

## TEPE VE DAL ALMANIN BAKLANIN (*Vicia faba* L.) ÇİÇEKLENME VE BAKLA BAĞLAMA DURUMUNA ETKİSİ\*

Nurdoğan TOPAL Hatice BOZOĞLU  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 23.02.2006

**ÖZET:** Bu çalışma baklada çiçeklenme ve bakla bağlama özelliklerine tepe ve dal almanın etkisini belirlemek için Samsun koşullarında 2002-2004 yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Çalışmada Eresen-87 ve Filiz-99 tescilli bakla çeşitleri kullanılmıştır. Beş farklı işlem (Kontrol, Tek dal bırakma, İki dal bırakma, Tek dal +12. boğumdan tepe alma ve İki dal +12. boğumdan tepe alma) uygulanmıştır. Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Tepe alma işlemi kontrole kıyasla bitkide bakla sayısını % 52 oranında azaltmıştır. Tek dal bırakılan bitkilerin tüm özellikleri kontrole ve iki dallı bitkilere nazaran azalmıştır. Bitkide toplam çiçek sayısında iklimsel farklılığa bağlı olarak % 54 değişiklik olmuştur. Bitkilerde genelde 11 boğumda çiçek açtığı ve bunların bitkinin 3.-10. boğumları arasında olduğu görülmüştür. Bakla bağlama oranı % 9.08 – 31.48 sınırları arasında değişmiştir. Çiçeklerin % 44-61' i ve baklaların % 47-63' ü ana dalda yer almıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bakla, *Vicia faba* L., tepe alma, dal alma, çiçeklenme, bakla bağlama

### THE EFFECT OF TOPPING AND REMOVED BRANCHES ON THE FLOWERING AND POD SETTING OF FABA BEAN (*Vicia faba* L.)

**ABSTRACT:** This study was conducted out to determine effects of topping and removed branches on the flowering and pod setting of two faba beans cultivars in Samsun conditions during 2002-2003 and 2003-2004. Two faba bean cultivars that is Eresen-87 and Filiz-99 was used in this study. The five different treatments were control, single main branch, two branches, a main branch+topping of upper twelfth node, two branches +topping of upper twelfth node was investigated. The trials were designed by using randomized complete blocks with 3 replications. Pods per plant decreased by 52 % because of topping. All components of single branch plant decreased than components of control and two branches plants. Total flower number of plant changed 54 percentages due to different climate conditions. It was founded that flowers are bearing to 11 nodes. Average of experiment was showed that these flowers settle down from third to tenth nodes. Pod setting percentage in plant was ranged from 9.08 to 31.48 %. Pod setting ratio ranged from 47 % to 63 %. Percentage of flower and pod on the main stem was 44-61 % and 47-63 %, respectively.

**Key Words:** Faba bean, *Vicia faba* L., topping, removed branches, flowering, pod setting,

### 1. GİRİŞ

Yaşamın devamı için tarımın ne kadar önemli olduğu gerçeği açıktır. Çünkü sürdürülebilirlik için gerekli olan temel maddelerden toprak, su ve canlı tarımın esas bileşenleridir. Ülkemizde olduğu gibi dünyada da tarım alanlarında parçalanma, erozyon, toprak kirliliği gibi sorunlar yaşanmaktadır.

Sorunların yoğun olarak yaşandığı fakir ve gelişmekte olan ülkelerde hayvansal protein açığını kapatmaya yönelik önemli bir kaynak olan yemeklik tane baklagiller konusunda dünyada ve ülkemizde bu zamana kadar yapılan çalışmalar tahıllar yada endüstri bitkilerindeki kadar yoğun olamamıştır. Buna rağmen açıklıkla karşı karşıya kalan dünya nüfusunun beslenmesinde, günümüzde olduğu gibi gelecekte de bu ürünler önemlerini koruyacaktır.

Türkiye 1 362 000 ha ekim alanı ve 1 561 000 ton baklagil üretimi ile dünya genelinde ekim alanında % 2.4 ve üretimde % 3.02'lik bir paya sahiptir. Türkiye baklagil ihracatında ise 194 230 milyon dolar civarında bir hacme sahiptir (Anon. 2005). Baklagiller içerisinde serin mevsim bitkisi kabul edilen baklanın ülkemizdeki ekim alanı ise 17 000 ha, üretimi 32 000 ton ve dekara verimi 188.2 kg' dır. Dünyada ise toplam bakla üretimi 4 438 510 tonu bulmaktadır (Anon., 2005)

Bakla, çiçek tozu keselerinin tepeciğın altında kalması ve genellikle çiçek tozlarının tepeciğın üzerine dökülmemesi gibi nedenlerle yabancı tozlanma oranı yüksek bir türdür. Bunun yanı sıra sınırsız sayıda çiçek oluşturabilme özelliğine sahiptir. Ancak çiçek organlarının özelliğı, döllenme sonrasındaki bir takım olumsuzluklar ve çevre şartlarına bağlı olarak meydana getirdiğı çok sayıdaki çiçeğın ancak % 12-33 kadarından meyve oluşturabilmektedir (Şehirli, 1988). Baklada iklim şartlarına bağlı olarak bitki gelişmesinde farklılıklar görülür. Bitki yağışlı geçen yıllarda ve ağır topraklarda sürekli büyüyerek fotosentez ürünlerini çiçek ve bakla oluşturmada değıl de vegetatif aksam oluşturmada kullanır (Özdemir, 2002). Tüm bu bahsedilenler baklanın verimliliğini etkileyen durumlardır.

Şehirli (1988)' nin değışik araştırmacılarından bildirdiğine göre değışen çevre şartlarında bakla çiçeklerin % 62-80'i, genç baklaların da % 40-58'i dökülmektedir. Bitkinin alt boğumlarında bakla tutmanın iyi olması bitki boyunun kısa olmasına, eğer ilk çiçekler bakla tutmaz ise bitkinin büyümeye devam ederek yeni çiçekler üretmesine neden olduğunu da belirtmiştir.

\*Bu çalışma Yüksek Lisans tez çalışmasının bir bölümüdür.

Sepetoğlu (1994), yaygın olarak yetiştirilen bakla varyetelerinin kuvvetli bir apikal dominansiye ve indeterinant büyüme özelliğine sahip olup bu nedenle bitkinin çiçek oluşturma potansiyelinin çok yüksek olduğunu bildirmektedir. Çiçeklerin 5-10. vegetatif boğum üzerinde yer aldıklarını, sınırsız çiçek ve dolayısıyla meyve oluşturma yeteneğine karşılık genotip ve çevre koşullarına bağlı olarak büyük oranda çiçek ve meyve dökülmesi gerçekleştiğini ifade etmektedir. Dökülen çiçek oranının % 80' in üzerinde olduğunu incelediği bir çok araştırmacıya atfen bildiren yazar, sınırsız çiçek ve meyve oluşturma eğiliminin, tozlanmada güvensizlik ve çiçek dökülmesindeki değişkenlik özellikleri bitkiden daha yüksek ve stabil verim alınmasını tehdit eden başlıca özellik olduğunu ve baklada sınırlı çiçeklenme huyu, kendine fertil çeşitlerin geliştirilmesinin üzerinde durulması gerektiğini bildirmektedir.

Gehrig ve Keller (1980), kontrollü arazi şartlarında tepe almanın çiçek dökümünü azalttığını bulmuşlardır. Tepesi alınan bitkilerde baklaların hızla geliştiğini ve yaklaşık bir ay önce olgunlaştığını tespit etmişlerdir. Tepe alımı yapılan boğumlara yakın çiçeklerin daha iyi beslendiği ve baklaların asimilant miktarının daha fazla olduğu görülmüştür.

Ibrahim ve Saxena (1980), Tel Hadya' da yaptıkları çalışmada yerel bakla genotipini (ILB-1814) m<sup>2</sup> de 6 bitki sıklığında yağışlı şartlar altında ekmişlerdir. Bitkiler, kontrol bitki, tepe ve dallar alınmış olarak gruplandırılmıştır. Kontrol ve tepe alınan bitkilerde bakla oluşturan boğumların yaklaşık % 25'ini ve bitkide bakla sayısını ana gövde ve dalların % 75' inin sağladığını tespit edilmiştir.

Zeng (1982), Çin' in değişik yerlerinden elde ettiği 14 farklı bakla çeşidinde çiçek ve bakla bağlama oranının (% 5- 26.4) büyük değişiklikler gösterdiğini bildirmiştir. Erken, orta, geç ve çok geç olgunluktaki çeşitlerde bakla oluşum yüzdesini sırasıyla %16.9, 13.4, 9.7 ve 5.5 olarak tespit etmiştir. Erken ve orta olgunlaşma gösteren çeşitlerin ana gövdesinde çiçek ve baklaların % 50'sinden çoğunun, geç olgunlaşanların ana gövdesinde % 50'sinden azının yer aldığı ve ana gövdede çiçeklerin % 50-60'ının, baklaların ise % 45-64'ünün bulunduğunu belirlemiştir. Araştırmacı çiçeklerin ve baklaların % 80'inden fazlasının ana gövdenin orta-alt kısmında yer aldığını bildirmiştir.

Huang (1987), çalışmasında baklada erken çiçeklenme, çiçeklenmenin maksimuma çıktığı zaman, erken bakla bağlama ve bakla doldurma devrelerinde tepe almıştır. Erken çiçeklenme ve bakla doldurma devresinde tepe alınan bitkilerin tane verimlerinin kontrole nazaran %5.6 oranında arttığını bulmuştur. Optimum tepe alma zamanının maksimum çiçeklenme dönemi olduğu sonucuna varmıştır.

Lin ve ark. (1987), Çin-Yunnan' da yaptıkları çalışmada baklada bitkide tepe alma erken

yapıldığında toplam kuru madde miktarındaki azalmanın hızlandığı, yaprak alanı, bakla ve tane sayısının azaldığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, verimliliğe yönelik yetiştirme ve ıslah çalışmalarında bitki tiplerinin seçiminde katkı olabileceği düşüncesi ile tepe ve dal alma işlemi uygulayarak vegetatif gelişmesine müdahale edilen bakla bitkisinde, çiçeklenme ve bakla bağlama durumlarını incelemek amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Araştırma yerinin özellikleri

Deneme, Samsun-Bafra karayolu üzerinde bulunan ve şehir merkezine yaklaşık 17 km mesafedeki Ondokuz Mayıs Üniversitesi kampüsü içerisindeki Ziraat Fakültesi uygulama alanlarında yürütülmüştür.

Çalışmanın yapıldığı topraklar killi yapıda ve hafif asit (pH=6.30) özelliktedir. Organik madde oranı iyi ilk yıl % 3.87, ikinci yıl % 3.41) durumda iken, fosforca zayıf (ilk yıl 0.55, ikinci yıl 1.15 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) özellik gösterdiği tespit edilmiştir. Yaklaşık 8 aylık bir bakla yetiştirme döneminde Samsun ilinin uzun yıllar (1974-2003) ve denemenin yapıldığı yıllara ait aylık sıcaklık ve yağış verileri Şekil 1.'de verilmiştir. Bakla vegetasyon döneminde düşen yağış toplamı denemenin ilk yılında (2002-2003)' de 383.4 mm iken, ikinci yılda (2003-2004) 637.1 mm' ye yükselmiştir

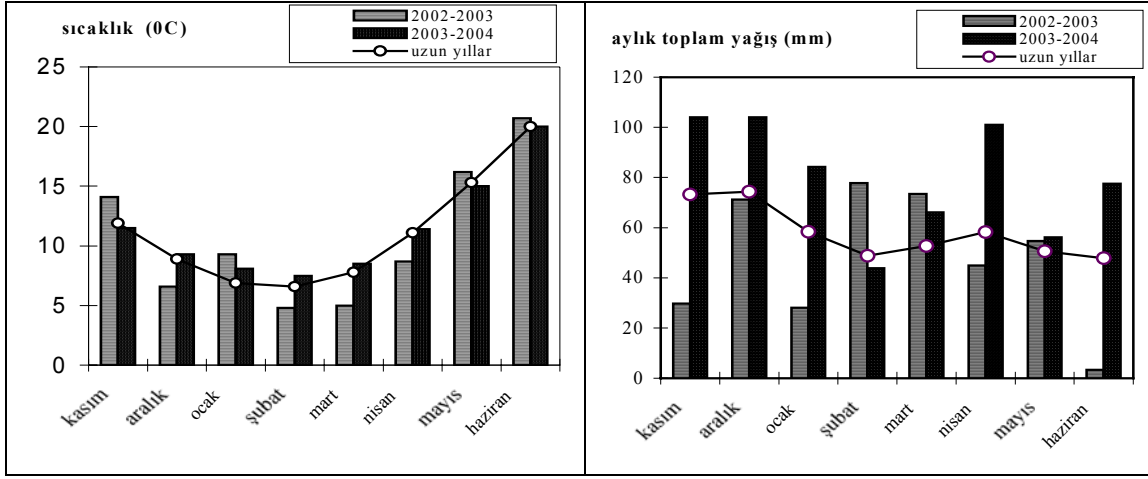
Bitkinin çiçeklenme ve bakla bağlama dönemine rastlayan nisan ayındaki yağış miktarı ilk yıl önemli miktarda düşük olmuştur. Sıcaklık ortalamalarında ilk göze çarpan her iki yılda da sıcaklık ortalamalarının 0°C'nin üzerinde olmasıdır. Aylar arasında sıcaklık bakımından önemli farklar tespit edilmemiştir (Şekil 1).

### 2.2. Materyal

Bu çalışmada, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilen Eresen-87 ve Filiz-99 bakla çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan çeşitlerin bazı özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

ERESEN-87: 1987 yılında tescil ettirilmiştir. Tanesi yassı ve açık kahverengi olup, siyah hilumludur. Yüz tane ağırlığı 135-160 g, baklaları 12-19 cm uzunluğunda ve tanede ham protein oranı % 22'dir. Ortalama verimi dekara 200-500 kg arasında değişmektedir. Bitki tipi dik, bitki boyu 90-107 cm' dir. Yatmaya, tane dökmeye, -5 °C' deki soğuklara, antraknoza ve pasa toleranslıdır (Anon., 2006).

FİLİZ-99: 1999 yılında tescil ettirilmiştir. Tanesi yassı ve açık kahverengi olup, siyah hilum'ludur. Orta-iri tanelidir ve 100 tane ağırlığı 115-147 g. dir. Baklaları 12-14 cm uzunluğundadır. Ortalama verimi dekara 265-500 kg arasında değişmektedir. Bitki tipi dik, bitki boyu 85-102 cm' dir. Yatmaya ve tane dökmeye, aynı zamanda soğuğa, antraknoza ve pasa toleranslıdır (Anon., 2006).



Şekil 1. Deneme yerinin sıcaklık ve aylık toplam yağış miktarı

### 2.3. Metot

Araştırma, OMÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında 2002-2004 yılları arasında 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. İki bakla çeşidi ve 5 farklı uygulama [Kontrol, tek dal bırakma, iki dal bırakma, tek dal + 12. boğumdan tepe alma (T+TK), iki dal + 12. boğumdan tepe alma (2+TK)] faktöriyel olarak düzenlenip şansa bağlı olarak parsellere yerleştirilmiştir. Ekimler 4 m uzunluğundaki sıralara, 40 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri mesafesinde ilk yıl 28.11.2002 ve ikinci yıl 20.11.2003 tarihlerinde el ile yapılmıştır. Denemenin her iki yıllarında sulama ve gübreleme yapılmamıştır. Tepe ve dal alma uygulamaları aynı zamanda ve bitkiler 13. boğuma ulaştığı zaman bitkide 12 boğum bırakılacak şekilde yapılmıştır. Gerektiği durumlarda yabancı otlara karşı çapa ile mücadele yapılmıştır. Denemenin istatistik analizi, tesadüf blokları deneme deseninde yıllar üzerinden birleştirilerek MSTATC bilgisayar programı ile varyans analizine göre yapılmış ve önemli çıkan işlemlerin gruplandırılmasında DUNCAN çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Ayrıca özellikler arası ikili ilişkileri belirlemek için de korelasyon analizi yapılmıştır.

### 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Tepe ve dal alma uygulamalarının bitkinin çiçeklenme ve bakla bağlamasına etkisinin iki yıl süre ile denendiği çalışmada elde edilen sonuçlar iki ayrı ana başlık halinde aşağıda özetlenmiştir.

#### 3.1. Çiçek özellikleri

##### Bitkide çiçek açan ilk boğumun numarası

Bitkide dal ayırımı yapmaksızın toprak yüzeyinden itibaren ilk çiçeğin görüldüğü en alttaki boğum numarası belirlenmiş ve bu özellik ile ilgili ortalamaları Çizelge 1' de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre sadece uygulamalar arasında

istatistiksel olarak  $P < 0.01$  düzeyinde farklılık bulunmuştur.

Baklagillerde gövde boğum ve boğum aralıklarından oluşur ve her bir boğum, yaprak, çiçek salkımı, meyve gibi yeni bir bitki aksamının çıktığı yerdir. Baklada dallanma, toprak seviyesinden olmaktadır. Bitki çıkış yapıp yapraklarını oluşturduktan sonra vegetatif gelişmenin hızlandığı devrede dallanma gerçekleşmektedir. Bitki bir yandan vegetatif aksamı artırmak için enerji harcarken diğer taraftan artan bu aksamlarla asimilantları yapmaktadır. Daha önce aynı ekolojide yapılan bir çalışmada farklı çeşitlerde 3.7-5.2 adet (Bozoğlu, 1989), bir başka çalışmada (Artık, 2005) Eresen-87'nin 3.6 adet, Filiz-99 çeşidinin ise 3.3 adet dal sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada dal alma işlemi uygulanmayan kontrol işlemlerinde çeşitlerin her ikisinde ortalama dal sayısının 3.3 adet olduğu bulunmuştur. Dallenmanın azalması ile bitki, vegetatif aksam oluşturacak enerjisini generatif aksama aktarıp aktarmadığını belirlemek için bitkide ilk çiçek açan boğumlar sayılmıştır. Çıkan sonuçlarda tek dal uygulamasında bitkinin toprak seviyesinden itibaren ilk çiçek açan boğum sayısının 4.72 ve tek dal +tepe alma uygulamasında 4.85 olduğu belirlenmiştir. Bu değerlerin birbirinden istatistiksel olarak farklılık göstermedikleri, fakat diğer uygulamalardan önemli ( $P < 0.01$ ) farklılıklarının olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Dal alma işlemi ile ilk çiçek açan boğum numarası yükselmiştir.

Bitkide çiçek açan ilk boğum numarası ile toplam çiçek sayısı arasında olumsuz ve önemli ( $P < 0.05$ ) ilişki ( $r = -0.486^*$ ) belirlenirken, bakla bağlama yüzdesi ile olumlu ( $r = 0.558^{**}$ ), bitkide bakla sayısı ile olumsuz ( $r = -0.519^*$ ) ilişkiler tespit edilmiştir. Bu da göstermektedir ki boğum numarası artınca çiçek sayısı ve bakla sayısı azalmakta ancak azalan çiçeklerin baklaya dönme oranı çiçek sayısının azalmasından dolayı oransal olarak artmaktadır.

Çizelge 1. Tepe ve dal alma işlemi uygulanan bakla çeşitlerinin çiçeklenme özelliklerine ait ortalamaları

	Çiçek Açan İlk Boğum			Çiçek Açan Son Boğum			Toplam Çiçek Sayısı			Ana Daldaki Çiçeklerin Oranı (%)		
	Eresen 87	Filiz 99	Ort. **	Eresen 87	Filiz 99	Ort. **	Eresen 87	Filiz 99	Ort. **	Eresen 87	Filiz 99	Ort. **
<b>Kontrol</b>	3.83	3.46	3.65 b	15.00	14.67	14.83 a	51.30	60.37	55.83 a	51.79	51.74	51.77 b
<b>Tek dal</b>	4.80	4.63	4.72 a	15.33	15.33	15.33 a	27.10	26.27	26.68 c	100.0	100.0	100.0 a
<b>İki dal</b>	3.73	3.63	3.68 b	15.17	13.83	14.50 a	42.53	43.47	43.00b	56.72	57.95	57.33 b
<b>Tek dal+ Tepe alma</b>	4.93	4.76	4.85 a	12.00	12.66	12.00 b	18.67	21.46	20.06 c	100.0	100.0	100.0 a
<b>İki dal+ Tepe alma</b>	3.66	3.50	3.58 b	11.83	12.00	11.91 b	35.90	38.70	37.30b	58.22	55.44	56.83 b
<b>Çeşit Ort.</b>	4.19	4.00		13.96	13.80		35.10	38.05		73.35	73.03	
<b>S<sub>x</sub></b>		0.13			1.90			2.40			1.88	
<b>VK (%)</b>		10.74			7.92			22.67			8.94	

\*\* P<0.01 düzeyinde önemli

#### Bitkide çiçek açan son boğumun numarası

Bitkide çiçeklenmenin hangi boğumlar arasında olduğunu ve gözlemlerde tepe ve dal alma işlemlerinin bu değerlere etki edip etmediğini belirlemek için bitkide ilk çiçeğin görüldüğü boğum numarasının yanısıra son çiçeğin görüldüğü boğum numarası da belirlenmiştir. Bitkide son çiçeğin görüldüğü boğum numarasına ait ortalamalar Çizelge 1’de verilmiştir.

Varyans analizi sonucu bitkide çiçek açan son boğum numarasına yıl, işlem ve yıl x işlem interaksyonunun istatistiksel olarak (P<0.01) etkisi olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl 11.76 numaralı boğumda son çiçek görülürken, ikinci yıl 16.00’cü boğuma kadar çiçek oluşumu görülmüştür (Çizelge 2). Tepe alma işlemleri 12. boğumun hemen üzerinden yapılmıştır. Kontrol ve tepe alınmayan tek ve iki dal uygulamalarında bu sayı 12. boğumdan yukarıya çıkmaktadır.

Bitkide çiçek açan son boğum numarasına ait işlem ortalamaları arasında 15.33 numaralı boğum ile tek dal işlemi ilk sırada yer alırken, 12.00 ortalama ile iki dal+ tepe alma uygulaması son sırada yer almıştır. Yapılan istatistiksel değerlendirmede tepe alma uygulanmayanların birbiri ile, tepe alma uygulaması yapılanların da kendi aralarında aynı grupta yer aldıkları tespit edilmiştir (Çizelge 1). Tepe alma işlemleri dışındaki işlemler ve özellikle de kontrol işlemi takip edildiğinde ilk çiçek 3.65’inci boğumda, son çiçek ise 14.83’üncü boğumda görülmekte (Çizelge 1) ve arada yaklaşık 11 boğum yer almaktadır. Tek ve iki dallı olan bitkilerde de çiçek açan boğum numaraları değişse de, çiçek açan boğum sayısının 11 adet civarında olduğu görülmüştür. Sepetoğlu (1994) baklada çiçeklerin 5. –10. boğumlarda yer aldığını bildirmiştir.

Bitkide çiçek açan son boğum numarası bakımından çeşitler arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır. Eresen-87’nin ortalaması 13.96 iken,

Filiz-99’un ortalaması 13.80 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). Bitkide çiçek açan son boğum ile toplam çiçek sayısı arasında olumlu ve P<0.01 düzeyinde önemli ilişki ( $r= 0.736^{**}$ ) bulunurken, ilk bakla oluşan boğum sayısının da bağlantılı olarak arttığı ( $r=0.579^{**}$ ) tespit edilmiştir.

#### Bitkide toplam çiçek sayısı

Bitkinin generatif devrede belli zaman aralıklarında tüm dallarında oluşturduğu çiçek sayıları tespit edilip bitki başına ortalama olarak verilmiştir. Bitkide toplam çiçek sayısı özelliğine ait ortalamalar Çizelge 1’de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre yıllar, işlemler ve yıl x işlem interaksyonları arasında önemli (P<0.01) farklılıkların olduğu gözlemlenmiştir. İlk yıl bitki başına 23.54 adet çiçek açarken, ikinci yıl bu sayı 49.61 adete çıkmıştır (Çizelge 2).

Çiçeklenme kışık olarak ekilen baklada bölgemiz şartlarında mart ayı sonunda başlamaktadır. İklim verileri incelendiğinde çiçeklenmenin devam ettiği nisan ayında ikinci yıl hem sıcaklık hem de yağışın daha fazla olması açan çiçek sayısının artmasına neden olduğu kanısındayız. İşlem ortalamalarında en yüksek çiçek sayısını 55.83 ile kontrol işlemi verirken, bunu 43.00 adet çiçek sayısı ile iki dal işlemi takip etmiştir. Son sırada ise 20.06 adet ortalama ile iki dal+ tepe alma işlemi yer almıştır. Kontrol işlemi tüm diğer işlemlerden daha fazla çiçek sayısı verip istatistiksel farklılık göstermiştir (Çizelge 1).

Tepe alma işlemi dikkate alınmadan tek dal uygulamaları kendi ve 2 dal işlemleri ise kendi içinde aynı istatistik gruba girmişlerdir (Çizelge 1). Görüldüğü gibi bitkide dal sayısı azalınca toplam çiçek sayısı da azalmaktadır. Toplam çiçek sayısı ile bitkide bakla sayısı arasında olumlu ancak önemsiz ( $r= 0.350$ ) bir ilişki olduğu belirlenmiştir

Çizelge 2. Tepe ve dal alma işlemi uygulanan bakla bitkisinde incelenen özelliklerin yıllara göre ortalamaları

ÖZELLİKLER	1.Yıl	2.Yıl
Çiçek açan ilk boğum numarası	4.09	4.09
Çiçek açan son boğum numarası**	11.76 b	16.00 a
Toplam çiçek sayısı**	23.54 b	49.61 a
Ana dalda açan çiçek oranı*	73.34 b	74.71 a
Bakla bağlayan ilk boğum numarası**	4.32 b	6.45 a
Bakla bağlayan son boğum numarası**	6.66 b	10.92 a
Bitkide bakla sayısı **	4.52 b	5.84 a
Ana dalda oluşan bakla oranı	75.99	74.87
Bakla bağlama yüzdesi**	20.59 a	12.82 b

\*\* P<0.01 düzeyinde önemli, \* P<0.05 düzeyinde önemli

### Ana dalda açan çiçeklerin oranı

Bitkinin toplam çiçeklerinin ne kadarının ana dalda olduğunu belirlemek için yapılan bu gözleme ait ortalama çiçek oranları Çizelge 1’ de verilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonucu, ana daldaki çiçeklerin oranına yılların (P<0.05), işlemlerin ve yıl x işlem interaksyonunun (P<0.01) istatistiksel etkisi olduğu tespit edilmiştir.

İlk yıl deneme ortalaması olarak ana daldaki açan çiçeklerin toplam çiçeklere oranı % 74.97 iken bu değer ikinci yıl az bir düşüş gösterip % 71.04 olmuş ve bu azalış istatistiksel olarak önemli (P<0.05) bulunmuştur. Bu özellik açısından işlemler arasında P<0.01 düzeyinde farklılık belirlenmiştir. Ancak Çizelge 1’de görüleceği gibi uygulamaların içinde tek dal bırakma işlemi olanlarda bu değer % 100 kabul edilmek durumundadır. Bu nedenle bir farklılık çıkmakta diğer işlemlerin gruplamasına bakıldığında kendi içlerinde hepsi aynı istatistiksel gruba girdiği için birbirlerinden farklı kabul edilmemektedir.

Yapılan korelasyon analizi sonucu ana daldaki çiçek yüzdesi ile bitkide toplam çiçek sayısı arasında olumsuz ve önemli (P<0.01) bir ilişki ( $r = -0.642^{**}$ ) tespit edilmiştir. Bu ilişki bize bitkideki çiçek sayısını artırmak için bitkinin yan dallarına da ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Zeng (1982) yaptığı çalışmada çiçeklerin % 50-60’ının ana gövdede yer aldığını bildirmektedir. Ana gövde hemen hemen bitkinin çiçeklerinin yarısını sağlasa da geri kalan oran küçümsenemeyecek bir değerdedir. Bu nedenle de baklada tek bir dal değil ikinci dallara da ihtiyaç vardır.

### 3.2. Bakla özellikleri

#### Bitkide bakla bağlayan ilk boğum numarası

Bitkide dal ayrımı yapmaksızın ilk baklanın görüldüğü boğum numarası tespit edilmiştir. Bu özelliğe ait ortalamalar Çizelge 3’ de verilmiştir.

Varyans analizi sonucuna göre yıllar ve işlemler arasında önemli (P<0.01) farklılık bulunmuştur. Yıl ortalamaları sırasıyla 4.32 ve 6.46 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2). İlk yıl ilk çiçeğin görüldüğü boğumda bakla bağlama gerçekleşirken, ikinci yıl ilk çiçeğin görüldüğü boğumdaki ve daha sonraki boğumdaki çiçekler dökülmüş ve 6. boğumda bakla meydana gelmiştir. Bitkide ilk bakla bağlayan boğum

sayısı açısından işlemler arasında P<0.01 düzeyinde farklılık belirlenmiştir. Boğum numarası olarak 6.19 ortalama ile tek dal işlemi en yüksek değere sahip iken, 4.80 ile kontrol işlemi en düşük değeri vermiş ve istatistiksel olarak farklı gruplarda yer almışlardır (Çizelge 3). Çizelge incelendiğinde tepe alma ayrımı olmaksızın tek dal uygulamalarında bu değerlerin yükseldiği diğer işlemlerin ise kendi aralarında farklılık göstermediği görülecektir. Çeşitler arasında istatistiksel önemlilikte farklılık bulunmamıştır. Eresen-87 çeşit ortalaması 5.49 iken Filiz-99 5.29 olmuştur

Çizelge 1 ve Çizelge 3 incelendiğinde ilk çiçek açan boğumdaki çiçeklerin genelde bakla bağlamadığı hemen sonrasındaki veya daha sonraki boğumda bakla oluştuğu görülecektir. Bakla sayısını etkileyecek bir kriter olan ilk ve son bakla bağlayan boğumlar yada başka bir ifade ile baklaların görüldüğü boğum sayısı ve aralığı 4. ve 10. boğumlar arasında olup ortalama 3-4 boğumda gerçekleşmektedir.

#### Bitkide bakla bağlayan son boğumun numarası

Bitkide bakla bağlayan son boğum numarasına ait ortalamalar Çizelge 3’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre yıllar, işlemler ve yıl x işlem interaksyonları arasında P<0.01, çeşitler arasında ise P<0.05 düzeyinde istatistiksel farklılık bulunmuştur. Birinci yıl son bakla bağlayan boğum numarası 6.66 iken, ikinci yıl 10.92’ ye yükselmiştir. Değişen işlemlerde son bakla bağlayan boğum numarası ise 8.25- 9.78 arasında değişmiştir (Çizelge 3).

Çeşitlerde ise 9.15 boğum numarası ile Eresen-87 daha üst boğumda çiçek vermiştir. Filiz-99’un ortalaması 8.44 olarak belirlenmiştir. Bitkilerde 4-11. boğumlar arasında bakla görülmüştür. Son bakla bağlayan boğum sayısı arttığında bitkide bakla sayısının ( $r=0.577^{**}$ ) arttığı, bakla bağlama yüzdesinin ise azaldığı ( $r = -0.482^{*}$ ) tespit edilmiştir.

