ARICI, İ. 1994. Arazi Toplulaştırması. U.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Notları, No:60, Bursa, 121 s.

MUSTAFAKEMALPAŞA SULAMA ALANINDA ARAZİ TOPLULAŞTIRMA

- Arıcı, İ. 2002. AB Tarım Politikasına Uyumda Yapısal Sorunlar. Olaylar ve Görüşler, Cumhuriyet Gazetesi, 04.01.2002, s.2.
- Aslan, Ş.T. 2002. Arazi Toplulaştırmasında CBS Destekli Planlama Bilgi Sisteminin Geliştirilmesi ve Planlama Verilerinin Analizi. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Bursa, 159s.
- Aydın, A., N.K. Demirel, S. Özer. 2001. Tarımsal Alanlarda Arazi Toplulaştırmasının Gerekliliği. Kültürteknik Derneği, 1. Ulusal Sulama Kongresi, 8-11 Kasım 2001, Belek, Antalya, s.297-301.
- Beyribey, M. 1997. Devlet Sulama Şebekelerinde Sistem Performansının Değerlendirilmesi. A.Ü. Ziraat Fak., Yayın No:1480, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler: 813, Ankara, 88 s.
- Çakmak, B. ve Beyribey, M. 2003. Sakarya Havzası Sulamalarında Sistem Performansının Değerlendirilmesi. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 9: 116-124.
- Çevik, B. ve Tekinel, O. 1988. Sulama Şebekelerinde Arazi Toplulaştırmasının Yeri, Önemi ve Yararları. Sulama Projelerinde Arazi Toplulaştırması Seminer Bildirileri, DSİ Genel Müdürlüğü, 14-17 Kasım 1988, Uludağ, Bursa, 18 s.
- DSİ. 1991-2002. 1991-2002 Yılları DSİ'ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporu. DSİ Genel Müdürlüğü, İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- DSİ. 1996-2001. 1996-2001 Yılları DSİ'ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporu. DSİ Genel Müdürlüğü, İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- DSİ. 1996-2002. 1996-2002 Yılları DSİ'ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporu. DSİ Genel Müdürlüğü, İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Gündoğmuş, G., B. Çakmak, H. Tanrıvermiş, M. Türker. 2001. Türkiye'de Sulama Tesislerinin Birlik ve Kooperatiflere Devri ve Devir Sonrası Tesislerin İşletmeciliğinde yaşanan sorunlar. 1.Ulusal Sulama Kongresi, 8-11 Kasım 2001, Belek Antalya, s.82-91.
- Serper, Ö. ve Aytaç, M. 1988. Örnekleme. Filiz Kitabevi, İstanbul, 148 s.
- Şengün, M.N. 2003. Sulama Projelerinde Arazi Toplulaştırma ve Tarla İçi Geliştirme Hizmetlerinin Yeri. Sulama Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi, 16-17 Aralık 2003, DSİ Genel Müdürlüğü, Ankara, s.166-171.
- Molden, D.J., R. Sakthivadivel, C.J. Perry, C. de Fraiture. 1998. Indicators for comparing the performance of irrigated agricultural systems. IWMI Research Report 20, 26s.
- Özdemir, T. 1985. Kırsal Alanların Düzenlenmesinde Ulaşım Ağı Planlamasına İlişkin Araştırma. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 98s.
- Takka, S. 1988. Türkiye'de Arazi Toplulaştırmasının Önemi Sulama Projelerinde Arazi Toplulaştırmasının Sağladığı Faydalar ve Toplulaştırmayı Gerektiren Nedenler. Sulama Projelerinde Arazi Toplulaştırması Seminer Bildirileri. DSİ Genel Müdürlüğü, 14-17 Kasım 1988, Uludağ, Bursa, 32 s.
- Uçar, D., N. Çiftçi, Y. Uçar. 2003. Konya-Çumra İlçesinin Bazı Köylerinde Arazi Toplulaştırmasının Tarımsal Altyapı Hizmetlerine Etkisi. 2. Ulusal Sulama Kongresi, 16-19 Ekim 2003, Kuşadası, Aydın, s. 279-290.
- Volkan, F., A. Ataç, L. Kuzum. 2001. Türkiye'de Sulama Altyapısı ve Yatırımları. Kültürteknik Derneği, 1. Ulusal Sulama Kongresi, 8-11 Kasım 2001, Belek, Antalya, s. 56-63.

- Yağanoğlu, A.V. 2003. Sulama Projelerinde Arazi Toplulaştırmasının Gerekliği. 2. Ulusal Sulama Kongresi, 16-19 Ekim 2003, Kuşadası, Aydın, s. 261-267.
- Yavuz, O. ve Gurbuz, B. 2001. Bursa İli Karacabey İlçesinde Arazi Toplulaştırması Yapılan Köylerde Sosyo-Ekonomik Yapı ve Yeniliklerin Benimsenmesi. U.Ü. Ziraat Fakültesi, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler Serisi, No: 24, Bursa, 74 s.
- Yazgan, S. ve Değirmenci, H. 2002. Sulama Projelerinin Başarılarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Etkinlik Göstergeleri: Bursa Yer altı Sulaması Örneği. Turk J Agric For 26 (2002) 93-99.

Hatay İlinin Sosyo-Ekonomik ve Tarımsal Yapısı

Erdal DAĞISTAN¹, Ömer CAMCI² ve Oğuz PARLAKAY¹

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fak., Tarım Ekonomisi Bölümü Antakya-Hatay

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fak., Zootekni Bölümü Antakya-Hatay

Özet

Bu çalışmada Türkiye için, özellikle tarımsal açıdan önemli bir yeri olan Hatay ilinin sosyo-ekonomik ve tarımsal yapısı incelenmiştir. Ayrıca, ekonomik gelişmişlik düzeyinin daha net ortaya konulması için göstergeler, Türkiye ortalamaları ile karşılaştırılmalı olarak ele alınmıştır.

Hatay ili; toplam nüfusun %1,9'u, milli gelirin %1,5'i, ihracatın %1,9'u, ithalatın %2,8'ine sahiptir. İlde, 42.395 adet tarımsal işletmesi faaliyet göstermekte olup ortalama işletme büyüklüğü 33,2 dekadır.

Özellikle sebzeçilik ve hayvansal üretimde örgütlenme, kalite, ve üretimde istikrara bağlı önemli pazarlama sorunları yaşanmaktadır. Üreticilerin örgütlenmesi, ihracat olanaklarının artırılması ve bürokrasinin azaltılması bu sorunlarının aşılmasında önemli katkılar sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal üretim, ekonomik yapı, üretim deseni, gelişme ölçütleri, Hatay.

Giriş

Çeşitli medeniyetlere ev sahipliği yapmış, tarihi ve kültürel açıdan zengin bir il olan Hatay, Türkiye'nin dışa açılan önemli kapılarından biridir. Önemli bir tarım havzası sayılan Amik Ovası da buradadır. Ürün desenindeki çeşitlilik, hasatta erkencilik, ikinci ürün yetiştirilebilmesi, İskenderun Limanı'na sahip olması ilin önemini artırmaktadır.

Hatay ilinin tarım alanları, toprak yapısı, iklim ve diğer doğal koşullar bakımından çok çeşitli ve kaliteli ürün yetiştirilmesine elverişlidir. İldeki 42.395 adet tarımsal işletmede hayvancılığın yanında hemen hemen her türlü meyve ve sebze ile tarım ürünü yetiştirmek mümkündür. Eldeki kaynakları daha etkin kullanarak, üretim miktarında ve verimde artış sağlamak mümkündür.

Bu çalışma, kıt kaynakların etkin kullanılması açısından, ilin daha iyi tanınması ve tarımsal yapının geliştirilmesine katkıda bulunacaktır. Özellikle ilin tarımsal potansiyelini daha iyi değerlendirmek için tarımsal politika yapıcılara yardımcı olacaktır. Bu çalışmada, Hatay ilinin, sosyal, ekonomik ve tarımsal yapısı incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın ana materyalini Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) ve ilgili diğer kurum ve kuruluşlardan elde edilen ikincil veriler ile daha önce yapılmış ilgili çalışmalardan derlenen veriler oluşturmaktadır.

Verilerin yorumlanmasında, tablo analizi, indeks ve yüzde hesaplamaları ile gelişme hızlarından yararlanılmıştır. Microsoft Excel ve Microsoft Word yazılım programları kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Sosyal Yapı

Nüfus

Nüfus, bütün ülkelerde sosyo-ekonomik hayatın vazgeçilmez bir unsurudur. Yani, ekonomik olayların oluşmasında, gelişmesinde ve hız kazanmasında önemli bir rolü vardır. Bu nedenle, Çizelge 1’de kırsal ve kentsel nüfus gelişimi incelenmiştir. Buna göre, Hatay ili nüfusu Türkiye nüfusunun yaklaşık %1,9’unu oluşturmaktadır. İlde nüfus artış hızı %1,2 olarak belirlenmiştir. Bu rakam Türkiye ortalamasının (%1,8) altındadır. Hatay il nüfusunun büyük bir bölümünün kırsal alanda yaşamaktadır. Türkiye’de 2000 yılı kırsal nüfus ortalaması %35,1 iken, bu oran Hatay’da %53,6’dır. Son 20 yılda Türkiye’nin tersine Hatay ilinde şehirleşme yolunda önemli bir gelişme kaydedilmemiştir.

Çizelge 1. Türkiye’de ve Hatay ilinde köy ve şehir nüfusunun gelişimi
Table 1. Rural and urban population by years in Türkiye and Hatay province

Yıllar/ Years	Hatay			Türkiye		
	Köy (%)/ Rural	Şehir (%)/ Urban	Toplam/ Total	Köy (%)/ Rural	Şehir (%)/ Urban	Toplam/ Total
1980	57,2	42,9	856.271	56,1	43,9	44.736.957
1985	57,2	42,8	1.002.252	47,0	53,0	50.664.458
1990	52,1	47,9	1.109.754	41,0	59,0	56.473.035
2000	53,6	46,4	1.253.726	35,1	64,9	67.803.927

Kaynak/Source : Anonim 2000a ve 2003

Eğitim Durumu

Hatay ilinde 620 ilköğretim ve 102 orta öğretim okulu, 224.660 ilköğretim, 50.573 orta öğretim öğrencisi ve toplam 10.788 öğretmen bulunmaktadır (Çizelge 2). Ayrıca, Hatay’da 1992 yılında kurulan Mustafa Kemal Üniversitesi, 12.268 adet öğrencisiyle yüksek öğretim faaliyetini sürdürmektedir (Anonim 2005a). Özellikle 1992 yılında üniversitenin kurulması bölgenin sosyo-ekonomik kalkınmasında önemli bir faktördür. Ziraat Fakültesi’nin varlığı, tarımsal üretim ve verim artışında önemli rol oynayacağı söylenebilir.

Çizelge 2. Türkiye ve Hatay ilinde öğretmen, öğrenci ve okul sayıları (2001-2002)

Table 2. Numbers of teachers, students and schools in Türkiye and Hatay.

	Okul sayısı/ Number of school	Öğrenci sayısı/ Number of student	Öğretmen sayısı/ Number of teacher	Öğretmen başına öğrenci sayısı/ Number of student per teacher
Hatay	722	275.233	10.788	26
Türkiye	51.612	12.879.507	528.816	24

Kaynak/Source: Anonim 2001a.

İlde, 25 ve daha yukarı yaştaki nüfusun %22,4’ünün okuma yazma bilmediği, buna karşın %7,7’sinin okur yazar, %54,3’ünün ilköğretim, %10,2’sinin lise, %5,5’inin ise yüksekokul mezunu olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Okuma-yazma bilmeyenlerin oranı 21. yüzyıla girdiğimiz bu dönemde oldukça yüksek bulunmakla beraber eğitim seviyesi giderek yükselmektedir. Özellikle yüksek okul düzeyindeki artışlar sevindiricidir.

HATAY İLİNİN SOSYO-EKONOMİK VE TARIMSAL YAPISI

Çizelge 3. Hatay ilinde eğitim durumu (%) (25 ve daha yukarı yaş)
Table 3. Education in Hatay province (%) (25 years old and more)

Yıllar/ Years	Okuma Yazma Bilmeyen/ Illiterate	Okur- Yazar/ Literate	İlköğretim/ Primary school	Lise /High school	Yüksekok./ higher education	Toplam/ Total
1980	51,8	8,2	32,3	4,9	2,8	293.374
1985	37,2	10,1	42,7	6,8	3,3	356.217
1990	33,7	6,6	47,8	7,8	4,0	428.069
2000	22,4	7,7	54,3	10,2	5,5	565.972

Kaynak/Source : Anonim 2000a

Ekonomik Yapı

Türkiye ekonomisinde gerek tarım gerekse sanayi ve ticaret sektörleri bakımından oldukça önemli bir yeri olan Hatay ilinin ekonomik yapısı içerisinde milli gelir, istihdam ve dış ticaret, konuları incelenmiştir. Gerek tarım potansiyeli, gerekse bir serhat şehri olması ve etnik ve akrabalık ilişkilerinden dolayı, Suriye ile yakın ilişkiler kurabilmesi dolayısıyla ticaret ve işgücü transferi konusunda önemli avantajlara sahip bulunmaktadır. Bunun dışında, bölge halkının en önemli geçim kaynakları arasında dokumacılık, ayakkabı imalatı, deri işlemeciliği ve tarım ürünleri ticareti gelmektedir. Bölgeden özellikle Suriye, S. Arabistan, Ürdün ve Katar'a işgücü transferi gerçekleşmektedir.