#### Bitkide bakla sayısı

Varyans analiz sonuçlarına göre yıllar, işlemler ve yıl x işlem interaksyonları arasında bitkide bakla sayısı bakımından istatistiksel olarak P<0.01, çeşit ve yıl x çeşit x işlem üçlü interaksyonunda ise P<0.05 düzeyinde farklılıklar gözlemlenmiştir.

İlk yıl bitki başına bakla sayısı ortalaması 4.52 adet, ikinci yıl 5.84 adet olmuştur. İlk yılın iklim verileri kontrol edildiğinde (Şekil. 1) çiçeklenmenin gerçekleştiği mart, nisan aylarında ilk yılın sıcaklıkları ve yağışlarının biraz daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığın rakamlara yansımalarının bakla sayısında ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Bakla sayısı bakımından çeşitler arasında istatistiksel farklılık (P<0.05) bulunmuştur. Eresen-87 çeşidi 5.67’lik ortalamaya sahipken, Filiz-99 çeşidi 4.69 bakla sayısı vermiştir. İstatistiksel olarak P<0.01 düzeyinde farklılık gösteren diğer bir faktör olan işlem ortalamalarını dikkate aldığımızda 7.12 adet bakla sayısı ile kontrol işlemi ilk sırada yer almış ve kendini izleyen 5.46 adet bakla sayısına sahip iki dal

uygulamasından istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Sonuncu sırada ise 3.49 ile iki dal+tepe alma işlemi yer almıştır (Çizelge 3). Gehriger ve Keller (1980) tepe alma zamanının gecikmesinin bakla sayısında azalma meydana getirdiği, tepe alınan bitkilerde daha alttaki boğumlarda oluşan bakla sayısının kontrol işlemlerinde ulaşmadığını tespit etmişlerdir. Lin ve ark. (1987) erken tepe alma uygulaması yapıldığında toplam kuru madde miktarının azalması nedeni ile bakla sayısının azaldığını bildirmişlerdir. Bu veriler de bakla sayının tepe alma ile azaldığını belirlediğimiz sonuçlarımızı destekler niteliktedir

### Ana daldaki oluşan baklaların oranı

Çiçeklenmede olduğu gibi ana daldaki baklaların toplam bitkide oluşan baklalara oranını veren bu değere ait ortalamalar Çizelge 3’ de verilmiştir.

Varyans analiz sonucu ana daldaki oluşan baklaların oranına sadece işlemlerin istatistiksel ( $P<0.01$ ) etkisinin olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). İşlemlerin gruplandırılmasına bakıldığında tek dallı işlemlerde bu değer % 100 olduğu için bu farklılığın oluştuğu ve diğer uygulamaların % 55.78 ile % 61.68 arasındaki değerlerinin istatistiksel olarak farksız oldukları görülmüştür (Çizelge 3). Dal sayısının 2 veya kontrollerde olduğu gibi 3 adet olması ana dalın oluşturduğu bakla bağlama oranını etkilemediği anlaşılmaktadır.

İlk yıl ana daldaki baklaların yüzdesinin % 76.06, ikinci yıl ise % 74.81 olduğu tespit edilmiştir. Bu oranlar oldukça yüksek olup verim için önemli bir özellik olan bakla sayısını belirleyen asıl dalın ana dal olduğunu göstermektedir. Çeşitler arasında da farklılık olmayıp Eresen-87’ de % 75.99 ve Filiz-99’ da % 74.88 oranları tespit edilmiştir. Yıllar ile işlem yada çeşitlerin interaksiyonlarının da farklılık göstermemesi, bu özelliğin çevresel faktörlerden ziyade genetik kalıtımının yüksekliğini göstermektedir.

### Bakla bağlama yüzdesi

Bitkide açan çiçeklerin ne kadarının meyveye dönüştüğünü belirlemek adına yapılan bu gözlemlerde bitki başına bakla sayıları toplam çiçek sayılarına oranlanmıştır. Tepe ve dal alma işlemi uygulanan bakla çeşitlerinin bakla bağlama yüzdesine ait ortalamaları Şekil 2’ de verilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonucuna göre yıllar, çeşitler ve işlemler arasında istatistiksel anlamda  $P<0.01$  düzeyinde farklılık ortaya çıkmıştır. Birinci yıl % 20.58, ikinci yıl % 12.83 bakla bağlama yüzdesi elde edilmiş olup bunlar birbirlerinden istatistiksel farklılık göstermişlerdir. İklim verilerinin incelendiğinde özellikle, nisan ayına rastlayan çiçeklenmeden bakla bağlamaya geçiş döneminde yağışların fazlalığı bakla bağlama oranını azaltmış olabilir.

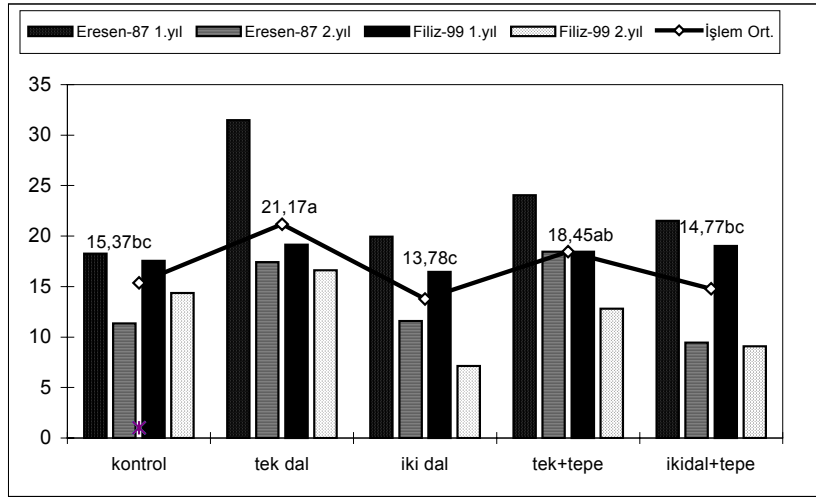
İşlemler arasında istatistiksel olarak önemli ( $P<0.01$ ) farklılık bulunmuştur. İşlemler içerisinde tek dal işlemi % 21.17 ile en yüksek ortalamayı vermiş, bu işlemi sırasıyla % 18.45 ile tek dal +tepe alma işlemi, en düşük ortalamayı ise % 13.78 ile iki dal işlemi vermiştir (Şekil 2).

İstatistiksel farklılık ( $P<0.01$ ) gösteren diğer bir özellik ise çeşitlerdir. Çeşitler içerisinde Eresen-87 % 18.35 ile Filiz-99’ dan (%15.06) daha yüksek bakla bağlama yüzdesine sahip olmuştur. Açan çiçeklerin taneye dönüşmesinin oranını veren bu değer bir çok araştırmacının da belirttiği gibi (Zeng, 1982, Şehirli, 1988, Sepetoğlu, 1994) bakla bitkisinde oldukça düşüktür. Çalışmamızda değişen çeşit x işlem x yıl verilerinde bu değer % 9.08 ile 31.48 arasında değişmiştir. Bitkinin büyük bir enerji harcayarak oluşturduğu çiçekleri meyveye döndürebilmek ve dolayısıyla yüksek verim alabilmek için bu oranı yükseltecek genetik ve kültürel uygulamaların tespit edilmesi gerekmektedir.

Çizelge 3. Tepe ve dal alma işlemi uygulanan bakla çeşitlerinin bakla bağlama özelliklerine ait ortalamaları

	Bakla Bağlayan ilk Boğum			Bakla Bağlayan Son Boğum			Bitkide Bakla Sayısı			Ana Daldaki Oluşan Baklaların Oranı (%)		
	Eresen 87	Filiz 99	Ort.**	Eresen 87	Filiz 99	Ort.**	Eresen 87	Filiz 99	Ort **	Eresen 87	Filiz 99	Ort. **
<b>Kontrol</b>	4.97	4.63	4.80 b	9.00	9.24	9.12ab	6.84	7.39	7.12 a	56.83	54.73	55.78 b
<b>Tek dal</b>	6.23	6.14	6.19 a	10.69	8.87	9.78 a	5.78	3.70	4.74 bc	100.00	100.00	100.0 a
<b>İki dal</b>	5.07	4.77	4.92 b	9.20	7.76	8.47 b	6.49	4.43	5.46 b	60.79	58.61	59.70 b
<b>Tek dal+ Tepe alma</b>	6.44	5.83	6.14 a	8.74	7.85	8.30 b	3.89	3.08	3.49 c	100.00	100.00	100.0 a
<b>İki dal+ Tepe alma</b>	4.73	5.06	4.90 b	8.10	8.47	8.29 b	5.37	4.85	5.11 bc	62.32	61.04	61.68 b
<b>Çeşit Ort.</b>	5.49	5.29		9.15 a*	8.44 b		5.67 a*	4.69 b		75.9a**	74.88 b	
<b>Sx</b>		1.33			0.32			0.40			2.23	
<b>VK (%)</b>		14.31			10.25			22.07			10.25	

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



Şekil 2. Tepe ve dal alma işlemi uygulanan bakla çeşitlerinin bakla bağlama oranlarına ait ortalamalar (%)

#### 4. SONUÇ

Bu çalışmada, kışlık olarak yetiştirilebilmesi, ekolojik isteklerinin uygunluğu, baklagil oluşu nedeniyle toprağa sağladığı faydalar ve kullanım çeşitliliği nedeni ile bölgemiz için önemli bir ürün olduğunu düşündüğümüz bakla bitkisinin büyümesine müdahale ederek çiçeklenme ve bakla bağlama durumlarındaki değişimlerin tespit edilmesini amaçlanmıştır.

Bu çalışmada iklimsel farklılıkların bitkide çiçek ve bakla bağlama özelliklerine etkisi olduğu tespit edilmiştir. Toplam çiçek sayısında bu farklılığa bağlı olarak % 54'lük bir artış olmuştur. Deneme yıllarında farklılık gösteren çiçek sayısındaki değişimin iyi giden çevresel şartlardan etkilendiği sonucuna varılmıştır. Gözlemlenen önemli bir durum, bitkide iklimsel farklılığa rağmen çiçek açan boğum numaraları değişse de çiçek açan boğum adedinde farklılık olmamasıdır. Genelde bitkide toplam 11 adet boğumda çiçek görüldüğü tespit edilmiştir. Deneme ortalaması olarak çiçeklerin 3 - 10. boğumlar arasında açtığı tespit edilmiştir. Tepe alınıp 2 dal bırakılan işlemlerde ilk çiçek açan boğum numarası artmıştır. Ancak aynı işlemde son çiçek açan boğum numarası en düşük olmuştur. Bu da göstermektedir ki çiçek sayısının artması için tepe alınarak bitkinin uzamasına müdahale etmek olumsuz etki yaratmaktadır. Tek dal uygulamasında hem ilk hem de son bakla bağlayan numaralar en yüksek değerleri vermiştir. Bitkinin büyümesine müdahale edildiğinde bitki kendini toparlayabilmek için bir çaba sarf etmekte ve generatif devreye geçiş gecikmektedir. Tepe alma işlemleri ise bakla görülen boğum adetini azaltmıştır.

Deneme ortalaması olarak bakla bağlama oranı % 9.08 – 31.48 sınırları arasında değişmiştir. Bir başka ifade ile % 68.52-90.92 oranında çiçek ve bakla dökümü gerçekleşmiştir. Oluşan çiçeklerin, tek dallar hariç tutulduğunda % 44 - 61, baklaların ise % 47 - 63'ü ana dalda yer almıştır. Ana dal bu kadar önemli olmasına rağmen tek başına verimlilik için yetmediği kanısındayız. Bu nedenle baklada dal sayısının birden

fazla olması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Ancak kaç dal sorusuna yanıt verebilmek için, fazla dallanma gösteren genotiplerle bu konunun çalışılması gerektiği kanısındayız.

#### 5. KAYNAKLAR

- Anon., 2005. Statistical data bases of fao. Available from : <http://faostat.fao.org/default.aspx?alias=faostatclassic>
- Anon., 2006. <http://www.aari.gov.tr>
- Artık, C., 2005. Gama İşinlanmasının M1 ve M2 Generasyonlarında Bakla (*Vicia faba* L.)'nın Bazı Bitkisel Özellikleri Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans tezi. OMÜ Fen Bil. Enst., Samsun.
- Bozoğlu, H., 1989. Samsun Ekolojik Şartlarında farklı zamanlarda ekilen bazı bakla çeşitlerinin gelişme durumları ve verimlerinin tespiti üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans tezi, OMÜ Fen Bil. Enst., Samsun.
- Gehrig, W., Keller, E. R., 1980. Influence of topping of faba beans (*Vicia faba* L.) on their growth and on the supply of the flowers with 14 C. FABIS-Newsletter. Faba-Bean-Information-Service,-ICARDA, (2): 33.
- Huang, Y. P., 1987. A trial on topping of *Vicia faba*. Zhejiang Agricultural Science 1987; (1):2-14.
- Ibrahim, M. E. H., Saxena, M., 1980. Preliminary studies on faba bean plant type. FABIS-Newsletter ; Faba-Bean-Information-Service,-ICARDA, (2):35.
- Lin, Z. S., Zhao, Y. Z., Bao, S. Y., Guang, W., 1987. Low temperature and faba bean (*Vicia faba* L.) yield. FABIS-Newsletter,-Faba-Bean-Information-Service,-ICARDA,(18):14-17.
- Özdemir, S., 2002. Yemelik Baklagiller. Hasat Yayıncılık, 142 s., İstanbul.
- Sepetoğlu, H., 1994. Yemelik Tane Baklagiller. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. Ders Notları No:24,s: 262, İzmir
- Şehirli, S., 1988. Yemelik Tane Baklagiller. A.Ü Ziraat Fakültesi Yayınları:1089, Ders Kitabı: 314, s: 435, Ankara.
- Zeng,C.C.,1982.Investigation of flowering and pod setting of different *Vicia faba* L. cultivars. Guangdong Agricultural Science (2) : 31-33.

## SAMSUN YÖRESİNDE KİVİNİN AZOTLU GÜBRE İHTİYACI

Osman ÖZDEMİR Mehmet Arif ÖZYAZICI  
Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü, Samsun

Geliş Tarihi: 13.04.2006

**ÖZET:** Bu araştırma, Samsun yöresinde Hayward (*Actinidia deliciosa*) kivi çeşidinin azotlu gübre isteğini belirlemek amacıyla 1997-2004 yılları arasında yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülen denemede, azotun 0, 3, 6, 9 ve 12 kg/da seviyeleri uygulanmıştır. Samsun yöresinde 0-20 cm toprak derinliği için organik madde kapsamının % 1-2 civarında olması durumunda, kiviinin ihtiyaç duyduğu azot miktarı regresyon analiz yönteminden yararlanılarak belirlenmiş ve  $\hat{Y}=41.12+7.88X-0.49X^2$  regresyon denklemi ( $R=0.608^{**}$ ) elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, 2005 yılı kivi ürün fiyatı ile azotlu gübrenin birim fiyatları göz önüne alındığında, kiviye uygulanması gereken ekonomik optimum azot seviyesi hektara 80 kg azot (N) olarak bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Samsun, kivi, azot, verim

## THE REQUIREMENT NITROGEN FERTILIZER OF KIWI FRUIT IN SAMSUN REGION

**ABSTRACT:** This research was carried out to determine the nitrogen requirement of Hayward kiwifruit cultivar (*Actinidia deliciosa*) in Samsun region between 1997-2004. This study was planned on randomized blocks design with three replications. The 0.0, 30.0, 60.0, 90.0 and 120.0 kg/ha N levels of nitrogen was applied. The amount of nitrogen that kiwifruit needs was determined by means of regression analysis method and the regression equation  $\hat{Y}=41.12+7.88X-0.49X^2$  was obtained with the consideration of that the organic matter content of the soil (0-20 cm depth) in Samsun region is between the limits of organic matter 1-2 %. For optimum economical crop according to the average prices of kiwifruit and fertilizer in 2005, it should be given 80.0 kg/ha N.

**Key Words:** Samsun, kiwifruit, nitrogen, yield

### 1. GİRİŞ

Kivi (*Actinidia deliciosa*) kültüre alınması 50-60 yıl, Akdeniz ülkelerinde yetiştiriciliği ise 20-25 yıl öncesine dayanan, sarılıcı, tırmanıcı, yaprağını döken, çok yıllık subtropik iklim meyve türüdür. Kivi vitaminlerce ve aromatik maddeler bakımından çok zengin bir meyvedir. Kiviinin meyve bileşimindeki en önemli ve dikkat çekici unsur C vitamini içeriğidir. Belki de bu meyveye değer kazandıran ve aranan bir ürün haline gelmesini sağlayan etmenlerin başında bu özelliği gelmektedir. Kiviinin meyve etininin 100 gramında 100-400 mg C vitamini olduğu belirlenmiştir. C vitamini yönünden çok zengin sayılan turuncgillerden, örneğin portakaldan, 3-4 misli; elmadan ise 40-50 kat daha fazla C vitamini içerir. Bu özelliklerinin yanı sıra, kolay muhafaza edilebilmesi, değerlendirme çeşitliliği, geniş adaptasyon kabiliyeti ve meyve etininin dekoratif görünüşlü olması nedeni ile insanlar tarafından sevilmiş ve kısa sürede kivi üretimi hızlı bir şekilde artış göstermiştir.

Türkiye’de kivi üretim çalışmalarına 1988 yılında başlanmıştır. İlk olarak Yalova’da bulunan Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından sahil bölgeleri ağırlıklı olmak üzere adaptasyon ve demonstrasyon bahçeleri kurulmuş ve yapılan bu çalışmalar sonucunda Karadeniz, Marmara ve Ege sahil bölgelerinin kivi yetiştiriciliğine uygun olduğu saptanmıştır. Bu bölgeler arasında Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi’nin, bitkinin ekolojik istekleri bakımından diğer bölgelerden daha uygun olduğu ve kivi yetiştiriciliğinin daha ekonomik olarak yapılabilceği görülmüştür.

Kivi, dünyada olduğu gibi Türkiye’de de üretimi hızla artan ve önemli gelir kaynağı haline alan bir ürün olmuştur. Büyük çoğunluğu Karadeniz sahil kuşağında yer alan kiviinin, 2003 yılı verilerine göre, Türkiye üretimi 5500 ton, Karadeniz Bölgesi üretimi ise 3578 tondur (Anonymous, 2005). Karadeniz Bölgesinde Tarım İl Müdürlükleri (İl Özel İdaresi) aracılığı ile düşük fiyatla kivi fidanı dağıtılarak kivi yetiştiriciliği teşvik edilmektedir. Böylece üretim miktarının gelecek yıllarda yeni bahçelerin devreye girmesiyle artması beklenmektedir.

Karadeniz bölgesinde kivi üretim alanının yıllar itibarıyla artma eğilimi göstermesi ve buna karşılık, ticari anlamda yetiştiriciliğinin yeni yeni yapıyor olması birçok sorunu da beraberinde getirmiştir. Bu sorunların başında hatalı gübreleme gelmektedir. Kivi, bol saçak kökleri ile toprağı sömürme gücünün fazla olması, diğer meyve türlerine göre daha kuvvetli ve hızlı bir vejetatif ve generatif gelişme göstermesi, gübrelemesine ayrı bir özen gösterilmesini zorunlu kılmaktadır. Toprakta fazla miktarda besin maddesi kaldırdığından, besin eksikliğinden kaynaklanan belirtiler, kivide diğer meyve türlerine göre daha çabuk ortaya çıkar. Bu bakımdan bitkilerin yüksek verimde kalmasını sağlamak için, yeterli düzeyde ve düzenli olarak besin maddeleri takviyesi gerekmektedir.

Yeni Zelanda’da yapılan bir çalışmada, 5 yaşlı kivi bahçesinin yılda bir dekardan 14.1 kg N, 19 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 16.9 kg K<sub>2</sub>O, 16.1 kg CaO, 2.8 kg magnezyum (Mg), 3.2 kg kükürt (S) ve 0.2 kg sodyum (Na) kaldırdığı saptanmıştır (Buwalda ve Smith, 1988).



İtalya'nın "Cueno" bölgesindeki kivi bahçelerinde değişik yıllarda yürütülen sörvey çalışmalarında kivinin yaprak standartları irdelenmiş, bitkilerin besinsel statüsü ile gübre uygulamaları arasındaki ilişkiler tartışılmıştır. Yüksek azot (N) kullanımının (25 kg/da N'dan fazla) bitkinin kalsiyum (Ca) ve bor (B) statüsünü bozduğu, fosfor (P) ve potasyum (K)'un ise bitkinin beslenme statüsünü fazla değiştirmedeği saptanmıştır. 10-20 kg/da N, 5-15 kg/da P ve 10-40 kg/da K arasında değişen uygulamaların bitkinin beslenme durumunu olumsuz yönde etkilemediği ve yörede gübre uygulamalarının azaltılması gerektiği vurgulanmıştır (Failla, 1988).

Yeni Zelanda'da yapılan bir çalışmada; bitkinin kaldırdığı besin maddeleri miktarları, kış ve yaz budama artıkları ile geri dönen besinler, yağışlar ve bahçedeki baklagil bitkileriyle fikse edilen N, verilen gübreler dikkate alınarak bir "Matematiksel Model" geliştirilmiştir. Bu modele ve geleneksel gübreleme programına göre uygulamaların yapıldığı bahçelerin karşılaştırıldığı bir sörvey çalışması sonucunda ortalama kivi veriminin 250 kg/da daha fazla olduğu saptanmıştır. Matematiksel Model'de ortalama 20.6 kg/da N, 18.1 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 24.8 kg/da K<sub>2</sub>O önerilmiştir (Buwalda ve Smith, 1989; Anonymous, 1992).

Kivinin hızlı gelişme gösteren vejetatif yapısı fazla azotu gerektirir. Erken yaşlılık kivilerde N noksanlığının tipik bir belirtisidir. Azot noksanlığı bazı durumlarda çiçek sayısını artırabilir, ancak meyve büyüklüğü ve şekli olumsuz yönde etkilediğinden toplam ürünlerde pazarlanabilir meyve sayısı azalır. Verimin azalmasında vejetatif gelişmenin azalması da etkindir (Buwalda ve Smith, 1990).

Samancı (1990), kivide gübrelemenin, dikim öncesi temel gübreleme ve verim yaşında yapılan yıllık gübreleme olarak iki bölüm halinde yapılması gerektiğini, temel gübrelemede 20-30 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 15-20 kg/da K<sub>2</sub>O ve 4-6 ton/da çiftlik gübresi kullanılabileceğini bildirmektedir.

Yeni Zelanda'da yapılan bir araştırma sonucunda; bitkiler her yıl düzenli ürün vermeye başladığında genel olarak Şubat-Mart aylarında tüm sahaya tek bir uygulama ile 5-6 kg/da P, 10-15 kg/da K, 2/3'ü Mart, 1/3'ü Mayıs'ta olmak üzere 17 kg/da N önerilmektedir (Warrington ve Weston, 1990).

Azotlu gübrelerin meyve verimini arttırdığı ve maksimum verimle yapraktaki (tomurcuk patlamasından 20 hafta sonra alınan) % 2.5'lük N düzeyi arasında bir ilişki olduğu, azot noksanlığının yaprak klor (Cl) düzeyini arttırdığı bildirilmektedir (Buwalda ve ark., 1991).

Costa ve ark. (1992)'nin bildirdiğine göre; Fransa'da kivi için genel olarak 15 kg/da N, 10 kg/da P ve 10 kg/da K önerilmekte, azotun yarısı ile fosfor ve potasyumun tamamı tomurcuk patlamasından önce, azotun diğer yarısı ise tam çiçeklenmede uygulanmaktadır.

İtalya'da azot ve potasyumun 3 yaşındaki kivinin (Hayward çeşidi) verim ve meyve kalitesine etkisinin

araştırıldığı bir çalışmada, en yüksek verim 20 kg/da N + 20 kg/da K<sub>2</sub>O uygulamasından alınmıştır (Tettoni ve ark., 1992).

ABD'nin California eyaletinde kivi yetiştiriciliğinde azotlu gübreler 2/3'ü Mart, 1/3'ü Mayıs'ta olmak üzere genellikle 450 g N/omca veya 18-20 kg N/da dozunda uygulanmaktadır. Genç omcalara azotun az miktarlarda aylık aralıklarla verilmesi esas alınmıştır. 1 yaşındakilere Mayıs-Temmuz arasında aylık olarak 10 g N/omca yeterli olduğu, 3-4 yaşlı omcalara ise iki ayda bir 55-85 g N verilmesinin yeterli olacağı bildirilmektedir (Beutel ve ark., 1994).

Kivinin geleneksel gübreleme programına göre; 1. yıl: 14 g N/fidan, 1-2 m<sup>2</sup>'lik alana 3-4 defada Nisan-Ağustos arası, 2. yıl: 55 g N/fidan, 3-4 m<sup>2</sup>'lik alana Mart ayında, 28 g N/fidan Nisan-Ağustos arası, 3. yıl: 11.5 kg N/da N, Mart ayında, 5.7 kg N/da Mayıs ayında önerilmektedir (Moltay ve ark., 1996).

Samsun ekolojik koşullarında yürütülen bu çalışmada, bölgemizde önemli bir ürün olan kivinin verimini azami seviyeye yükseltebilecek ekonomik optimum azotlu gübre miktarını tespit etmek amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

#### 2.1.1. Araştırma Yerinin Genel Tanımı ve Arazi Yapısı

Araştırma, (Mülga) Köy Hizmetleri Samsun Araştırma Enstitüsü'nün Çarşamba Deneme İstasyonu arazisinde, 1997-2004 yılları arasında yürütülmüştür. Çarşamba Ovası, Samsun ilinin 7 km doğusundaki Derbent mevkiinden başlayıp, doğuda Akçay Deresi'ne kadar devam etmektedir. Kuzeyinde Karadeniz, güneyinde Canik Dağları yer almaktadır. Yeşilirmak'ın denize döküldüğü yerde meydana gelen yaklaşık 90.000 ha büyüklüğündeki Çarşamba Ovası üzerinde Tekkeköy, Salıpazarı, Çarşamba ve Terme ilçeleri yer almaktadır (Anonymous, 1969).

Ovanın topoğrafyası genellikle düz olup, meyilleri % 0.0 ile 2.0 arasında değişmektedir. % 0.0 meyile sahip araziler 2 m kotu ile sahil kumulları arasında bulunmaktadır. Ovanın toprakları taban ve yamaç arazilerden meydana gelmiştir. Taban arazi toprakları IV. jeolojik zamanda teşekkül etmiş alüvyallerden ibarettir. Çarşamba Ovasındaki alüvyonların büyük bir kısmı Yeşilirmak, bazı kısımları ise Kocaman deresi, Aptal ve Selyeri ırmaqları, Terme Çayı, Miliç ve Akçay Deresi gibi dereler ile göl ve deniz sedimentlerinden oluşmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü yerlerdeki hakim toprak grubu alüvyial büyük toprak grubuna girmektedir (Anonymous, 1984).

#### 2.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Serin yarı rutubetli, yazları sıcak ve kurak, kışları serin ve yağışlı geçen Çarşamba Ovasının iklim özelliği Karadeniz Bölgesinin genel iklim özelliklerini taşımaktadır. Yağışlar batıdan doğuya doğru artış

göstermektedir. Yağışların çoğu sonbahar ve kış aylarında düşmektedir. İlkbahar ve yaz ayları ise nispeten daha az yağışlı geçmektedir. Kar yörede kısa sürede kalmakta, bazı yıllar ise hiç yağmamaktadır. Çarşamba Ovasında ilk dona kasım, son dona nisan aylarında rastlanmaktadır.

Samsun ilinin uzun yıllar ortalamalarına ait iklim verileri incelendiğinde; uzun yıllar (29 yıllık) sıcaklık ortalaması 14.2 °C olup, deneme yılları yıllık sıcaklık ortalaması ise 14.5-15.5 °C arasında değişmiştir. Uzun yıllar itibarıyla en yüksek sıcaklık ortalaması temmuz ve ağustos aylarında, en düşük sıcaklık ortalaması ise ocak ve şubat aylarında kaydedilmiştir. Aynı meteorolojik parametreler deneme yılları ile de paralellik göstermektedir. Samsun ilinde 29 yıllık ortalama nispi nem oranı % 73.8 olarak gerçekleşmiştir. Deneme yıllarında yıllık toplam yağış miktarı 573.3-779.7 mm arasında değişmiş olup, genel olarak 29 yıllık ortalama miktarın biraz altında yağış değerleri tespit edilmiştir. Kivi yetiştiriciliğinde son derece önemli olan don olayı bakımından ise; 30 yıllık kayıtlara göre ortalama 18 gün don meydana gelmiş olmasına rağmen, bazı deneme yıllarında don olayı meydana gelmemiş, 2002 yılında ise donlu günlerin sayısı 19 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1) (Anonymous, 2004).

### 2.1.3. Yörenin Kivi Üretim Durumu

Ülke geneli ve Karadeniz Bölgesi itibarıyla kivi üretim durumu Çizelge 2'de verilmiştir. Devlet İstatistik Enstitüsü'nün 2003 yılına ait verilerine göre Samsun ilinde kivinın toplam alanı yaklaşık 514.7 dekar (60 ağaç/da hesabıyla), üretim miktarı ise 151 ton olarak belirlenmiştir (Çizelge 2) (Anonymous, 2005).

### 2.1.4. Araştırmada Kullanılan Kivi Çeşidinin Özelliği

Dişi çeşit olarak alınan Hayward (Actinidia deliciosa) çeşidi, en çok ve en yaygın yetiştirilen çeşittir. Meyveleri iri, 90-100 g ağırlığında, oval, kabuk yeşilimsi kahverengi ve sık, yumuşak tülüdür. Meyve eti parlak yeşil, orta şekerli, orta kokulu ve bol suludur. Kloroza orta duyarlıdır. Uzun süre depolanabilen çeşittir. Olgunlaşması ekim sonu-kasım başıdır (Samancı, 1990). Araştırmada kullanılan erkek tozlayıcı çeşit ise Matua'dır.

## 2.2. Yöntem

### 2.2.1. Tarla Deneme Metodu

Araştırma 1997-2004 yılları arasında (Mülga) Köy Hizmetleri Samsun Araştırma Enstitüsü Çarşamba Deneme İstasyonu arazisinde yürütülmüştür. Kivi bahçesi; 9 dişi ve 1 adet tozlayıcı erkek hesabıyla, 4 x 4 m dikim sıklığında, T şeklindeki terbiye sistemine göre 1995 yılında 2 yaşlı kivi fidanları kullanılmak suretiyle tesis edilmiştir. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3

tekerrürlü olarak planlanan denemede, her parselde iki bitki yer almış olup, parsel ölçüleri 4x8= 32 m<sup>2</sup>'dir. Araştırmada, ele alınan azotlu gübre seviyesi konularına göre gübre uygulamasına kivi ağaçları 6 yaşında iken (1999 yılında) başlanmış ve deneme 11 yaşında iken sona ermiştir.

### 2.2.2. Deneme Konuları

Araştırmada azotlu gübre olarak % 21 N'lik amonyum sülfat gübresi kullanılmıştır. Taban gübresi olarak her yıl her parselde eşit olacak şekilde 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (% 42-44'lük triple süper fosfat) ile 10 kg/da K<sub>2</sub>O (% 48-52'lik potasyum sülfat) uygulanmıştır. Denemede ele alınan azotlu gübre seviyeleri aşağıda verilmiştir.

A= 0 kg/da N

B= 3 kg/da N

C= 6 kg/da N

D= 9 kg/da N

E= 12 kg/da N

### 2.2.3. Araştırmanın Yürütülmesinde İzlenen Tarımsal İşlemler

**Ön Verimler:** Araştırmada 1997 ve 1998 yılları ön verim yıllarıdır. Bu yıllarda ağaçların normal gelişmelerini sağlamaları için sadece dekara 5 kg % 21 (N)'lik amonyum sülfat gübresi uygulanmış olup, yapılması gereken diğer kültürel işlemler (budama ve sulama) her yıl uygulanmıştır.

**Toprak İşleme:** Denemenin kuruluş yılında, şubat-mart aylarında yüzlek bir sürüm yapılmış, mayıs ayında tırmık çekilmiştir. Diğer yıllarda ise yılda bir defa olmak üzere yüzlek bir şekilde çizel ve tırmık ile toprak işleme yapılmıştır.

**Gübreleme:** Deneme konularına göre belirlenen azotlu gübrenin yarısı ile fosfor ve potasyumlu gübrenin tamamı nisan ayında, azotlu gübrenin kalan yarısı ise haziran ayında ocaklara serpmeye olarak uygulanmış ve el çapası ile toprağa karıştırılmıştır.

**Sulama:** Bitkinin fenolojik gözlemleri yanında, toprakta rutubet örneği alınarak sulama miktarı tespit edilmiş ve belirlenen su miktarı minisprink sulama sistemi ile uygulanmıştır.

**Hastalık ve Zararlılarla Mücadele:** Toprak altı ve toprak üstü haşerelerine karşı dikim yılında ilaçlı kepek ile mücadele yapılmıştır.

**Yabancı Ot Mücadelesi:** Deneme yıllarında otlama görüldükçe yüzeysel çapalama veya yabancı ot ilacı ile mücadele yapılmıştır.

**Budama:** Kivinın en önemli bakım işlemi budamadır. Denemede fidan dikimini takip eden ilk iki yılda şekil budaması yapılmış, verim çağında ise ürün budaması (kış ve yaz budaması) yapılmıştır. Kış budaması bitkinin dinlenme döneminde, yani, yaprak dökümü ile tomurcuklar uyanmadan önceki zaman diliminde (şubat-mart aylarında) yapılmıştır.

Çizelge 1. Samsun ili uzun yıllar ve deneme yılları itibarıyla ortalama iklim değerleri (Anonymous, 2004)

METEOROLOJİK ELEMENLER	RASAT YILI	AYLAR											YILLIK	
		OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM		ARALIK
ORTALAMA SICAKLIK °C	1974-2003	6.9	6.6	7.8	11.1	15.3	20.0	23.1	23.2	19.8	15.9	11.9	8.9	14.2
	1999	8.9	8.5	8.8	12.2	15.4	21.5	25.0	24.7	20.5	16.0	10.8	11.6	15.3
	2000	4.5	6.4	7.7	13.5	15.3	19.5	23.8	24.0	20.5	15.9	12.8	10.2	14.5
	2001	9.1	8.1	11.9	11.6	15.0	19.9	25.8	26.2	22.4	16.0	12.5	8.0	15.5
	2002	4.5	8.7	9.8	10.2	15.8	20.8	25.6	23.6	21.5	17.3	14.1	6.6	14.9
	2003	9.3	4.8	5.0	8.7	16.2	20.7	23.7	24.1	19.5	17.5	11.5	9.3	14.2
	2004	8.1	7.5	8.5	11.4	15.0	20.0	22.6	24.1	20.1	16.9	---	---	15.4
EN YÜKSEK SICAKLIK ORTALAMASI °C	1974-2003	10.6	10.5	11.6	15.0	18.5	23.0	26.0	26.4	23.5	19.9	16.3	12.9	17.9
	1999	12.6	13.1	8.1	15.8	18.9	24.6	28.3	28.7	24.6	20.0	15.3	16.5	18.9
	2000	8.1	10.6	12.1	18.2	18.9	23.1	27.2	27.6	24.4	19.8	18.1	13.6	18.5
	2001	13.1	12.1	17.3	15.5	18.3	23.3	28.6	29.7	26.4	19.9	16.9	11.5	19.4
	2002	8.4	13.6	14.4	13.2	19.3	24.1	28.8	27.6	25.8	22.3	19.4	10.7	19.0
	2003	13.3	8.3	8.1	12.0	19.6	24.3	27.1	27.9	23.5	22.2	15.5	12.8	17.9
	2004	12.4	12.0	13.2	15.8	18.4	23.5	26.0	27.8	24.5	21.3	---	---	19.5
EN DÜŞÜK SICAKLIK ORTALAMASI °C	1974-2003	3.9	3.4	4.6	7.7	11.6	15.9	19.0	19.4	16.2	12.6	8.6	5.9	10.5
	1999	4.9	4.1	5.1	8.4	11.5	17.4	20.2	20.8	16.2	12.9	7.3	7.7	11.4
	2000	1.6	3.4	3.3	9.2	11.1	15.1	19.1	20.0	17.1	12.8	8.5	7.4	10.7
	2001	6.0	4.5	7.7	8.4	11.5	15.5	21.6	22.3	18.5	12.5	8.9	5.3	11.9
	2002	1.7	4.4	6.4	7.6	11.2	16.9	21.3	20.2	18.0	13.8	10.3	3.6	11.3
	2003	5.8	2.0	2.4	5.4	11.4	15.2	19.4	19.4	15.9	13.3	8.5	6.6	10.4
	2004	4.5	3.3	4.9	7.3	11.3	15.5	17.5	19.9	16.0	13.0	---	---	11.3
NİSBİ NEM ORTALAMASI %	1974-2003	67.8	70.2	75.8	79.5	80.6	76.3	73.4	73.7	74.7	75.8	70.7	66.7	73.8
	1999	63.7	60.3	70.5	74.5	70.7	71.5	67.5	72.1	67.7	69.9	66.7	55.7	67.6
	2000	60.8	57.3	66.0	77.3	75.3	76.6	73.5	72.6	78.8	80.3	69.2	68.1	71.3
	2001	69.3	70.6	69.0	83.1	78.3	74.0	74.0	74.0	78.0	78.8	68.8	74.5	74.4
	2002	67.9	69.0	72.1	79.8	74.2	74.4	73.5	73.3	74.7	71.3	65.9	57.2	71.1
	2003	72.2	74.0	75.4	79.6	78.4	68.8	72.5	72.9	75.5	69.3	79.7	64.6	73.6
	2004	61.3	66.3	75.4	77.5	83.1	81.4	79.0	80.5	79.0	75.9	---	---	75.9
ORTALAMA RÜZGARIN HIZI m/sn	1974-2003	3.4	3.0	2.5	2.0	1.8	2.1	2.4	2.4	2.3	2.2	2.5	3.3	2.5
	1999	2.4	2.8	1.8	1.6	1.9	1.9	2.2	2.1	1.9	1.9	2.2	3.0	2.1
	2000	3.2	3.3	2.7	1.8	1.8	2.1	2.1	2.4	2.1	2.0	1.7	2.6	2.3
	2001	2.4	2.7	2.3	1.6	2.1	1.7	2.3	2.5	2.3	2.1	3.0	2.5	2.3
	2002	3.1	2.3	2.0	1.8	1.7	2.1	2.1	1.9	1.7	2.0	2.0	3.3	2.2
	2003	2.4	2.1	2.1	2.0	1.6	2.0	2.4	2.2	2.1	2.0	1.7	3.1	2.1
	2004	3.3	2.8	1.9	1.7	1.6	1.7	2.1	1.9	1.9	1.7	---	---	2.1
AYLIK YAĞIŞ TOPLAMI mm	1974-2003	59.3	48.6	53.2	58.3	50.6	47.9	31.3	31.5	50.9	87.4	78.1	74.4	671.3
	1999	43.8	47.5	52.0	44.1	40.4	55.6	39.4	70.8	77.4	58.4	54.2	55.5	639.1
	2000	93.0	100.4	76.3	27.3	37.4	118.5	--	27.8	49.1	35.7	11.3	48.6	625.4
	2001	63.1	46.2	47.3	54.7	83.9	16.3	--	11.2	32.3	61.6	94.0	138.1	648.7
	2002	105.4	35.2	34.1	61.9	10.9	53.8	79.9	14.3	34.6	42.2	29.7	71.3	573.3
	2003	28.1	77.8	73.5	45.0	54.7	3.3	37.2	3.4	94.0	194.7	64.0	104.0	779.7
	2004	84.2	43.9	66.2	101.0	56.2	77.6	37.8	45.1	36.6	59.5	---	---	608.1
DONLU GÜNLER SAYISI	1974-2003	4	6	4	--	--	--	--	--	--	--	1	3	18
	1999	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	2000	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	2001	3	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	9
	2002	12	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6	19
	2003	--	6	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	9
	2004	3	8	3	2	--	--	--	--	--	--	--	--	16
TOPRAK SICAKLIĞI (10 cm'lik) °C	1974-2003	6.3	6.8	9.3	13.9	19.3	24.5	27.5	27.2	23.0	17.5	11.7	8.0	16.0
	1999	7.6	8.2	10.9	16.2	19.2	25.8	30.1	28.8	24.2	17.9	11.1	9.4	17.5
	2000	4.9	6.6	9.4	16.4	20.4	25.0	30.0	29.0	23.9	18.2	12.2	9.1	17.1
	2001	5.9	8.0	12.9	15.2	19.4	26.0	31.6	31.0	26.2	18.5	11.7	7.5	17.8
	2002	3.9	8.2	11.9	13.6	21.8	25.1	30.9	27.3	24.5	18.9	13.5	6.0	17.1
	2003	8.2	5.9	6.8	12.3	21.2	26.8	29.5	29.6	22.5	18.1	11.9	8.1	16.7
	2004	6.6	6.9	9.9	14.2	18.4	23.8	27.7	28.5	23.8	18.1	---	---	17.8

Çizelge 2. Karadeniz Bölgesi ve Türkiye geneli kivi üretim durumu (Anonymous, 2005)

İLLER	AĞAÇ SAYISI		ÜRETİM (ton)	ALAN* (da)
	Toplam	Meyve veren yaşta		
Giresun	54 108	26 934	688	901.8
Ordu	97 595	40 734	1 113	1 626.6
Rize	60 686	23 985	1 056	1 011.4
Samsun	30 880	5 725	151	514.7
Sinop	1 100	300	9	18.3
Trabzon	31 380	11 725	255	523.0
Gümüşhane	---	---	---	---
Artvin	40 000	27 500	276	666.7
Bartın	2191	223	4	36.5
Karabük	---	---	---	---
Zonguldak	15 048	2 372	31	250.8
Amasya	---	---	---	---
Çorum	---	---	---	---
Tokat	2 000	2 000	30	33.3
Kastamonu	5 625	2 399	32	93.8
TOPLAM	340 613	143 897	3 645	5 676.9
TÜRKİYE	485 000	250 000	5 500	8 083.3

\*Kivi dikili alanı, 60 ağaç/da hesabıyla belirlenmiştir.

Yaz budaması ise temmuz-ağustos aylarında gerçekleştirilmiştir.

**Hasat:** Kivide hasat zamanı, meyve içerisindeki suda çözünebilir kuru madde (S.Ç.K.M.) miktarı ölçülerek belirlenmiştir. Bu ölçüm işlemi el refraktometresi ile yapılmıştır. Ölçüm sonucu meyvedeki SÇKM miktarı % 6.5 ve üzerinde olduğu dönemde, meyveler elle sapsız olarak kopartılmak suretiyle hasat işlemi gerçekleştirilmiştir.

#### 2.2.4. Gözlem ve Ölçmeler

Araştırma süresince yapılan bakım, gübreleme ve hasat tarihleri Çizelge 3'de özetlenmiştir. 3, 4 ve 9 Nisan 2004 tarihlerinde don ve kırağı olmasından dolayı, sisleme yolu ile önlem alınmasına rağmen, gözlerde zarar meydana getirmiş ve verimde azalmaya neden olmuştur.

#### 2.2.5. Toprak Analiz Metotları

Araştırmanın yapıldığı toprağın verimlilik durumunu belirlemek üzere tesis yılında deneme kurulmadan önce 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde; su ile doymuşluk, pH, toplam tuz, kireç, organik madde ile alınabilir fosfor ve potasyum analizleri Tüzüner (1990)'e göre yapılmıştır.

#### 2.2.6. Meyve Analizleri

**C Vitamini:** Ascorbik asidin, 2.6 dicloroindophenol çözeltisini indirgeyip renksiz hale getirmesi esasına dayanır (Cemeroğlu, 1992).

**Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM):** Refraktometre ile tayin edilmiştir.

#### 2.2.7. Analiz ve Değerlendirme Metotları

Araştırmanın ilk yılında tüm ağaçların ön verimleri alınmış ve bu ağaçlardan denemeye alınacak ağaçlar tespit edilmiş ve bu ağaçlara tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizi uygulanmıştır. İkinci yılda aynı ağaçların verimleri alınmış ve aynı şekilde varyans analizi yapılmıştır. Gübre uygulamasına geçildiğinde, ağaçlardan elde edilen verimlerin tesadüf bloklarına göre varyans analizi yapılmış, F önemli olduğunda LSD testi ile gübre seviyesi bulunmuş, F önemsiz çıktığında ön verim ortalamaları ile kovaryans analizi uygulanmış ve LSD testi ile gübre seviyesi tespit edilmiştir (Yurtsever, 1984).

Araştırma sonucunda, deneme yıllarına ait verimlere regresyon analizi uygulanarak kiviye uygulanması gerekli optimum azotlu gübre miktarı bulunmuştur. Daha sonra ekonomik optimum gübre miktarı ise Dernek (1987)'in bildirdiği aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$Eg=(Fg-Fm.b)/(2Fm.c)$$

Eg= Ekonomik gübre seviyesi (kg/da)

Fg= Gübre satış fiyatı (TL. saf madde)

Fm= Kivi kg fiyatı (TL)

b= Regresyon denklemindeki (b) değeri

c= Regresyon denklemindeki (c) değeri

Çizelge 3. Kivi bitkisinde 1999-2004 yılları arasında yapılan kültürel işlem tarihleri

Kültürel İşlemler	Deneme Yılları					
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Budama	08 mart	01 mart	26-27 şubat	14-16 şubat	17-21 şubat	9-12 şubat
Sulama tarihi ve sayısı	28 haziran- 06 eylül 19 defa	25 mayıs- 25 eylül 16 defa	14 haziran- 03 eylül 21 defa	17 mayıs- 09 eylül 24 defa	08 mayıs- 01 eylül 32 defa	10 mayıs- 01 eylül 23 defa
Azotlu gübrenin ilk yarısı	08 nisan	07 nisan	14 mart	15 nisan	09 nisan	06 nisan
Azotlu gübrenin ikinci yarısı	03 haziran	01 haziran	06 haziran	06 haziran	17 haziran	18 haziran
Hasat	27 ekim	03 kasım	24 ekim	23 ekim	27 ekim	01 kasım

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 3.1. Deneme Yeri Topraklarının Bazı Özellikleri

Kivi bitkisinin kökleri yüzlek bir yapıya sahip olup, toprağın 0-20 cm'lik katında yoğunlaşmıştır. Bu sebeple, 20-40 cm derinliğindeki toprak özelliklerine ait değerler verilmemiştir. Bu durumda, deneme kurulmadan önce alınan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına göre; deneme yeri toprakları, killi-tınlı, nötr (pH= 7.36), orta kireçli (% 5.0), tuzsuz (% 0.03), fosfor kapsamı orta (7.0 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), potasyum kapsamı ise yeter seviyede (40 kg/da K<sub>2</sub>O), organik maddesi ise düşük seviyede (% 1.45) bulunmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4. Araştırma yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-20 cm)

İşba (%)	T. Tuz (%)	pH	Kireç (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	K <sub>2</sub> O (kg/da)	O.M. (%)
55	0.03	7.36	5.0	7.0	40	1.45

#### 3.2. Azotlu Gübrenin Kivi Verimine Etkisi

Kivinin azotlu gübre ihtiyacını belirlemek amacıyla yürütülen araştırma, 1995 yılında tesis edilen kivi bahçesinin 1997 ve 1998 yılları ön verimleri alınmak suretiyle başlamıştır. 1997 ve 1998 yılları ön verim sonuçları her yıl varyans analizine tabi tutulmuş ve ağaçların verimleri arasında istatistiki anlamda fark bulunmamıştır. İki yıllık ön verim sonuçlarına göre, ağaçların potansiyel verimine ulaştıkları belirlendiğinden, 1999 yılında deneme konularına göre gübre seviyeleri uygulanmaya başlanmıştır.

Araştırmada azotlu gübre uygulamalarının yapıldığı 1999-2004 yılları arasındaki 6 yıllık verimler göz önüne alındığında; kivi verimlerinin, 1999 (dolu zarar), 2000 ve 2001 yıllarında, düşük seviyede gerçekleşmesi nedeni ile ilk üç yılın sonuçları toplu değerlendirme dışında bırakılmıştır.

Ortalama kivi ürünü değerleriyle (Çizelge 5) regresyon analizi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6 incelendiğinde; azotlu gübre seviyeleri ile kivi verimi arasındaki ilişki, istatistiki olarak % 99 olasılıkla önemli çıkmış ve bu ilişkinin linear ve kuadratik etkileri de önemli (% 99 olasılıkla) bulunmuştur. Bu ilişki  $\hat{Y}=41.12+7.88X-0.49X^2$  fonksiyonel denklemi ile ifade edilmiş olup, korelasyon katsayısı  $R=0.608^{**}$  olarak tespit edilmiştir (Şekil 1). Buna göre azami ürünü elde etmek için kiviye uygulanması gerekli azotlu gübre miktarı ise 8.04 kg/da N olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 6. Regresyon analizi (2002-2003-2004)

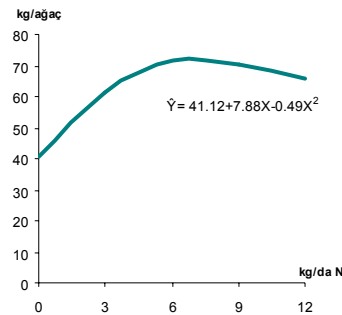
V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F	F cetvel	
					0.05	0.01
Regresyon	2	5700.41	2850.2	12.43**	3.21	5.14
Lineer	1	3246.24	3246.24	14.16**	4.06	7.26
Kuadratik	1	2454.16	2454.16	10.71**	4.06	7.26
Reg. Ayrılış	42	9627.20	229.22	-	-	-
Genel	44	15327.61	-	-	-	-

2005 yılı kivi ürün fiyatı ile azotun birim fiyatları göz önüne alındığında (kivinin fiyatı 3.500.000 TL./kg; 1 kg saf azotun fiyatı 1.430.000 TL.-% 21 N'lik amonyum sülfat); ekonomik optimum azot miktarı dekara 8 kg olarak bulunmuştur.

Çarşamba Ovası koşullarında yürütülen bu araştırma ile kiviye uygulanması gerekli görülen dekara 8 kg N miktarı; değişik araştırmacılar tarafından farklı ülkelerde yapılan (Buwalda ve Smith, 1988, 1989; Warrington ve Weston, 1990; Anonymous, 1992; Costa ve ark., 1992; Tettoni ve ark., 1992; Beutel ve ark., 1994) araştırma sonuçlarından düşük bulunmuştur. Bu fark ülkemiz toprak ve iklim koşullarından ileri gelmektedir. Ülkemizde ise benzer araştırmaya rastlanmamıştır.

Çizelge 5. Kivinin ön verim ve deneme yılları verimi ortalama miktarları (kg/ağaç)

Yıllar	Tekrarlamalar	Uygulanan azot seviyeleri (kg/da N)				
		0	3	6	9	12
1997-98 ÖN VERİM ORTALAMALARI (X)						
	1	10.7	5.1	8.1	7.8	7.0
	2	6.5	7.4	8.9	5.5	12.0
	3	6.6	9.4	7.0	3.6	10.0
DENEME YILLARI VERİM ORTALAMALARI (Y)						
2002	1	67.5	74.0	80.0	70.5	64.5
	2	65.0	74.0	82.5	83.0	81.5
	3	61.0	73.0	80.5	82.0	76.5
	ORTALAMA	64.5	73.7	81.0	78.5	74.2
2003	1	28.0	57.0	83.0	77.0	74.0
	2	25.0	77.0	86.0	78.0	73.0
	3	41.0	66.0	81.0	80.0	79.0
	ORTALAMA	31.3	66.7	83.3	78.3	75.3
2004	1	24.0	42.0	48.0	56.0	44.0
	2	23.0	40.0	46.0	51.0	48.0
	3	30.0	49.0	56.0	57.0	53.0
	ORTALAMA	25.7	43.7	50.0	54.7	48.3
	GENEL ORTALAMA	40.5	61.4	71.4	70.5	65.9



Şekil 1. Azot ile kivi verimi arasındaki ilişki

### 3.3. Kivinin Bazı Kalite Özellikleri

Kiviye uygulanan azotlu gübre seviyelerinin, suda çözünebilir kuru madde (%) ve askorbik asit (mg/100 ml) değerlerine etkileri Çizelge 7’de verilmiştir. Çizelge 7’den de görüleceği gibi, C vitamini analizleri 2003 ve 2004 yıllarında yapılabilmektedir. Örnekler, her bir parselden alınan kompoze örneklerden ölçümler yapılmış ve tekerrürler ortalaması alınarak Çizelge 7 oluşturulmuştur.

Çizelge 7. Kivinin S.Ç.K.M. (%) ve C vitamini (mg/100 ml) değerleri

Yıl	Kalite özellikleri	Kg/da N				
		0	3	6	9	12
1999	S.Ç.K.M.	6.2	6.4	6.8	6.6	6.3
2000	S.Ç.K.M.	6.6	8.4	7.5	6.6	6.8
2001	S.Ç.K.M.	6.5	7.5	7.2	6.9	6.8
2002	S.Ç.K.M.	5.5	5.9	5.8	5.7	5.2
2003	S.Ç.K.M.	6.4	7.6	7.8	8.0	8.2
	C vit.	68.7	74.6	79.2	85.8	85.6
2004	S.Ç.K.M.	7.1	7.9	8.2	8.1	7.5
	C vit.	60.8	74.1	73.9	76.6	73.2

Azotlu gübre seviyeleri ile S.Ç.K.M. ortalamaları arasında, yıllara göre farklılık mevcuttur. En düşük S.Ç.K.M. oranı 2002 yılında, en yüksek ise 2004 yılında gerçekleşmiştir. S.Ç.K.M. oranları, gübre seviyelerinin artan miktarına bağlı olarak belli seviyelere göre artmıştır. İstatistiki bakımdan fark çıkmamakla beraber, en yüksek ortalama S.Ç.K.M. miktarları 6 ve 9 kg/da N deneme konularından elde edilmiştir. Tettoni ve ark. (1992) tarafından İtalya’da yapılan araştırma sonucunda da azotun S.Ç.K.M. oranını etkilemediği belirlenmiştir. Araştırmamızda S.Ç.K.M. oranları % 5.2-8.4 arasında değişmiştir. Moltay ve ark. (1996) kivi meyvelerinde yaptıkları ölçümlerde S.Ç.K.M. oranlarının % 6.7-9.0 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

S.Ç.K.M. oranında olduğu gibi vitamin C miktarlarında da artan azot seviyelerinde artışlar belirlenmiştir. Bir başka deyişle, S.Ç.K.M. oranlarına bağlı olarak vitamin C değerleri de değişim göstermiştir. En yüksek S.Ç.K.M. miktarları ve vitamin C değerlerinin 9 kg/da N civarında tespit edilmesi, ekonomik optimum N değeriyle uyum göstermektedir (Çizelge 7).

### 4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1969. Aşağı Yeşilirmak Projesi, Çarşamba Ovası Detaylı Arazi Tasnif ve Drenaj Raporu, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Samsun.
- Anonymous, 1984. Samsun İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyacı Raporu, Yayın No: 23, Genel Yayın No: 760, Ankara.
- Anonymous, 1992. IFIA-World Fertilizer use Manual International Fertilizer Industry Association, p: 419-422.

- Anonymous, 2004. Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonymous, 2005. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer) (2003), T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, No: 2949, Ankara.
- Beutel, J.A., Uriv, K., Post, J., Pearson, J., 1994. Kiwifruit Growing and Handling, Nutrition and Fertilization, Univ. of California Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3344, 58-60.
- Buwalda, J.G., Smith, G.S., 1988. Accumulation and Partitioning of Dry Matter and Mineral Nutrients in Developing Kiwifruit Vines, Hort. Abs. Vol. 58/4, 2021.
- Buwalda, J.G., Smith, G.S., 1989. A Mathematical Model for Predicting Annual Fertilizer Requirements of Kiwifruit Vines, Hort. Abs. Vol. 59/4, 2769.
- Buwalda, J.G., Smith, G.S., 1990. Horticultural Reviews, Vol: 12, Ruakura Agricultural Center, Maf Tech. Private Bag, Hamilton, New Zeland, p: 307-342.
- Buwalda, J.G., Wilson, G.J., Smith, G.S., Litter, R.A., 1991. The Development and Effects of Nitrogen Deficiency in Field-Grown Kiwifruit Vines, Hort. Abs. Vol., 61/12, 10832.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları, Biltav Yayınları, Ankara.
- Costa, G., Monet, R., Kukurriannis, B., 1992. Kiwifruit Production in Europe, Acta Horticulturae, Second International Symp. On Kiwifruit, Vol. 1/297, p: 144-145.
- Dernek, Z., 1987. Karışık Ekim Sisteminde Fasulye İle Bir Arada Yetişen Mısırın Azot ve Fosfor Gereksiniminin Belirlenmesi, Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 137, Ankara.
- Failla, O., 1988. Nutritional Status of Kiwifruit in Cueno District and its Relationships With The Fertilization, Conuegno Sull’ Actinidia Cassadi Risparmio Di Saluzzo, p:79-101.
- Moltay, İ., Soyergin, S., Samancı, H., 1996. Doğu Marmara Bölgesi’nde Kivi Bitkisinin (Actinidia deliciosa) Beslenme Durumu Üzerinde Araştırmalar, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araş. Enst., Bilimsel Araştırma ve İncelemeler Yayın No: 78, Yalova, 44s.
- Samancı, H., 1990. Kivi (Actinidia) Yetiştiriciliği, TAV Yayınları, Yayın No:22, Yalova, 128s.
- Tettoni, A., Granelli, G., Pagano, A., 1992. Mineral Nutrition Influence on The Yield and Quality of Kiwifruit, Hort. Abs. Vol., 62/12, 9856.
- Tüzüner, A., 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı, T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hiz. Genel Müd., Ankara, 375s.
- Warrington, I. J., Weston, G.C., 1990. Kiwifruit Science and Management, Bennets Unit New Zeland, p: 576.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları, Köy Hiz. Genel. Müd. Yay., Genel Yay. No: 121, Ankara, 623s.

## BAZI YEM ŞALGAMI (*Brassica rapa* L.) ÇEŞİTLERİNİN VERİM ÖZELLİKLERİ

İlknur AYAN Özlem ÖNAL AŞCI Uğur BAŞARAN Hanife MUT  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi: 22.06.2006

**ÖZET:**Bu çalışma Samsun-Gelemen ve Amasya- Suluova ekolojik şartlarında 2004 yılında yürütülmüştür. Çalışma, Karadeniz Bölgesi sahil ve iç kesimlerinde sulanabilen alanlarda yazlık olarak ekildiğinde yem şalgamı çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre düzenlenmiş ve 3 yem şalgamı çeşidi (Polybra, Silogonova ve Agressa) kullanılmıştır. Hem Samsun, hem de Suluova'da en yüksek yaş yumru verimi Agressa çeşidinden (sırasıyla 5000.0 ve 5806.0 kg/da) elde edilmiştir. Samsun'da en yüksek yaş yaprak verimi (3833.0 kg/da) Polybra çeşidinden, Suluova'da ise 4778.0 kg/da ile Silogonova çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek toplam protein verimi Samsun'da Polybra çeşidinden (70.38 kg/da), Suluova'da ise Agressa çeşidinden (191.03 kg/da) elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yem şalgamı, yumru ve yaprak verimi

## QUALITY CHARACTERS OF SOME TURNIP (*Brassica rapa* L.) CULTIVARS

**ABSTRACT:**This study was carried out to determine the performance of turnip (*Brassica rapa* L.) grown as a summer forage in irrigated lands of coastal and inner Black Sea Region, under Samsun-Gelemen and Amasya-Suluova conditions in 2004. Three varieties (Polybra, Silogonova, Agressa) were used in the study, and the experimental design was randomized complete block design with three replicates. The highest root yield was obtained from Agressa variety in both Samsun (5000.0 kg/da ) and Suluova (5800.0 kg/da). In Samsun the highest fresh leaf yeild was obtained from Polybra variety (3833.0 kg/da), in Suluova it was obtained from Silogonova variety (4778.0 kg/da). The highest total protein yield was obtained from Polybra (70.38 kg/da) in Samsun and obtained from Agressa (191.03 kg/da) in Suluova.

**Key Words:** Forage turnip, root and leaf yield

### 1. GİRİŞ

Kaba yemler hayvancılıkta vazgeçilmez yem kaynaklarıdır ve ülkemiz hayvancılığında çok ciddi kaba yem açığı olduğu bir gerçektir. Bu gereksinimi karşılayabilmek için değişik yembitkisi seçeneklerine ve özellikle ara ürün yembitkileri üretimine önem verilmesi gerektiği pek çok araştırmacı tarafından vurgulanmaktadır (Avcıoğlu ve Soya, 1994; Açıkgoz, 1995; Acar ve ark., 1997; Soya ve ark. 1998). Entansif tarımın yoğun olduğu bölgemizde ana ürünler dışında ve tarlanın boş kaldığı dönemlerde kışlık ara ürün veya yazlık ikinci ürünlerle bu açığı azaltmak mümkün olabilir (Tosun ve ark., 1991). Özellikle bölgemizde hem ana ürün, hem de ikinci ürün olarak, son yıllarda giderek artan özsulu yembitkileri yetiştirerek hayvancılık açısından çözüm üretme şansı bulunmaktadır. Yem şalgamı yetiştirme süresi yaklaşık 90 gün olan, bol ve sulu yem üreten bir bitkidir. Hem yaprakları, hem de içinde çok az şeker bulunan yumruları, süt ve besi sığırları tarafından sevilerek tüketilmektedir (Geren, 2002). Hindistan'da yürütülen bir araştırmada, yem şalgamında ekimden 48 gün sonra kuru madde veriminin 233 kg/da ve yaprak protein veriminin de 21 kg/da olduğu saptanmıştır (Matai, 1985).