Milli Gelir (MG)

Hatay ve Türkiye için Milli gelir değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Buna göre, Hatay ilinin milli gelire katkısı; toplam milli gelir içerisinde %1,5'tir. Bu katkı, 1987 yılından 2001 yılına kadar mutlak olarak artmış olsa da oransal olarak azalmaktadır.

Çizelge 4. Türkiye ve Hatay'da cari fiyatlarla milli gelir
Table 4. National income in current price in Türkiye and Hatay province

Yıllar/ Years	Hatay		Türkiye (1000 YTL)
	(1000 YTL)	Türkiye içindeki payı (%) / share in Türkiye	
1987	1.324	1,8	74.722
1990	6.513	1,7	393.060
1995	126.093	1,6	7.762.456
2000	1.892.092	1,5	124.283.458
2001	2.638.049	1,5	178.412.439

Kaynak/Source : Anonim 1998, Anonim 2005c

Hatay ili GSYİH'sı içerisinde tarımın payı yıllar itibariyle Türkiye'nin tersine bir gelişme göstererek hem mutlak hem de nispi olarak artış göstermiştir. Tarımın payı 1987 yılında %19,8 iken, 2000 yılında %24,1'e yükselmiştir. Sanayinin payı ise mutlak olarak artarken, nispi olarak azalma göstermiştir (Çizelge 5). Bu artış, tarımsal üretim girdilerinin daha fazla kullanımı ile tarım teknikleri uygulaması sonucu çiftçi gelirlerinin yükselmesi ve bölgenin iklim ve tarım topraklarının verim yapısından kaynaklanan bir verimlilik artışıyla açıklanabilir. Üretilen tarımsal ürünler ihraç edilebilmektedir.

Çizelge 5. Hatay ilinde cari fiyatlarla GSYİH'nın sektörel dağılımı

Table 5. Gross domestic product in current prices-by Sectors in Hatay province

Sektörler	1987	1990	1995	2000	
	%	%	%	Değer(YTL)	%
Tarım	19,8	19,6	23,7	456.155.062	24,1
Sanayi	18,9	18,5	15,3	252.493.669	13,3
Hizmetler	61,3	61,9	61,0	1.183.443.007	62,6
Toplam	100,0	100,0	100,0	1.892.091.738	100,0

Kaynak/Source : Anonim, 1987, 1990b, 1995b, 2000c.

İstihdam

Hatay ilinde aktif nüfusun %61,6'sı tarım, %26,4'ü hizmet, %8,5'i sanayi ve %3,5'i de inşaat sektöründe istihdam edilmektedir (Çizelge 6). Gelişmişlik göstergelerinden biri olan tarımsal istihdam oranı; Fransa'da %7, İngiltere'de %2,5, İtalya'da %11 ve Yunanistan'da %28 (Erkuş ve Ark., 1995) iken bizde bu oranlarla ekonomik kalkınmanın sağlanabilmesi olası görünmemektedir. Dolayısı ile, ticaret ve sanayi potansiyeli bakımından bölgedeki kaynakların rasyonel ve optimum kullanıldığını söylemek oldukça zordur. Özellikle dar bir bölgeye sıkışmış olan Hatay ili inşaat sektörünü canlandırmak suretiyle tarım sektöründe marjinal verimliliği düşük olan işgücü bu sektöre kaydırılarak daha etkin kullanılabilir.

Çizelge 6. Hatay ilinde istihdamın sektörel dağılımı

Table 6. Employments between sectors by years in Hatay province

Yıllar/ Years	Sektörler/Sectors					Toplam/ Total	
	Tarım/ Agriculture	Sanayi/ Industry	Hizmet/ Service	İnşaat/ Construction			
1980	60,1	12,9	22,5	4,5		317.283	100,0
1985	61,7	10,8	23,9	3,6		378.776	100,0
1990	60,8	10,6	24,7	3,9		446.225	100,0
2000	61,6	8,5	26,4	3,5		518.808	100,0

Kaynak/Source : Anonim 2000a

Dış Ticaret Durumu

Çizelge 7'de ithalat ve ihracatın gelişimi incelenmiştir. 2001 yılında Türkiye'nin toplam ithalatı 41.399 milyon \$, ihracatı ise 31.340 milyon \$ olarak gerçekleşmiştir. Toplam ithalatın %2,8'ini, ihracatın ise %1,9'unu Hatay ilinden gerçekleştirilen ithalat ve ihracat değerleri oluşturmaktadır. Hatay ili, Türkiye'nin dış ticaretine 1996 yılına kadar pozitif katkı yapmıştır, bundan sonraki yıllarda ithalatın hızla yükseldiği ve dış ticaret katkısının negatife dönüştüğü görülmektedir. O dönemdeki yüksek enflasyon, ekonomik kriz ve üretim darlığı bu olumsuz gelişmeyi beraberinde getirmiştir. Önemli bir üretim potansiyeline sahip olmasına rağmen ülkemize dış ticaret katkısı oldukça düşüktür. Buda, tarımın bölge ekonomisi içerisindeki payının yüksek olmasına bağlıdır. Dolayısıyla, tarımsal ürünlerde kendine yeterli olmayan Türkiye'nin iç tüketimine yönelik ticaret öne çıkmaktadır.

HATAY İLİNİN SOSYO-EKONOMİK VE TARIMSAL YAPISI

Çizelge 7. Türkiye’de ve Hatay ilinde ithalat ve ihracatın gelişimi (milyon \$ ve %)
Table 7. Imports and exports by years in Türkiye and Hatay province

Yıllar/ Years	Hatay				Türkiye	
	İthalat/Import		İhracat/Export		İthalat/Import	İhracat/Export
	Değer/ Value	%	Değer/ Value	%		
1993	118	0,4	235	1,5	29.385	15.348
1995	143	0,4	262	1,2	35.720	21.637
2000	1.486	2,7	632	2,3	54.503	27.775
2001	1.155	2,8	584	1,9	41.399	31.340

Kaynak/Source : Anonim 2005b, Anonim 2001c

Tarımsal Yapı

Hatay ilinin en önemli geçim kaynağını tarımın oluşturduğu söylenebilir. Üretim miktarı, ekim alanı ve çeşitlilik bakımından önemli bir tarım bölgesidir. Yılda birden fazla üretimin gerçekleştirilebildiği, daha ekonomik olan sera ve örtü altı yetiştiriciliğinin çok yaygın ve geniş kitlelerce yapılabildiği Hatay ilinde hayvancılık ve meyve yetiştiriciliği de önemli geçim ve üretim kaynaklarındandır. Ülke politikalarına uygun olarak tütün yetiştiriciliğindeki azalmaya karşılık zeytin yetiştiriciliğinin büyük ölçüde yayıldığı bölgede süt sığırcılığını geliştirme konusunda da önemli çalışmalar yapılmaktadır. Ancak çayır-mer’a alanları ve yem bitkileri yetiştiriciliği konularındaki sorunlar bu gelişmeyi yavaşlatmaktadır. Özellikle tarıma dayalı sanayi sektöründe büyük gelişmeler gözlenmektedir. Tarım ürünlerinin işlenmesi, ambalajlanması ve dış ticareti konularında büyük bir potansiyel bulunmakta ve bu alanlara yatırımların özendirilmesi, hem bölge hem ülke ekonomisine çok büyük katma değer sağlayacaktır.

Bu bölümde Hatay ilinin tarımsal potansiyeli ve gelişmesi konusunda bilgiler verilecektir. Özellikle bitkisel ve hayvansal üretim konuları irdelenecektir.

Arazi Varlığı

Hatay ili toplam arazi varlığı 540.300 hektardır. Bunun %50,1’i tarım, %38,5’i orman ve fundalık, %9,9’u çayır-mera arazisidir (Çizelge 8). Ayrıca, ildeki tarım arazilerinin %74,3’ü sulanabilir, %25,7’si kuru tarım arazisidir. Ancak, sulanabilen arazinin sadece 143.011 ha’ı (%52,8) sulanırken, 58.068 ha (%21,5) tarım arazisi teknik olarak sulanabilme olanaklarına sahip olmasına rağmen henüz sulamaya açılmamıştır. (Anonim 2006).

Çizelge 8. Hatay ili arazi varlığı
Table 8. Allocation of land in Hatay province

Arazinin dağılımı/ Distribution of land	Yüzölçümü/Area	
	(Ha)	(%)
Tarım alanı/Agricultural land	270.766	50,1
Orman ve fundalık / Forests and shrubberies	208.165	38,5
Çayır-mera /Meadow-pasture	53.375	9,9
Diğer araziler / Others	8.066	1,5
TOPLAM/ TOTAL	540.300	100,0

Kaynak/Source : Anonim 2001b.

Tarımsal Arazi Kullanımı

İlde toplam tarım alanı içerisinde tarla bitkileri alanı %60,0’lık oranla ilk sırayı alırken, onu sırasıyla %16,6’lık pay ile zeytinlik, %11,0’lik pay ile sebzelik takip etmiştir (Çizelge 9). Özellikle meyve, sebze ve zeytinlik alanlar Türkiye ortalamasının çok

üzerindedir. Gelişmiş ülkelerde bile bağ-bahçe alanı tarım alanlarının %2'sini oluşturmakta iken, Hatay'da bu oran sadece sebze için %11'in üzerindedir. Ancak, pazarlama konusunda önemli sıkıntılar yaşanmaktadır.

Çizelge 9. Türkiye ve Hatay'da tarım arazilerinin dağılımı
Table 9. Distribution of agricultural land in Türkiye and Hatay province

Tarım arazisi/ Agricultural land	Hatay		Türkiye	
	Ha	%	Ha	%
Tarla bitkileri alanı/ Field Area	162.538	60,0	18.925.070	70,0
Sebzelik/ Vegetable Gardens	29.847	11,0	793.057	2,9
Bağ alanı/ Vineyards	4.385	1,6	535.000	2,0
Meyve + Narenciye/ Fruits + Citrus fruits	27.659	10,2	1.341.568	5,0
Zeytinlik/Olive trees	44.937	16,6	600.000	2,2
Diğer/Others	1.400	0,5	4.826.000	17,9
Toplam/ Total	270.766	100,0	27.020.695	100,0

Kaynak/Source : Anonim 2000b, 2001b.

Tarımsal İşletmeler

Aşağıdaki çizelgede, Hatay ilinde faaliyet gösteren tarım işletmelerinin işletme büyüklükleri verilmiştir. Buna göre, 42.395 adet tarım işletmesinin en büyük bölümünü 50 da'dan az araziye sahip küçük tarım işletmeleri oluşturmaktadır. Ortalama işletme büyüklüğü 33,2 da'dır. Her ne kadar işletme büyüklüğü küçük olsa da, sebze ve meyve yetiştiriciliğinin yaygın olduğu, özellikle seracılığın önemli bir ağırlığı olduğu düşünülürse, optimum işletme büyüklüğünün Türkiye ortalamasına göre daha düşük olması gerektiği ve küçük işletmelerin aslında kendi ihtiyaçlarını karşılayabilecek üretimi gerçekleştirebilecekleri söylenebilir. Ancak bu yeterli değildir. Avrupa Birliği'nin eşliğindeki Türkiye, optimum işletme büyüklüğü ölçüsünü yükseltmek durumundadır.

Çizelge 10. Hatay ilinde tarımsal işletmelerin büyüklüklerine göre dağılımı
Table 10. Distribution of agricultural holdings by size in Hatay province

İşletme büyüklüğü (da)/ Size of holdings	İşletme sayısı/ Number of holdings		İşlenen alan/ Cultivated land	
	Adet/Number	%	Dekar/Decare	%
0-50	36.329	85,7	550.186,0	39,1
51-100	3.333	7,9	230.056,0	16,3
101-200	1.797	4,2	251.319,0	17,8
201- +	936	2,2	377.489,0	26,8
Toplam/Total	42.395	100,0	1.409.050,0	100,0

Kaynak/Source : Anonim 2001b.

Bitkisel Üretim

Hatay ilinin en önemli geçim kaynağı bitkisel üretime dayanmaktadır. Hem bölge hem de ülke ekonomisine katkı yapabilecek önemli potansiyele sahiptir. Toprak verimliliği ve iklim koşulları bitkisel üretime son derece elverişlidir. Neredeyse yılın dört mevsiminde üretim yapmak mümkündür. Sahip olduğu 540300 ha alanın yaklaşık %50'sinde tarım yapılmaktadır. Tarım alanlarının %60'ında tarla bitkileri, %11'inde sebze, %10'unda meyve, %16'sında da zeytin yetiştirilmektedir.

Tarla Bitkileri

Tarla bitkileri içerisinde en büyük payı tahıllar, (%56,6) alırken, ele alınan dönemde bu oran giderek azalmaktadır. Endüstri bitkilerinin payı, incelenen dönemde çok

HATAY İLİNİN SOSYO-EKONOMİK VE TARIMSAL YAPISI

büyük bir artış göstererek, tarla bitkileri ekim alanı içerisinde 1980'de %7,7 den, 22 yıllık dönemde ortalama %452 oranında artarak 2002 yılında %39,2'ye yükselmiştir (Çizelge 11).

Çizelge 11. Hatay ili tarla bitkileri ekim alanlarının yıllara göre değişimi (da)
Table 11. Cultivated areas of field crops in Hatay province by years

Ürünler/Crops	Ekim alanları (da) / Cultivated areas					
	1985	1990	1995	2000	2001	2002
Tahıllar/Cereals	918.680	973.610	752.540	1.189.120	991.780	978.430
Baklagiller/Pulses	28.200	30.410	21.750	14.930	21.450	19.050
Endüstri bitkileri/ Industrial crops	849.510	766.510	884.380	596.950	680.390	676.900
Yağ bitkileri/ Oil crops	19.710	35.400	12.200	8.960	6.440	10.810
Yumur bitkiler/ Tuber crops	25.710	47.170	65.090	39.830	51.160	43.100
Toplam/Total	1.841.810	1.853.100	1.735.960	1.849.790	1.751.220	1.728.290
Ürünler/Crops	Ekim alanları (%) / Cultivated areas					
	1985	1990	1995	2000	2001	2002
Tahıllar/Cereals	49,9	52,5	43,4	64,3	56,7	56,6
Baklagiller/Pulses	1,5	1,6	1,3	0,8	1,2	1,1
Endüstri bitkileri/ Industrial crops	46,1	41,4	50,9	32,3	38,9	39,2
Yağ bitkileri/Oil crops	1,1	1,9	0,7	0,5	0,4	0,6
Yumur bitkiler/ Tuber crops	1,4	2,6	3,8	2,2	2,8	2,5
Toplam/Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Kaynak/Source : Anonim 1980, 1985, 1990, 1995, 2000b, 2001d, 2002.

Meyveler

Hatay ilinde yetiştirilen meyve ağaçlarının %58,3'ü taş çekirdekli, %33,6'sı turunçgil ve %5,8'i üzüksü meyvelerden oluşmaktadır (Anonim, 2002).

Meyve ağacı sayısı, 1980 yılında 8.294.469 adet iken, 22 yılda %54 oranında artarak 2002 yılında 12.805.858 adete ulaşmıştır. Bu dönemde, yumuşak çekirdekli ve sert kabuklularda bir azalma görülürken meyve bahçelerinin kapladığı toplam alan giderek artmaktadır.

Özellikle zeytin fidanlarının desteklenip teşvik edilmesi, Akdeniz kuşağında Suriye, İtalya ve İspanya ile zeytin ve zeytinyağı piyasalarında rekabet edebilme konusunda ümit verici olumlu politikalar, mutlaka devam ettirilmelidir. Zira önemli miktarda zeytinyağı açığımız bulunmaktadır.

Hatay ilinde 2002 yılı itibariyle yetiştirilen 10.817.539 adet ağaçtan toplam 566.852 ton meyve elde edilmiştir. Yetiştirilen meyvelerin %65,9'u turunçgil, %23,2'si taş çekirdekli ve %9,6'sı üzüksü meyvelerden oluşmaktadır (Çizelge 12). Meyve veren ağaç sayısındaki artış yaklaşık %47 iken aynı dönemdeki üretim artışı %121'tir.

Çizelge 12. Hatay ilinde meyve veren yaştaki ağaç sayıları ve üretim miktarı
Table 12. Bearing number of fruit trees and production quantity in Hatay province

Meyveler/ Fruits	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	Meyve veren yaştaki ağaç sayıları (adet)/ The number of enough age to bearing fruit trees						
Yumuşak çek. /Pome fruits	273.380	276.557	181.075	180.225	155.724	172.126	174.351
Taş çek./ Stone fruits	3.637.475	3.966.568	4.816.770	4.994.430	5.353.010	5.533.792	5.972.301
Turunçgiller/ Citrus	2.849.770	2.844.945	2.936.845	3.327.365	3.967.675	3.944.835	3.901.805
Sert kabuklu./ Nuts	112.110	106.586	74.995	69.630	70.275	72.974	74.072
Üzümşü meyv. /Grape-like f.	498.650	465.690	752.540	714.478	716.019	678.041	695.010
Toplam/ Total	7.371.385	7.660.346	8.762.225	9.286.128	10.262.703	10.401.768	10.817.539
Üretim miktarları (ton)/ Production quantity (tons)							
Yumuşak çek. / Pome fruits	3.760	6.088	6.293	5.318	5.501	4.943	5.277
Taş çek./ Stone fruits	58.683	46.217	76.196	57.550	155.131	70.882	131.462
Turunçgiller/ Citrus	149.433	150.056	195.363	245.717	350.617	372.627	373.672
Sert kabuklu./ Nuts	1.142	1.470	2.233	1.576	2.012	1.641	1.916
Üzümşü meyv./ Grape-like fruits	43.185	54.180	59.266	52.755	56.841	52.960	54.525
Toplam/ Total	256.203	258.011	339.351	362.916	570.102	503.053	566.852
Üretim Miktarları (%)/ Production Quantity (%)							
Yumuşak çek. /Pome fruits	1,5	2,4	1,9	1,5	1,0	1,0	0,9
Taş çek./ Stone fruits	22,9	17,9	22,5	15,9	27,2	14,1	23,2
Turunçgiller/ Citrus	58,3	58,2	57,6	67,7	61,5	74,1	65,9
Sert kabuklu./ Nuts	0,5	0,6	0,7	0,4	0,4	0,3	0,3
Üzümşü meyv./ Grape-like fruits	16,9	21,0	17,5	14,5	10,0	10,5	9,6
Toplam/ Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Kaynak/Source : Anonim 1980, 1985, 1990, 1995, 2000b, 2001d, 2002.

Sebzeler

Hatay ili sebze yetiştiriciliği bakımından da oldukça önemli avantajlara sahiptir. Gerek örtü altı gerekse diğer şekillerde sebze yetiştiriciliği bölge çiftçisinin önemli geçim kaynaklarından biridir. Sebze üretimi yıldan yıla büyük artışlar göstermektedir. Hatay ilinde 2002 yılı itibariyle yetiştirilen toplam 852.517 ton sebzenin %76,3'ünü meyvesi yenen sebzeler, %11,3'ünü yaprağı yenen sebzeler, %7,6'sını soğansı, yumru ve kök sebzeler, %4,1'ini baklagiller oluşturmaktadır (DİE, Çeşitli Yıllar).

HATAY İLİNİN SOSYO-EKONOMİK VE TARIMSAL YAPISI

Hatay ilinde sebze yetiştiriciliği hızla artmaktadır, bahçe sebzeçiliği tarla sebzeçiliğine dönüşmüş ve örtü altı sebzeçiliğin yanında büyük ölçüde tarla sebzeçiliği ön plana çıkmıştır. Pazarlama konusunda zaman zaman sorunlar yaşansa da sebze işleme fabrikalarının sayıları giderek artmakta, dış ticaret olanakları gelişmekte ve özellikle sözleşmeli tarıma doğru önemli gelişmeler yaşanmaktadır.

Hatay ilinde yetiştirilen örtü altı sebze ve meyve üretim miktarları Çizelge 13'te verilmiştir. Domates ve kavun en fazla üretimi yapılan ürünlerdir. Çizelgeden karpuz ve kabağın dışındaki sebze çeşitlerinin üretim miktarlarında önemli azalmalar olduğu görülmektedir. Bunun en önemli sebebi pazarlama konusunda karşılaşılan sorunlardır. Salça fabrikası, konserve domates fabrikası (dilimli, domates suyu vs.), biber salçası, biber kurutma işletmeleri gibi tarıma dayalı sanayi kollarının geliştirilmesi gerekmektedir.

Çizelge 13. Hatay ilinde yetiştirilen örtü altı sebze üretim miktarları (ton)

Table 13. Vegetable production under protective cover in Hatay province (tons)

ÜRÜNLER/CROPS	1999	2000	2001	2002
Domates/ Tomatoes	17.187	15.276	10.082	16.223
Hıyar/ Cucumber	5.502	6.173	6.903	6.290
Patlıcan/ Eggplant	6.019	5.596	5.086	5.696
Biber (sivri)/ Green pepper	6.032	5.254	3.425	5.381
Biber (dolmalık)/ Stuff pepper	392	355	4	95
Kabak (sakız)/ Squash	3.021	3.614	2.994	3930
Karpuz/ Watermelon	3.600	6.765	4.745	6.400
Kavun/ Melon	38.520	25.040	14.060	11.300
Fasulye (taze)/ Bean(Fresh)	1.370	1.434	1.767	350
Çilek/ Strawberries	5	9	3	0
Bakla (taze)/ Broad beans (fresh)	0	0	608	0

Kaynak/Source : Anonim 1980, 1985, 1990, 1995, 2000b, 2001d, 2002.

Hatay ilinde yaklaşık 10 da cam sera, 388 da plastik sera, 1.637 da yüksek tünel ve 10.092 da alçak tünel olmak üzere toplam 12.127 da alanda örtü altı sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu değer 1999 yılında 22.057 da iken 3 yıl içinde özellikle alçak tünel alanlarındaki azalmaya bağlı olarak önemli ölçüde azalmıştır (Anonim, 1999, 2000b, 2001d, 2002).

Hayvansal Üretim

Hatay ilinin hayvan varlığı giderek azalmaktadır. çayır, mera ve yem bitkileri sorunu hayvancılığın gelişmesini engellemektedir. Hatay'da ekstansif hayvan yetiştiriciliği pek ekonomik görünmemektedir. Yarı entansif ya da entansif yetiştiricilik gerekmektedir. Bu da daha fazla sermaye ve girdi kullanımı gerektirdiğinden hayvancılığın desteklenmesi zorunlu hale gelmektedir. Nüfus yoğunluğunun fazla, aile işgücünün yeterli ve işsizliğin yüksek olduğu dikkate alındığında hayvancılığın yöre halkı için oldukça cazip bir alternatif faaliyet alanı olduğu söylenebilir. Pazarlama konusunda da yaş meyve ve sebze üreticiliğinde olduğu kadar büyük sorunların yaşanmayacağı konusu da bu faaliyetin önemli bir avantajı sayılabilir. Nitekim, Tarım Bakanlığı bu konuda önemli çalışmalar başlatmış ve öncelikle ilçelere bağlı köylerde "Kırsal Destek Projesi" başlatmıştır. Bu proje çerçevesinde herhangi bir sosyal güvencesi bulunmayan, köyde yaşayan işletmelere 1 adet süt ineği vermek suretiyle hem iş imkanı sağlamak hem de örgütlenme koşulu ile de kooperatifleşmeyi hızlandırmaktadır. Böylece, süt sığırcılığının gelişmesine katkı sağlanmaktadır. Tabii ki bu projenin ulusal tarım politikası bakımından doğruluğu tartışılır, ancak kısa dönem için hayvancılık bakımından gelişme sağlayabilir.

Çizelge 14'de Hatay ili hayvan sayıları verilmiştir. Arı koloni sayısı dışında diğer hayvan mevcutlarında yıllar itibarıyla önemli bir azalma söz konusudur. İlde hayvan sayıları 1980'den 1990 yılına kadar önemli artışlar gösterirken 1990'dan sonra hızla düşmeye başlamış ve hayvancılık sektörü büyük zarar görmüştür. Dolayısıyla, et ve süt üretiminde dalgalanmalar görülmektedir.

Çizelge 14. Hatay ili hayvan sayıları (adet)

Table 14. Number of livestock in Hatay province

Hayvanlar/ Livestock	1980	1990	1995	2000	2001	2002
Koyun/ Sheep	134.382	168.060	113.960	103.960	84.890	85.022
Kıl keçisi/ Ordinary goats	148.450	94.480	68.020	81.740	58.030	57.568
Sığır/ Cattle	87.464	86.555	107.690	99.270	78.910	76.609
Kültür/ Culture		7.426	11.940	12.660	9.880	9.296
Melez/ Cross-breed		44.925	61.840	56.630	47.880	45.576
Yerli/ Domestic		34.204	33.910	29.980	21.150	21.737
Manda/ Buffaloes	758	689	460	360	360	340
Kümes hayvanı/ Poultry	365.574	945.836	535.380	882.850	709.260	145.024
İş hayvanı/ Working animal	15.956	15.510	13.190	11.600	10.381	10.300
Arı kovanı (Koloni) /Beehives (Colony)	19.900	24.591	28.430	33.930	34.152	37.054
Açılan ipek böceği kutusu /Opened silkworm box	506	1.234	118	56	44	92

Kaynak/Source : Anonim 1980, 1985, 1990, 1995, 2000b, 2001d, 2002.

Çizelge 15'de Hatay iline ait hayvansal ürünler görülmektedir. 1980-2002 dönemine ait bu verilere bakıldığında; süt ve et üretim miktarlarında büyük gerileme görülmektedir. 1980 yılına göre her ne kadar artış görülse de, 1990 yılına göre büyük gerileme söz konusudur. Ancak özellikle son yıllarda devletin yüksek verimli ithal sığır dağıtması ve yem desteğini artırması hayvancılık sektörünün gelişmesi konusunda umut vericidir. Özellikle yetiştiricilere 2 adet düve desteği hem kırsal kalkınmaya hem de hayvancılık sektörünün gelişmesine katkı sağlayacaktır.

Çizelge 15. Hatay ilinde üretilen hayvansal ürün miktarları (ton)

Table 15. Quantities of animal products in Hatay province (tons)

Ürünler/ Products	1980	1990	1995	2000	2001	2002
Süt/ Milk	32.795	115.400	148.800	123.127	115.778	97.196
Et/ Meat	2.130	6.750	5.140	6.944	5.454	5.133
Deri (adet)/ Hide (number)	126.930	228.570	130.050	150.320	102.322	87.292
Yapağı/ Wool	100	160	170	155	127	127
Kıl/ Hair	65	35	25	33	24	22
Beyaz et/ Meat for poultry	-	-	881	1.763	1.233	1.070
Yumurta/ Hen eggs*	734	7.933	2.435	4.989	3.709	3.834
Bal/ Honey	127	435	624	684	612	684
Balmumu/ Wax	14	29	25	22	20	43
İpek kozası/ Silk cocoons	6	31	3	1	1	1

(*) 16 000 adet yumurta 1 ton kabul edilmiştir./ 16 000 eggs are accepted 1 ton.

Kaynak/Source : Anonim 1980, 1985, 1990, 1995, 2000b, 2001d, 2002.