Yem şalgamı geç sonbahar ve kış aylarında çayır ve meraların kuruduğu dönemlerde bol ve kaliteli silaj ürünü verebilen (Acar ve ark., 1995), özellikle sulu koşullarda çok verimli bir bitkidir (Uzun ve Açıkgoz, 1996). Orta Anadolu'da sulanabilen alanlarda arpa ve buğday hasadından sonra ikinci ürün olarak ekilebilecek yem şalgamı çeşitlerini belirlemek amacıyla 2 yıl yürütülen bir çalışmada, yem şalgamından en yüksek verim arpadan sonra

ekildiğinde elde edilmiştir (Parlak-Özaslan ve Sevimay, 2005). Ödemiş Ovası'nda pamuk – pamuk veya buğday – pamuk ekim sisteminde, pamuktan sonra ertesi yılın ilkbaharına kadar boş kalan tarlalarda, kışlık ikinci ürün olarak yem şalgamı tarımı yapılabileceği ve dekardan 12 tondan fazla toplam yaş verim alınabileceği bildirilmektedir (Geren ve ark., 2002). Konya ekolojik koşullarında, ikinci ürün olarak ekilen yem şalgamında en yüksek yumru verimi Polybra çeşidinden (6657 kg/da) elde edilmiştir (Mülayim ve ark., 1996).

Özsulu yembitkilerinden şalgamda yumru veriminin 2 ile 4 ton arasında (Vural ve ark., 2000), ham protein oranının yumrularında % 10-15, yapraklarında % 15-20 arasında değiştiği bildirilmektedir (Jung ve ark., 1986; Anon, 1991). Bulgaristan'da yapılan bir çalışmada, yem şalgamı yumru verimi 1500 – 2000 kg/da arasında bulunmuştur (Popov ve ark., 1961).

Bitkilerin fotosentez merkezleri olarak, yapraklarının büyük önem taşıdığı ve yumru oluşumu ve gelişimi yanında kuru madde artışını sağladıkları anımsandığında, yaprak verimi değerinin önemi daha iyi kavranabilmektedir (Salisbury ve Ross, 1992). Yem şalgamı yaprak+yumru veriminin 5-6 ton/da olduğu, hafif alüviyal topraklarda veriminin arttığı da başka bir çalışmada ortaya konmuştur (Açıkgoz, 1995). Samsun-Gelemen sulu şartlarında yürütülen bir çalışmada, yeşil yaprak + yaş yumru veriminin 6606-6939 kg/da arasında değiştiği (Albayrak ve ark., 2004), Bursa koşullarında ise toprağı işleme yöntemine göre, yeşil yaprak + yaş yumru veriminin 1394 -3987 kg/da, yapraklarda ham protein oranının % 16.60 – 22.60 arasında değiştiği belirlenmiştir

(Uzun ve Açıkgöz, 1996). ABD’de yapılan bir çalışmada; yem şalgamı kuru madde veriminin (yaprak + yumru) 188 – 507 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır (Griffin ve ark., 1984).

Bu çalışma, Karadeniz Bölgesi sahil ve iç kesimlerinde sulanabilen alanlarda yazlık olarak ekildiğinde yem şalgamı çeşitlerinin bazı verim ve verimi etkileyen özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, 2004 yılında Samsun - Gelemen ve Amasya - Suluova koşulları olmak üzere iki yerde yürütülmüştür.

Samsun’da denemenin yürütüldüğü nisan, mayıs ve haziran ayı ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalaması ile aynı, temmuz ayı ise daha düşük olmuştur. Bu aylarda düşen toplam yağış miktarı ise uzun yıllar ortalamasından daha fazla olmuştur. Amasya’da vejetasyon döneminde ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasından düşük olmuştur. Amasya’da temmuz ayı hariç aylık yağış toplamları uzun yıllar ortalamasından fazla olmuştur.

Yapılan toprak analiz sonuçlarına göre Samsun’daki deneme alanında toprağın killi yapıya sahip olduğu, potasyum ve fosfor bakımından zengin, organik madde bakımından yetersiz, tuzsuz ve pH ‘ın nötr olduğu belirlenmiştir. Suluova’da ise toprağın killi yapıya sahip olduğu, potasyum ve fosfor bakımından zengin, organik madde bakımından iyi, hafif tuzlu ve pH’ın hafif alkali olduğu belirlenmiştir.

Denemede bitki materyali olarak Polybra (tetraploid), Silogonova ve Agressa (diploid) yem şalgamı çeşitleri kullanılmıştır.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak düzenlenmiş ve elde edilen verilerin istatistiksel analizleri “TARIST” istatistik programında yapılmış, önemlilik gösteren özelliklere ait ortalamaların karşılaştırılmasında “LSD” testi kullanılmıştır (Açıkgöz ve ark., 1994).

Ekimler; Amasya – Suluova’da ön bitki buğday olan tarlaya 20.04.2004 tarihinde, Samsun-

Gelemen’de bir yıl önce boş olan tarlaya 28.04.2004 tarihinde yapılmıştır. Sıra arası 30 cm, sıra üzeri 20 cm olacak şekilde markörle açılan çizilere elle ekim yapılmıştır. Ekimle beraber 15-15-15 kompoze gübre 68 kg/da olacak şekilde uygulanmıştır. Bitkiler 4-5 yapraklı olunca sıralar teklenmiş ve sıra üzeri mesafe 20 cm olacak şekilde seyreltilmiştir.

Hasatlar, bitkilerin alt yapraklarının kurduğu dönemde, Amasya - Suluova’da 27.7.2004 tarihinde, Samsun - Gelemen’de 9.8.2004 tarihinde yapılmıştır. Yaprak ve yumru aksamaları ayrılarak yaş ve kuru madde verimleri, ham kül ve ham protein oranları ve verimleri belirlenmiştir.

## 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yaş yumru verimi bakımından yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre, Samsun’da çeşitler arasında önemli farklılık belirlenirken, Suluova’da çeşitler arasında farklılık bulunmamıştır. Hem Samsun’da, hem de Suluova’da en yüksek yumru verimi Agressa çeşidinden (sırasıyla 5000.0 ve 5806.0 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 1).

Yumru kuru madde verimi bakımından her iki yerde de çeşitler arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır. Suluova’da en yüksek yumru kuru madde verimi Silogonova çeşidinden (495 kg/ da) elde edilirken, Samsun’da ise Agressa çeşidinden (426 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 1).

Yaş yaprak verimi bakımından her iki yerde de çeşitler arasında istatistiksel farklılık belirlenmemiştir. Yaprak kuru madde verimi bakımından Samsun’da çeşitler arasında önemli farklılık belirlenirken, Suluova’da çeşitler arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır. Samsun’da en yüksek yaprak kuru madde verimi Polybra çeşidinden (315.0 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 1). Her ne kadar elde edilen yumru – yaprak verimi bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmasa da, elde edilen bu değerler bölgede yem şalgamının başarı ile yetiştirilebileceğini göstermesi açısından anlam taşımaktadır.

Çizelge 1. Samsun ve Suluova’da yetiştirilen yem şalgamı çeşitlerinin bazı verim özellikleri

Özellikler	Yerler	Çeşitler			Ortalama
		Polybra	Silogonova	Agressa	
Yaş yumru verimi (kg/da)	Samsun	4444.3 <b>b</b>	4277.2 <b>b</b>	5000.0 <b>a</b>	4573.8 <b>b</b>
	Suluova	4922.0	5378.0	5806.0	5368.7 <b>a</b>
Yumru kuru madde verimi (kg/da)	Samsun	356.0	379.0	426.0	387.0 <b>b</b>
	Suluova	378.0	495.0	467.0	446.7 <b>a</b>
Yaş yaprak verimi (kg/da)	Samsun	3833.0	3056.0	3333.0	3407.3 <b>b</b>
	Suluova	4467.0	4778.0	4544.0	4596.3 <b>a</b>
Yaprak kuru madde verimi (kg/da)	Samsun	315.0 <b>a</b>	234.7 <b>b</b>	259.0 <b>b</b>	269.6 <b>b</b>
	Suluova	461.0	504.0	476.0	480.3 <b>a</b>
Yumru çapı (cm)	Samsun	6.20 <b>a</b>	4.50 <b>b</b>	5.90 <b>a</b>	5.5 <b>b</b>
	Suluova	8.43 <b>a</b>	7.57 <b>b</b>	8.33 <b>ab</b>	8.1 <b>a</b>
Yumru boyu (cm)	Samsun	11.63 <b>b</b>	11.80 <b>b</b>	13.97 <b>a</b>	12.5 <b>b</b>
	Suluova	15.20 <b>b</b>	17.60 <b>ab</b>	20.50 <b>a</b>	17.8 <b>a</b>

Çeşit ve yer ortalaması bakımından aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 veya 0.01 olasılıkla farklılık yoktur.

Yaş yumru verimi Samsun  $LSD_{0.05}=527.412$ , Yaprak kuru madde verimi Samsun  $LSD_{0.05}=42.296$ , Yumru çapı Samsun  $LSD_{0.05}=1.210$ , Yumru çapı Suluova  $LSD_{0.01}=0.588$ , Yumru boyu Samsun  $LSD_{0.05}=1.867$ , Yumru boyu Suluova  $LSD_{0.05}=3.249$ .



Hem yumru hem de yaprak verimlerinin bazı araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu (Mülayim ve ark., 1996; Uzun ve Açıkgöz, 1996; Geren ve ark., 2002), bazı araştırmacıların sonuçlarına göre daha yüksek olduğu (Albayrak ve ark., 2004; Parlak-Özaslan ve Sevimay, 2005) belirlenmiştir.

Yumru çapı bakımından çeşitler arasında Samsun'da önemli, Suluova'da ise çok önemli farklılıklar belirlenmiştir. Her iki yerde de en yüksek yumru çapı Polybra çeşidinde belirlenirken, bu çeşit Agressa ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Yumru boyu açısından her iki deneme yerinde de çeşitler arasında istatistikselsel olarak önemli farklılıklar belirlenmiş ve en uzun yumru boyu Agressa çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 1).

Genel olarak Suluova'da çeşitlerin ortalaması olarak belirlenen yumru ve yaprak verimi, yumru çapı ve boyu değerleri, Samsun'dan daha yüksektir. Bu durum toprak özellikleri, yetiştirme dönemindeki toplam sıcaklık miktarı, ışık yoğunluğu ve gece/gündüz sıcaklık farkından kaynaklanmış olabilir. Suluova'da, toprağın organik madde içeriğinin iyi yetiştirme dönemindeki sıcaklık toplamı ve ışık yoğunluğunun fazla olması bitki gelişimini olumlu yönde etkilemiş, ayrıca gece- gündüz arasındaki sıcaklık farkının daha fazla olması net fotosentez miktarını artırmış olabilir.

Her iki yerde de hem yumruda hem de yaprakta protein oranı bakımından çeşitler arasında istatistiki

olarak farklılık görülmemiştir. Samsun'da en yüksek yumruda protein oranı Polybra çeşidinden (%10.14) elde edilirken, Suluova'da Silogonova çeşidinden (%17.56) elde edilmiştir. Her iki yerde de en yüksek yaprak protein oranı Agressa çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Hem yumrunun hem de yaprağın protein oranı Suluova'da Samsun'a göre daha yüksek olmuştur. Suluova'da toprağın organik madde içeriğinin daha yüksek, güneşlenmenin ve gece/gündüz sıcaklık farkının fazla olması protein oranını etkilemiş olabilir. Çizelge 2 incelendiğinde yaprağın protein oranının yumrudan daha yüksek olduğu görülmektedir. Pelletier (1976) yem şalgamında yaprağın protein içeriğinin yumruya göre daha fazla olduğunu bildirmektedir. En yüksek toplam protein verimi Suluova'da Agressa çeşidinden (191.03 kg/da), Samsun'da Polybra çeşidinden (70.38 kg/da) elde edilmiştir.

Yumruda kül oranı bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak farklılık görülmemiştir. Yaprakta kül oranı bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak Samsun'da önemli, Suluova'da çok önemlidir. Her iki yerde de en yüksek yaprak kül oranı Silogonova çeşidinde tespit edilmiştir. En yüksek toplam kül verimi Suluova'da Silogonova (111.68 kg/da), Samsun'da Agressa (80.51 kg/da) çeşidinden alınmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Samsun ve Suluova'da yetiştirilen yem şalgamı çeşitlerinin bazı verim ve kalite özellikleri

Özellikler	Yerler	Çeşitler			Yer ortalaması
		Polybra	Silogonova	Agressa	
Yumruda protein oranı (%)	Samsun	10.14	6.90	7.16	8.07 <b>b</b>
	Suluova	16.61	17.56	17.38	17.18 <b>a</b>
Yumru protein verimi (kg/da)	Samsun	36.01	25.75	30.49	30.75 <b>b</b>
	Suluova	63.30	85.26	81.85	76.80 <b>a</b>
Yaprak protein oranı (%)	Samsun	10.85	13.02	13.71	12.53 <b>ab</b>
	Suluova	21.67	20.29	22.71	21.56 <b>a</b>
Yaprak protein verimi (kg/da)	Samsun	34.37	30.75	35.13	33.42 <b>b</b>
	Suluova	96.78	100.66	109.18	102.21 <b>a</b>
Toplam protein verimi (kg/da)	Samsun	70.38 <b>a</b>	56.50 <b>b</b>	65.62 <b>ab</b>	64.17 <b>b</b>
	Suluova	160.08	185.92	191.03	179.01 <b>a</b>
Yumru kül oranı (%)	Samsun	10.73	10.95	11.77	11.15
	Suluova	10.45	9.99	10.41	10.28
Yumru kül verimi (kg/da)	Samsun	37.92	41.24	50.30	43.15
	Suluova	39.62	48.49	48.70	45.6
Yaprak kül oranı (%)	Samsun	10.56 <b>b</b>	12.57 <b>a</b>	11.69 <b>ab</b>	11.61 <b>a</b>
	Suluova	8.99 <b>b</b>	12.56 <b>a</b>	8.99 <b>b</b>	10.18 <b>b</b>
Yaprak kül verimi (kg/da)	Samsun	32.56	29.40	30.21	30.72 <b>b</b>
	Suluova	44.47 <b>b</b>	63.19 <b>a</b>	43.13 <b>b</b>	50.26 <b>a</b>
Toplam kül verimi (kg/da)	Samsun	70.48	70.64	80.51	73.88 <b>b</b>
	Suluova	54.09	111.68	91.83	85.87 <b>a</b>

Çeşit ve yer ortalaması bakımından aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 veya 0.01 olasılıkla farklılık yoktur.

Toplam protein verimi Samsun  $LSD_{0.05}=10.356$ , Yaprak kül oranı Samsun  $LSD_{0.05}=1.241$ , Yaprak kül oranı Suluova  $LSD_{0.01}=2.442$ , Yaprak kül verimi Suluova  $LSD_{0.05}=13.310$

#### 4. SONUÇ

Karadeniz Bölgesi'nde yazlık ana ürün ve ikinci ürün olarak mısır dışında yembitkisi tarımı yaygın değildir. Bölgede yembitkileri tarımını artırmak amacıyla mevcut arazileri en iyi şekilde değerlendirecek, kaliteli ve yüksek verim sağlayan yembitkisi türleri devreye sokulmalıdır. Bu özellikleri taşıyan yembitkilerinden birisi de yem şalgamıdır. Denemeden elde edilen bulgulara göre, Orta Karadeniz Bölgesinin hem sahil hem de iç kesimlerinde yazlık ana ürün olarak yem şalgamı yetiştirilebilir. Ancak, bölgede yem şalgamı tarımını yaygınlaştırabilmek için sahil ve iç kesimlerde ikinci ürün ve kışlık ara ürün olarak yem şalgamı yetiştirilmesi olanakları araştırılmalı ve demonstrasyon çalışmaları ile çiftçiler bilgilendirilmelidir.

#### 5. KAYNAKLAR

- Acar, Z., Işker, Ü., Erden, İ., Manga, İ. 1995. Karadeniz Bölgesi'nde kaba yem sorununun çözümü açısından silajın önemi. Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler Kongresi, 89-96, 10-11 Ocak, Samsun.
- Acar, Z., Ayan, İ., Genç, N., 1997. Samsun koşullarında yüzlek- eğimli arazilerde yetiştirilen mürdümük hat ve populasyonlarının ot verimi ve bazı özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 441-445, 22-25 Eylül, Samsun.
- Açıkgöz, E. 1995. Yembitkileri (II. Baskı). Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Basımevi No: 7-025-0210, Bursa.
- Açıkgöz, N., Akbaş, M. E., Moghaddam, A., Özcan, K. 1994. PC'ler için veri tabanlı esaslı Türkçe istatistik paketi: TARİST, I. Tarla Bitkileri Kongresi, 264-267, 24-28 Nisan, İzmir.
- Albayrak, S., Çamaş, N. and Sevimay, C. S., 2004. The influence of row spacing on root and leaf yields and yield components of forage turnip (*Brassica rapa* L.). Tr. J. of Field Crops, 9(2):72-77.
- Anonymous, 1991. Yembitkilerine yeni bir alternatif katkı yem şalgamı. Ulusoy Tohumculuk Ltd. Şti., (Çiftçi Broşürü) Ankara.
- Avcıoğlu, R., Soya, H. 1994. Ege Bölgesi'nde ikinci ürün yembitkileri yetiştiriciliği ve hayvan varlığı ile ilişkileri. I. Tarla Bitkileri Kongresi, 140-142, 25-29 Nisan, İzmir.
- Geren H., Demiroğlu, G., Avcıoğlu, R. 2002. Bazı yem şalgamı (*Brassica rapa* L.) çeşitlerinin verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Der., 39 (1): 47-53.
- Geren, H., 2002. Yem şalgamı yetiştiriciliği. Çiftçi broşürü: 21. Available from URL: <http://www.tuam.ege.edu.tr/brosur/yemşalgam.htm> [Ulaşım: 20 Mart 2006]
- Griffin, J.J., Jung, G.A., Hartwig, N.L. 1984. Forage yield and quality of *Brassica* sp. Established using preemergence herbicides. Agron. J., 76:114-116.
- Jung, G.A., Byers, R.A., Panciera, M.T., Shaffer, J.A. 1986. Forage dry matter accumulation and quality of turnip, swede, rape, chinese cabbage hybrids and kale in eastern USA. Agron. J., 78: 245-253.
- Matai, S. 1985. Crop and conditions for maximum production of leaf protein in west bengal. Proceeding of the XV. International Grassland Congress, 839-840, August 24-31. Kyoto.
- Mülayim, M., Acar, R., Atalay, Y.Z. 1996. Konya şartlarında ikinci ürün olarak ekilen yem şalgamında sıra aralığı ve sökülüm zamanlarının yumru verimi üzerine etkisi. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 10(13):141-151.
- Parlak Özaslan, A., Sevimay C. S. 2005. Effect of seeding after barley and wheat harvest on yield components of forage turnip (*Brassica rapa* L.) cultivars. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Der., 11(3): 299-302.
- Pelletier, G.E, Donefer, E., Darisse, J.P.F. 1976. Effects of dates of seeding and levels of N fertilization on yields, chemical composition an in vitro digestibility of forage kale. Can. J. Plant Sci., 56: 63-70.
- Popov, A., Pavlov, K., Popov, P., 1961. Genel Bitki Yetiştiriciliği. Sofya.
- Salisbury, F.B., Ross, C.W. 1992. Plant Physiology. Wadsworth pub. Com. Inc. Belmont, California-USA.
- Soya, H., Avcıoğlu, R., Geren H. 1998. Ege bölgesinde kışlık ikinci ürün yembitkileri yetiştirme olanakları. Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi, 250-257, 7-11Eylül, Aydın.
- Uzun, A., Açıkgöz, E. 1996. Bursa şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen yem şalgamı (*Brassica rapa* L.)'nın verim ve kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, 767- 774, 17-19 Haziran, Erzurum.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ. 2000. Kültür sebzeleri (sebze yetiştirme). Ege Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir.

## DOĞAL OLARAK YETİŞEN BAZI BAKLAGİL YEMBITKİLERİNİN BAZI MORFOLOJİK VE TARIMSAL ÖZELLİKLERİ

Uğur BAŞARAN Zeki ACAR Hanife MUT Özlem ÖNAL AŞCI  
OMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kurpelit/SAMSUN

Geliş Tarihi: 22.06.2006

**ÖZET:**Türkiye’de hayvansal üretimin en önemli sorunlarından birisi, kaliteli kaba yem üretiminin yetersizliğidir. Ülkemizde birçok kaliteli yembitkisi doğal olarak yetişmesine rağmen, çok az sayıda yembitkisinin tarımı yapılmakta ve yembitkileri tarımının tarla tarımı içindeki oranı %6’yı geçmemektedir. Bu oran tarımı gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında oldukça düşüktür ve artırılması için, yeni yembitkisi tür ve çeşitlerinin tarla tarımına dahil edilmesi gerekmektedir. Yembitkileri alanında bu amaçla yapılacak çalışmalar için Türkiye ve bölgemiz (Orta Karadeniz) önemli bir genetik çeşitliliğe sahiptir. Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi (OMÜ) Kurupelit yerleşkesinde baklagil familyasına ait, birçoğu önemli tarımsal özellikler taşıyan 46 tür, alttür veya varyetenin doğal olarak yetiştiği belirlenmiştir. Bu makalede yerleşke alanında belirlenen baklagil yembitkilerine ait bazı morfolojik ve tarımsal özellikler değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Baklagil yembitkisi, tarımsal özellik, genetik çeşitlilik

### SOME MORPHOLOGICAL AND AGRICULTURAL CHARACTERS OF SOME FORAGE LEGUMES NATURALLY GROWN

**ABSTRACT:** One of the most important problems of livestock production is insufficiency of quality fodder production in Turkey. Although many natural legume forage species grown, few forage species are cultivated and the rate of forage crops in the field crops is approximately 6% in our country. This rate is lower than agriculturally developed countries. So, new forage species and varieties must be added to field crops in order to develop fodder production. Turkey and our region (Middle Black Sea) have important genetic diversity for researches doing this aim. It was determined that forty six forage species, subspecies or varieties of leguminosae family growing naturally in Kurupelit Campus of 19 Mayıs University (OMU) in Samsun. In this article some morphological and agricultural characters of forage legume crops determined in Campus area were given.

**KeyWords:** Legume forage crops, agricultural character, genetic diversity

#### 1. GİRİŞ

Kendini besleyebilme potansiyeline sahip şanslı ülkelerden biri olmamıza rağmen, halkımız yeterli ve dengeli beslenememektedir. Sorunun temelinde ise, hayvancılığımız ve yem bitkilerine ilişkin sorunlar yer almaktadır.

Ülkemiz hayvancılığının en önemli sorunlarından birisi, kaliteli kaba yem üretiminin yetersizliğidir. Ülkemizde her cins ve yaşta 11-12 milyon (BBHB) hayvan bulunup, bunlar için yılda 54-55 milyon ton kaliteli kaba yem ihtiyacı duyulmaktadır. Toplam 47.63 milyon ton kaba yem üretimimizin 26.65 milyon tonluk kısmının tahıl samanından oluştuğu dikkate alındığında, yıllık 30 milyon ton civarında kaliteli kaba yem açığımız olduğu görülmektedir (Aydın ve Uzun, 2002).

Kaliteli kaba yemlerin sağlandığı en önemli iki kaynak, çayır-meralar ve tarla tarımı içerisinde yetiştirilen yembitkileridir.

##### 1.1. Çayır-Meralarımız

Mera alanlarımızın köy, ilçe ve il düzeyinde miktarları ve özellikleri hala tam olarak bilinmemektedir. Çayır mera alanları son 50 yılda gerek alan gerekse bitki örtüsü bakımından ciddi bir erozyona maruz kalmış ve 1940 yılında 44.2 milyon hektar olan çayır-mera alanları, yaklaşık 12.4 milyon hektara düşmüştür (Aydın ve Uzun, 2002). Ayrıca, mevcut meralarımızın büyük bir kısmında verim ve kaliteli yembitkilerinin botanik kompozisyonundaki oranları oldukça düşüktür. Söz konusu mera

alanlarının durumunu iyileştirmek için, uzun süreli ve kapsamlı ıslah programlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Uzun uğraşlardan sonra 1998 tarihinde yürürlüğe giren 4342 sayılı “Mera Kanunu” eksiksiz olarak uygulanabilirse, çayır mera alanlarımızın korunacağını ve iyileştirilebileceklerini umuyoruz. Çayır-meralarımızın mevcut durumu göz önüne alındığında, kaliteli kaba yem açığımızın kısa sürede kapatılması ancak, ikinci önemli kaba yem kaynağımız olan yembitkileri tarımında sağlanacak üretim ve verim artışı ile mümkün olabilecektir.

##### 1.2. Yembitkileri tarımı

Çayır meralardan sonra ikinci önemli kaliteli kaba yem kaynağı olan yembitkileri tarımımız da istenilen düzeyde değildir. Yembitkileri tarımımızda uzun yıllardan beri ciddi bir gelişme olmamış ve tarla tarımı içindeki oranı ancak % 6 (Anon, 2002) civarlarına ulaşabilmiştir. Bu oran tarımı gelişmiş ülkelerde çok daha yüksektir.

Çok değişik toprak, iklim ve üretim desenlerine sahip olan ülkemizde, bilinen ve dünyada yaygın olarak tarımı yapılan pek çok yembitkisinin tarla koşullarında başarıyla yetiştirilmesi mümkündür (Avcıoğlu ve ark., 2000). Buna rağmen ülkemizde çok az sayıda yembitkisi tür ve çeşidinin tarımı yapılmakta ve mevcut bitkilerle, çok değişik iklim ve toprak özelliklerine sahip olan ülkemizde, yembitkileri tarımını geliştirmek çok kolay görülmemektedir. Bu nedenle, yembitkileri tarımına mevcutların yanısıra yeni tür ve çeşitlerin girmesi gereklidir.

Tarımsal altyapımız dikkate alındığında, kaliteli kaba yem üretimimizi arttırmak amacıyla yem bitkileri tarımımıza dahil olacak tür ve çeşitlerin değişik iklim ve toprak koşullarında ekim nöbetine girebilen, ara veya ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek özellikle olması büyük önem taşımaktadır. Çünkü, tarım işletmelerimizin büyük çoğunluğunun küçük ve parçalı arazi yapılarına sahip olması, işletmelerimizin çok yıllık yem bitkilerine yer verilmesini güçleştirmektedir.

Yem bitkileri tarımı kaba yem üretiminin yanısıra birçok tarımsal, sosyal ve ekonomik faydayı da içermektedir. Yeni tür ve çeşit seçiminde bu konular da dikkate alınmalı ve mümkün olan en yüksek fayda hedeflenmelidir. Bu noktada baklagil yem bitkileri hayvan beslemedeki değerlerinin yanısıra, sahip oldukları diğer üstün özelliklerle yem bitkileri ailesinde akla gelen ilk örneklerdir.

Ülkemiz bu amaçla yapılacak çalışmalar için sahip olduğu zengin vejetasyonu ve bitkisel gen kaynakları ile araştırmacılara çok geniş imkanlar sunmaktadır.

### 1. 3. Genetik potansiyelimiz

Ülkemizde 163 familyaya giren 1225 cins ve 9000 tür doğal olarak yetişmektedir. Bunların 3000'i ülkemize özgü (endemik) bitkilerdir (Özgen ve ark., 2000). Akdeniz ile Yakın Doğu arasında geçit oluşturan ülkemiz, bir çok yem bitkisinin doğal yaşam alanı içerisinde yer almakta ve ılıman bölge yem bitkilerinin hemen tamamı da, ülkemizde doğal olarak yetişmektedir. Bu nedenle ülkemiz ılıman bölge yem bitkileri ıslahı için iyi bir kaynak durumundadır (Avcıoğlu ve ark., 2000). Sahip olduğumuz bu genetik zenginliğin doğal bir sonucu olarak, üniversitemizin (OMÜ) içinde yer aldığı Samsun-Amasya-Tokat alt gen merkezi de, bazı baklagil yem bitkilerinin fazlaca dağılım ve değişiklik gösterdiği bir bölgedir (Kılınc ve Özen,1988).

### 2. OMÜ KURUPELİT YERLEŞKESİ'NDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN BAKLAGİL YEM BİTKİLERİNİN BAZI MORFOLOJİK VE TARIMSAL ÖZELLİKLERİ

OMÜ Kurupelit yerleşkesi ve civarında değişik araştırmacılar tarafından vejetasyon çalışmaları yapılmış ve bu çalışmalarda birçok baklagil yem bitkisi tespit edilmiştir (Acar ve ark., 2001; Kevseroğlu ve ark., 1994; Kılınc ve Özen, 1988). Bunlardan "OMÜ Kurupelit Yerleşkesinde Doğal Olarak Yetişen Bazı Baklagillerin Bazı Özellikleri ve Yem Değerlerinin Belirlenmesi" (Acar ve ark., 2001) konulu araştırma, yerleşkemizde baklagil yem bitkileri üzerine yapılan kapsamlı çalışma olup, 46 tür, alttür veya varyete belirlenmiştir. Belirlenen bitkiler ve üzerlerinde yapılan inceleme ve araştırmaların bazılarına ilişkin sonuçlar çizelge 1'de verilmiştir. Bu çalışmada Kurupelit Yerleşkesi'nde üçgül (*Trifolium*), yonca (*Medicago*), mürdümük (*Lathyrus*) ve fiğ (*Vicia*)

cinslerinin ağırlıkta olduğu belirlenmiş ve 12 üçgül, 7 yonca ve 6 mürdümük türünün varlığı tespit edilmiştir.

Yerleşkemizde doğal olarak yetişen baklagil yem bitkisi türlerinde ham protein oranı % 12.15 (*Galega officinalis* L.) ile 20.66 (*Lathyrus nissolia* L.), ham kül oranı % 8.13 (*Lathyrus hirsutus* L.) ile 14.97 (*Trifolium meneghinianum* Celm) arasında belirlenmiştir. Ana sap uzunluğu ise, 10 cm (*Medicago polymorpha* var *polymorpha* ve *M. minima* L.) ile 180 cm (*Melilotus alba* Desr.) arasında tespit edilmiştir. Yine yem bitkileri için önemli bir özellik olan büyüme şekli de, türler arasında ve tür içinde değişiklik göstermiş ve tam yatıktan dike kadar farklı büyüme şekilleri tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Yem bitkilerinde beslemeyi kısıtlayıcı bir faktör bulunmaması koşuluyla, verim ve kalite birçok faktörün etkisi ile ortaya çıkmaktadır. Bu faktörlerin önemlileri olarak makro ve mikro mineral madde içeriği ve sindirilme oranı, büyüme şekli, boy, değişik toprak ve iklim koşullarına uyum, hastalık ve zararlılara dayanıklılık, erkenci veya geççi olması, tek yıllık veya çok yıllık olması ile otlatma ve biçmeye dayanıklılık sayılabilir. Daha fazla genişletilmesi mümkün olan bu özellikler sayesinde, aynı zamanda bir yem bitkisinin kullanım alanı ve şekli (yem bitkisi tarımında, meralarda veya yeşil alanlarda ana, ikinci veya ara ürün olarak), bölgeye, işletme şartlarına ve makine kullanımına uygunluğu da belirlenmektedir.