İlde hayvansal ürünlerin pazarlanması konusunda sorunlar bulunmaktadır. Özellikle süt pazarlamasında üreticiler oldukça düşük fiyattan satmak zorunda kalmaktadırlar. Şöyle ki, yeterli miktarda üretim gerçekleşmediğinden aslında ihtiyaç olduğu halde süt fabrikası açılmamaktadır. Dolayısıyla üretici elindeki sütü sokak sütçüsüne ya da toplayıcılara ya da marketlere oldukça düşük fiyattan vermek zorunda

HATAY İLİNİN SOSYO-EKONOMİK VE TARIMSAL YAPISI

kalmaktadır. Halbuki bir veya birkaç yerde kurulacak süt fabrikası araçları azaltacağından üreticinin daha yüksek fiyattan süt satmasına olanak yaratacaktır.

Sonuç

Bu çalışmada Hatay İli'nin sosyo-ekonomik ve tarımsal yapısı ortaya konulmuş ve 20 yıllık gelişme durumu incelenmiştir. Neticede, bölgenin önemli bir tarım potansiyeline sahip olduğu görülmektedir. Ancak, bulunduğu coğrafya ve komşu ülkelerle olan yakın ilişkilerde dikkate alındığında bu potansiyelin çok iyi değerlendirilemediği anlaşılmaktadır. Üretimin işleme ve pazarlanması konularındaki sorunlar, kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasını engellemektedir. Hatay üreticisinin en önemli sorunu üretim değil, pazarlamadır. Özellikle tarıma dayalı sanayinin geliştirilmesi ve üretimin daha etkin ve süratli bir şekilde pazarlanabilmesi için örgütlenmeye gidilmesi gerekmektedir. Ayrıca, dış ticaret konusunda bürokratik formaliteler azaltılarak, ihracat teşvikleri sağlanmalıdır.

İl nüfusunun %53,5'i ve çalışan nüfusun %61,6'sı kırsal alanda yer almaktadır. Tarımsal istihdam ve tarımsal nüfus olması gerekenin çok üzerindedir. Dünyanın hiçbir yerinde sadece tarıma dayalı ekonomiler gelişmemiştir. Bu oranların aşağı çekilmesi kısa zamanda olası gözükmemekle birlikte yapısal politikaların hayata geçirilmesi ve fazla nüfusun başka sektörlere kaydırılması zorunludur. Entansif süt sığırcılığı, besicilik, kümes hayvanı yetiştiriciliği, deve kuşu yetiştiriciliği, zeytincilik faaliyetleri bu konuda geliştirilebilecek alternatif alanlardır.

Ayrıca, yem bitkileri ekiminin teşvik edilmesi ve desteklenmesi hem iyi bir ön bitki olması hem de yem ihtiyacının giderilmesi bakımından gereklidir. Ayrıca, süt işleme fabrikalarının açılması hayvancılığın gelişmesine önemli katkı sağlayacaktır.

Socio-Economic and Agricultural Structure of Hatay Province

Summary

In this, we investigated the social economic and agricultural structure of Hatay which city is specially important in angle of agriculture.

Hatay province has %1,9 of total population, %1,5 of national income, %1,9 export and %2,8 import volue. 42.395 agricultural companies make activity in an average of 33,5 decares.

There are important marketing problems being especially in vegetable and animal production, quality and stability on production. If the producers to be organized, increase the abilities of export and decreasing bureaucracy will supply important additions to solve this problems.

Key Words: Agricultural production, economic structure, production pattern, development criteria, Hatay.

Kaynaklar

- Anonim, 1980. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). DİE, Ankara.
Anonim, 1985. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). DİE, Ankara.
Anonim, 1987. İllere Göre Gayri Safi Yurt İçi Hasıla. DİE, Ankara.
Anonim, 1990a. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). DİE, Ankara.
Anonim, 1990b. İllere Göre Gayri Safi Yurt İçi Hasıla. DİE, Ankara.
Anonim, 1995a. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). DİE, Ankara.
Anonim, 1995b. İllere Göre Gayri Safi Yurt İçi Hasıla. DİE, Ankara.

- Anonim, 2000a. Genel Nüfus Sayımı 2000. DİE, Ankara.
- Anonim, 2000b. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). DİE, Ankara.
- Anonim, 2000c. İllere Göre Gayri Safi Yurt İçi Hasıla. DİE, Ankara.
- Anonim, 2001a. Hatay İl Milli Eğitim Müdürlüğü kayıtları.
- Anonim, 2001b. 2001 Genel Tarım Sayımı, DİE, Ankara.
- Anonim, 2001c. 2001 İstatistik Yıllığı 2001. DİE, Ankara.
- Anonim, 2001d. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). DİE, Ankara.
- Anonim, 2002. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). DİE, Ankara.
- Anonim, 2003. İstatistik Göstergeler 1923 – 2003. DİE, Ankara.
- Anonim, 2004. İl Göstergeleri 1980-2003. DİE, Ankara.
- Anonim, 2005a. www.mku.edu.tr. Erişim; Aralık 2005
- Anonim 2005b. www.ekutup.dpt.gov.tr, erişim; Aralık 2005.
- Anonim 2005c. www.die.gov.tr. erişim; Aralık 2005.
- Anonim, 2006. Devlet Su İşleri Kayıtları. Hatay
- Erkuş, A., Bülbül, M., Kral, T., Açıl, F., ve Demirci, R., 1995. Tarım Ekonomisi. A.Ü.Z.F. Yayınları, No.5. Ankara. S.11.

Çakşır (*Ferula eleaocytris*) Kökü Tozunun Bronz Hindilerde Yumurta Verim ve Bazı Yumurta Verim Özelliklerine Etkileri

Gülşen ÇOPUR¹, Metin DURU¹, Ahmet ŞAHİN¹, Sibel CANOĞULLARI²,
Mikail BAYLAN²

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Hatay

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Samandağ Meslek Yüksek Okulu, Besicilik Programı, Hatay

Özet

Bu çalışmada bitkisel östrojen içerikli çakşır (*Ferula eleaocytris*) bitki kökü tozunun Amerikan Bronz hindilerin yumurta ve bazı yumurta verim özellikleri ve kuluçka parametresi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Denemede 43 haftalık yaşta 92 adet dişi hindi kullanılmıştır. Araştırmada, kontrol grubu hindiler (46 adet) % 14 HP, 2900 kcal ME/kg enerji içeren damızlık hindi yemi ile deneme grubu hindiler ise aynı yeme % 5 oranında çakşır kökü ilave edilerek 6 hafta boyunca beslenmişlerdir. Yumurta verim kontrolü çakşır uygulamasının 8. gününden itibaren yapılmıştır. Deneme ve kontrol grubuna ait 10'ar olmak üzere haftalık 20, 4 hafta boyunca toplam 80 adet yumurta, yumurta ağırlığı, sarı ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı bakımından test edilmiştir. Tavuk-kümes (hen-housed) yumurta verimi deneme grubunda % 41.80, kontrol grubunda ise % 36.46 olarak bulunmuştur. Kontrol ve çakşır gruplarında yumurta ağırlığı ve kabuk kalınlığı bakımından gruplar arasında farklılık önemsiz iken ($P>0.05$), şekil indeksi ve sarı ağırlığı bakımından gruplar arasında önemli farklılık bulunmuştur ($P<0.05$). Günlük yem tüketimi deneme ve kontrol gruplarında sırayla 278.97 ve 285.71 g/hayvan/gün olarak tespit edilmiştir. Çıkış gücü çakşır grubunda % 58.90, kontrol grubunda ise % 57.14 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak çakşır (*Ferula eleaocytris*) yumurta verimi üzerindeki etkisi yumurtalıklarda fazladan yumurta sarısı hücrelerinin oluşturulması şeklinde zamana bağlı olarak ortaya çıkmış olabilir.

Anahtar Kelimeler: Çakşır kökü tozu, Hindi, Yumurta özellikleri.

Giriş

Dişi hayvanların üreme etkinliğinde, cinsel olgunluk ve fizyolojik yapının gelişimi ile birlikte besleme faktörü önemli bir yer tutmaktadır. Rasyondaki besin madde içeriği, folikül ve embriyo gelişimi üzerine önemli etkiler oluşturmaktadır (Robinson 1996). Scaramuzzi ve ark. (1993) rasyondaki glukoz, amino asit ve yağ asitleri gibi besin maddeleri ve bunlarla ilgili olan kandaki metabolitlerin (insulin, büyüme hormonu, IGFs) ovulasyon oranı ve foliküler gelişim üzerine etkileri olduğunu, Adams (1995) ise inek ve koyunlarda östrojenin embriyo kayıp oranını artırdığını ve embriyonun döl yatağında tutunma oranını düşürdüğünü bildirmektedir.

Fitoöstrojenler progesteron ve testosteron üzerinde hormonal etkilidir (Aragno ve ark. 1988; Metka 2001). Fitoöstrojen içerikli soya fasulyesi, yonca ve bazı üçgül çeşitleri üreme sistemi üzerine etkili olan ve beslemede yaygın olarak kullanılan yem bitkileridir. Bitkisel östrojenlerin etkilerinin ortaya çıkmasında belirleyici olan etken maddeler isofloven (yer altı üçgülü, çayır üçgülü ve soya) ve ferutinindir (Valle ve ark. 1987; Appendino ve ark. 2001). Bu etken maddelerin kimyasal yapıları östrojenin yapısından bazı

farklılıklar göstermesine rağmen etkilerini östrojen reseptörlerine bağlanarak ortaya koymaktadırlar (Adams 1995; Ikeda ve ark. 2002). İsoflovenler, ferutinin ve plazmada bulunan östrojen, hipofiz bezinde bulunan östrojen reseptörlerine bağlanma sırasında birbiri ile rekabet halindedirler. İsoflovenler östrojen reseptörlerine bağlandıklarında plazmada bulunan östrojen ve ferutinin bağlanması ile ortaya çıkacak olan östrojenik aktivite 1/1000 veya 1/10000 oranında azalmaktadır (Önal ve ark. 2004).

Çok sayıdaki bitki çeşidinin gen kaynağı olarak bilinen, baharat ve tıbbi amaçla yıllardır kullanılmış olan *Ferula* bitkisi de fitoöstrojen içermektedir (Aragno ve ark. 1988). Aragno ve ark. (1988) *Ferula communis* bitkisinin çeşitleri arasında sadece prenylated coumarins'i içerenlerin zehirli olduğunu, Appendino ve ark. (2001) *Ferula* bitkisinin, yetiştiği bölgelere göre değişiklik gösteren çok sayıda çeşidinin bulunduğunu ve bu çeşitler arasında zehirli olanların olduğu gibi zehirli olmayanların da bulunduğunu bildirmişlerdir. Sacchetti ve ark. (2003) tarafından *Ferula communis* zehirli olmayan çeşitlerinin bitkisel östrojen içerdiği ve etkili maddesinin ferutinin olduğu bildirilmektedir. Ferutinin içeriği yüksek olan *Ferula hermonis* kökü, fitoöstrojen olarak bilinen genistein' den daha etkili östrojen reseptörü özelliği taşımaktadır (Shakhidoyatov 1999).

Ferula kaynaklı terpenoidlerden bir karışım olan panofrolün tavuklarda, cinsiyet hormon seviyesi ve embriyo gelişimi sırasında kalsifikasyon (iskelet gelişimi) oranını artırarak erken cinsel gelişimi uyardığı bildirilmektedir (Andrey ve ark. 2001). Şahin ve ark. (2004) tarafından *Ferula eleaocytris* tozunun etlik piliç yeminde kullanımının karkas ve göğüs ağırlığını etkilediği belirlenmiştir. Hindilerde ve yumurta tavuklarında bu bitkinin herhangi bir kısmının yumurta verimi ve kuluçka özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmaya henüz rastlanılmamıştır. Bu çalışma, Orta Doğu'da olduğu gibi Hatay İli'nde de çok yaygın olan, bölge halkı ve aktarlardan elde edilen bilgilere göre kısırılığa karşı afrodisyak etkili olarak kullanılan (Galal ve ark. 2001) ve literatürlerde bitkisel östrojen özelliği taşıdığı bildirilen *Ferula eleaocytris* (bölgesel adı ile Çakşır) bitki kökünün toz halinde rasyona katılmasının hindilerde yumurta verimi, yumurta özellikleri ve kuluçka parametreleri üzerine olası etkilerini ön bir deneme ile belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın hayvan materyalini Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Selam Hayvancılık İşletmesinde bulunan 43 haftalık yaşta Amerikan Bronz Hindiler oluşturmuştur. Deneme materyali hindiler 34 haftalık yaşta ilk olarak yumurta verimine başlamıştır. 6 hafta boyunca devam eden çalışmada, her bir grupta (çakşır ve kontrol) 46 dişi ve 7 erkek bronz hindi olmak üzere deneme süresince toplam 92 dişi ve 14 erkek hayvan kullanılmıştır. Deneme ve kontrol grupları 10 günlük süreyle yumurta verimi kontrolüne tabi tutulduktan sonra çakşır uygulaması başlatılmıştır. Araştırmada her iki gruba yapısında % 14 HP ve 2900 kcal ME/kg enerji içeren hindi damızlık yemi verilmiş (NRC 1994), çakşır grubuna (deneme) aynı yeme % 5 düzeyinde öğütülmüş çakşır kökü tozu karıştırılmıştır. Hindilere deneme boyunca istedikleri kadar (ad libitum) yem ve su içmelerine imkan tanınmıştır. Denemede çakşırın yumurta verimi ve bazı özellikler yanında kuluçka sonucu üzerindeki etkisinin belirlenmesi söz konusu olduğundan, yem tüketimi sadece dişi hayvanlarda değil erkek hayvanların da yer aldığı grup bazında haftalık olarak belirlenmiştir. Günlük yem tüketimi deneme ve kontrol gruplarında sırayla 278.97 ve 285.71 g/hayvan/gün olarak tespit edilmiştir. Deneme ve kontrol grupları içerisinde erkek ve dişiler için aynı yemleme ve yemlik sistemi kullanılmış olması nedeniyle gerek erkek gerekse dişi hayvanların yem tüketimleri cinsiyet bazında tespit edilemediğinden, dişilere ait yemden yararlanma oranları belirlenmemiştir.