Çizelge 1'de yer alan bitkiler yerleşkemizde yaygın bir şekilde görülmekle birlikte, bazı türler sahip oldukları genel özellikleriyle dikkat çekmektedir. Örneğin, ülkemizde kültürü yapılan tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth)'in bölgemizde iki varyetesi tespit edilmiştir. Bu iki varyetenin, erken gelişmeye başlamaları, 1 metreyi aşan boyları ve bol vejetatif aksam oluşturmaları nedeniyle yalın ekim ve karışımlar için uygun bitkiler olabilecekleri düşünülmektedir. Ayrıca bitkinin kuraklığa karşı dayanımı da iyi durumdadır. Ancak, bir yabancılık özelliği olan sert tohumluluk oldukça yüksek düzeydedir. Ülkemiz ve dünyada tarımı en yaygın fiğ türü olan yaygın fiğ (*V.sativa* L.) ise, vejetasyonda üç varyete ile temsil edilmekte ve toprak koşullarının uygun olduğu alanlarda iyi geliştiği görülmektedir. Fiğler ülkemizde ve bölgemizde en çok tarımı yapılan tek yıllık baklagil yem bitkileridir. Dolayısı ile şu an olduğu gibi gelecekte de bu cins ile ilgili ıslah çalışması yürütülecektir. Yerleşkemizde doğal olarak yetişen fiğ tür ve varyeteleri gelecekte yürütülecek ıslah çalışmaları için önemli bir potansiyel oluşturmaktadır.

Üçgüller de vejetasyonumuzda bolca görülen türler arasında yer alıp çayır üçgülü (*Trifolium pratense* L.), ak üçgül (*T. repens* L), gelemen üçgülü (*T. meneghinianum* Clem.) ve iskenderiye üçgülü (*T.alexandrinum* L.) diğer üçgüllere oranla daha yaygındır. Doğada bulunan çayır üçgülü bitkilerinde, yüksek nem nedeniyle kültür çeşitlerinde gördüğümüz küllemeye rastlanmamıştır. Ak üçgül ise, gölge de

Çizelge 1.Kurupelit Yerleşkesi'nde doğal olarak yetişen bazı baklagil yembitkilerinin morfolojik ve tarımsal özellikleri

Bitki Türü	Çiçek rengi	Büyüme Şekli	Ana sap Uzun.(cm)	Ham Protein Oranı (%)	Ham Kül Oranı (%)
<i>Coronilla cretica</i> L.	Beyaz- Mor	Yatık	50-80	15.10	10.05
<i>Coronilla orientalis</i> Miller var. <i>orientalis</i>	Sarı	Yarı yatık	70-80	14.71	10.21
<i>Coronilla varia</i> L spp <i>Varia</i>	Beyaz -Mor	Yarı dik	60-100	14.86	9.99
<i>Galega officinalis</i> L.	Beyaz	Dik	70-100	12.15	9.51
<i>Hymonocarpus circinnatus</i> L. Savi.	Sarı	Yarı yatık	40-55	15.07	13.14
<i>Lathyrus annuus</i> L.	Sarı	Yarı dik	100-160	15.84	8.79
<i>Lathyrus aphaca</i> L. var <i>affinis</i> (Guss)	Krem	Yarı dik	80-110	19.30	9.50
<i>Lathyrus hirsitus</i> L.	Pembe-Mor	Yarı dik	75-110	18.79	8.13
<i>Lathyrus laxiflorus</i> (Desf) O Kuntze, ssp <i>laxiflorus</i>	Mor	Yarı dik	25-50	19.82	9.31
<i>Lathyrus nissolia</i> L	Koyu kırmızı	Yarı dik	20-35	20.66	9.01
<i>Lathyrus ochrus</i> L. Dc	Beyaz	Yarı dik	90-120	15.03	9.11
<i>Lotus angustissimus</i> L.	Sarı	Dik	30-45	16.41	10.70
<i>Lotus corniculatus</i> L	Sarı	Yarı yatık	30-50	17.87	11.00
<i>Medicago arabica</i> L Huds	Sarı	Yarı dik	50-65	17.53	10.34
<i>Medicago disciformis</i> DC.	Sarı	Yarı dik	20-40	16.15	14.24
<i>Medicago falcata</i> L.	Sarı	Yatık- Dik	100-170	14.58	9.89
<i>Medicago hispida</i> Gaertn..	Sarı	Yarı dik	50-70	16.66	9.75
<i>Medicago lupulina</i> L.	Sarı	Yarı dik	60-100	17.01	10.68
<i>Medicago minima</i> L.( Bart) var <i>minima</i>	Sarı	Yatık-Dik	10-35	17.50	13.70
<i>Medicago polymorpha</i> var <i>polymorpha</i>	Sarı	Yatık	10-25	19.93	12.32
<i>Melilotus alba</i> Desr.	Beyaz	Yatık - Dik	150-180	17.50	12.74
<i>Melilotus officinalis</i> L. Desr.	Sarı	Tam yatık	100-120	15.81	13.20
<i>Onobrychis oxyodonta</i> Boiss.	Mor	Dik	50-70	17.33	14.22
<i>Ononis pussilia</i> L.	Sarı	Dik	40-50	14.50	9.47
<i>Psorelae bituminosa</i> L.	Mor	Tam yatık	100-150	15.00	9.50
<i>Scorpiurus muricatus</i> L. var <i>subvillosus</i>	Sarı	Dik	40-60	13,36	10,30
<i>Trifolium arvense</i> L. var. <i>arvense</i>	Açık pembe	Dik	30-45	17.03	11.11
<i>Trifolium dubium</i> Sibith.	Sarı	Yatık- Dik	10-50	14.79	11.89
<i>Trifolium fragiferum</i> L var. <i>pulchellum</i>	Pembe-Beyaz	Yatık	30-55	15.89	12.60
<i>Trifolium hybridum</i> L. var. <i>anatolicum</i>	Açık kırmızı	Yarı dik	35-60	18.92	12.08
<i>Trifolium meneghinianum</i> Clem	Beyaz	Yatık- Dik	40-110	16.23	14.97
<i>Trifolium pallidum</i> Waldst & Kit.	Pembe	Yatık- Dik	15-50	14.96	13.83
<i>Trifolium pratense</i> L. var. <i>Pratense</i>	Pembe	Dik	70-85	17.74	13.70
<i>Trifolium repens</i> L. var. <i>Repens</i> .	Kırmızı	Yatık	25-40	18.93	13.64
<i>Trifolium resupinatum</i> L. var. <i>majus</i> Boiss.	Beyaz-Pembe	Yatık- Dik	20-60	14.87	12.82
<i>Trifolium scabrum</i> L.	Pembe	Dik	15-35	14.10	11.30
<i>Trifolium subterraneum</i> L.	Beyaz-Krem	Yatık	30-55	14.23	12.90
<i>Trifolium alexandrinum</i> L.	Beyaz	Dik	60-95	15.30	11.95
<i>Vicia lutea</i> L. var <i>hirta</i> (Balbis) Lois	Krem	Yarı yatık	40-70	17.63	11.00
<i>Vicia lutea</i> L. var. <i>lutea</i>	Beyaz-Krem	Yarı yatık	60-110	18.29	11.15
<i>Vicia narbonensis</i> L.	Mor	Yarı dik Dik	70-100	17.33	14.37
<i>Vicia sativa</i> L. spp. <i>nigra</i> L. Ehrh.	Krem	Yarı yatık	50-85	18.75	13.80
<i>Vicia sativa</i> L. Spp <i>sativa</i>	Mor	Yarı yatık	65-120	18.23	14.27
<i>Vicia sativa</i> L var <i>segetalis</i> (Thuill) Ser	Mor	Yarı dik	50-75	18.41	12.80
<i>Vicia villosa</i> Roth. spp. <i>eriocarpa</i>	Mor	Yarı yatık	70-105	18.21	11.71
<i>Vicia villosa</i> Roth. spp <i>villosa</i>	Mor	Yarı yatık	100-165	18.33	11.62

Acar ve ark., 2001'den alınmıştır.

yetişebilmesi ve yüksek oranda tohum üretme yeteneği ile dikkat çekmektedir.

Gelemen ve iskenderiye üçgülleri ise erken gelişmekte ve çok değişik topraklarda yetişebilmektedirler. Gelemen üçgülü yüksek oranda tohum üretme yeteneğine sahiptir. Bölgemizdeki taban arazilerde kendi gelen gelemen üçgülünün çiftçiler tarafından biçilip kaba yem olarak değerlendirilmesi sıkça görülen bir uygulamadır.

Yonca cinsinde yer alan bitkilerden sarı çiçekli

yonca (*Medicago falcata* L.) , arap yoncası (*M arabica* L.) ve kaba yonca (*M. hispida* Gaertn.) yerleşkemizde daha yaygın olup, arap yoncası ve kaba yonca kış mevsimi boyunca vejetasyonda kalabilmekte ve ilkbaharda erken gelişme göstermektedirler. Sarı çiçekli yonca ise vejetasyonda belirli bölgelerde yoğun olarak rastlanan bir türdür. *M. sativa* L.'nin vejetasyonumuzda olmaması *Medicago falcata* L.'nin bölgemizde ki önemini

artırmaktadır.

OMÜ Kurupelit Yerleşkesi vejetasyonunda mürdümük (*Lathyrus*) cinsine ait türler de yaygın olarak görülmektedir. Ülkemizde bu cinsin tarımı yok denecek kadar az olup, birkaç ilimizde (Denizli, Antalya, Burdur) *L. sativus* L. ve *L. cicera* L.'nin çok dar alanlarda üretimi yapılmaktadır (Genç ve Şahin, 2001). Anadolu topraklarında 61 mürdümük türünün doğal olarak yetiştiği belirlenmiştir (Uzun ve Genç, 2001). Bunların 18 tanesi de endemik türlerdir (Davis, 1970). Aynı zamanda tek yıllık olan mürdümük, bu tür zenginliği ile ülkemizde yem bitkileri tarımının geliştirilmesinde önemli katkılar sağlayabilecektir.

Vejetasyonumuzda ki bazı *Lathyrus* türlerinde oldukça iyi bitkisel özellikler gözlenmiştir. Bunlardan genellikle verimli ve su içeriği bakımından zengin taban arazilerde sıkça rastlanan *L. ochrus* L. (DC) 60 - 120 cm boyu, erken gelişmesi, bol vejetatif aksama, etli dokusuna rağmen iyi kuruma kabiliyeti ve köklerindeki yumrucuk yoğunluğu ile, *L. hirsutus* L. ise 100 - 150 cm boyu, değişik toprak koşullarında yetişebilmesi, sıcak ve kurağa dayanımı ile dikkat çekmektedir. Özellikle *L. ochrus* L. (DC)'nin su içeriği bakımından zengin topraklarda yetişme özelliği ile, Türkiye'nin iki büyük ovası (Çarşamba ve Bafra) sınırları içinde yer alan ilimiz için önemli bir potansiyel taşıdığı düşünülmektedir. Bu iki tür de yatık gelişmektedir. Ancak, buğdaygillerle karışım halinde buldukları ortamlarda dik geliştikleri görülmüştür. Diğer bir tür *L. aphaca* L. var affinis ise 30 - 50 cm kadar boylanabilmekte, bol miktarda yaprak oluşturmada ve taban arazilerde iyi gelişmektedir. Bu tür oldukça yumuşak bir dokuya sahip olup, bu özelliğini gelişmenin ilerleyen evrelerinde de korumaktadır (Başaran, 2005).

Yukarıda bahsedilen türlerin yanında Kurupelit yerleşkesi vejetasyonunda dünyanın değişik bölgelerinde tarımı yapılan ve marjinal alanlarda da yetişebilen türlerde bulunmaktadır (Çizelge 1). Marjinal alanlarda yetişebilen türler, yem bitkilerinde olduğu gibi meralar için de büyük önem taşımaktadırlar. Ayrıca bu bitkilerin birçoğu kaba yem üretiminin artırılmasının yanında, toprak verimliliğinin artırılması, erozyon kontrolü, yeşil alan oluşturulması ve bal özü kaynağına kadar geniş bir alanda kullanılmaktadırlar.

### 3. SONUÇ

Devamlı değişen çevre koşullarında yetişebilecek çeşitlerin geliştirilebilmesi, bugün elimizde bulunan çeşitlerin ve onların yabani akrabalarının korunmasına bağlıdır. Çünkü ıslah çalışmalarıyla üretilmeye çalışılan yüksek nitelikli bitkiler için gerekli genler bu bitkilerin anayurtlarındaki akrabalarından sağlanabilmektedir. Gelecekte ortaya çıkabilecek hastalık ve zararlılar ile toprak ve atmosferde oluşacak değişikliklerin ne gibi sorunlara yol açacağı ve

bunların çözümü için hangi genlere ihtiyaç duyacağımızı önceden bilmemiz mümkün değildir. Dolayısı ile, ıslah programlarının sürdürülebilmesi için, genetik tabanı çok geniş olan yabani türlerin ve onların doğal yaşam alanlarının korunması gerekmektedir.

Bu nedenle, ülkemiz doğal alanlarında potansiyel yem bitkilerinin tespiti, ıslahı ve kültüre alınabilme olanaklarının araştırılması üzerine yapılan çalışmalar, aynı zamanda gen kaynaklarımızın ve genetik çeşitliliğimizin tespiti ve korunmasına yönelik çalışmaları da içermelidir. Zira günümüzde doğal çeşitlilik tehlike altındadır ve her geçen gün bazı türler, bir daha geri dönmek üzere yok olmaktadır.

Bu durum çayır mera alanlarımızın ve bu alanların korunmasının ne denli önemli olduğuna da işaret etmektedir. Çünkü çayır mera alanları yabani tür ve çeşitlerin doğal yaşam alanlarıdır.

### 4. KAYNAKLAR

- Acar, Z., Ayan, İ ve Gülser, C. 2001. Some morphological and nutritional properties of legumes under natural conditions. Pakistan Journal of Biological Sciences 4 (11):1312 - 1315.
- Anonymous, 2002. DİE Tarımsal Yapı ve Üretim Değerleri. Avcıoğlu, R., Açıkgöz, E., Soya, H., ve Tan, M. 2000. Yem bitkileri Üretimi. www.zmo.org.tr/etkinlikler/5tk00.php41k
- Aydın, İ. ve Uzun, F. 2002. Çayır-Mer'a Islahı ve Amenajmanı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı, No:9, Samsun.
- Başaran, U. 2005. OMÜ Kurupelit Yerleşkesi'nde doğal olarak yetişen bazı mürdümük (*Lathyrus sp.*) türlerinin morfolojik, tarımsal ve sitolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. OMÜ Fen Bil. Ens. Samsun
- Davis. P. H., 1970. Flora of Turkey and The East Eagan Islands. Edinburg, s. 328 - 369.
- Genç, H. ve Şahin, A. 2001. Batı Akdeniz ve Güney Ege bölgesinde yetişen bazı *Lathyrus* L. türleri üzerinde sitotaksonomik araştırmalar. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(1):98-12.
- Kevseroğlu, K., Özen, F. ve Duru, M., 1994. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüs alanındaki önemli tıbbi bitkilerin tespiti ve çiçeklenme dönemlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. OMÜ Fen Dergisi. 5(1):27-38.
- Kılınç, M ve Özen, F. 1988 Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüs alanı ve çevresinin florası OMÜ Fen Der.1(2):97 - 121.
- Özgen, M., Adak, M. S., Söylemezoglu, G. ve Ulukan, H. 2000. Bitkisel gen kaynaklarının korunma ve kullanımında yeni yaklaşımlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği 5. Teknik Kongresi, s.259-284, 17-21 Ocak 2000, Ankara.
- Uzun, B ve Genç, H. 2001. Bazı *Lathyrus* L. türlerinin dış morfolojik ve karyolojik özellikleri. Yük. Lis. Tezi S.D.Ü. Fen. Bil. Ens. Isparta

## SAMSUN EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI BURÇAK (*Vicia ervilia* L.) HATLARININ OT VE TOHUM VERİMLERİNİN BELİRLENMESİ

İlknur AYAN Zeki ACAR Uğur BAŞARAN Özlem ÖNAL AŞCI Hanife MUT  
Öndokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi: 14.07.2006

**ÖZET:** Bu çalışma 2000 ve 2001 yıllarında Samsun'da yüzlek-eğimli arazilerde yürütülmüştür. Araştırmada ICARDA'dan sağlanan 15 hat ve Samsun'dan toplanan 1 yerel popülasyonu kullanılmıştır. Her iki yılda da ekim işlemi kasım ayı başında, ot hasadı mayıs ayının ikinci yarısında, tohum hasadı ise temmuz ayı başında yapılmıştır. Yeşil ot, kuru ot, ham protein, ham kül ve tohum verimi yönünden hatlar arasında istatistiksel önemlilikte farklılıklar belirlenmiştir. Denemeden elde edilen kuru ot verimi dekara 139.1-417.9 kg, ham protein verimi 17.92-50.35 kg, tohum verimi ise 52.6-112.9 kg arasında değişmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Vicia ervilia* L., burçak, kuru ot verimi, ham protein verimi, tohum verimi

### DETERMINATION OF FORAGE AND GRAIN YIELDS OF SOME (*Vicia ervilia* L.) LINES IN SAMSUN ECOLOGICAL CONDITIONS

**ABSTRACT:** This study was carried out on slope-shallow soils in Samsun in 2000 and 2001 years. In this study, 15 *Vicia ervilia* L lines obtained from ICARDA and one local *Vicia ervilia* L population collected from Samsun were used. Experiment was established in the beginning of the October. Forage harvest was done in the second half of May and grain harvest was done in the beginning of the July. There were significant differences in terms of the fresh yield, hay yield, grain yield, crude protein yield, crude ash yield among to lines and, hay yield was between 139.1 – 417.9 kg/da, crude protein yield was between 17.92 – 50.35 kg/da and grain yield was between 52.6- 112.9 kg/da.

**Key Words:** *Vicia ervilia* L., hay yield, crude protein yield, grain yield

#### 1. GİRİŞ

Dünyada, özellikle gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere, yoğun bir nüfus artışı görülmesine karşın, kaliteli besin üretimindeki artış daha düşük düzeylerde kalmaktadır. En çok eksikliği görülen gıdalar hayvansal kökenli olan besinlerdir. Hayvansal üretimin yetersiz olmasına neden olan sorunların başında, yem, özellikle kaliteli kaba yem açığı gelmektedir. Ülkemizde olduğu gibi bölgemizde de yem bitkilerinin toplam ekim alanı yıldan yıla artış göstermekle birlikte, artış hızı oldukça yavaştır. En çok tarımı yapılan yem bitkileri olan fiğ ve yoncanın ekim alanı düzenli artmaktadır (Açıkgöz, 2001). Fakat bu artış hızı yeterli değildir. Kaliteli kaba yem sorununu çözümlenebilmek için, yem bitkileri tarımını genişletmek ve geliştirmek, birim alandan daha çok verim almak, değişik iklim ve toprak koşullarında yetişebilecek alternatif yem bitkisi tür ve çeşitleri belirleyerek, bunları geliştirmek gerekmektedir (Acar ve ark., 1997).

Burçak, yem bitkisi olarak Güney Avrupa'da ve özellikle ülkemizde yetiştirilmektedir. Ülkemizde burçak tarımının başlangıcı çok eski yıllara dayanmaktadır (Manga ve ark., 2003). Kanaatkar bir bitki olan burçak, diğer kültür bitkilerinin ekonomik olarak tarımının yapılamadığı alanlarda, kireç yönünden fakir topraklarda, taşlı, yamaç alanlarda yetiştirilebilir. Samsun'da yüzlek, eğimli ve aç toprak olarak adlandırılan oldukça geniş tarım alanları bulunmaktadır. Tütün tarımının sınırlandırılması sonucu bu alanlarda yetiştirilebilecek alternatif ürün arayışları sürmektedir. Burçak, yukarıda tanımlanan bu toprakların değerlendirilmesinde kullanılabilir

önemli alternatif bitkilerden birisi olma özelliğini taşımaktadır. Kısa boylu bir bitki olan burçak, kütle veriminin çok fazla olmamasına rağmen, kurak iklimlerde oldukça iyi tane ürünü vermekte ve böyle bölgelerde yem bitkisi olarak değer kazanmaktadır (Ekiz ve Özkaynak, 1984). Van kıraç koşullarında 12 burçak hattı ile yapılan adaptasyon çalışmaları sonucunda iki yıllık ortalamalara göre yaş ot veriminin 384.4 – 625.6 kg/da, kuru ot veriminin 94.3 – 155.0 kg/da, tohum veriminin ise 86.8 – 168.2 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir (Andiç ve ark., 1996). Harran ovası koşullarında kışlık olarak yetiştirilen burçak hatlarında tohum verimini belirlemek amacıyla yürütülen bir araştırmada iki yılın ortalaması olarak 75.24 – 161.88 kg/da arasında değişen tohum verimi elde edilmiştir (Al ve ark., 2001). Çiftçi (1995), Şanlıurfa'da yürüttüğü çalışmada, burçak çeşitlerinden 22.45 – 65.25 kg/da tohum verimi elde etmiştir.

Geleneksel yem bitkilerimizden biri olmasına rağmen henüz tescil edilmiş iyi vasıflı bir burçak çeşidimiz yoktur. Yetiştiriciliğinin yapıldığı bölgelerde çiftçilerin elinde yerel çeşit niteliğindeki popülasyonlar kullanılmakta ve bitkinin tarımı tamamen geleneksel yöntemlerle yürütülmektedir (Çomaklı ve ark., 1999). Ankara ekolojik koşullarında 16 burçak hattı ile yürütülen bir araştırmada iki yılın ortalaması olarak 82.88 – 215.95 kg/da arasında tohum verimi elde edilmiştir (Kendir, 1999). Ekiz (1996), Ankara'da 16 kışlık ve 12 yazlık burçak hattı ile yürüttüğü 3 yıllık araştırmada, kışlık hatların tane verimlerinin 116.17 – 254.83 kg/da, yazlık hatların tane verimlerinin ise canlı kaldıkları 1994 yılında 85.00 – 281.75 kg/da arasında değiştiğini saptamıştır.

Çukurova koşullarında 15'i ICARDA'dan sağlanan toplam 16 hatla yürütülen araştırmada iki yılın ortalaması olarak 2017 – 2577 kg/da yaş ot, 307 – 432 kg/da kuru ot ve 92.2 – 215.0 kg/da arasında tohum verimi elde edilirken (Yücel, 1999), Diyarbakır koşullarında 16'sı ICARDA'dan sağlanan toplam 18 burçak hattı ile yürütülen bir çalışmada iki yılın ortalaması olarak dekara 1388.8 – 1642.7 kg yaş ot, 409.7 – 471.2 kg kuru ot ve 137.9 – 155.2 kg arasında tohum verimi belirlenmiştir (Başbağ ve Gül, 2005). Diyarbakır koşullarında yürütülen başka bir çalışmada ise burçağın yaş ot veriminin 1586. 8 kg/da, kuru ot veriminin 435.6 kg/da ve tohum veriminin ise 198.6 kg/da olduğu tespit edilmiştir (Başbağ ve ark. 2001).

Bu araştırma, Samsun'da tütün tarımının kısıtlandığı aç topraklarda bazı burçak hatlarının ot ve tohum verimlerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma 2000 – 2001 ve 2001 – 2002 yetiştirme döneminde Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisinde yürütülmüştür. Araştırma yeri deniz seviyesinden yaklaşık 195 m yüksekliktedir.

Yapılan toprak analiz sonuçlarına göre, her iki yılda da deneme alanının toprak yapısının killi-tınlı, hafif asit, tuzsuz, az kireçli, organik madde bakımından orta, fosfor bakımından yetersiz, potasyumun yönünden zengin olduğu belirlenmiştir.

Orta Karadeniz bölümünün sahil kesiminde yer alan Samsun ilinde kışlar ılıman ve yağışlıdır. Çalışmanın yürütüldüğü aylar dikkate alınarak, Samsun ilinin 2000 – 2001, 2001- 2002 ve uzun yıllar ortalamasına ait iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Araştırmada ICARDA orijinli 15 burçak hattı ve 1 yerel populasyonun tohumları kullanılmıştır. Ekimle birlikte dekara 2.5 kg saf N olacak şekilde azotlu gübreleme yapılmıştır.

Deneme Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş ve 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Tohumlar sıra arası 30 cm, sıra üzeri 15 cm olacak şekilde kasım ayının ilk haftasında ekilmiştir. Ot hasadı, bitkiler %50 çiçeklendiğinde (22.5.2001 ve 20.5.2002), tohum hasadı ise baklaların kurumaya başladığı dönem olan temmuz ayı başında yapılmıştır.

Bitkiler % 50 çiçeklenme döneminde hasat edilerek, parselde yaş ot verimi belirlenmiştir. Her parselden alınan örnekler 60 °C'de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuş ve her parsel için elde edilen kuru ağırlıklar dekara çevrilerek kuru ot verimi hesaplanmıştır. 60 °C'de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulan örnekler elek çapı 1 mm olan değirmende öğütülerek analize hazır duruma getirilmiştir. (Hoy ve ark., 2002). Daha sonra Kjeldahl azot analiz metoduna göre Kjeltac azot tayin cihazı ile toplam azot oranları hesaplanmış ve toplam azot miktarı 6.25 katsayısı ile çarpılarak örneklerin ham protein oranları belirlenmiştir (Kacar, 1972). Ham protein içeriğinin tespiti için öğütülen materyalden 2 g örnek alınarak 550 °C de 4 saat (beyaz-gri kül rengi alıncaya kadar) yakılmış ve sonra tartımı yapılarak ham kül oranları belirlenmiştir.

Araştırmada elde edilen sonuçlar Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre MSTAT C paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Önemlilik gösteren özelliklere ait ortalamaların karşılaştırılmasında En Küçük Önemli Fark Yöntemi (LSD) kullanılmıştır.

Çizelge 1. Samsun ilinin uzun yıllar ortalaması ile deneme yıllarına ait sıcaklık, yağış ve nispi nem durumları \*

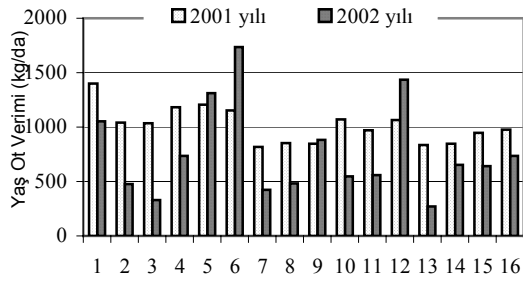
Aylar	Ort. Sıcaklık (0C)			Toplam Yağış (mm)			Nispi nem (%)		
	1974-2002	2000-2001	2001-2002	1974-2002	2000-2001	2001-2002	1974-2002	2000-2001	2001-2002
Kasım	11.9	12.8	12.5	78.6	11.3	94.0	70.4	69.2	68.8
Aralık	8.9	10.2	8.0	73.3	48.6	138.1	66.8	68.1	74.5
Ocak	6.8	9.1	4.5	59.5	63.1	105.4	67.8	69.3	67.9
Şubat	6.6	8.1	8.7	47.8	46.2	35.2	70.2	70.6	69.0
Mart	7.8	11.9	9.8	52.0	47.3	34.1	75.9	69.0	72.1
Nisan	11.2	11.6	10.2	58.7	54.7	61.9	79.5	83.1	79.8
Mayıs	15.3	15.0	15.8	50.5	83.9	10.9	80.7	78.3	74.2
Haziran	20.2	19.9	20.8	49.4	16.3	53.8	76.6	74.0	74.4
Temmuz	23.1	25.8	25.6	31.1	-	79.9	73.4	74.0	73.5

\* Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları



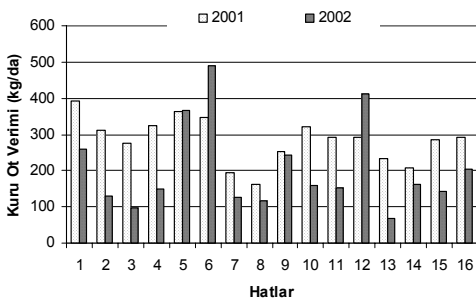
### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yaş ot verimi bakımından yapılan varyans analizi sonucuna göre, çeşitler ( $P>0.05$  ve  $P>0.01$ ) ve yıllar arasında ( $P>0.01$ ) istatistiksel düzeyde farklılık belirlenmiştir. 2001 yılında en yüksek yaş ot verimi 1 nolu hattan, 2002 yılında 6 nolu hattan elde edilmiştir (Şekil 1). İki yılın ortalamasında en yüksek yaş ot verimi 6 nolu hattan elde edilirken 5,12 ve 1 nolu hatlar istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 2). Çeşitlerin ortalaması olarak, ilk yılda ikinci yıla göre daha fazla yaş ot verimi elde edilmiştir.



Şekil 1. Burçak hatlarına ait yaş ot verimleri

Kuru ot verimi bakımından hatlar ve yıllar arasında istatistiki olarak ( $P>0.01$ ) farklılık bulunmaktadır. 2001 yılında en yüksek kuru ot verimi 1 nolu hattan elde edilirken, hem 2002 yılında hem de iki yılın ortalamasında en yüksek kuru ot verimi 6 nolu hattan elde edilmiştir (Şekil 2, Çizelge 2). İki yılın ortalamasında kuru ot verimi bakımından 5 ve 11 nolu hatlar 6 nolu hat ile istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 2). Hatların genel ortalaması olarak 2001 yılında 2002 yılına göre daha fazla yaş ve kuru ot verimi elde edilmiştir. Bu durum 2001 yılında özellikle Mayıs ayında daha fazla yağış düşmesinden kaynaklanmış olabilir.

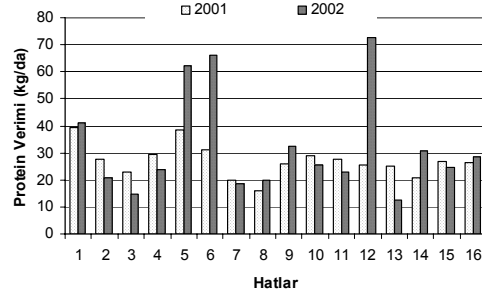


Şekil 2. Burçak hatlarına ait kuru ot verimleri

Denemeden elde edilen yaş ot ve kuru ot verimleri Andıç ve ark. (1996)'dan yüksek, Yücel (1999) ve Başbağ ve ark. (2001)'dan daha düşük, Başbağ ve Gül (2005) ile uyumludur. Bu durum ekolojik farklılıktan ve yetiştirilen hatların farklı olmasından kaynaklanabilir.

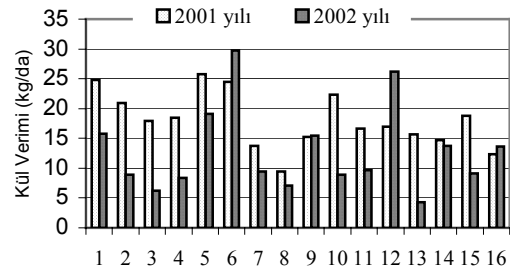
Protein verimi bakımından yapılan istatistiki analiz sonucuna göre hatlar ve yıllar arasında istatistiksel ( $P>0.01$ ) farklılık belirlenmiştir. 2001 yılında en

yüksek protein verimi, 1 nolu, 2002 yılında 6 nolu, iki yılın ortalamasında ise 5 nolu hattan elde edilmiştir (Şekil 3). Hem 2002 yılında, hem de iki yılın ortalamasında protein verimi bakımından 5, 6 ve 12 nolu hatlar istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 2). Kuru ot verimi yüksek olan hatların protein verimleri de yüksek olmuştur.