ÇAKŞIR KÖKÜ TOZUNUN BRONZ HİNDİLERE ETKİLERİ

Yumurta verimi, çakşır uygulamasının sekizinci gününden itibaren 5 hafta boyunca belirlenmiştir. 6 haftalık deneme süresince ilk hafta deneme hayvanlarının deneme bölmesine ve yeme alışma devresi olarak düşünülmüş ve ikinci haftadan itibaren 5 haftalık süreyle kayıt tutulmuştur. Deneme ve kontrol grubuna ait 10'ar olmak üzere haftada (her haftanın aynı günü olacak şekilde) 20, 4 hafta boyunca toplam 80 adet yumurta, yumurta ağırlığı, sarı ağırlığı, şekil indeksi ve kabuk kalınlığı bakımından test edilmiştir. Denemenin son haftasında ölçüm günü her iki grupta da yumurta sayısının 10'un altına düşmüş olması nedeniyle yumurta verim özelliklerine ait ölçüm yapılamadığından, sadece 4 hafta boyunca yumurta verim özellikleri belirlenmiştir. Yumurta ağırlığı 0.1 grama hassas elektronik terazi ile belirlenmiştir. Yumurta genişliğinin uzunluğuna oranının yüzde ifadesi olarak bilinen şekil indeksinin belirlenmesinde mm ve inç cinsinden ölçümler yapan kumpastan yararlanılmıştır. Sarı ağırlığının belirlenmesinde ise ak ayırıcından yararlanılmıştır. Kabuk (zarlarından ayrılmış) kalınlığı, mikrometre ile ölçülmüştür. Bu ölçümlerin doğru sonuçlar verebilmesi için yumurtanın küt, orta ve sivri uçlarından (Erkuş 2002) alınan örneklerle ölçüm yapılmış ve analizlerde bu üç değer ortalama alınmıştır. Ayrıca, çakşır uygulamasının 3. haftasında elde edilen yumurtalar döllülük oranının ve kuluçka parametrelerinin sonuçlarının tespiti için kuluçka işlemine tabii tutulmuştur.

Kuluçka işlemine tabii tutulan yumurtalar 18-20 °C sıcaklık ve % 70-80 nispi nem ortamında 7 gün süreyle depolanmışlardır. Kuluçka işlemi öncesi formaldehit ile fumige edilmiş ve 37.8 °C sıcaklık % 50-55 nispi nem içeren gelişim makinesinde kuluçka işlemi başlatılmıştır. Embriyonik gelişimin 25. gününde yumurtalar 37.2 °C ve % 60-65 nispi nem içeren çıkış bölmesine transfer edilmiştir.

Yumurta verim özelliklerinin istatistiki analizi ONE-WAY ANOVA varyans analizi (SPSS Windows Version, release, 10.01) ile yapılmıştır. Her yumurta bir tekerrür kabul edilmiştir. Yem tüketimi, yumurta verimi ve çıkış gücüne dair verilerin istatistiki analizi deneme gruplarının tekerrürü olmamasından dolayı yapılamamıştır.

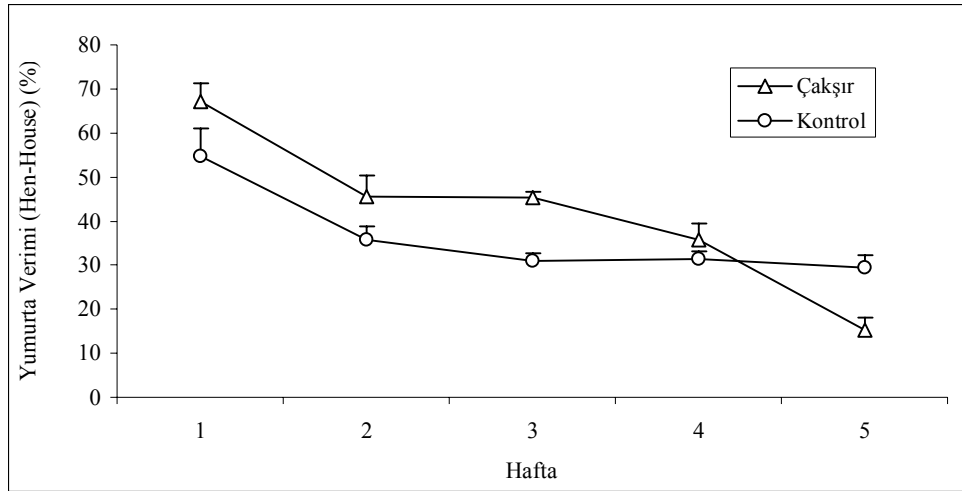
Bulgular ve Tartışma

Deneme öncesi her iki gruba ait yumurta verimi deneme grubunda % 53.75, kontrol grubunda ise % 53.95 olarak gerçekleşmiştir. Çakşır uygulaması sonrası Tavuk-kümes (Hen-housed) esasına göre genel yumurta verimi deneme grubunda % 41.80, kontrol grubunda % 36.46 olarak belirlenmiştir. Yumurta veriminin haftalara göre değişimi Şekil 1' de verilmiştir. Her hafta için gruplara ait tekerrür olmadığından yumurta verimi bakımından istatistiki analiz yapılmamıştır.

Yumurta ağırlığı çakşır grubunda 86.04 g ile kontrol grubundan (84.07 g) daha yüksek olmasına karşın gruplar arası farklılık önemsiz olmuş, haftalık yumurta ağırlıkları gruplara göre değişmemiştir (Şekil 2). Çakşır uygulamasında 39.98 g, kontrol grubunda 38.62 g olarak elde edilmiş yumurta sarı ağırlığı ve şekil indeksi bakımından gruplar arası farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Kabuk kalınlığı bakımından ise uygulamalar arasında farklılık görülmemiştir.

Çakşır ve kontrol grubuna ait kuluçkalık yumurtalarda, kuluçka işlemi sonrasında civciv çıkışı olmayan yumurtaların kırılarak analiz edilmesi sonucu döllülük oranları belirlenmiştir. Çakşır ve kontrol grubunun döllülük oranı sırasıyla % 95.23 ve % 91.64 bulunmuştur. Çakşır ve kontrol grubunda çıkış gücü % 58.90 ve % 57.14 olarak belirlenmiştir. Bu verilerin elde edilmesinde sadece 3. haftanın yumurtalarına ait veriler kullanıldığından dolayı döllülük oranı ve çıkış gücü verilerinin istatistiki analizi yapılamamıştır.

Gurk olan hayvan sayısı çakşır uygulanan grupta 4 iken, bu sayı kontrol grubunda 1 olarak gözlemlenmiştir. Çakşır grubundaki yumurta sayısının kontrol grubuna göre yüksek olması muhtemelen çakşırın içerdiği östrojenik etkili ferutinin hipofiz bezindeki reseptörlere bağlanarak plazma östrojenine benzer bir etki oluşturmuş olması ile açıklanabilir. Bu da hipofizden salgılanan FSH ve LH hormonlarının salınımı ile folikül gelişimi ve ovulasyon oranını arttırmış olabilir. Çünkü ekzojen kaynaklı ferutinin dişi hayvanlarda anterior pituitary bezinde yer alan estradiol reseptörlerini etkileyebilir (Anonymous 2005). Ayrıca uygulama ile anterior pituitary bezi tarafından salgılanan FSH'nın (Folikül uyarıcı hormon) artması yumurtalıklardaki mevcut foliküllerin büyümesini uyarabilir (Erensayın 2000). Yumurta verimi bakımından elde edilen bu sonuç, Billing ve ark. (1993) ve Önal ve ark. (2004)'nin bitkisel östrojenlerin yumurtalıklardaki programlanmış hücre ölümünü azaltarak ovulasyon oranını arttırabileceğini bildirdiği ifadeleri destekler niteliktedir. Yumurta verimi bakımından gruplar arasındaki farklılık bitkisel östrojen özelliği taşıyan *Ferula eleaocytris* kökü tozunun yumurtalıklardaki mevcut yumurta hücresi kapasitesinden kısa zaman dilimi içerisinde maksimum şekilde yararlanmayı sağlamış olabilir. Yumurta verimi bakımından ilk olarak çakşır uygulamasının ikinci haftasından itibaren belirlenen yumurta veriminin (% 67.08) (Şekil 1) oldukça yüksek olması çakşır'ın östrojenik etkisini hayvanların 34 haftalık yaşta yumurta verimine başlaması ve yumurta veriminin kaydedildiği ilk haftada (43 haftalık yaş dönemi) hala pik dönemde olması ile birlikte ortaya koymuş olabilir. Bunu takip eden haftada yumurta veriminin her iki grupta da düşmesi (deneme grubunda % 45.65 ve kontrol grubunda % 35.71) hayvanların pik verim döneminden normal verim dönemine geçişiyle açıklanabilir.



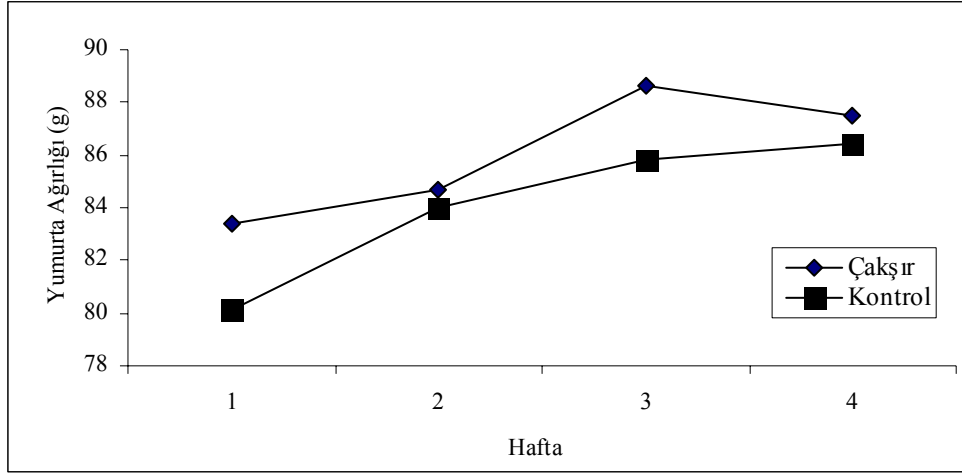
Şekil 1. Çakşır ve Kontrol Gruplarında Haftalık Yumurta Verimi (%)

Figure 1. Egg Laying Performance of *Ferula eleaocytris* Root Powders Group and Control Group (%)

Yapılan çalışmanın aksine, dişi farelerde 6 haftalık süreyle intragastrik yolla günlük 3 mg/kg *Ferula hermonisin* verilmesinin dişilerde döllülüğü belirgin şekilde azalttığı, çiftleşme etkinliğinde, implantasyon ve yaşayan fötüs oranında bir azalmaya neden olduğu ve bu değişimlerin ovaryum atropisi ile bağlantılı olduğu bildirilmiştir

ÇAKŞIR KÖKÜ TOZUNUN BRONZ HİNDİLERE ETKİLERİ

(Homady ve ark. 2002). Bu farklılık, büyük olasılıkla iki hayvan türü arasındaki fizyolojik farklılıktan ve ferula bitkisinin farklı varyetesinin kullanılmış olmasından kaynaklanabilir.



Şekil 2. Çakşır ve Kontrol Gruplarında Haftalık Yumurta Ağırlığı (g)

Figure 2. Weekly Egg Weight of *Ferula eleaocytris* Root Powders Group and Control Group (g)

Yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı gibi yumurtaya ait özellikler üzerinde çakşırın etkili olmadığı fakat sarı ağırlığı ve şekil indeksi üzerindeki etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Söz konusu araştırma bir ön araştırma olup, kuluçka verim özelliklerine ait diğer parametreleri tam olarak ortaya koyacak bireysel verilere ve hormon analizlerine dayanan araştırmaların yapılması gerekmektedir.

Araştırmada çakşır grubunda kontrol grubuna göre gürk olan hayvan sayısı daha fazla olmuştur. Kontrol grubundaki mevcut dişilerden sadece biri gürk olurken çakşır uygulamasının yer aldığı deneme grubunda bu sayı dört olmuştur. Gürk hayvan sayısındaki bu farklılıkta çakşırın fitoöstrojenik etkisinin bir sonucu olup olmadığı ayrı bir araştırma konusu olarak incelenebilir. Gürk olma fizyolojisinde yatan nedenlerle birlikte çakşırın bu özellik üzerinde ne denli etkili olduğu devam edecek çalışmalarla ortaya konulabilir. Ayrıca, bu çalışmadan alınan bazı ipuçları, çakşırın çiftlik hayvanlarında analık (maternal) davranışlarını etkileyip etkilemeyeceği konusunda, davranış ve kan analizlerine dayalı yapılacak tespitler ile bir çok çalışmanın başlangıç noktasını oluşturabilir. Kullanılan çakşır kökü tozunun Lamnaouer (1999)'in belirttiği şekilde herhangi bir toksik etkisine rastlanmamıştır. Bunda kullanılan ferula varyetesinin ve toplandığı bölgenin ekolojik koşullarının etkisi olabilir.

Çizelge 1. Bazı Yumurta Verim Özelliklerinin Gruplara Göre Değişimi ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)Table 1. Some Egg Parameters of *Ferula eleaocytris* Root Powders Group and Control Group ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Gruplar (Groups)	Özellikler				
	Hafta (Weeks)	Yumurta Ağırlığı (g) Egg Weight (g)	Sarı Ağırlığı (g) Egg Yolk Weight (g)	Kabuk Kalınlığı (μ) Egg Shell Thickness (μ)	Şekil İndeksi (%) Shape Index (%)
Çakşır	1	83.37±2.61	39.81±1.08	421.6±13.0	75.47±1.26
	2	84.66±1.80	38.17±0.80	438.6±10.4	72.03±0.64
	3	88.61±2.00	40.48±0.91	410.6±10.0	72.80±0.71
	4	87.53±2.10	41.46±0.81	426.3±11.2	79.55±0.97
Genel		86.04±1.08	39.98±0.47 ^a	424.3±5.60	74.96±0.64
Kontrol (Control)	1	80.10±1.42	37.30±0.60	436.0±13.1	77.12±1.15
	2	84.00±2.36	37.75±1.03	454.0±08.7	74.67±1.52
	3	85.79±1.40	38.76±1.00	427.3±13.0	73.54±0.69
	4	86.41±1.63	40.69±0.68	394.6±10.2	80.26±1.45
Genel		84.07±0.92	38.62±0.46 ^b	428.0±6.50	76.40±0.72
P		0.172	0.044	0.531	0.145

*a,b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

*a,b: Means within a column with different letters are significantly (P<0.05)

Sonuç olarak hindilerin mevcut yumurta verim potansiyelini arttırmak için öğütülüp toz haline getirilmiş çakşır kökünün rasyonlara katılmasının gerekli olup olmadığı ilerde yapılacak çalışmaların sonucunda ortaya çıkacaktır.

Summary

Effects of Dietary *Ferula eleaocytris* Powder on Egg Production and some Egg Parameters of Turkey Bronze Hens

This study was carried out to determine the effects of Çakşır (*Ferula eleaocytris*) root powder on egg production (HH) and some egg and hatch characteristics of American Bronze turkey hens. Ninety- two turkey hens aged 43 weeks were used in this study. Control hens (n=46) were fed on turkey stock parent diet containing 14 % CP and 2900 kcal ME/kg while treatment hens (n=46) were fed the same diet as control with 5 % inclusion of *Ferula eleaocytris* root powder for 6 weeks. Egg production (hen housed) were determined 8 days after initiation of experiment. Also, 10 eggs for each experimental group (totally 80 eggs) were tested with respect to egg weight, egg yolk weight, shape-index and egg shell thickness during last 4 weeks of experiment. Hen-housed egg production was determined as 41.80 % in treatment group, which was higher than that (36.46 %) of control group. Also, egg weight and egg shell thickness were not affected by treatment (P>0.05), but egg yolk weight and shape index was affected by treatment (P<0.05). Daily feed intake was by treatment 278.97 g and by control group 285.71 g. The hatchability of fertile eggs were determined as 58.90 % vs 57.14 % in treatment and control group, respectively. In conclusion, the current results showed that *Ferula eleaocytris* effect

ÇAKŞIR KÖKÜ TOZUNUN BRONZ HİNDİLERE ETKİLERİ

on egg production might be time dependent, assuming that it accelerates ovulations for oviduct but to produces extra ovum.

Key Words: *Ferula elaeochytris* root powder, Turkey, Egg parameters.

Kaynaklar

- Adams N. R., 1995. Detection of the Effects of Phytoestrogens on Sheep and Cattle. J. Anim. Sci., 73: 1509-1515.
- Andrey Y. A., M. V. Zamaraeva, A. I. Hagelgans, R. R. Azimow, O. V. Krasilnikov, 2001. Influence of Plant Terpenoids on the Permeability of Mitochondria and Lipid Bilayers, Biomecia et Biophysica Acta, 1512: 98-110.
- Anonymous, 2005. Ferula Hermonis. www.gewhite.co.uk/Ferula.htm.
- Appendino, G., G. Cravotto, O. Sterner, M. Ballero, 2001. Oxygenated Sesquiterpenoids from a Nonpoisonous Sardinian Chemotype of Giant Fennel (*Ferula communis*), J. Nat. Prod., 64: 393-395.
- Aragno, M., S. Tagliapietra, G. M. Nano, G. Ugazia, 1988. Experimental Studies on the Toxicity of *Ferula communis* in the Rat. Research Communications in Chemical Pathology and Pharmacology, 59 (3): 399-402.
- Billing, H., I. Fuerta, A. J. W. Hsueh, 1993. Estrogens Inhibit and Androgen Enhance Ovarian Granulosa Cell Apoptosis. Endocrinology, 133: 2204-2212.
- Erensayın, C., 2000. Bilimsel Teknik Pratik Tavukçuluk, Cilt:1: Et Tavukçuluğu ve Kuluçka, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 561 s.
- Erkuş, T., 2002. Kahverengi Yumurtacı Dört Saf Hat ve Bu Saf Hatlardan Bazılarının Karşılıklı Çiftleştirilmelerinden Elde Edilen Melez Ebeveynlerde Yumurta Verimi, Yumurtaların İç ve Dış Kalite Özellikleri, Kuluçka Özellikleri ile Bunlar Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Galal, A. M., E. A. Abourashed, S. A. Ross, M. A. Elsohly, M. S. Al-Said, F. S. El-feraly, 2001. Daucane Sesquiterpenes from Ferula Hermonis, J. Nat. Prod., 64: 399-400.
- Homady M. H., K. M. Khleifat, K. A. Tarawneh, I. A. Al-Raheil, 2002. Reproductive Toxicity and Infertility Effect of Ferula Hormonis Extracts in Mice, Theriogenology, 57 (9): 2247-2256.
- Ikeda, K., Y. Arao, H. Otsuka, S. Nomoto, H. Horiguchi, S. Kato, F. Kayama, 2002. Terpenoids Found in the Umbelliferae Family Act as Agonists/Antagonists for ER α and ER β : Differential Transcription Activity between Ferutinine-Liganded ER α and ER β . Biochemical and Biophysical Research Communications, 291 (2): 354-360.
- Lamnaouer, D., 1999. Anticoagulant Activity of Coumarins from *Ferula communis* L. Therapie, 54 (6): 747-51.
- Metka, M., 2001. Phytoestrogene, Phytogestagene und Phytoandrogene, <http://www.kup.at/menopause>, Journal für Menopause, 8 (4): 12-18, Ausgabe für Deutschland.
- NRC, 1994. Nutrient Requirements of Poultry. Ninth Revised Edition. National Academy Press, National Research Council, Washington, D.C.
- Önal, A. G., A. Şahin, M. Kuran, 2004. Çakşir (*Ferula communis*) Otuunun Toklularda Üreme Fonksiyonları Üzerine Etkileri, 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, s. 443-446, 01-03 Eylül 2004, Isparta.

- Robinson, J. J., 1996. Nutrition and Reproduction. *Animal Reproduction Science*, 42: 25-34.
- Sacchetti, G., G. Appendino, M. Ballero, C. Loy, F. Poli, 2003. Vitae Fluorescence as a Tool to Differentiate between Poisonous and Non-Poisonous Populations of Giant Fennel (*Ferula communis*) of the Island Sardinia (Italy). *Biochemical Systematics and Ecology*, 31 (5): 527-534.
- Scaramuzzi, R. J., N. R. Adams, D. T. Baird, B. K. Campbell, J. A. Downing, J. K. Findlay, K. M. Henderson, G. B. Martin, K. P. McNatty, A. S. McNeilly, C. G. Tsonis, 1993. A Model for Selection and Determination of Ovulation Rate in Ewe. *Reproduction Fertility and Development*, 5: 459-478.
- Shakhidoyatov, K. M., 1999. Proceedings of Medicinal Raw Material and Phytopreparations for Medicine and Agriculture, Book of Abstracts, p. 31-34, 29 September -1 October 1999, Karaganda, Republic of Kazakstan.
- Şahin, A., H. R. Kutlu, M. Duru, 2004. Effects of Providing Diatry *Ferula eleaochtris* Powder to Broiler Chicks. Book of Abstracts, p. 465, XXII. World's Poultry Congress, 8-13 June 2004, İstanbul, Turkey,.
- Valle, M. G., G. Appendino, G. M. Nano, V. Picci, 1987. Prenylated Coumarins and Sesquiterpenoids from *Ferula communis*, *Phytochemistry*, 26: 253-256.

Kanatlılarda Sıcaklık Stresinin Yönetilmesinde Besleme Açısından Alınacak Önlemler

Asuman ARSLAN¹ ve Metin DURU²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Isparta

² Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Antakya

Özet

Kanatlılar sıcak kanlı hayvanlar olup vücut fonksiyonlarının devamlılığı için sabit bir vücut sıcaklığına ihtiyaç duyarlar. Kanatlılar çevre sıcaklığındaki değişikliğe göre vücut sıcaklıklarını ayarlayabilirler. Kanatlılarda sıcaklık stresinin büyüme ve üremeyi olumsuz yönde etkilediğine dair bir çok bilgi literatürde vardır. Bu sebeple kanatlı üreticileri sıcaklık stresinin negatif etkisini elemine etmek için modernize edilmiş kümesler ile yem katkı maddeleri kullanılmaktadır. Sonuç olarak, kanatlı üreticileri sıcaklık stresinin olumsuz etkilerini elemine etmek için kümes dizaynındaki son teknolojileri, hayvanların sıcaklık stresi ile değişen besin madde gereksinimlerini dikkate alarak, takip etmeli ve buna göre yem formülasyonu ve yemleme sisteminde gerekli değişiklikleri yapmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Besin madde gereksinimleri, Sıcaklık stresi, Kanatlı.

Giriş

Günümüzde, kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde hayvanlar, daha hızlı canlı ağırlık artışı ve daha az yem tüketimi dolayısıyla daha yüksek verim yönünde her geçen gün biraz daha zorlanmaktadır. Bugün entansif koşullarda yetiştirilen kanatlıların hemen hepsi aşı, gaga kesimi, hayvanların yakalanması ve taşınması, tüy dökümü, aşırı nem, sıkışıklık gibi bir çok stres faktörünün baskısı altında kalmaktadırlar. Düşük düzeyde stresin yararlı olduğuna inanılmakla beraber yüksek düzeyde seyreden stresli koşullarda hayvanların verimliliğini ve sağlığını olumsuz yönde etkileyen köklü metabolik değişiklikler meydana gelebilmektedir (Doğan 1993, Alarşlan 2000, Erganiş 2002, Yardibi 2002).

Kanatlı hayvanları strese sokan şartlar içinde en önemlisi "sıcaklık stresi" dir (Alarşlan 2000). Sıcaklık stresi terimi, genellikle hızlı soluma gibi farklı veya anormal fizyolojik cevapların alındığı hayvanın sıcak çevreye karşı gösterdiği reaksiyon olarak tanımlanmaktadır (Lesson 1986).

Kanatlı hayvan üreticileri, yüksek kar etmek istiyorsa öncelikle etkin stres yönetimini bilmeleri ve uygulamaları gerekmektedir. Böyle bir stres yönetimi, öncelikle stres altında kalan kanatlı hayvanların ihtiyaç duydukları besin madde gereksinimlerini bilmekten geçmektedir (Lesson 1986, Smith 2002). Sıcaklık stresinden kaynaklanan olumsuz etkinin giderilmesi amacıyla yemlemeye ilişkin önlemlerin temel hedefi besin maddesi alımını arttırmaktır. Yeterli düzeyde besin madde alımını sağlamak için ya yem tüketimi yada yemin besin madde yoğunluğunun artırılması gerekmektedir (Bozkurt ve ark. 2000).

Stresin Fizyolojik Yönü

Kanatlı yetiştiriciliğinde karşılaşılan güçlüklerin bir kısmını çeşitli şekilde meydana gelen stresler oluşturmaktadır. Stres birçok faktör tarafından

oluşturulabilmektedir. Stres sonucu, hipotalamusun uyarılmasıyla adrenokortikotropik (ACTH)' in kan dolaşımına karışması ve glikosteroid hormonlarının salınmasına neden olur. Bu da tüm hücreler üzerinde RNA'yı etkileyerek, enzimlerin ve proteinlerin sentezini değiştirebilmektedir (Erganiş 2002).

Dışarıdan veya içeriden kaynaklanan ve vücuttaki homeostatik dengeyi bozmaya yönelik etkenlere; "stressör" denilir. Stressör denen etkenlere maruz kalan hayvanların bozulan homeostatik dengeyi yeniden kurmak amacıyla vücutlarında meydana gelen biyokimyasal, fizyolojik ve davranımsal değişikliklerin tümüne birden "stres" adı verilir. Stresör'ün etkilediği merkez, beynin alt kısmında bulunan hipotalamustur. Etkilenen hipotalamus, hipofiz bezinden adrenokortikotropin (ACTH) salgılanmasına neden olur. ACTH, stres olarak adlandırılan çoğu etkiye neden olan kortikosteronun üretim ve salgılanması için adrenal korteksi direkt olarak etkiler. Aşırı stresöre karşı tepki olarak kortikosterol, vücut rezervlerinin (protein, karbonhidrat, yağlar) verim fonksiyonlarının (gelişme, yumurta verimi, bağışıklık sistemi, döl verimi gibi) stres oluşturan fonksiyona doğru kaymasını sağlar (Midilli ve Muğlalı 2000).