Şekil 3. Burçak hatlarına ait protein verimleri

Kül verimi bakımından yapılan istatistiki analiz sonucuna göre hatlar ve yıllar arasında istatistiksel ( $P>0.01$ ) farklılık belirlenmiştir. Kül verimi bakımından, diğer bazı hatlarla istatistiksel olarak aynı grupta yer almalarına rağmen, 2001 yılında 5 ve 6 nolu hatlar, 2002 yılında ise 6 ve 5 nolu hatlar ilk sıralarda yer almışlardır (Şekil 4). İki yılın ortalaması olarak en yüksek kül verimi 6 ve 5 nolu hatlardan elde edilmiştir (Çizelge 2). Hatların kül verimi ham protein oranı ve kuru ot verimine bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Kuru ot verimi yüksek olan hatların kül verimlerinin de yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).



Şekil 4. Burçak hatlarına ait kül verimleri

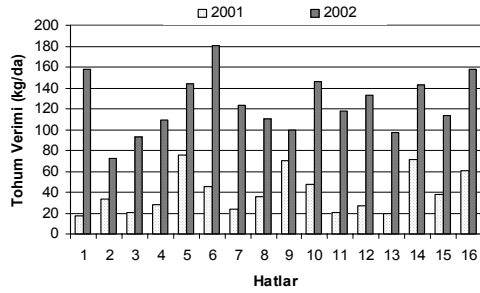
Tohum verimi bakımından yapılan istatistiki analiz sonucuna göre hatlar ve yıllar arasında istatistiki ( $P>0.01$ ) farklılık belirlenmiştir. En yüksek tohum verimi ilk yıl 5 nolu, ikinci yıl 6 nolu, iki yılın ortalamasında ise 5, 6 ve 16 nolu hatlardan elde edilmiştir (Şekil 5, Çizelge 2). Hatların ortalaması olarak ikinci yıl daha fazla tohum verimi elde edilmiştir. Burçağın çiçeklenme dönemi olan Mayıs ayında ikinci yıl yağışın daha az olması tohum bağlamayı artırmış olabilir. İki yılın ortalaması olarak 52.6 – 112.9 kg/da arasında tohum verimi elde edilmiştir (Çizelge 2). Denemeden elde edilen tohum verimi Çiftçi (1995)'nin bildirdiklerinden yüksek; Başbağ ve Gül (2005), Başbağ ve ark. (2001)'dan

Çizelge 2. İki yılın ortalaması olarak burçak hatlarından elde edilen yaş ot ve kuru ot, protein, kül ve tohum verimleri (kg/da)

Hat no	Yaş ot verimi	Kuru ot verimi	Protein verimi	Kül verimi	Tohum verimi
1	1224.5 ab	325.6 b	40.40 b	20.28 bcd	87.8 a-d
2	760.4 cd	221.7 cde	24.15 cd	14.92 ef	52.6 d
3	681.7 cd	186.9 cde	18.79 cd	12.07 efg	56.8 cd
4	958.3 bc	237.4 cd	26.50 cd	13.45 efg	68.7 bcd
5	1260.0 a	365.1 ab	50.35 a	22.70 ab	109.8 a
6	1444.5 a	417.9 a	48.51 ab	27.15 a	112.9 a
7	618.0 d	161.3 de	19.07 cd	11.61 efg	73.4 a-d
8	667.7 cd	139.3 e	17.92 d	8.22 g	73.3 a-d
9	866.1 cd	248.5 c	29.29 c	15.38 def	84.9 a-d
10	807.4 cd	239.2 cd	27.27 cd	15.62 de	97.0 abc
11	766.2 cd	221.6 cde	25.37 cd	13.17 efg	68.9 bcd
12	1251.2 a	351.0 ab	49.14 ab	21.60 bc	79.9 a-d
13	555.4 d	150.3 e	18.86 cd	10.01 fg	58.7 cd
14	750.0 cd	185.4 cde	25.84 cd	13.89 ef	107.3 ab
15	791.7 cd	213.4 cde	25.65 cd	13.94 ef	75.8 a-d
16	856.6 cd	247.3 c	27.49 cd	16.97 cde	109.3 a
<b>LSD</b>	<b>273.4</b>	<b>74.3</b>	<b>9.08</b>	<b>6.25</b>	<b>30.71</b>

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında \*\*0.01 düzeyinde farklılık yoktur.

düşük; Al ve ark. (2001), Yücel (1999), Andiç ve ark. (1996), Ekiz (1996)'in sonuçları ile kısmen uyumludur. Bu durum ekolojik farklılıktan ve yetiştirilen hatların farklı olmasından kaynaklanabilir.



Şekil 5. Burçak hatlarına ait tohum verimleri

#### 4. SONUÇ

Türkiye’de halen tarım alanlarının yanlış kullanımı ve boş bırakılması toprak kaybına neden olmaktadır. Bu durum özellikle baklagil yem bitkilerinin toprak işlahı ve korumasındaki rollerinden yararlanmayı gerektirmektedir. Baklagil yem bitkileri kendisinden sonra gelecek bitkilere yabancı otlardan temizlenmiş bir tarla hem de azotça zengin verimli bir toprak bırakmaktadır.

Samsun’da yüzlek, eğimli ve aç toprak olarak adlandırılan oldukça geniş tarım alanları bulunmaktadır. Tütün tarımının sınırlandırılması sonucu bu alanlarda yetiştirilebilecek alternatif ürün arayışları sürmektedir. Bu araştırma sonucuna göre burçağın, yukarıda tanımlanan toprakların değerlendirilmesinde kullanılabilecek önemli alternatif bitkiler arasında olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Bir baklagil bitkisi olan burçağın kıraç alanlarda ekim nöbetine alınmasıyla hem toprağın iyileşmesi ve korunmasına

katkı sağlayacak, hem de bu alanlardan kaba yem elde edilecektir.

Denemeden elde edilen bulgulara göre iki yılın ortalaması olarak 5, 6 ve 12 nolu burçak hatları ot üretim amacıyla, 5, 6, 14 ve 16 nolu hatlar tohum üretim amacına yönelik çeşit geliştirme çalışmaları tamamlanarak bu alanlarda yetiştirilebileceği sonucuna varılmıştır.

#### 5. KAYNAKLAR

- Acar, Z., Ayan, İ., Genç, N., 1997. Samsun koşullarında yüzlek- eğimli arazilerde yetiştirilen mürdümük hat ve populasyonlarının ot verimi ve bazı özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül, 441-445. Samsun.
- Açıköz, E., 2001. Yem bitkileri. Uludağ Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. 2001, Bursa.
- Al, V., Baysal, İ., Bucak, B., 2001. Harran ovası koşullarında kışlık olarak yetiştirilen burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) hatlarında tohum verimi ve verim kriterlerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Hr. Ü. Z. F. Dergisi, 5 (1-2):57-66.
- Andiç, C., Deveci, M., Akdeniz, H., Andiç, N., Terzioğlu, Ö., Keskin, B., Yılmaz İ., Arvas, Ö., 1996. Van kıraç koşullarına adapte olabilecek burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) hatlarının belirlenmesine ilişkin bir araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem bitkileri Kongresi. 17-19 Haziran, 710-717, Erzurum.
- Başbağ, M., Saruhan, V., Gül, İ., 2001. Diyarbakır koşullarında bazı tel yıllık baklagil yem bitkilerinin adaptasyonu üzerine bir araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. 17-21 Eylül, 169-173. Tekirdağ.
- Başbağ, M., Gül, İ., 2005. Diyarbakır koşullarında bazı burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) hatlarında verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Hr. Ü. Z. F. Dergisi, 9 (1):1-7.
- Çiftçi, M., 1995. Şanlıurfa ve yöresinde yetiştirilen burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) çeşitlerinin bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi. Harran Üniv. Fen Bil. Enst., Şanlıurfa.

- Çomaklı, B., Menteşe, Ö., Koç, A., Bakoğlu, A., 1999. Burçak (*Vicia ervilla* (L.) Willd.)’da verim ve verim unsurları üzerine sıra aralığı ve fosforun etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt III Çayır Mera Yembitkileri Yemelik Tane Baklagiller. 15-18 Kasım, 107-112. Adana.
- Ekiz, H., Özkaynak, İ., 1984. Türkiye’de yetiştirilen bazı burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) çeşitlerinin önemli morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Fen Bil. Ens. Yayın No: TB. 5, Ankara.
- Ekiz, H., 1996. Seçilmiş burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) hatlarının kışa dayanıklılığı ile tohum verimi ve bazı bitkisel özellikleri. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi. 17-19 Haziran, 246-252, Erzurum.
- Hoy, M. D., Moore K. J., George, J. R., Brummetr, E. C. 2002. Alfalfa Yield and Quality as Influenced by Establishment Method. Agr. J. 94: 65-71 (2002).
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri, Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No:453, Uygulama Kılavuzu No: 155, Ankara.
- Kendir, H., 1999. Farklı kökenli burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) hatlarının tohum verimleri ve bazı bitkisel özellikleri. Ank. Üniv. Z. F. Tarım Bil. Der. 5 (2): 110-117.
- Manga, İ., Acar, Z., Ayan, İ., 2003. Baklagil Yembitkileri. Ondokuzmayıs Ü. Z. F. Yayın No: 7, Samsun.
- Yücel, C., 1999. Çukurova kıraç koşullarında bazı burçak (*Vicia ervilla* (L.) Willd.) hatlarında bitkisel ve tarımsal özelliklerin saptanması üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt III Çayır Mera Yembitkileri Yemelik Tane Baklagiller. 15-18 Kasım, 124-129. Adana.

## FOSFOR UYGULAMASININ AK ÜÇGÜL (*Trifolium repens* L.)'ÜN OT VE SAP VERİMİ ÜZERİNE ETKİSİ\*

Zeki ACAR      Özlem ÖNAL AŞCI

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi: 17.07.2006

**ÖZET:** İki ak üçgül çeşidinde farklı fosfor dozlarının ot verimi ile diğer bazı özellikler üzerine etkisinin incelendiği bu araştırma, 2000 ve 2001 yıllarında Çarşamba ve Kavak olmak üzere iki ayrı yerde yürütülmüştür. Denemede, Klondike ve Nanouk çeşitlerinde fosforlu gübrelemenin (0, 4, 8 ve 12 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) ot verimine etkisi incelenmiştir. İki yılın ortalaması olarak Çarşamba'da dekardan 1616.1 kg yaş ot, 349.1 kg kuru ot elde edilirken, Kavak'ta ise bu değerler sırasıyla; 1952.8 ve 449.3 kg olmuştur. P dozları arttıkça yaş ot veriminde önemli artış meydana gelirken, kuru ot verimindeki artış önemsiz bulunmuştur. Klondike çeşidinden elde edilen yaş ve kuru ot verimi (sırasıyla; 1980.9 ve 452.7 kg/da) Nanouk çeşidi (sırasıyla; 1588.1 ve 412.0 kg/da)'ne göre daha yüksek olmuştur. Bitkilerin ham kül oranı % 10.11, ham protein oranı ise % 20.38 olarak belirlenmiştir. Tohum hasadından sonra biçilerek sap verimi belirlenmiştir. Denemenin genel ortalaması olarak dekara 1074.3 kg yaş sap, 475.6 kg kuru sap elde edilmiştir. Tohum hasadı döneminde bitkilerin ham kül oranı % 10.53, ham protein oranı ise % 18.07 olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ak üçgül, çeşit, fosfor, kuru ot verimi, sap verimi

### THE EFFECT OF PHOSPHORUS APPLICATION ON HAY AND STRAW YIELD OF WHITE CLOVER (*Trifolium repens* L.)

**ABSTRACT:** This research in which the effect of different phosphorus doses on hay yield and some traits of two different white clover varieties were studied, during 2000 and 2001 years under Kavak and Çarşamba ecological conditions. In this study, Klondike and Nanouk varieties with 0, 4, 8 and 12 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da phosphorus levels were used in this experiment. At two years means, fresh and hay yields in Kavak were higher (1952.8 and 449.3 kg/da, respectively) than in Çarşamba (1616.1 kg/da, 349.1 kg/da, respectively). The fresh yields were increased with increasing P doses, but hay yields were not effect P doses. Fresh and hay yield in Klondike (1980.9 and 452.7 kg/da, respectively) were higher than in Nanouk (1588.1 and 412.0 kg/da, respectively). Crude protein and ash ratio, respectively were 20.38 % , 10.11% in forage and 18.07 % , 10.53 % in straw of white clover. Straw yield was been determined after seed harvest. As a mean value of experiment, 1074.3 kg/da fresh yield and 475.6 kg/da dried straw yield were been determinated.

**Key Words:** White clover, variety, phosphorus, hay yield, straw yield

#### 1. GİRİŞ

Sürdürülebilir tarım sistemlerinde yem bitkileri tarımının önemi giderek artmaktadır (Şeker, 1998). Ülkemizde halen % 5 civarında olan yem bitkileri ekiliş oranının % 20'nin üzerine çıkarılması amaçlanmaktadır. Karadeniz Bölgesi'nde yem bitkilerinin ekiliş oranı ise % 6 civarındadır (Anon, 2002). Gerek çayır mer'aların ıslahı, gerekse yem bitkileri ekilişini arttırabilmek için, öncelikle o bölgeye uygun tür ve çeşitlerin belirlenmesi gerekmektedir.

Ilıman kuşağın serin ve nemli bölgelerine yayılmış olan üçgül türleri, ince saplı ve bol yapraklı olduklarından, hayvanlar için çok değerli ve kaliteli yem üretirler (Manga ve ark., 1995). Yem bitkisi olarak en çok tarımı yapılan ve ülkemiz için önem taşıyan üçgül türleri çayır üçgülü, ak üçgül ve anadolu üçgüldür (Acar ve Eraç, 1999; Acar ve Ayan, 2000). Ak üçgül otlama ve çiğnenmeye çok dayanıklı ve otunun besin değeri çok yüksektir. Bu nedenlerle ak üçgül mer'a ve otlakiye tesislerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Çiğnenmeye dayanıklı olması, sülük gövde oluşturması, toprak yüzeyini çok iyi kaplaması, boyunun kısa, görünümünün güzel olması nedeniyle futbol sahaları, hava meydanları, çocuk oyun alanları,

park ve bahçelerde buğdaygillerle karışım halinde geniş oranda kullanılmaktadır. Gölgeye toleransı nedeniyle meyve bahçelerinde örtü bitkisi olarak yetiştirilmektedir (Manga ve ark., 1995).

Fosfor, bitkide inorganik ve organik bileşikler biçiminde bulunmaktadır. P, ATP 'nin yapısında bulunur ve ATP canlılara enerji sağlar (Kacar, 1984). Yetersiz P beslenmesi nedeniyle RNA sentezindeki azalmanın, protein sentezi üzerindeki olumsuz etkisi çok büyüktür. Bu yüzden, P noksanlığı gösteren dokularda moleküler ağırlığı küçük N bileşikleri birikimi, sık rastlanan bir olaydır. Ayrıca protein sentezinin olumsuz yönde etkilendiği durumlarda, vejetatif büyüme de azalır (Aydemir ve İnce, 1988).

ABD'nin Idoha eyaletinde çayır üçgülü ve ak üçgülün fosforlu gübre gereksinimini ve potansiyel kullanımlarını belirlemek üzere yapılan bir araştırmada, dekara 0, 4, 8 ve 12 kg fosfor düşecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Ak üçgülde verilen fosfor miktarı ile verim arasında pozitif ilişkiler belirlenmiş, bu değerler 1982'de r = 0.76, 1983'de r = 0.65 ve 1984'de r = 0.81 olmuştur (Mahler ve Menser, 1988). İzmir ekolojik şartlarında yürütülen bir çalışmada, ak üçgül tomurcuklanma başlangıcı, çiçeklenme ve çiçeklenme sonrasında biçildiğinde sırasıyla 1497, 1761 ve 1669 kg/da yaş ot, 329, 342 ve 508 kg/da kuru ot verimi elde edilirken; biçim çağlarına göre bitkinin ham protein oranı % 22.1, % 29.0 ve % 20.3 olarak belirlenmiştir (Avcıoğlu ve ark. 1999). Harran ovası sulu koşullarında yürütülen bir

\* Özlem ÖNAL AŞCI'nın Yüksek Lisans tezinin bir bölümüdür.

çalışmada, iki yılın ortalaması olarak, ak üçgülden 3067- 5011 kg/da yaş ot, 797 – 1302 kg/da kuru ot verimi elde edilmiştir (Şilbir ve ark. 1994).

Bursa ekolojik şartlarında yürütülen bir araştırmada, Nanouk çeşidine farklı dozlarda azotlu ve fosforlu gübre (0, 5 ve 10 kg/da) uygulanmıştır. Gübre dozları ot verimini etkilememiştir. 2 yılın ortalaması olarak 3282 kg/da yaş ot, 547.8 kg/da kuru ot verimi elde edilirken, kuru otta ham protein oranı % 20.4 olarak belirlenmiştir (Sincik ve ark., 2002). Akkaş (1995), Samsun şartlarında bazı üçgül ve tek yıllık çimlerin verim ve verim unsurlarına farklı karışım oranları ve sıra aralığının etkisini incelemiştir. Araştırmada sadece ak üçgül ekilen parsellerden sıra aralığı ve biçim sırasının ortalaması olarak 325 kg/da yaş ot, 178.8 kg/da kuru ot verimi, % 17.1 ham protein ve % 14.02 ham kül oranı tespit edilmiştir. Özyazıcı (1994), Samsun şartlarında farklı sıra aralığı ve fosforlu gübrelemenin çayır üçgülünde ot ve ham protein verimi ve otun ham protein oranına olan etkisini incelemiştir. Araştırmada, fosforlu gübrelemenin ham protein oranını çok önemli derecede etkilediği belirlenmiştir. En yüksek ham protein oranı dekara 7.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulamasından elde edilmiştir.

Bu çalışma, iki ak üçgül çeşidinde fosforlu gübrelemenin ot ve sap verimi ve bazı özelliklere etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Fosfor uygulamasının ak üçgül (*Trifolium repens L.*)'ün ot verimi üzerine olan etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu araştırma, 2000 yılında Çarşamba (36° 43'doğu boylamı, 41° 12' kuzey enlemi, rakım 5 m) ve Kavak (36° 02' doğu boylamı ve 41° 03' kuzey enlemi, rakım 575 m) olmak üzere iki yerde kurulmuş ve iki yıl sürdürülmüştür.

Denemeler kurulmadan önce ve ilk yıl sonbaharda her iki deneme alanından da toprak örnekleri alınmıştır. Yapılan toprak analiz sonuçlarına göre Çarşamba'da toprak yapısının killi-tınlı, hafif alkali, kireçli, tuzsuz, organik maddenin az, potasyumun fazla, fosforun ise her iki yılda da orta düzeyde, Kavak'ta ise toprak yapısının killi-tınlı, orta alkali, kireçli, tuzsuz, organik madde bakımından orta, potasyumca zengin, fosforun ilk yıl orta, ikinci yıl ise fosfor uygulanan parsellerde fazla olduğu belirlenmiştir.

Uzun yıllar ortalaması olarak Samsun'da yıllık ortalama sıcaklık 14.15 °C, yağış toplamı 670.4 mm'dir. 2000 yılında toplam yağış Çarşamba ilçesinde 625.4 mm, Kavak ilçesinde 545.3 mm iken, 2001 yılında temmuz ayı sonuna kadar (hasat temmuz ayında bitmiştir) Çarşamba'da 311.5 mm, Kavak'ta ise 265.4 mm olmuştur. 2000 yılında hem Kavak, hem de Çarşamba 'da temmuz ayında hiç yağış görülmemiştir. Hem 2000, hem de 2001 yıllarında düşen yağış miktarı, Çarşamba ve Kavak'ta uzun yıllar ortalamasının altındadır. Uzun yıllar ortalaması olarak oransal nem %73.9 iken, 2000 ve 2001 yıllarında

sırasıyla %71.3 ve %74.4 olmuştur.

Araştırmada iki ak üçgül (*Trifolium repens L.*) çeşidi (*Klondike* ve *Nanouk*) kullanılmıştır. Başlangıç gübresi olarak dekara 2.5 kg N olacak şekilde azotlu gübreleme (% 26 N içeren CAN) yapılmıştır. Fosforlu gübreleme faktör olarak ele alınmış, dekara 0, 4, 8 ve 12 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde (% 42-44 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> içeren TSP) uygulanmıştır. Faktör olarak ele alınan fosfor dozları ikinci yıl sonbaharda tekrar uygulanmıştır (Stefan ve Motca, 1990).

Deneme “Şansa Bağlı Bloklarda Faktöriyel Düzenleme” deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede fosfor dozları ve çeşitlerin oluşturduğu kombinasyonlar tamamen şansa bağlı olacak şekilde parsellere dağıtılmıştır. Sıra arası mesafe 30 cm (Perpravo ve Zolotarev, 1988), sıra uzunluğu 5 m ve her parselde 7 sıra olacak şekilde düzenleme yapılmıştır.

Ekim; ilkbaharda (Çarşamba'da 29.3.2000, Kavak'ta ise 12.4.2000 tarihinde) yapılmıştır. Bitkiler tam çiçeklenme döneminde iken 5 cm anız yüksekliği kalacak şekilde biçilerek ot verimi belirlenmiştir. Ak üçgül stolonlu bir bitki olmasından dolayı tohum hasadı döneminde (kömeçlerdeki baklaların ½ veya 2/3'ü sarı kahverengi olduğu dönem) yeşil vejetatif aksam fazla miktarda bulunmaktadır. Bu nedenle bitkiler biçilerek sap verimi belirlenmiştir. Alınan örnekler 60 °C'de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuş ve elde edilen kuru ağırlıklar dekara çevrilerek kuru ot verimi hesaplanmıştır. Daha sonra öğütülen örneklerin Kjeldahl azot analiz metoduna göre Kjeltac azot tayin cihazı ile toplam azot oranları hesaplanmış ve toplam azot miktarı 6.25 katsayısı ile çarpılarak örneklerin ham protein oranları belirlenmiştir (Kacar, 1972). 2 g öğütülmüş örnek alınarak 550 °C'de 4 saat (beyaz-gri kül rengi alıncaya kadar) yakılmış ve sonra tartımı yapılarak ham kül oranları belirlenmiştir.

Ot hasadının hemen ardından arazi, topraktaki faydalı su miktarı tarla kapasitesine gelinceye kadar salma sulama yöntemiyle sulanmıştır. Kışa girmeden önce anız artıklarını uzaklaştırmak için bitkiler 5 cm anız yüksekliği kalacak şekilde biçilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine” göre analiz edilmiştir. Varyans analizleri yapılarak değerlendirilen işlemlerin ortalamalarının karşılaştırılmasında En Küçük Önemli Fark yöntemi (LSD) uygulanmıştır.

## 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 3.1. Yaş ve Kuru Ot Verimi

Yaş ot verimi yönünden yerler, yıllar ve çeşitler arasındaki farklılığın çok önemli, P dozları arasındaki farklılığın ve yıl x çeşit, çeşit x yer interaksyonunun önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Denemenin genel ortalaması olarak dekardan elde edilen yaş ot verimi 1784.5 kg iken, 2001 yılında (3094.8 kg/da) 2000 yılına göre (474.2 kg/da) daha yüksek olmuştur. Ak üçgül çok yıllık bir bitki olduğundan ilk yıl

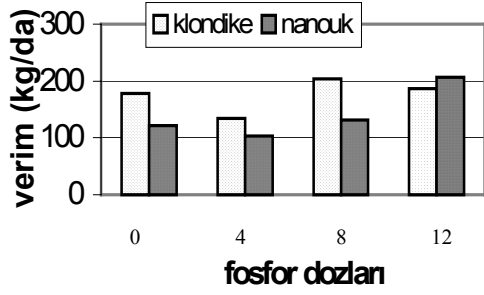
verimleri, 2. yıl verimlerinden beklenildiği gibi oldukça düşük bulunmuştur (Açıkgöz,1991). Denemenin genel ortalaması olarak elde edilen yaş ot verimleri, Avcioğlu ve ark. (1999)'ın ve Akkaş (1995)'nin buldukları değerlerden daha yüksek olurken, Sincik ve ark. (2002)'nin Bursa ekolojik şartlarında belirlediği değerlerden daha düşük olmuştur. Buda muhtemelen Samsun'un Bursa'ya göre daha az yağış almasından ve kısıtlı miktarda sulama yapılmasından kaynaklanmaktadır. İki yılın ortalaması olarak Kavak'ta (1952.8 kg/da) Çarşamba'ya (1616.1 kg/da) göre daha fazla yaş ot verimi elde edilmiştir. 2001 yılı mayıs ayında Kavak'a Çarşamba'dan daha fazla yağış düşmesi, toprakta organik madde ve P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> miktarının daha fazla bulunması, bitkilerin daha fazla büyümesini teşvik ederek verim artışı sağlamış olabilir. En yüksek yaş ot verimi 2001 yılında Klondike çeşidinden (3444.8 kg/da) elde edilmiştir. Nanouk çeşidinin küçük yapraklı olması ve daha çok otlatma amaçlı kullanımından dolayı (Anon, 2000) yaş ot verimi Klondike çeşidinden daha az bulunmuştur. Yılların, çeşitlerin ve yerlerin ortalaması olarak en yüksek ortalama yaş ot verimi P<sub>12</sub> dozunun uygulandığı parselden (2173.0 kg/da) elde edilirken, diğer P dozları arasında anlamlı farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Çarşamba'da iki yılın ortalaması olarak P<sub>12</sub> dozunun uygulandığı parsellerden en yüksek verimin elde edilmesi topraktaki N varlığının, P'un ürün miktarını artırıcı etkisini ortaya çıkaracak kadar yeterli miktarda bulunduğu anlamına gelmektedir

(Aktaş, 1991). Kavak'ta P dozlarının etkisiz çıkması, ekimin Çarşamba'ya göre daha geç yapılması, fosforun geç ve az çözünür bir element olması nedeniyle, bitkilerin ilk yıl fosfordan yararlanamamış olmasından, 2. yıl ise toprakta ilk yıldan kalanlarla birlikte çok fazla miktarda fosfor bulunmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 1). Kuru ot verimi açısından yerler ve yıllar arasındaki farklılık ile yer x çeşit interaksyonunun çok önemli, çeşitler arasındaki farklılığın ise önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Denemenin genel ortalaması olarak dekadardan elde edilen kuru ot verimi 432.3 kg iken, 2001 yılında (755.3 kg), 2000 yılına göre (109.4 kg) elde edilen verim daha yüksek olmuştur (Şekil 1, 2, 3 ve 4). P dozları, yerlerin ve yılların ortalaması olarak Klondike çeşidinin kuru ot verimi (452.7 kg/da) Nanouk çeşidinden (412.0 kg/da) daha fazla olmuştur. En yüksek verim 2001 yılında Klondike çeşidinden (782.2 kg) elde edilmiştir. Elde edilen kuru ot verimleri Andreda ve ark. (1993), Avcioğlu ve ark. (1999) ve Akkaş (1995)'nin elde ettikleri verimlerden daha yüksek olurken, Şilbir ve ark.(1994)'in sulu koşullarda elde ettikleri verimden daha düşük bulunmuştur. Yılların, çeşitler ve yerlerin ortalaması olarak elde edilen kuru ot verimleri bakımından P dozları arasında istatistiki anlamda bir farklılık olmamasına rağmen, en yüksek kuru ot verimi P<sub>12</sub> dozundan (499.9 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 1). Elde edilen değerler Mahler ve Menser (1988)'in bildirdiklerine uyum göstermektedir.

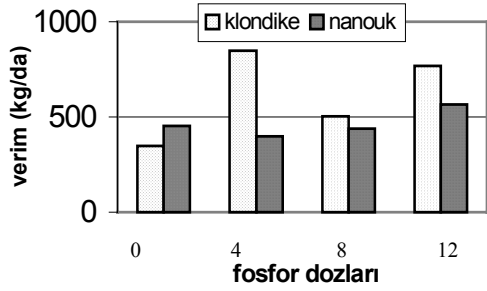
Çizelge 1. Çarşamba ve Kavak'ta Ak üçgül çeşitlerinden 2000 ve 2001 yıllarında ot hasadı döneminde elde edilen yaş ve kuru ot verimleri\*

		Yaş Ot Verimi ( Kg/da )			Kuru Ot Verimi ( Kg/da)		
		Yıllar			Yıllar		
		2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.
Klondike	Çarşamba	847.9 C	3016.7 A	1932.3 A	176.2 c	616.8 a	396.5 B
	Kavak	186.1	3872.9	2029.5 A	70.4	947.7	509.0 A
Çeşit ort.		517.0 c	3444.8 a	1980.9 a	123.3	782.2	452.7 a
Nanouk	Çarşamba	743.0 C	1857.2 B	1300.1 B	140.5 c	463.2 b	301.8 C
	Kavak	120.0	3632.4	1876.2 A	50.7	993.9	522.3 A
Çeşit ort.		431.5 c	2744.8 b	1588.1 b	95.6	728.5	412.0 b
Genel ort.		474.2 A	3094.8 B	1784.5	109.4 B	755.3 A	432.3
P dozları ort.	0	453.3	2697.9	1575.6 B	110.3	684.5	397.4
	4	374.1	3040.1	1707.1 B	87.3	728.9	408.1
	8	445.4	2919.3	1682.3 B	115.8	732.8	424.3
	12	624.2	3721.9	2173.0 A	124.3	875.5	499.9
Yer ort.	Çarşamba	795.4 b	2436.9 a	1616.1 b	158.3 b	540.0 a	349.1 b
	Kavak	153.0 B	3752.6 A	1952.8 a	60.5 B	838.1 A	449.3 a
Çarşamba P dozları ort.	0	731.0	1649.9	1190.4 b			
	4	611.6	2732.7	1672.0 ab			
	8	725.5	2083.2	1404.3 ab			
	12	1113.8	3282.0	2197.9 a			

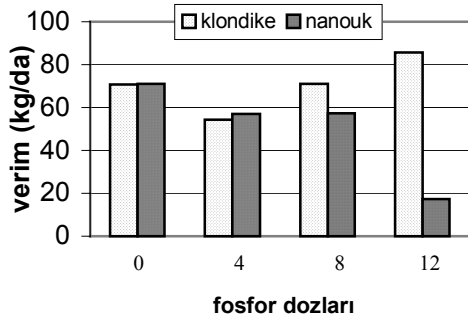
\*Aynı grup içinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 veya 0.01 olasılıkla farklılık yoktur. Yaş Ot Verimi için LSD Değerleri; Çarşamba Çeşitx Yıl<sub>0.01</sub>= 416.9, P Dozları<sub>0.01</sub>= 767.6, Birleştirilmiş P dozları<sub>0.05</sub>= 377.5, ÇeşitxYıl<sub>0.01</sub>=274.6, ÇeşitxYer<sub>0.01</sub>= 274.6, Kuru Ot Verimi İçin LSD Değerleri; Birleştirilmiş Çeşit x Yer<sub>0.01</sub>= 62.83, Çeşitx Yıl<sub>0.01</sub>= 72.09



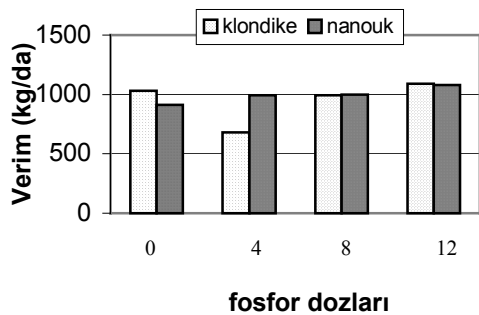
Şekil 1.Çarşamba'da 2000 yılında P dozlarına göre çeşitlerden alınan ortalama kuru ot verimleri (kg/da)



Şekil 2.Çarşamba'da 2001 yılında P dozlarına göre çeşitlerden alınan ortalama kuru ot verimleri (kg/da)



Şekil 3. Kavak'ta 2000 yılında P dozlarına göre çeşitlerden alınan ortalama kuru ot verimleri (kg/da)

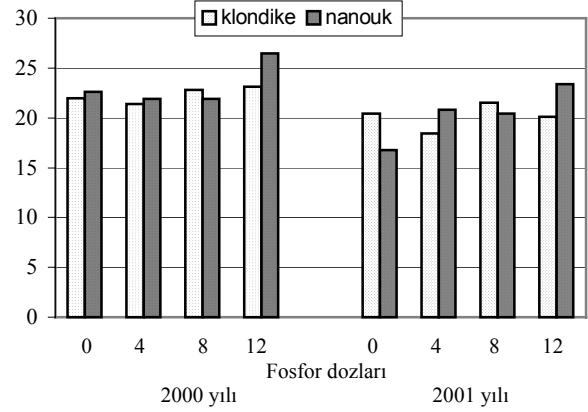


Şekil 4. Kavak'ta 2001 yılında P dozlarına göre çeşitlerden alınan ortalama kuru ot verimleri (kg/da)

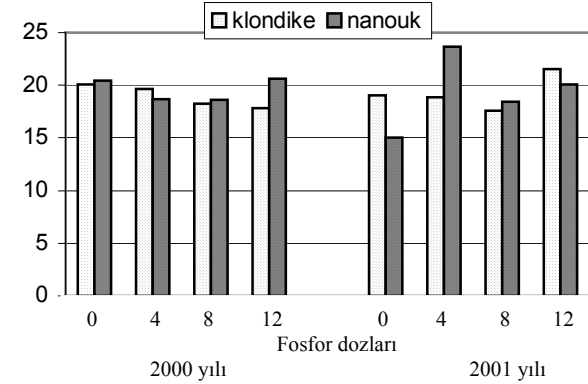
### 3.2. Kuru Otta Ham Protein ve Ham Kül Oranı

Ham protein oranı yönünden yerler arasındaki farklılığın ve çeşit x P dozu interaksyonunun çok önemli, yıllar ve P dozları arasındaki farklılığın ise

önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Denemenin genel ortalaması olarak belirlenen ham protein oranı % 20.38 iken, 2000 yılında saptanan ortalama değer (% 21.00) 2001 yılına göre (% 19.75) daha yüksek olmuştur. Yılların ve yerlerin ortalaması olarak en yüksek ham protein oranı Nanouk çeşidinde P<sub>12</sub> dozu uygulandığında (% 22.62), en düşük ham protein oranı ise yine aynı çeşitte fosfor uygulanmayan parsellerde (% 18.70) belirlenmiştir (Çizelge 2; Şekil 5 ve 6). Nanouk çeşidinde ham protein oranı uygulanan P dozlarından etkilenirken, Klondike çeşidinde etkilenmemiştir.



Şekil 5. Çarşamba'da 2000 ve 2001 yıllarında P dozlarına göre çeşitlerin ortalama ham protein oranları (%)



Şekil 6. Kavak'ta 2000 ve 2001 yıllarında P dozlarına göre çeşitlerin ortalama ham protein oranları (%)

Çomaklı (1991) çayır üçgülünde P dozlarının artmasıyla ham protein oranının da arttığını, Özyazıcı (1994) ise çayır üçgülünde P'lu gübrelemenin ham protein oranını çok önemli derecede etkilediğini bildirmektedir. Avcıoğlu ve ark. (1999), ak üçgülde ortalama ham protein oranının % 23.8, Sincik ve ark. (2002) ise % 20.4 olduğunu bildirmektedirler. Akkaş (1995), Samsun'da yaptığı araştırmada ak üçgülde ham protein oranını % 17.1 olarak tespit etmiştir. Elde edilen sonuçlar bazı araştırmacıların bulgularının üzerinde, bazılarının bildirdiği değerlere yakın ya da onlara uygunluk göstermektedir.

Çizelge 2. Çarşamba ve Kavak'ta 2000 ve 2001 yıllarında ot hasadı döneminde ak üçgül çeşitlerinden belirlenen ortalama ham kül ve ham protein oranları\*

		Ham Kül (%)			Ham Protein (%)		
		Yıllar			Yıllar		
		2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.
Klondike	Çarşamba	8.82 c	10.98 a	9.90	22.32	20.11	21.21
	Kavak	9.50	8.90	9.20	18.95	19.26	19.11
Çeşit ort.		9.16	9.94	9.55	20.63	19.69	20.16
Nanouk	Çarşamba	9.82 b	10.74 a	10.28	23.22	20.35	21.78
	Kavak	12.22	9.92	11.07	19.51	19.29	19.40
Çeşit ort.		11.02	10.33	10.67	21.36	19.82	20.59
Genel ort.		10.09	10.14	10.11	21.00 a	19.75 b	20.38
Çarşamba ort.		9.32 B	10.86 A	10.09	22.77 A	20.23 B	21.50 a
Kavak ort.		10.86	19.41	10.47	19.23	19.28	19.25 b
Çarşamba P ort.	0				22.28	18.60	20.44 b
	4				21.65	19.63	20.64 b
	8				22.34	20.96	21.65 ab
	12				24.80	21.72	23.26 a
Klondike P ort.	0				21.02	19.75	20.38 AB
	4				20.54	18.67	19.60 AB
	8				20.51	19.54	20.03 AB
	12				20.46	20.80	20.63 AB
Nanouk P ort.	0				21.51	15.90	18.70 B
	4				20.14	22.25	21.20 AB
	8				20.26	19.42	19.84 AB
	12				23.54	21.71	22.62 A

\* Aynı grup içinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 veya 0.01 olasılıkla farklılık yoktur. Ham protein oranı LSD değerleri; Çarşamba  $P_{0.05} = 2.039$ , Birleştirilmiş  $P_{0.05} = 1.574$ , Çeşit x  $P_{0.01} = 2.969$ .

Ham kül oranı yönünden yerler, yıllar, çeşitler ve P dozları arasındaki farklılığın önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Denemenin genel ortalaması olarak ham kül oranı % 10.11 olarak tespit edilmiştir. Açık göz (1991) tam çiçeklenme devresinde biçildiğinde ak üçgülde ham kül oranının % 11.4 olduğunu bildirmektedir. Denemenin genel ortalaması olarak saptanan ham kül oranı Açık göz (1991)'ün bildirdiği sonuca yakın olmasına rağmen, Akkaş (1995)'nin bildirdiği sonuçlardan daha düşük bulunmuştur.

### 3.3. Yaş ve Kuru Sap Verimi

Tohum hasadından sonra bitkiler 5 cm anız yüksekliği kalacak şekilde biçilmiştir. Elde edilen verim sap verimi olarak değerlendirilmiştir. Sap verimi sadece Kavak'ta belirlenmiştir.

Yaş sap verimi açısından yıllar arasındaki farklılığın çok önemli, çeşitler arasındaki farklılığın önemli, P dozları arasındaki farklılığın ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Çeşitlerin ve P dozlarının ortalaması olarak dekardan 2000 yılında 422.5 kg, 2001 yılında da 1726.8 kg ve iki yılın ortalaması olarak da 1074.3 kg yaş sap verimi elde edilmiştir. 2001 yılında elde edilen verim 2000 yılından daha yüksek olmuştur (Çizelge 3). 2001 yılı nisan – temmuz ayları arasında düşen toplam yağış miktarı (176.3 mm), 2000 yılında aynı dönemde düşen toplam yağış miktarından (159.9 mm) daha fazla olmuştur. Bitkinin ikinci yıl gelişiminin hızlı, yağış miktarının da yüksek olması vejetatif aksamın daha iyi

gelişmesini sağlamıştır. Yılların ve P dozlarının ortalaması olarak Klondike çeşidinden (1285.2 kg/da), Nanouk çeşidine göre (863.3 kg) daha yüksek yaş sap verimi elde edilmiştir. Nanouk çeşidinin küçük yapraklı olması ve daha çok otlatma amaçlı kullanılmasından dolayı (Anon, 2000), yaş ot veriminde olduğu gibi, yaş sap verimi de Klondike çeşidinden daha az olmuştur. 2000 yılı tohum hasadı döneminde elde edilen yaş sap verimi aynı yıl elde edilen yaş ot veriminden daha fazladır. Bu da ak üçgülün sürekli olarak vejetatif gelişimini sürdürdüğü anlamına gelmektedir. 2001 yılında ise verimin daha az olması bitkinin vejetatif gelişimini hızlı tamamlaması ve besin maddelerini tohum üretimi için kullanmasından kaynaklanmaktadır. Yaş sap verimi yönünden P dozları arasında farklılığın olmaması, ilk yıl fosforun geç çözünür ve az hareketli bir element olmasından ve ikinci yıl önceki yıldan kalan P ile birlikte toprakta bulunan P miktarının artması sonucu dozların etkisinin engellenmesinden kaynaklanmış olabilir (Çizelge 3). Kuru sap verimi bakımından yılların, çeşitlerin ve P dozlarının ortalaması olarak dekardan elde edilen kuru sap verimi 475.6 kg iken, 2001 yılında (842.2 kg) 2000 yılına göre (109.0 kg) daha yüksek kuru sap verimi alınmıştır. Tohum hasadı döneminde elde edilen ortalama kuru sap verimi değerlerinin, ot hasadı döneminde alınan kuru ot verimi değerlerinden genel olarak daha yüksek olması, gelişme çağı ilerledikçe ak üçgülde yaş ve kuru ot verimlerinin arttığını bildiren Avcioglu ve ark. (1999)' nın bulguları ile uyum içerisindedir.



Çizelge 3. Kavak'ta Ak üçgül çeşitlerinden 2000 ve 2001 yıllarında tohum hasadı döneminde elde edilen yaş ve kuru sap verimleri \*

		Yaş Sap Verimi (kg/da)			Kuru sap Verimi (kg/da)		
		Yıllar			Yıllar		
Çeşitler	Fosfor	2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.
Klondike	0	279.0	1955.0	1117.0	70.0	965.2	517.6
	4	450.4	2224.6	1337.6	112.7	1032.8	572.7
	8	660.6	1997.4	1329.0	165.4	969.2	567.3
	12	655.7	2058.9	1357.3	164.9	989.0	576.9
Ort.		511.4	2058.9	1285.2 A	128.2 C	989.0 A	558.6 a
Nanouk	0	359.9	952.8	656.3	94.1	460.8	277.4
	4	287.1	1533.3	910.2	83.6	776.0	429.8
	8	257.9	1858.3	1058.1	67.2	824.8	446.0
	12	429.7	1228.1	828.9	114.3	719.8	417.0
Ort.		333.6	1394.6	863.3 B	89.8 C	695.3 B	392.5 b
Genel ort.		422.5 b	1726.8 a	1074.3	109.0 B	842.2 A	475.6

\*Aynı grup içinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 veya 0.01 olasılıkla farklılık yoktur. Kuru Sap Verimi LSD Değerleri; Kavak ÇeşitxYıl<sub>0.05</sub>= 127.5

### 3.4. Kuru Sapta Ham Protein ve Ham Kül Oranı

Ham protein oranı yönünden yıllar arasındaki farklılığın çok önemli, yıl x P interaksyonunun ise önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Çeşitlerin ve P dozlarının ortalaması olarak kuru sapta belirlenen ham protein oranı 2000 yılında % 21.86, 2001 yılında % 14.27 ve iki yılın ortalaması olarak da % 18.07 olarak belirlenmiştir. 2000 yılında (ekim yılı) bitkiler sürekli vejetatif gelişmeye devam ettikleri için (Açıkgöz, 1991) tohum hasadı döneminde bile büyümeyi sürdüren genç sürgünlerin oranı oldukça fazladır. Bu nedenle 2000 yılında kuru sapta belirlenen ham protein oranı yüksek bulunmuştur. Nitekim Akkaş (1995), belli bir gelişme devresinden sonra bitki bünyesindeki protein oranının nisbi olarak azaldığını bildirmektedir. Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek ham protein oranı 2000 yılında P<sub>4</sub> dozu uygulanan parsellerde (%22.89) belirlenirken, P<sub>0</sub>, P<sub>4</sub>

ve P<sub>8</sub> dozları istatistiksel anlamda aynı grupta yer almışlardır. Fosfor dozunun P<sub>4</sub>'den P<sub>8</sub> ve P<sub>12</sub>'ye çıkmasıyla, ham protein oranında bir düşüş kaydedilmiştir. 2001 yılında ise toprakta yeterince P bulunmasından dolayı, P dozları arasında istatistiksel anlamda farklılık görülmemiştir (Çizelge 4). Toprakta fazla miktarda bulunan fosfor olgunlaşmayı hızlandırıp vejetatif büyümeyi azaltmaktadır (Ergene, 1982).

Kuru sapta ham kül oranı açısından P dozları ve çeşitlerin ortalaması olarak belirlenen ham kül oranı 2000 yılında (% 11.04), 2001 yılına göre (%9.40) daha yüksek olmuştur (Çizelge 4). Belirlenen ortalama ham kül oranı değerleri Akkaş (1995)'in Samsun şartlarında ak üçgülde tespit ettiği ham kül oranından düşük bulunmuştur. Bunun nedeni de bitkilerin daha geç dönemde hasat edilmesidir.

Çizelge 4. Çarşamba ve Kavak'ta Ak Üçgül Çeşitlerinde 2000 ve 2001 yıllarında tohum hasadı döneminde belirlenen ham kül ve ham protein oranları \*

		Ham Kül (%)			Ham Protein (%)		
		Yıllar			Yıllar		
Çeşitler	Fosfor	2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.
Klondike	0	10.91	9.20	10.06	23.25	13.67	18.46
	4	11.07	9.97	10.52	22.72	14.08	18.40
	8	11.90	9.68	10.79	21.20	13.45	17.32
	12	11.08	9.62	10.35	19.21	13.73	16.46
Ort.		11.24 b	9.62 c	10.43	21.59	13.73	17.66
Nanouk	0	12.31	8.46	10.39	22.48	14.61	18.54
	4	12.73	9.20	10.97	23.06	14.28	18.67
	8	11.98	9.08	10.53	21.78	14.60	18.19
	12	11.32	9.98	10.65	21.20	15.79	18.49
Ort.		12.09 a	9.18 c	10.63	22.13	14.82	18.47
P Dozları Ort.	0				22.87 a	14.14 c	
	4				22.89 a	14.17 c	
	8				21.49 ab	14.03 c	
	12				20.21 b	14.76 c	

\*Aynı grup içinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 veya 0.01 olasılıkla farklılık yoktur. Kuru Sapta Ham Kül Oranı LSD Değerleri; Kavak ÇeşitxYıl<sub>0.05</sub>= 0.7205 Kuru Sapta Ham Protein Oranı LSD Değerleri; Kavak P x Yıl<sub>0.05</sub>= 3.917

Olgunluk devresi geciktikçe bitkilerin ham kül içeriği oransal olarak azalmaktadır (Açıkgöz, 1991; Manga ve ark. 1995). İkinci yıl, tohum hasadı döneminde biçilen bitkilerde belirlenen ham kül oranının, ot hasadı döneminde biçilen bitkilerde belirlenen ham kül oranına (% 10.11) göre daha düşük olması Açıkgöz (1991) ve Manga ve ark. (1995) 'nın bildirdikleri ile uyum göstermektedir. İlk yıl kuru sapta elde edilen ham kül oranının, ot hasadı döneminde elde edilen ham kül oranından daha fazla olması, ak üçgülün sürekli olarak vejetatif gelişimine devam etmesinden kaynaklanmaktadır. Elde edilen sapın içinde genç aksamın miktarı arttıkça ortalama ham kül oranı da artmıştır.

#### 4. SONUÇ

Çarşamba ve Kavak'ta iki ak üçgül çeşidinde fosfor dozlarının ot verimleri ile bazı özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, 2 yıl yürütülen bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların ışığı altında ortaya konabilecek öneriler aşağıdadır:

1. Ak üçgülün çok yıllık bir bitki olmasından dolayı, ikinci yıl elde edilen yaş ve kuru ot verimi ilk yıl verimlerinden daha yüksek bulunmuştur.

2. Klondike çeşidinden elde edilen yaş ve kuru ot verimi ile yaş ve kuru sap verimi Nanouk çeşidinden yüksek olmuştur.

3. Yaş ot ve kuru ot verimi bakımından Kavak'ta elde edilen verimler Çarşamba'dan daha yüksektir.

4. Fosforlu gübreleme Çarşamba'da ot verimini etkilerken, Kavak'ta etkilememiştir.

Tüm bu verilerin ışığı altında, Samsun şartlarında ak üçgülün ekonomik ömrünün tam olarak belirlenebilmesi için bu çalışmanın devam ettirilmelidir. Fosforlu gübreleme ot verimini Kavak'ta etkilemese de ak üçgülün gelişimi için 4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da olacak şekilde gübreleme uygun olacaktır. Araştırmamızda kısıtlı sulama koşullarında elde edilen ot verimi ak üçgülün gerçek potansiyelini göstermekten uzaktır. Bu nedenle bitkinin su ihtiyacının ve bölge için uygun çeşitlerin belirlenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

#### 5. KAYNAKLAR

Acar, Z., Erač, A., 1999. Baklagil yembitkileri tarımı. Çayır-Mera Amenajmanı ve ıslahı Mera Kanunu Eğitim ve Uygulama El Kitabı 1. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı TÜGEM Yay., s:21-33. Ankara.

Acar, Z., Ayan, İ., 2000. Yembitkileri kültürü. O.M.Ü. Zir. Fak. Ders Kitabı No: 2. Samsun.

Açıkgöz, E., 1991. Yembitkileri. Uludağ Ün. Yay: 633.2 Bursa.

Andrade, -JLR ; Nabinger, - C ; Paim, - NR., 1993. Determination of closing date and cutting frequency for seed production on white clover cultivar Jacui S2. Herb. Abs. 63(2):63.

Anonymous, 2002. Tarımsal yapı ve üretim. DİE Yay., Ankara.

Anonymous, 2000. *Trifolium repens* Nanouk. DLF Çimteknik Firması Tanıtım Broşürleri. Ankara.

Akkaş, N., 1995. samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı üçgül ve tek yıllık çimlerin verim ve verim unsurlarına farklı karışım oranları ile sıra aralığının etkileri üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. O.M.Ü. Fen Bil. Enst. Samsun.

Aktaş, M., 1991. Bitki besleme ve toprak verimliliği. Ankara Ün. Zir. Fak. Yay: 1202, Ders Kitabı: 347. Ankara.

Avcıoğlu, R., Soya, H., Geren, H., Demircioğlu, G., Salman, A., 1999. Hasat dönemlerinin bazı değerli yembitkilerinin verimine ve yem kalitesine etkileri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt: III, Çayır Mera ve Yemlik Tane Baklagiller, 29-34, 15-18 Kasım, Adana.

Aydemir, O., İnce, F., 1988. Bitki Besleme. Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yay. No:2. Diyarbakır.

Çomaklı, B., 1991. Farklı sıra aralığı, sulama seviyesi ve fosforlu gübrelemenin çayır üçgülü (*Trifolium pratense* L.)'nün kuru ot ve ham protein verimi ile ham protein oranına etkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, 449-459, 23-31 Mayıs, İzmir.

Ergene, A., 1982. Toprak Bilimini Esasları. Atatürk Üniv. Yay. No: 586, Ziraat fak. Yay. No: 267, Ders Kitapları Serisi No: 42. Erzurum.

Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri, A.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 453, Uygulama Kılavuzu No: 155, Ankara.

Kacar, B., 1984. Bitki Besleme. A. Ü. Zir. Fak. Yay.: 899, Ders kitabı: 250. Ankara.

Mahler, R. L., Menser, H. A., 1988. Forage production on andic soils: 2. The influence of phosphorus fertilization on red and white clover. Soil and Fertilizer 1988 051-08445.

Manga İ., Acar, Z., Ayan, İ., 1995. Baklagil Yembitkileri. O.M.Ü., Ziraat Fak., Ders Notu :7, Samsun.

Özyazıcı, M. A., 1994. Bafra ekolojik şartlarında farklı sıra aralığı ve fosforlu gübrelemenin , çayır üçgülü (*Trifolium pratense* L.) 'nün kuru ot ve ham protein verimi ile ham protein oranına etkileri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. O.M.Ü. Fen Bil. Ens. Samsun.

Perepravo, -NI; Zolotarev, -VN., 1988. Seed yield of white clover in relation to plant density. Cab Abs. 1990-91 101 of 530.

Sincik, M., Bilgili, U., Uzun, A., Açıkgöz, E., 2002. Farklı azot ve fosfor dozlarının ak üçgül (*Trifolium repens* L.)'de ot ve tohum verimi ile bazı verim ve kalite komponentleri üzerine etkileri. Uludağ. Üniv. Zir. Fak. Derg., 6(2): 127-136.

Stefan, D.; Motca, -G., 1988. Contributions on improving the cropping technology of white clover (*Trifolium repens* L. ) for seed in the reddish- brown soil region. Lucrari- Stiintifice, - Institutul – Agronomic- 'Nicolae-Balcescu ', -Bucuresti- Seria-A, Agronomie. 31:1, 67-71.

Şeker, H., 1998. Response of white clover (*Trifolium repens* L.) to defoliation. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Der. , 29(2): 333-342.

Şılbr, Y., Polat, T., Baytekin, H., Avcıoğlu, R., 1994. Bazı çok yıllık baklagil yembitkilerinin harran ovası sulu şartlarına adaptasyonu ve verim komponentlerinin saptanması. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt III, Çayır-Mera ve Yembitkileri Bildirileri, 1-5, 25-29 Nisan, İzmir.

## AMASYA (KAPAKLI) ORMAN FİDANLIĞI TOPRAKLARININ SINIFLANDIRMASI VE BAZI FİZİKSELVE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Ceyhun GÖL

Ankara Üniversitesi, Çankırı Orman Fakültesi, Çankırı

Orhan DENGİZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 21.09.2006

**ÖZET:** Bu araştırmanın amacı, Amasya-Kapaklı orman fidanlığı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve sınıflandırılmasıdır. Fidanlık Amasya ili, Suluova ilçesi, Derebaşalan köyü kapaklı mevkiinde bulunmakta, Fidanlık Suluova ilçesine 16 km, Amasya iline 35 km uzaklıkta ve 1/25000 ölçekli Çorum G35-b1 ve G35-b4 paftalarında yer almaktadır. Deniz seviyesinden ortalama yüksekliği 1050 m dir. Yıllık ortalama sıcaklık 9.8 °C ve yıllık ortalama yağış ise 884.3 mm dir. Araştırma alanına ait topoğrafik, jeolojik ve jeomorfolojik harita ve arazi gözlemleri sonucunda sondalama ve grit metoduyla detaylı arazi çalışmaları yapılmış ve çalışma alanında 9 adet toprak profili kazılmış ve bunlardan 6 adeti birbirinde farklı özellik göstermiştir. Açılan her toprak profilinden horizon esasına göre toprak örnekleri alınmış ve laboratuvarında analizleri yapılmıştır. Analizlerden elde edilen sonuçların ve arazi gözlemlerinin değerlendirilmesi ile 6 farklı toprak tanımlanmıştır. Bunlardan 2 tanesi genç toprak özellikleri taşıması nedeniyle Entisoller, 3 tanesi Inceptisoller ve 1 tanesi de Alfisoller ordosuna girmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Toprak özellikleri, Toprak sınıflandırması, Etüd ve haritalama

### CLASSIFICATION OF AMASYA (KAPAKLI) FOREST NURSERY GARDEN SOILS AND THEIR SOME PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

**ABSTRACT:** The aim of this research was to determine some physical and chemical properties, and to classify Amasya-Kapaklı nursery soils. The study area is 16 km away from Suluova district and 35 km from Amasya province and located in 1/25000 scaled Çorum G35-b1 and b4 topographical map. Average altitude from sea level of the Basin is 1053 m. Average annual precipitation and temperature are 884.3 mm and 9.8 °C, respectively. With evaluation of topographical, geological and geomorphological maps and land observations, 9 profiles were excavated and 6 of them were found different from each other in the study area. Detailed land observations were performed with the grid method and auger examinations. The soil samples were taken from each profile and analyzed in laboratory. By assessing the results of analyses and field studies, 6 different soils were determined, described and classified. Two of them are in Entisols, three in Inceptisols and one in Alfisols soil orders.

**Key Words:** Soil properties, Soil classification, Soil Survey and mapping

### 1. GİRİŞ

Fidanlık yerlerinin seçilmesinde veya var olan fidanlıklarda istenilen başarının sağlanmasında bitki türü ile ekolojik şartların uyumlu olması çok önemlidir. Bu nedenle uygun bir yetiştirme ortamı için iklim, toprak ve su kaynaklarının en doğru şekilde analiz edilerek özelliklerinin ortaya konulması gerekmektedir. Ülkemizde fidanlıklar genellikle çok türde ve çok çeşitli üretme ve yetiştirme yöntemleri ile çalışmakta ve mekanizasyondan mahrum, toprağına yeterli ilgi gösterilmeyen verimsiz bir işletmecilik yapılmaktadır (Ürgeç, 1992). Dolayısıyla toprak özelliklerine göre fidanlıkların değerlendirilmesi ve yönetilmesi, fidan kaybının azalmasının yanı sıra verim ve kalitenin artırılmasında da çok önemli bir faktör olacaktır.

Bu çalışmanın amacı, gerek Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğünün Amasya, Sivas, Çorum, Samsun, Tokat illerini kapsayan Orta Anadolu ve Karadeniz ardı mıntıkası ağaçlandırma sahalarının, gerekse de kamu kurumları ve özel şahısların fidan ihtiyacını karşılamak amacıyla 1978 yılında kurulan ve bugün 253.660 m<sup>2</sup> alana sahip

Amasya-Kapaklı orman fidanlığı topraklarının özelliklerinin araştırılması ve sınıflandırılmasıdır.

### 2. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma alanında 9 adet toprak profil incelenesi yapılmış ve profillerden alınan 45 adet toprak örneği analiz edilerek sınıflandırma çalışmalarında temel oluşturan veriler elde edilmiştir. Verilerin yorumlanması ve değerlendirilmesinde çalışma alanına ait topoğrafik ve jeolojik haritalar, iklim verileri ve arazi kullanım deseni gösteren krokiler kullanılmıştır (Anonim, 2004a ve Şekil 2).

#### 2.1. Çalışma Alanının Tanıtımı

##### 2.1.1. Coğrafi Konum

Araştırma alanı 25.4 ha olup, Orta Karadeniz bölgesinde 40°52'27"-40°53'30" Kuzey enlemleri ile 35°52'27"-35°52'35" Doğu boylamları arasında, Suluova ilçesine 16 km, Amasya ili merkezine 35 km uzaklıkta Derebaşalan köyü sınırları içerisinde Akdağ eteğinde bulunmaktadır. Denizden yüksekliği 1050 m, genel bakışı kuzeydir. Fidanlığın sulama suyu ihtiyacı Seyfe'den gelen dere suyu ve üç adet kaynak

suyundan karşılanmaktadır. Fidanlık arazisi içinde Derinöz Deresi ve Kapaklı Deresi bulunmaktadır.

### 2.1.2. İklim

Araştırma alanı, Karadeniz bölgesinden İç Anadolu bölgesine geçiş kuşağında yer almaktadır. Karasal iklim özellikleri hakim olup, yazları kurak ve sıcak, kışları soğuk ve yağışlıdır. Ladik Meteoroloji istasyonu 18 yıllık (1986-2004) verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 9.8 °C dir. Yıllık ortalama en yüksek sıcaklık 36.4 °C, ortalama en düşük sıcaklık 17.4 °C, en soğuk ay 0.4 °C değeri ile Ocak, en sıcak ay 17.9 °C değeri ile Temmuz'dur. Ladik ilçesinde sıcaklık yıl boyunca sıfırın altına düşmemektedir (Anonim, 2004b).

Ladik'te yıllık ortalama bağıl nem % 70 dir. En düşük bağıl nem % 65 ile Nisan ve Kasım aylarında görülmektedir. Yıllık ortalama yağış 884.3 mm olup en fazla yağış 100.6 mm ile Nisan ayında, en düşük yağış ise 35.2 mm ile Ağustos ayında düşmektedir.

#### 2.1.2.1. İklim Tipi

İklim tipinin değerlendirilmesinde Ladik Meteoroloji İstasyonu iklim değerleri ve Thornthwaite yöntemi esas alınmıştır (Çepel, 1966,1995, Özyuvacı, 1999). Su bilançosu Çizelge 1'de, grafiği ise Şekil 1'de verilmiştir. Thornthwaite yöntemine göre Ladik'in iklimi; B2 B' d r b4' rumuzu ile gösterilen "Nemli-nemli iklim, mezotermal, su fazlası yok veya pek az, su eksiği yok veya pek az,

denizel iklim etkisine yakın" bir iklim tipine sahip olduğu ortaya çıkmaktadır.

İklim parametreleri analiz edilerek işletme arazilerinin toprak – su bütçesi hesaplanmış ve çalışma alanının toprak nem ve sıcaklık rejimleri belirlenmiştir (Çizelge ve Şekil1). Araştırma alanının sıcaklık rejimi; yıllık ortalama toprak sıcaklığı 8 °C'den fazla, 15 °C'den az ve 50 cm'deki yıllık ortalama kış ayları toprak sıcaklığı ile yıllık ortalama yaz ayları toprak sıcaklığı arasındaki fark 6 °C den fazla olduğu için Mesic sıcaklık rejimi olarak bulunmuştur.