Stres ile ilgili değişiklikler bazı regülasyon mekanizmalarının denetiminde olup, hipotalamus, hipofiz ve adrenal gibi sinir ve endokrinlerin önemli derecede rolü bulunmaktadır. Stres, fizyolojik, biyokimyasal ve davranımsal olarak birbirine izleyen 3 aşamadan oluşmaktadır.

- Alarm
- Direnç
- Tükenme ve bitkinlik devresi

*Alarm devresi: Çeşitli fizyolojik fonksiyon bozukluklarından şok şekillenmesine kadar uzanan bir hastalık tablosu belirebilir. Çok önemli olduğu hallerde hayvanlarda ölümlere sebep olabilir. Stres aşıldığı takdirde hayvanın organizması adaptasyon durumuna geçer.

*Direnç devresi: Sinirsel ve endokrin bozukluklar görülür. Hayvanlar stresi meydana getiren faktöre karşı direnç gösterirler. Hayvanların direnç kabiliyetleri stres faktörüne ve tipine göre değişir. Bu nedenle hayvanların gösterecekleri direnç, hayvanların beslenmelerinde gösterilecek özene ve sağlıklı olmaları ile ilişkilidir.

*Tükenme ve bitkinlik devresi: Stres uzun sürdüğü hallerde, organizma direnme ve yeni koşullara alışma olanaklarını kaybeder. Sonuçta ölüm şekillenir (Ozan 1977, Şenköylü ve Altınoy 1987, Midilli ve Muğlalı 2000, Yardibi 2002).

Kanatlı Hayvanlar İçin Gerekli Çevre Sıcaklığı

Kanatlılar, sıcak kanlı hayvanlardır. Ergin kanatlıların vücut sıcaklıkları 41-42 °C olmasına rağmen günlük civcivlerin vücut sıcaklıkları daha düşüktür. Kanatlıların aktivitesine bağlı olarak vücutta günlük yaklaşık 1,5 °C' lik değişimler gözlemlenir. Kanatlılarda öldürücü vücut sıcaklığı, 47 °C olarak bilinmektedir. Kanatlı hayvanlar, fizyolojik fonksiyonlarının devamı için sabit bir vücut sıcaklığına ihtiyaç duyarlar. Çevre sıcaklığı belirli sınırlar içerisinde olmak kaydıyla vücut sıcaklıklarını aynı seviyede devam ettirirler (Çizelge 1) (Türkoğlu ve ark. 1997, Şenköylü 2001, Smith 2002).

Kuluçkadan yeni çıkmış civcivler için konfor aralığı 32-35 °C iken 7 haftalık hayvanlarda böyle bir ortam, sıcaklık stresi reaksiyonlarına neden olabilir. 5-25 °C arasındaki sıcaklıklar, kanatlı hayvanların yaşamlarını rahat bir şekilde devam ettirebilmeleri için uygundur. Bu sıcaklık sınırlarına "Termonötral Sınırlar" denir. Termonötral sıcaklık sınırlarının üstünde veya altında ki sıcaklıklara maruz kalan hayvanlar, soğuk yada sıcak stresine maruz kalmakta ve yüksek sıcaklıklarda ısıyı çabuk ve

KANATLILARDA SICAKLIK STRESİNİN YÖNETİLMESİ

etkin bir biçimde dağıtma kabiliyetlerini kayıp etmektedirler. Asıl tehlike 0 °C' den aşağı ve 30 °C' den yukarı sıcaklıklarda meydana geldiği bilinmektedir (Türkoğlu ve ark. 1997, Alarlan 2000, Muğlalı 2000, Smith 2002, Şenköylü 2002, Yardibi 2002).

Çizelge 1. Kanatlı Hayvan Türleri İçin Gerekli Olan Sıcaklık Değerleri
Table 1. Heat Values Which Need for Poultry Species

Kanatlı Hayvan /Poultry (Tür-Yaş-Tipi/ Species-Age-Type)	Optimal Isı / Optimal Heat (°C)	En Yüksek Isı / Maximum Heat	En Düşük Isı / Minimum Heat
Damızlık Tavuk / Hen Breeder	31	-	-
Yarka / Egg Type Pullet	18	27	10
Yetişkin Yumurta Tavuğu / Layer	24-27	30	4
Broiler Cıvciv (0-4 hafta) / Broiler Chick	24	30	24
Hindi Palaz / Turkey Chick	24	27	21
Hindi Yetişkin / Turkey	18	27	10
Damızlık Hindi / Turkey Breeder	16	27	8
Su Kanatlıları / Waterfowl	16	27	4

Kaynak / Source : Minbay, 2002.

Yüksek Çevre Sıcaklığının Kanatlı Hayvanlar Üzerine Olumsuz Etkileri

Yüksek çevre sıcaklığının büyüme ve verim üzerine olumsuz yönde etkileri bulunmaktadır. Yüksek çevre sıcaklığı iştahı azaltır, yem tüketimini düşürerek canlı ağırlık artışı azalır, piliç büyüme döneminde hayvanların cinsi olgunluk yaşını geciktirir. Cıvcivler, tavuklara göre aşırı sıcakta daha iyi tolere etmelerine rağmen yem tüketimleri azalır ancak su tüketimleri artar. Çünkü sıcaklık stresini su ile atmaya çalışırlar. Yumurta tavuklarında ise yumurta veriminin düşmesine (Çizelge 2), yem tüketiminin düşmesine, yemden yararlanmanın olumsuz etkilenmesine, yumurta ağırlığının, yumurta iç ve dış kalitesinin düşmesine, ölüm oranının artmasına neden olur (Koçak ve Yalçın 1990, Türkoğlu ve ark. 1997, Şenköylü 2001, Erganiş 2002).

Çizelge 2. Sıcaklığın Yumurta Verimi Üzerine Etkileri
Table 2. Heat Effects on Egg Yield

Sıcaklık / Heat (°C)	Yumurta Verimi / Egg Yield (%)	Yumurta Ağırlığı / Egg Weight (%)	Nem / Düzine Yumurta / Moisture / Dozen of Eggs (%)
16	100	100	100
18	100	100	96
21	100	100	93
24	100	99	91
27	99-100	96	89
29	97-100	93	87
32	94-100	86	86

Kaynak / Source : Şenköylü 2001.

Tavuklar, çevre sıcaklığı kritik üst sıcaklığı aştığı zaman (27 °C), vücutta oluşan fazla ısıyı radyasyon, konveksiyon, evaporasyon, yumurta ve dışkı yolu ile dışarı atarlar. Kan ibik, sakal ve ayak gibi vücut organlarına daha fazla gönderilip burada soğutulmaya çalışılır. Tavuklarda bu sırada görülen tipik davranışlardan biri de kanatların yana doğru açılıp tüylerin kabartılmasıdır. Bu noktadan sonra radyasyon ve konveksiyonla sıcaklık stresinin atılması yetersiz kaldığından, aşırı sıcaklık bu kez evaporasyonla atılmaya çalışılır. Yani, tavuklar soluk alıp vermayla ve nefesleriyle vücutlarını soğutmaya çalışırlar (Muğlalı 2002, Şenköylü 2002). Yüksek çevre sıcaklıklarının, kanatlı hayvanların fizyolojileri üzerinde olumsuz etkileri şu şekilde özetlenebilir;

- Yüksek sıcaklıklarda hayvanlar daha fazla enerjiye ihtiyaç duyarlar. Halbuki bu durumda yem tüketimi azaldığından, söz konusu ihtiyaç vücuda alınan yemle karşılanmaz olur. Bu durumda artan enerji ihtiyacı glikoz, protein ve yağları kapsayan vücut rezervleri (depoları) kullanılmaya başlanır.
- Hem humoral (antikor sentezini ve antikorların aktivitelerini) hem de hücrel bağışıklık olumsuz yönde etkilenir.
- Sürüde stres artmaktadır.
- Yem tüketimi azalır.
- Büyüme hızı azalır.
- Broylerde kemik yapısı üzerine olumsuz etki eder ve karkas kalitesi düşer.
- Vitamin C üretimini ve sentezini olumsuz yönde etkiler.
- Vücudun asit-baz dengesi üzerine olumsuz etki eder.
- Vücudu serin tutmak için solunum sayısı artmakta, dolayısıyla kullanılan enerji miktarı artmaktadır. Yani yaşam için gerekli enerji miktarı artarken verim için gerekli enerji miktarı azalır.
- Kalp atışı ve dolayısıyla kan basıncı artmaktadır.
- Kalp damarı fonksiyonlarını tam olarak yapamaz hale gelmekte ve kan kalsiyum düzeyinde düşme görülmektedir.
- Sıcaklık stresi altında, ovaryumdan çok yumurta kanalı etkilenmekte ve daha yüksek oranda anormal yumurta elde edilmektedir.
- Yumurta oluşum süresi etkilenmektedir. Örneğin, kabuk bezinde (uterus) yumurtanın kalış süresi yaklaşık 1 saat uzamaktadır.
- Ölüm oranı artmaktadır (Türkoğlu ve ark. 1997, Erganiş 2002, Muğlalı 2002, Şenköylü 2002, Yardibi 2002).

Kanatlı Hayvanlarda Görülen Sıcaklık Stresine Karşı Besleme Yönünden Alınabilecek Önlemler

Sıcaklık stresi altındaki kanatlıların özel bir beslemeye tabi tutulmaları gerekmektedir. Yapılan çalışmalar besleme ve yemlemeye ilişkin bazı etkenlerin sıcaklık stresi altındaki kanatlıların performansına önemli derecede olumlu yönde etki ettiğini göstermiştir (Anonim 1989).

Aminoasit Dengesi

Sıcaklık stresi altında bulunan kanatlı hayvanların yem tüketimleri azaldığından dolayı günlük protein ihtiyaçlarını karşılamak için rasyondaki protein düzeyinin yükseltilmesi akla gelebilir. Fakat broylerlerin rasyonlarına yüksek düzeyde protein ilave edildiğinde aminoasitin fazlasını dışarı attıkları bilinmektedir. Bu nedenle, sıcaklık stresine karşı besin maddelerinde yapılacak düzenlemelerin en önemlisi rasyondaki protein seviyesinin düşürülmesi ve mevcut proteindeki aminoasitlerin dengelenmesidir (Anonim 1989). Bu dengelemede de lizin ve metionin gibi kritik amino asitler kullanılmalıdır (Muğlalı 2000). Aminoasitleri dengelerken, rasyonda esansiyel aminoasitler daha etkin dozlarda bulunuyorsa, diğer aminoasitlerin çıkartılmasına dikkat edilmeli ve rasyona ilave edilecek sentetik aminoasitler, rasyonda bulunacak protein düzeyinin düşmesini sağlarken ısı üretiminin azalmasına ve daha iyi performans alınmasına aracılık ettiği unutulmamalıdır (Anonim 1987).

Ayrıca sıcaklık stresi altındaki hayvanların rasyonlarına lizin ilavesi performansın düzelmesine yardımcı olmaktadır. Lizin yetmezliği, vücut ısısının yükselmesine neden olduğundan sıcak ortamlarda bu özelliğin üzerinde durulmalıdır. Rasyona lizin ilavesi,

KANATLILARDA SICAKLIK STRESİNİN YÖNETİLMESİ

iştahı artırır, vücut ısısını azaltır, optimal bir performans için gerekli aminoasitleri sağlar, enerjiden yararlanmayı artırır ve performansı artırır (Anonim 1987, Anonim 1989, Muğlalı 2000).

Rasyonun protein içeriği üzerinde yapılacak düzenlemeleri özetleyecek olursak;

- Mevcut % protein düzeyi sabit tutulup ilave edilecek esansiyel aminoasitler ile lizin ve/veya metionin düzeylerinin yükseltilmesi,
- Toplam protein oranı düşürülürken esansiyel aminoasit miktarlarının yükseltilmesi yollarından birisi tercih edilmelidir.

Vitamin ve Mineraller

Sıcaklık stresi altında bulunan hayvanların vitamin yedeklerinde büyük bir kayıp meydana gelmez. Fakat sıcaklık stresi vücuttaki C vitamini yedeklerinin ve sentezlenen miktarın azalmasına, dolayısı ile plazmada düzeyin düşmesine neden olur. Kanatlılar sıcak stresinden kurtulmak için vücut rezervlerini harekete geçirmek üzere bol miktarda kortikosteron hormonu salgılar. Bursa fabricius' un küçülmesine bağlı olarak bağışıklık mekanizması zayıflar, hastalıklara direnç azalır ve ölüm oranı yükselir (Anonim 1989, Koçak ve Yalçın 1990). Sıcaklık stresi altındaki kanatlı hayvanların rasyonlarında yeterli miktarda vitamin C bulunması; performansı artırır, ölüm oranını düşürür ve bağışıklık mekanizmasını kuvvetlendirir (Türker 2000, Konca ve Yazgan 2002, Yardibi 2002). Ayrıca Vitamin C' nin yumurta ağırlığını, yumurta kabuk kalitesini ve yumurta verimini arttırdığı bilinmektedir (Muğlalı 2000). Isı stresi altında D₃ veya E vitamini katkısının herhangi bir yararlı etkisi olduğuna dair bir bulgu bulunmamaktadır. Bununla birlikte E vitaminin bağışıklık sisteminin çalışmasında gerekli vitaminin olduğu ve bu sistemin çalışması da sıcaklık stresi altında gerilediğine göre sıcak stresi altında kalan hayvanlara en azından bağışıklık sistemlerinin düzeni için E vitamini verilmesinin yararı olacaktır (Anonim 1987, Anonim 1989a, Smith 2002).

Sıcaklık stresi esnasında görülen yem tüketiminin azalması, yemle alınan minerallerin yetersiz olmasını beraberinde getirebilecektir. Yüksek sıcaklara maruz kalan yumurtacı tavuklarda, vücutta potasyum tutulumunda azalma görülmektedir. Potasyuma ilaveten sodyum, kükürt, selenyum ve bakır gibi minerallerde de kayıplar meydana gelmektedir. Dolayısıyla, normal şartlarda elektrolit dengesinin (Na + K - Cl) etlik piliçlerde büyümeyi etkileyen bir faktör olduğu dikkate alındığında; yüksek sıcaklıklarda elektrolit dengesi bozulur ve buna bağlı olarak büyüme oranı daha da geriler (Anonim 1987, Smith 2002).

Enerji Gereksinimi

Kümes hayvanları, enerji gereksinimlerini karşılayacak düzeyde yem tüketmektedir. Ancak çevre sıcaklığı yükseldiğinde (>30 C⁰) sıcaklık stresine bağlı olarak yem tüketimleri gerilemekte ve enerji gereksinimleri tam olarak karşılanamamaktadır. Sıcaklık stresiyile yem ve enerji tüketimi azalmasına karşın yaşam için gerekli enerji gereksinimi artmaktadır. Bu nedenle tüketilen enerjinin çok az bir kısmı verim için kullanılmaktadır (Açıkgöz ve Özkan 2001). Yemdeki protein seviyesinin azaltılmasının yanı sıra karbonhidratlar için yağ kullanımı da yemin ısıyı artırıcı etkisini azaltmakta yararlı olabilir. Bu aşamada çok iyi kalitede yağ seçilip kullanılması ve/veya yem işleme teknolojisinin uygun seçilmiş olması gerekir. Ayrıca yeme yağ katımı yem tüketimi üzerine artırıcı etki yapabilir (Anonim 2005).

Su

Yüksek ortam ısısı altında sıcaklık stresinden korunmak amacı ile durulacak faktörlerin en başında su gelir. Su tüketimi, sıcaklık stresi altında bulunan kanatlılar için büyük önem taşımaktadır. Su kaybını önlemek için hayvanların daha fazla su tüketmeleri gerekir. Zira, akciğerlerden su buharlaştırılması, vücut sıcaklığını azaltmanın en önde gelen yoludur. Hayvanlara serin içme suyu sağlanması, vücut sıcaklığının azalmasına yardımcı olacak ve dolayısıyla hayatta kalma oranı artacaktır (Anonim 1987).

Sıcaklık stresi altında bulunan hayvanlara ortam ısısına denk bir ısıda bulunan suyun içirilmesi solunum hızının artmasına, solunum hızının artması kan pH' sının düşmesine (Alkolosis), alkolosis de yumurta kabuk kalitesinin bozulmasına yol açar (Anonim, 1987). Ayrıca sıcaklık stresi esnasında, taze ve serin içme suyunun 15 °C civarında verilmesi, ılık su (29 °C) ile karşılaştırıldığında yem tüketimini %5-10 arasında arttırdığı bilinmektedir (Esmail 2002, Muğlalı 2002).

Asit-Baz ve Elektrolit Dengesi

Elektrolit dengesinde oluşacak değişimler beslenme açısından büyük öneme sahiptir. Solunum hızlanması alkolosize dolayısıyla böbreklerden bikarbonat kaybına neden olur. Alkolosisin sürmesi halinde yumurta kanalının uterus bölümünde üretilen bikarbonat miktarı azalır ve sonuç olarak yumurta kabuğu incilir (Anonim 1987). Rasyonda yüksek oranda fosfor bulunması da kabuk kalitesinin bozulmasına neden olur. Bu arada oluşacak genel hipokalsemi (kalsiyum eksikliği) olayları durumun daha da kötüleşmesine yol açar. Elektrolit dengesinin bozulmasının diğer bir sakıncası da tibial diskondroplasia (TD)'nin oluşmasına yol açmaktadır. Bu metabolik hastalık tibiada kırıldak dokunun kemik epifizine doğru büyümesi ile şekillenir. Bu hastalığın önüne geçmenin en iyi yolu yemdeki klor seviyesini düşürmemektir (Şenköylü 2002). Elektrolit dengesinin bozulması dokularda su kaybına da neden olmaktadır. Stres öncesi rasyona eklenen vitamin C, elektron dengesi üzerine iyileştirici etki göstermiştir (Anonim 1989b).

Sonuç

Sıcaklık stresine maruz kalmış hayvanlarda alınabilecek önlemler şu şekilde özetlenebilir;

- Yemin enerji düzeyinin optimum bir seviyeye (2850 Kcal/ME/kg) yağ ilave ederek çıkartmalıdır. Bunun nedeni, yağların metabolik olarak neden olduğu ısı artışı protein ve karbohidratlara göre daha düşüktür. Ayrıca yağın yem tüketimini de arttırdığı bilinmektedir.
- Sıcaklık stresinin pik dönemlerinde hayvanların yemsiz bırakılması, hayatta kalma oranının artırılması için etkin bir yol olabilir. Açlık, besin maddelerinin sindirilmesi, absorpsiyonu ve metabolize edilmesinden kaynaklanan ısı üretimini azaltır. Buna ilaveten, yemsiz bırakılma hayvanları sakinleştirir ve çok fazla enerji harcamaları ihtimalini azaltır. Kanatlıların metabolik ısı üretimi, yem yedikten 4 ile 6 saat sonra en üst noktasına ulaşır. Dolayısıyla, yüksek metabolik ısı üretiminin günün en sıcak zamanına rastlamaması için hayvanlara sabahın erken saatlerinde ve akşama doğru yem verilmesi isabetli olur.
- Günde 2-3 kez ıslak yem verilebilir. Bu hayvanların yem tüketimini artırır.
- Kırıntı formunda veya iri daneli ince yem verilmelidir.
- 3-5 günlük ani sıcaklık değişimlerinde, yem kompozisyonunda bir değişikliğe gidilmemelidir.

KANATLILARDA SICAKLIK STRESİNİN YÖNETİLMESİ

- Selüloz içeriği yüksek yem materyali kullanılmamalıdır.
- Aminoasitlerce dengeli besleme yapılmalıdır.
- Ham protein değerini düşürüp (maksimum %17) lizin ve metionin değerleri günlük olarak sırasıyla 720 mg ve 360 mg düzeylerinde ayarlanmalıdır.
- Stres esnasında hayvanlara hayvansal kaynaklı proteinler yerine bitkisel kaynaklı proteinlerin verilmesinin daha faydalı olduğu bilinmektedir.
- Yeme Na ve Cl düzeyleri yeterli seviyelerde eklenmelidir.
- Bağışıklık sisteminde görülen olumsuzlukları önlemek için, yeme katılan 100 ppm çinko poliaminoasit olumlu sonuçlar vermektedir.
- Yeme vitamin C (250-400 g/ton) ve vitamin E (250 g/ton) takviyesi yapılmalıdır.
- Vitamin kayıplarına neden olabileceğinden rastgele yemlerin kullanımından kaçınılmalıdır.
- Mineral, vitamin premiksi artırılmalıdır. Kanatlılar günde ortalama 3.5 gr kalsiyum ve 400 mg kullanılabilir fosfor alabilmelidirler.
- Normal ağırlığın altında yarka piliç yetiştirilmemelidir.
- Kabuk kalitesinde oluşabilecek bozulmalara karşı NaHCO₃ kullanılmalıdır.
- İçme suyu ile verilen bikarbonat alkalitesi azaltır.
- Yeme amilaz, proteaz ve ksilanaz gibi enzim karışımlarının eklenmesinin yem etkinliğini 0.07 oranında arttırdığı bilinmektedir.
- Küf ısı stresini olumsuz etkilediğinden, depolamaya dikkat edilmeli ve nem içeriği %12' yi geçmemelidir.
- İçme suyu hayvanlara soğuk (10-15 °C) ve taze olarak sunulmalıdır.
- Su tüketiminin artırılmasının sıcaklık stresinin olumsuz etkilerini azalttığı bilinmektedir. Suya NaHCO₃ ve KCl ilavesinin su tüketimini arttırdığı bilinmektedir (Anonim 1987, Şenköylü ve Altınsoy 1987, Anonim 1989, Muğlalı 2000, Türker, 2000, Şenköylü 2001, Erganiş 2002, Esmail 2002, Smith 2002, Şenköylü 2002, Anonim 2005).

Summary

The Effects of Heat Stress Management accept expedients to Feed of Poultry

Poultry heat blooded , need a constant body temperature for the continuation of physiological function. Birds are able to synchronize their temperature according to the changed enviromental temperature. There are lots of information regarding the negative effects of heat stress on growth and reproduction of birds. For this reason, poultry producers modernize their housing conditions with using supplementary feed additives in order to prevent the negative consequences of heat stress. In conclusion, poultry producers should follow the recent technologies in housing design with considering the changed nutritional requirements of poultry by heat stress and, accordingly, should make the necessary changes in diet formulation and feeding systems to eliminate the negative effects of heat stress.

Key Words: Nutritional requirements, Heat stress, Poultry.

Kaynaklar

- Açıkgöz Z., K. Özkan, 2001. Sıcak İklim Koşullarında Yumurta Tavuklarının Enerji ve Protein Gereksinimleri. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 42 (2): 9-14.
- Alarşlan, Ö. F., 2000. Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü. Ders Notu, Ankara, 188 s.
- Anonim, 1987. Sıcak İklimlerde Yumurta Üretimi. Roche- Damla, (6): 1-4.
- Anonim, 1989a. Sıcaklık Stresi Altındaki Kanatlıların Beslenmesi ve Aminoasitlerin Rolü. Roche- Damla, No:5.
- Anonim, 1989b. Strese Karşı Pratik Vitamin C Uygulamaları. Roche- Damla, (6): 1-21.
- Anonim, 1990. Kanatlılarda Stres Yönetimi ve Vitamin C. Roche-Bilimsel Yayın.
- Anonim, 2005. Sıcaklık Stresi. <http://www.rossanadolu.com/kitap/308/b07.php>.
- Bozkurt, M., V. Ayhan, F. Kırkpınar, 2000. Besin Madde ve Yem Formunun Yüksek Yaz Sıcaklarında Yumurta Tavuğu Performansı Üzerine Etkisi. International Animal Nutrition Congress 2000, 196-202.
- Doğan, K., 1993. Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1290, Ders Kitabı No: 368 Ankara, 402 s.
- Erganiş, O., 2002. Kümes Hayvanlarında Bağışıklık ve Sıcak Stresi. Kanatlılarda Sıcaklık Stresine Karşı Önlemler. Kanatlı AR-GE yayınları, No. 6; Seminerler No. 5, 3-12.
- Esmail, S.H.M., 2002. Kanatlılar Üzerine Çevre Sıcaklığının Etkileri. Kanatlılarda Sıcaklık Stresine Karşı Önlemler. Kanatlı AR-GE yayınları, No. 6; Seminerler No. 5, 59-64.
- Koçak, Ç., S. Yalçın, 1990. Yüksek Sıcaklığın Yumurta Niteliği Üzerine Etkileri. *Teknik Tavukçuluk Dergisi*, 67:1-4.
- Konca, Y., O. Yazgan, 2002. Yumurta Tavuklarında Sıcaklık Stresi ve Vitamin C. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 43 (2): 16-25.
- Lesson, S., 1986. Isı Stresi Altındaki Kümes Hayvanlarının Beslenmeleri. Roche- Damla, No:10.
- Midilli, M., H. Muğlalı, 2000. Hayvan Beslemede C Vitamininin Önemi. *Çiftlik Dergisi*, 199: 42-50.
- Minbay, A., 2002. Kanatlı hayvanların Sağlığını Koruma ve Hastalıklarla Savaşta Uygulanan Ana Prensipler. (ed. M. İzgür, M. Akan) Kanatlı Hayvan Hastalıkları. Medisan Yayınları, 1. Baskı, 3: 19-36, Ankara, 444 s.
- Muğlalı, Ö. H., 2000. Isı Stresi ve Üretim. *Çiftlik Dergisi*, 201: 34-36.
- Ozan, K., 1977. Stres Nedir ve Nasıl Önlenebilir? *Vitamin Dergisi*. Roche, 11: 1-3.
- Smith, M. O., 2002. Nutritional Modulation of Heat Stress in Poultry. American Soybean Association Poultry Nutrition Conference. Bucharest, Romania, June, 2002; Izmir, Turkey, June, 2002; Cairo, Egypt, June 2002; Amman, Jordan, July 2002.
- Şenköylü, N., M. Altınsoy, 1987. Tavuklarda Stres Olgusu. Roche- Damla, No:10.
- Şenköylü, N., 2001. Modern Tavuk Üretimi. Anadolu Matbaası, Tekirdağ, 538 s.
- Şenköylü, N., 2002. Kanatlılarda Sıcaklık Stresi ve Elektrolit Dengesi. Kanatlılarda Sıcaklık Stresine Karşı Önlemler. Kanatlı AR-GE yayınları, No. 6; Seminerler No. 5, 43-58.
- Türker, H., 2000. E ve C Vitaminleri Uygulaması Yoluyla Cıvıvlerde Bağışıklığın Güçlendirilmesi. *Tavukçunun Sesi Dergisi*, Ağustos, 10-11.
- Türkoğlu, M., M. Arda, R. Yetişir, M. Sarıca, C. Erensayın, 1997. Tavukçuluk Bilimi. Otak Form-Ofset, Samsun, 336 s.
- Yardıbi, E., 2002. Kanatlılarda Isı Stresi ve Vitamin C. Kanatlılarda Sıcaklık Stresine Karşı Önlemler. Kanatlı AR-GE yayınları, No. 6; Seminerler No. 5.