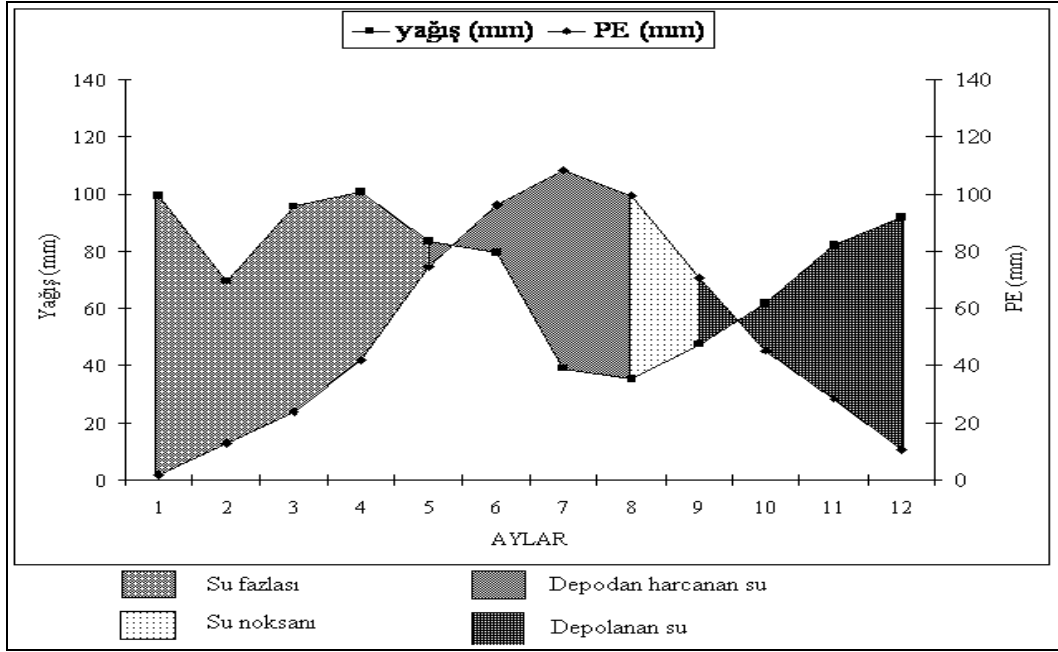
Toprak nem kontrol kesitinde 50 cm derinlikte toprak sıcaklığı 5 °C'tın üzerinde olduğu dönemin yarısından daha fazlası kadar süre kuru değildir (aridic nem rejiminden farklı). Ayrıca toprak nem kontrol kesiti kış gün dönümünden sonraki (21 Aralık) 5 ay içerisinde ardışık olarak 45 gün veya daha fazla nemli olması ve yaz gün dönümünden (21 Haziran) sonraki 4 ay içerisinde ardışık 45 gün kadar uzun süre kuru kalmaması (Xerik nem rejiminden farklı) nedeniyle toprak nem rejimi Ustic olarak belirlenmiştir.

Vejetasyon süresi olarak Rubner' in (Rubner, 1949) orman vejetasyon periyodu olarak nitelediği 10°C sınır olarak kabul edilirse Ladik ilçesinin vejetasyon süresi Mayıs ve Ekim ayları arası 6 ay olarak ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 1. Thornthwaite yöntemine göre Ladik'in su bilançosu

Bilanço Elemanları	AYLAR												Yıllık Ort.
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	0.4	4.0	5.2	8.4	13.0	15.9	17.9	17.8	14.5	10.4	7.6	2.7	9.8
Sıcaklık İndisi	0.02	0.7	1.06	2.19	4.25	5.76	6.90	6.8	5.01	3.03	1.89	0.39	38.1
Düzeltilmemiş PE (mm)	1.8	15.2	23.0	37.5	60.0	77.0	85.0	84.0	68.0	47.0	34.0	13.0	
Düzeltilmiş PE (mm)	1.51	12.6	23.69	41.6	74.4	96.25	107.9	99.1	70.7	45.1	28.22	10.5	611.7
Yağış (mm)	99.1	69.5	95.6	100.6	83.4	79.4	38.9	35.2	47.2	61.5	82.2	91.7	884.3
Depo Değişikliği (mm)	0	0	0	0	0	16.85	69.05	14.1	0	16.3	53.98	29.6	
Depolama (mm)	100	100	100	100	100	83.15	14.1	0	0	16.3	70.36	100	
Gerçek Ev-Tr(mm)	1.5	12.6	23.7	41.6	74.4	96.25	107.9	49.3	47.2	45.1	28.22	10.5	538.4
Su Açığı (mm)	0	0	0	0	0	0	0	49.3	23.5	0	0	0	72.82
Su Fazlası(mm)	97.5	56.8	71.9	58.9	9	0	0	0	0	0	0	51.5	345.8
Yüzeysel Akış (mm)	61.6	59.2	65.6	62.2	35.6	17.82	8.91	4.5	2.22	1.11	0.55	25.7	345.4

Yükselti: 920 m, Enlem: 40° 50' N, Boylam: 35° 39' E, Rasat Süresi:1986-2004



Şekil 1. Thornthwaite yöntemine göre Ladik'in su bilançosu grafiği

### 2.1.3. Jeoloji ve Jeomorfoloji

Paleozoikin yalnız üst kısımları-Karbonifer ve Permien fosili olarak bilinmekte, Alt Paleozoik ise muhtemel olarak metamorfik serilerde dahil bulunmaktadır (Ketin, 1962).

Bölgede görülen Permien formasyonu değişik fasieslerde gelişmiştir. Amasya ile Ladik arasında, Akdağ-Taşlıdağ silsilesinde kalker fasiesinde ortaya çıkmıştır. Kalker fasiesinde Akdağ-Taşlıdağ Permieni Amasya ile Ladik arasındaki Akdağ-Taşlıdağ silsilesinde büyük ve devamlı aflömanlar halinde görülmekte gri renkli veya beyaz tabakalı kalkerler Permieni aittir (Ketin, 1962).

Lias (jl) bölgede çeşitli kısımlarda, oldukça geniş sahalarda yayılmış olarak görülür. Amasya çevresinde Akdağ-Taşlıdağ etrafında Lias volkanik fasieste oluşmuştur. Burada şistli ve grimsi tabakalar arasında spilitik lav ve tuf yatakları bulunur. Aynı zamanda kırmızı renkli Ammonitli kalker tabakaları bu seri içerisinde yer alır. Yüksek Akdağ-Taşlıdağ mıntıkasında, yaylalar bölgesinde kırmızı renkli kalker marnlı tabakalar çok sayıda fosil ihtiva eder (Ketin, 1962).

### 2.2. Yöntem

Araştırma büro, arazi, laboratuvar ve değerlendirme çalışmaları olmak üzere dört aşamada yürütülmüştür. Arazide toprakların morfolojik özelliklerinin incelenmesi amacı ile renk saptamasında Munsell renk skalası, serbest karbonatların kontrolünde % 10 luk HCl ve diğer özellikler için (kıvam, boşluk dağılımı, kök dağılımı, taşlılık, strüktür, drenaj, geçirgenlik gibi) Soil Survey Staff (1993, 1999), Çepel (1995), Kantarcı (1980)' den yararlanılmıştır.

Toprak örnekleme sırasında hidrolik iletkenlik ve en yüksek su tutma kapasitesinin belirlenmesi

amacıyla hacimleri 400 cm<sup>3</sup> olan numaralı silindirler kullanılmıştır. Hacim ağırlığının belirlenmesi amacıyla hacimleri 100 cm<sup>3</sup> olan numaralı silindirler kullanılmıştır. Doğal strüktürü bozulmuş örnekleme için her horizondan 1.5-2.0 kg' lık toprak örnekleme yapılmıştır.

Alınan toprak örneklerinde; tekstür hidrometre yöntemi ile belirlenmiştir (Bouyoucos, 1951). Hidrolik iletkenlik analizi doğal yapısı bozulmamış silindir örnekleri üzerinde yapılmıştır (Özyuvacı, 1976). Tarla kapasitesi, seramik levha üzerine yerleştirilmiş, suyla doymun bozulmamış toprak örneği üzerine 1/3 atmosfer basınç uygulamak suretiyle belirlenmiştir (Cassel ve Nielsen, 1986). Daimi solma noktası, seramik levha üzerine yerleştirilmiş, suyla doymun bozulmuş toprak örneği üzerine 15 atmosfer basınç uygulamak suretiyle belirlenmiştir (Cassel ve Nielsen, 1986). Yarıyıllı su, örneklerin tarla kapasitesi ve solma noktası arasındaki farktan hareketle hesap yolu ile belirlenmiştir (Cassel ve Nielsen, 1986). Organik madde, yaş yakma (Jackson, 1958). Toprak örneklerinde pH, EC ve tuz Soil Survey Labrotory (1992), % CaCO<sub>3</sub> Hızalan ve Ünal (1966)'ya göre belirlenmiştir.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Toprakların Soil Taxonomy (1999)'ye Göre Sınıflandırılması

Çalışma alanı toprakları arazide yapılan morfolojik çalışmaların yanı sıra laboratuvar analiz sonuçları dikkate alınarak 7. Yaklaşım veya Toprak Taksonomisine göre 3 ordo, 4 altordo, 4 büyük grup ve 6 alt grup içerisinde yerleştirilmiştir (Çizelge 2). Toprakların toprak taksonomisine göre sınıflandırılması, toprakların pedogenetik özellikleri ile üst tanı horizonları (epipedon) ve bunların altında bulunan yüzey altı tanı horizonları ve özelliklerine

göre yapılmıştır. Toprakların oluşum süreci sonrası oluşan bazı yüzey üstü ve yüzey altı tanı horizonları saptanmış ve bunlar Entisol, Inceptisol, ve Alfisol ordolarına yerleştirilmiştir (Şekil 3).

26 ve 25 no.lu parseller üzerinde açılan 2 ve 3 no.lu profillere ait topraklar, yamaç eğimli yerlerde erozyona maruz kalmaları sonucu horizon oluşumunun engellenmesi yanı sıra akarsu hareketlerinin ve yüzeyde ochric epipedon dışında herhangi bir tanı horizonunun oluşması için yeterli pedogenetik sürecin geçmemesi nedeniyle Entisol ordosuna dahil edilmişlerdir.

Araştırma alanını çevreleyen yamaç rölyef konumundaki ve dik eğimli arazilerde bulunan 2 no.lu profil ile gösterilen topraklar erozyona maruz kalmaları ve ochric epipedon dışında bir tanı horizonları olmadıkları için Orthent alt ordosuna, nem rejiminden dolayı Ustorthent büyük grubuna ve büyük grubunu özelliklerini taşıması nedeniyle Typic Ustorthent alt grubuna yerleştirilmiştir. 3 no.lu profil ise alüviyal birikintiler (depositler) üzerinde oluşmaları ve %0.2'den fazla organik madde içermeleri ayrıca organik maddenin profile düzensiz dağılması, bölgenin ustic toprak rutubet rejiminde olmasından dolayı Ustifluent büyük grubuna ve büyük grubun tüm özelliklerini taşıması nedeniyle Typic Ustifluent alt grubuna yerleştirilmiştir.

29, 19 ve 13 no.lu parseller üzerinde açılan 1, 7 ve 9 no.lu profiller Entisollerden daha ileri bir toprak oluşumu göstermeleri nedeniyle Inceptisol ordosuna ve toprak nem rejiminin ustic olması sonucu seriler Ustept alt ordosuna yerleştirilmiştir. Bu topraklar kalsifikasyon olayı sonucu sekonder kireç birikimi olan calcic horizon içermeleri nedeniyle Calciustept büyük grubuna yerleştirilmişlerdir. 1 no.lu profile ayrıca yüzeyde ve profil içerisinde 5 mm den büyük çatlakların bulunması ve kil içeriklerinin fazla olması nedeniyle Vertic Calciustept alt grubuna dahil edilmiştir. 7 ve 9 no.lu profiller ise büyük grubunun özelliklerini göstermesi nedeniyle Typic Calciustept olarak sınıflandırılmıştır.

Argillik horizon oluşturacak kadar ileri düzeyde profil gelişimi gösteren ve baz doygunluklarının yüksek seviyelerde olması nedeniyle 27 no.lu parsel üzerinde açılan 4 no.lu profil Alfisol ordosuna, toprak nem rejiminden dolayı Ustalf alt ordosuna ve diğer

büyük gruplara girmedikleri için Haplustalf büyük grubuna, yüzeyde ve profil içerisinde 5 mm den büyük çatlakların bulunması ve kil içeriklerinin fazla olması nedeniyle Vertic Haplustalf alt grubuna dahil edilmiştir (Çizelge 2).

### 3.2. Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Fidanlık arazisindeki topraklar, araştırma alanı içerisinden geçen Amasya-Ladik kara yolu tarafından iki ana bölüme ayrılmaktadır. Ayrıca kara yoluna paralel olarak uzanan Derinöz Deresi fidanlık topraklarının oluşum ve gelişiminde büyük etkiye sahiptir. Dere tarafından getirilen allüviyal materyaller ve yamaç arazilerden gelerek birikmiş materyallerden oluşmuştur. Fidanlık arazisi geneli kuzey bakılı olup, fidanlık kuzey-güney doğrultusunda oluşturulmuştur.

#### 3.2.1. Vertic Calciustept

Vertic Calciustept (1no.lu profil) topraklar 28-29 no.lu parseller üzerinde yer almaktadır. Genellikle bu toprakların yayılım gösterdiği alanlardan kil içeriği % 63 lere ulaşmaktadır. Düz düze yakın, alt yamaç içbükey topoğrafik yapıdadırlar. Bu topraklar genç topraklara nazaran pedogenetik olayların etkisinde daha fazla kalmıştır. Ana materyal üzerinde kirecin üst horizonlardan yıkanıp birikmesi olayı olan kalsifikasyon ve strüktürel gelişime sahiptirler. Kireç ( $\text{CaCO}_3$ ) miktarı üst topraklarda düşük (% 2.44) iken alt katlarda birikim sonucu (% 62.29) çıkmıştır. Buna bağlı olarak toprak reaksiyonu kuvvetli alkalın olup pH'ları 8.04-8.42 arasında değişmektedir. Yarıyıllık su kapsamları % 17.75-24.46 arasında değişmektedir. Ayrıca yüksek kil içerikleri bu nedenle de yüksek şişme ve büzülme potansiyellerine sahip olmaları topraklarda 5 cm'de büyük çatlakların oluşmasına neden olmaktadır. Üst horizonun hacim ağırlığı düşük ( $1.13 \text{ g cm}^{-3}$ ), alt kısımların ise kil miktarındaki azalma sonucu hacim ağırlığı yüksektir ( $1.42 \text{ g cm}^{-3}$ ). Organik madde miktarı üst kısımlarda az düzeyde iken alt topraklarda bu oran daha da düşmektedir. Mutlak derinlik 104 cm. fizyolojik derinlik 115 cm'dir. Üst topraklarda kaba materyal (iskelet) % 10.73 iken bu oran alt horizonlara doğru düşmektedir (Çizelge 3).

Çizelge 2. Amasya (Kapaklı) Orman Fidanlığı topraklarının toprak taksonomisine göre sınıflandırması (Soil Taxonomy, 1999).

Profil No	Parsel No	Ordo	Alt Ordo	Büyük Grup	Alt Gurup
1	29	Inceptisol	Ustept	Calciustept	Vertic Calciustept
2	26	Entisol	Orthent	Ustorthent	Typic Ustorthent
3	25	Entisol	Fluvent	Ustifluent	Typic Ustifluent
4	27	Alfisol	Ustalf	Haplustalf	Vertic Haplustalf
7	19	Inceptisol	Ustept	Calciustept	Typic Calciustept
9	13	Inceptisol	Ustept	Calciustept	Typic Calciustept

### 3.2.2. Typic Ustorthent

Typic Ustorthent topraklar (profil 2) 26 no'lu parsel üzerinde bulunmaktadır. Fidanlığın bu bölgesi fidanlığa sonradan eklenmiştir. Üst topraklar kumlu killi tın iken alt topraklar killi tın (hafif bünyeli) bünyededir. Fidanlığın kumlu ve hafif bünyede tek bölgesidir. Yüzeysel toprağın sığ ve kaba bünyeli olması özellikle bu toprakların eğimli alanlarda yer almaları nedeniyle ince materyalleri eğimin düşük olduğu alt arazilere taşınması sonucudur. Bu durum Rezaei and Gilkes (2005) tarafından yapılan çalışmayla da uyum içerisinde. Eğimli alanlarda erozyonun kil ve organik madde gibi ince materyalleri uzaklaştırması sonucu yerinde özellikle 2 mm'den büyük kaba materyallerin oranı artmaktadır. Toprakların yarıyıllı su kapsamı kum nedeniyle diğer topraklara göre düşük seviyededir (% 11.10-16.16). Bu bölümün fidanlığa katılmasıyla orman toprağı ile ıslah çalışması yapıldığı düşünülmektedir. Organik madde miktarı tüm topraklar içerisinde en az seviyede olup (% 0.70) üst kısımlarda az düzeyde iken alt topraklarda bu oran daha da düşmektedir. Toprak reaksiyonu orta alkalın, tuzsuz, üst toprak orta kireçli, alt topraklar çok aşırı kireçlidir. 30 cm' den sonra kireç çok yükselmektedir. Kök yayılışı 0-30 cm arasında sıkışmıştır. Mutlak derinlik 32 cm, fizyolojik derinlik 130 cm dir. Derinlerde çok ince çok az kök vardır. Orta (% 10-12) eğimli, drenaj iyi, orta şiddetli yüzeysel erozyonu vardır. Üst topraklarda orta miktarda taş-çakıl, alt topraklarda sürümü etkileyecek miktarda bol taş-çakıl mevcuttur (Çizelge 3).

### 3.2.3. Typic Ustifluent

Typic Ustifluent topraklar (Profil 3) 25 no'lu parseller üzerinde yer almaktadır. 1965 yılından önce yerleşim ve tarım alanı olarak kullanılmış bir arazidir. Üst topraklar killi (ağır bünye), alt topraklar killi tın (hafif bünye) bünyededir. Yarıyıllı su kapsamı % 15.53-17.89 arasında değişmektedir. 33-48 cm arasında artan kil nedeniyle yarıyıllı su miktarı artmıştır. Hacim ağırlığı üst topraklarda 1.13 gr cm<sup>-3</sup> alt topraklarda 1.31 gr cm<sup>-3</sup> dir. Toprak reaksiyonu hafif alkalın, tuzluluk yok, kireç miktarı tüm topraklarda çok yüksektir. Organik madde profil içerisinde düzensiz dağılım göstermesinin yanı sıra tüm profilde yetersiz ve fakir düzeydedir. Orta eğimli (%10), drenajı iyi, şiddetli yüzeysel ve oluk erozyonu vardır. Kök yayılışı 0-30 arasında sıkışmıştır. 95 cm ye kadar nadir çok ince kökler vardır. Mutlak derinlik 48 cm, fizyolojik derinlik 107 cm dir. Üst topraklarda orta miktarda taş-çakıl, derinlik arttıkça taş-çakıl oranı artmaktadır (Çizelge 3).

### 3.2.4. Vertic Haplustalf

Vertic Haplustalf (Profil 4) 27 no.lu parsel üzerinde yer almaktadır. Profil boyunca bünye sınıfında bir farklılık bulunmayıp killidir. Fakat, kil oranı özellikle 63-110 cm'ler arasında çok fazla bir artış göstererek %71'lere ulaşmaktadır. Dolayısıyla bu seri topraklarında yüzeysel altında bir argillik horizon

oluşturabilecek kadar kil birikimlerine rastlanılmıştır. Smith ve Buol (1967) yapmış oldukları bir çalışmada argillik horizon oluşumunda, sadece yerinde oluşan kil formasyonunun yeterli olmadığını, hem yerinde oluşan kilin hem de taşınarak birikmiş kilin ikisinin birlikte sorumlu olduğunu vurgulamıştır. Toprakların özellikle yüksek kil oranlarına sahip olmaları nedeniyle drenajları zayıf ve su tutma kapasiteleri yüksektir. 23 cm'den sonra topraktaki nem oranı derinlere doğru giderek artmaktadır. Üst topraklarda düşük (1.13 gr cm<sup>-3</sup>) olan hacim ağırlığı alt topraklara doğru bir miktar artarak 1.28 gr cm<sup>-3</sup> olmaktadır. Toprak reaksiyonu tüm topraklarda hafif alkalın, tuzluluk sorunu yok, kireç miktarı % 1.4-6.3 arasında değişmektedir. Fidanlık toprakları içerisinde kireç miktarı en az topraklar bu bölümdedir. Organik madde diğer topraklarda olduğu gibi Ap horizonunda az düzeyde iken alt topraklarda daha da azalmaktadır. Orta (%6-12) eğimli, zayıf drenajı, hafif şiddetli yüzeysel erozyonu vardır. Kök yayılışı 0-40 cm arasında yoğun şekilde, alt topraklarda nadir ince kök vardır. Mutlak derinlik 110 cm, fizyolojik derinlik 150 cm dir. Taşlılık yüzeysel orta miktarda derinlikle taşlılık azalmaktadır (Çizelge 3).

### 3.1.5. Typic Calcicustept

Typic Calcicustept-A (Profil no 7) topraklar 19 no.lu parsel üzerinde yer almaktadır. Burada toprak özellikleri (derinlik, kireç miktarı, sus tutma vb.) iyi olmadığı için 1985 yılında dışardan toprak getirilerek ıslah çalışması yapılmıştır. 34 cm kalınlıkta toprak serilmiştir. 0-34 cm üst toprak killi tın, alt topraklar killi bünyededir. Yarıyıllı su kapsamı tüm topraklarda orta (%14.26-17.44) düzeydedir. Üst topraklarda hacim ağırlığı düşük, alt topraklarda yükselmektedir. Toprak reaksiyonu orta ve kuvvetli alkalın, tuzluluk yok, kireç miktarı profil içerisinde değişim göstermektedir. Organik madde üst topraklarda orta, alt topraklarda fakirdir. Üst tepe düzlüğü, hafif (%0-6) eğimli, drenaj iyi, hafif yüzeysel erozyonu vardır. Üst toprakta bol ince kök, alt topraklarda nadir ince kök var. Mutlak derinlik 95 cm, fizyolojik derinlik 110 cm dir. Üst topraktan orta miktarda taşlılık, profilin ortalarında artmakta ve alt topraklarda ise taşlılık azalmaktadır (Çizelge 3).

13 no.lu parsel üzerinde açılan 9 no.lu profil de Typic Calcicustept (B) sınıfına dahil edilmiştir. 7 no.lu profilden ayıran en önemli özelliği gömü toprağının olmamasıdır. Ayrıca, toprakların fiziksel ve kimyasal içerikleri yönünden birbirlerine yakınlık göstermelerine karşılık 9 no.lu profil strüktürel gelişimi 7 no.lu profilden daha ileri düzeydedir (Çizelge 3).

## 4. FİDANLIK TEMEL TOPRAK SORUNLARI VE ÖNERİLER

Yapılan arazi çalışmaları ve analiz sonuçlarına göre çalışma alanının büyük bir kısmı genellikle ağır bünyelidir. Sadece Typic Ustorthent toprakların üst kısımları hafif bünyelidir. Buda özellikle ince

materyalin erozyonla aşağılara doğru taşınması sonucu kaba materyallerin oransal olarak artışından kaynaklanmaktadır. Ağır bünyeli toprakların gerek işlenmesi gerekse de fidan dikiminden sonra bitki kök bölgesinin su hava dengesinde yaratacağı olumsuzlukların giderilmesi amacıyla bu alanlara kum ve yanmış hayvan gübresi verilmesinin yanı sıra yeşil gübreleme uygulaması da yararlı olacaktır. Böylece toprakların fiziksel, kimyasal özelliklerinde iyileşme yaratmasının yanı sıra biyolojik aktivasyonun da artmasını sağlayacaktır. Topraklarda aşırı kesekleşmenin veya taban taşının oluşmaması için toprak tavda iken yani zamanında sürülmesi gerekmektedir.

Yarıyışlı su tutma kapasiteleri ağır bünyeli topraklarda yüksek çıkmasına karşılık fazla kilin bitkilerin kök gelişimi açısından yaratacağı sorunlar nedeniyle gerek su tutma kapasitelerindeki iyileşmenin gerekse de toprakların fiziksel durumlarındaki olumlu etkileri nedeniyle topraklara 3-4 yılda bir dekara 2-3 ton ahır gübresinin verilmesi yararlı olacaktır.

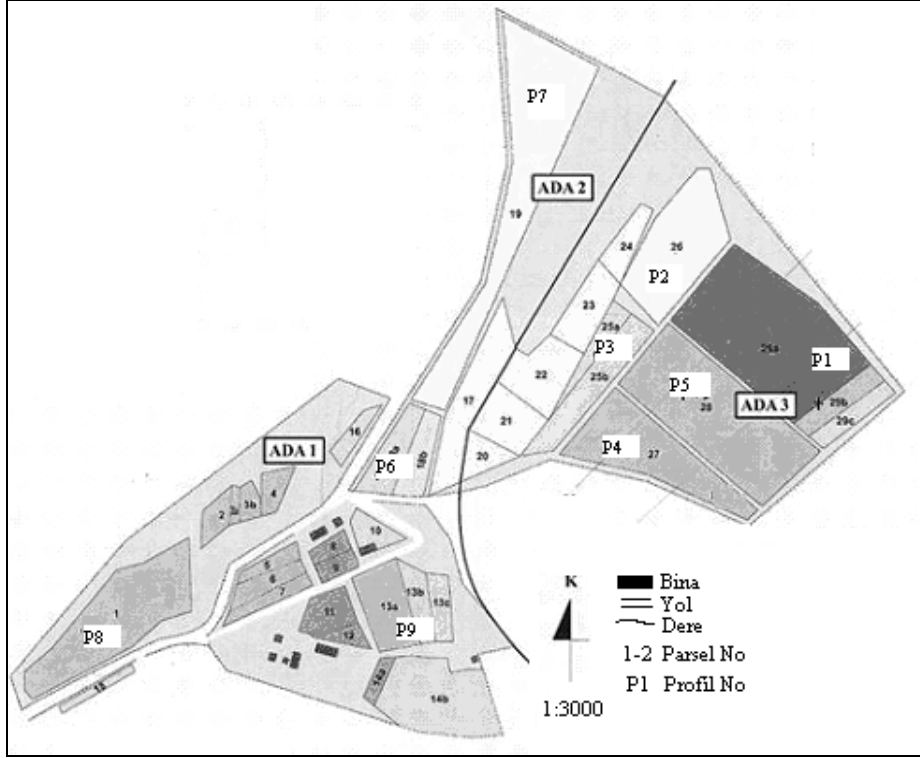
Genellikle topraklarının üst kısımlarında aşırı mekanizasyon yüzey altı katmanlarda sıkışmaya neden olmaktadır. Bu etki özellikle 1, 3 ve 7 no.lu profillerde daha belirgin görülmektedir. Hacim ağırlıkları genellikle alt horizonlarda killi bir toprağın göstermesi gereken değerler oldukça üzerinde bulunmuştur. Bu durum özellikle topraktaki su ve hava döngüsünü olumsuz yönde etkilemenin yanı sıra bitkilerin kök gelişimleri ile su iletimi ve su tutma gibi hidrolojik özelliklerde sorunlar yaratabileceğinden toprağın tavda iken işlenmesine ve 3-4 yılda bir derin sürüm yapılması gerekmektedir.

Fidanlık topraklarının tamamında toprak reaksiyonu hafif ve orta alkalidir. Bu nedenle asitli gübre kullanılmalı, gerekirse kükürt ilavesi yapılmalıdır. Aynı şekilde organik madde de pH yı düşürecektir. Toprak reaksiyonunun ıslahı geçici ve zor bir çalışma olacağı için özellikle fidanların gelişim döneminde ıslah çalışması daha verimli olacaktır. Topraklarda tuzluluk sorunu yoktur. Organik madde tüm fidanlık topraklarının üst

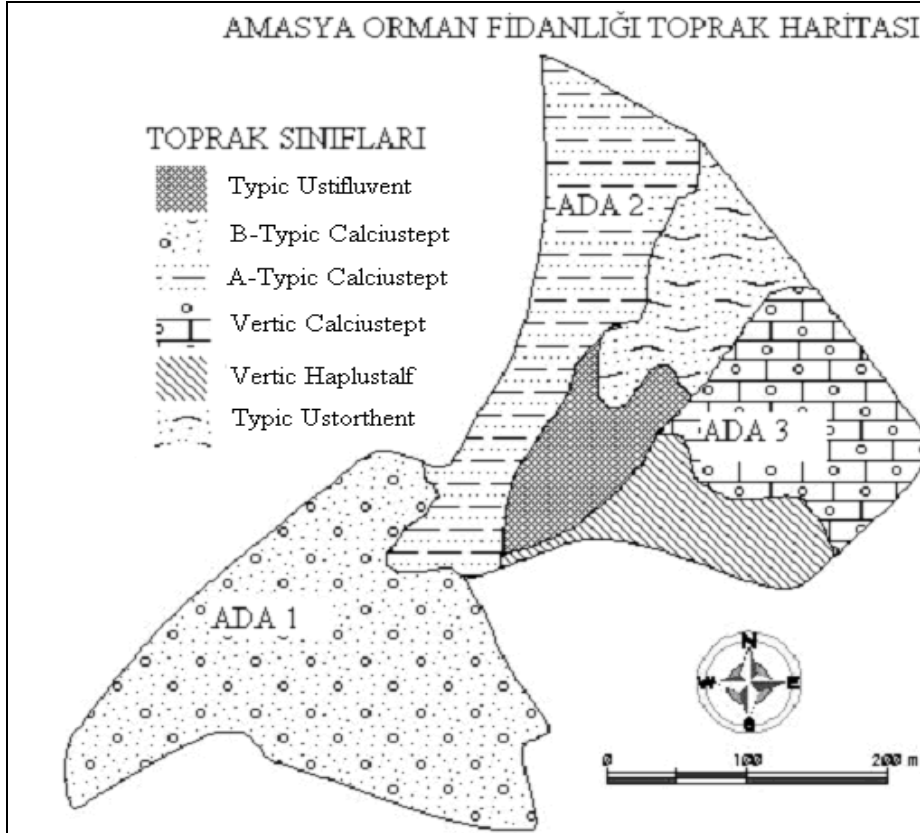
topraklarında az olması yanında bu oran profil içerisinde iyice düşmektedir. Organik madde ilavesi, nadas, yeşil gübre, azotlu kimyasal gübre kullanımı fidan gelişimini olumlu etkileyecektir. Profil 1 (parsel 29) profil 4 (parsel 27) toprakları dışında tüm fidanlık topraklarında kireç (serbest karbonatlar) miktarı çok yüksek çıkmıştır. Profil 2 ve 3 (parsel 25-26) topraklarında aşırı kireç kök gelişimini olumsuz etkilemiştir. Profil 2 ve 3 toprakları dışında toprak derinliği sorunu yoktur. Profil 1 (parsel 29), profil 4 (parsel 27) topraklarında kil birikimi geçirimsiz ve sıkı toprak oluşumuna neden olmaktadır. Bu bölgelerde kil katmanını kırmak için derin sürüm ve ripperleme çalışması kök gelişimini ve su iletimini yükseltebilir. Fidanlıklar için fizyolojik derinlik orman arazileri için olduğu kadar önemli olmasa da hızlı gelişen ve derin kök sistemine sahip fidanlar için sorun olabilmektedir. Özellikle yukarıda belirtilen kireç ve kil nedeniyle fizyolojik derinliği sınırlanmış topraklarda gerekli ıslah tedbirleri alınmalıdır.

Fidanlık genelinde orta ve şiddetli düzeyde yüzey erozyonu vardır. Bu nedenle nadas parsellerinde yeşil gübre uygulaması toprak verimliliğini artırabilir ve yağışlı dönemlerde toprağı damla erozyonundan koruyabilir. Eğimin yüksek olduğu parsellerde eğime dik sürüm ve fidan sıralarının eğime dik yönde oluşturulması, toprağı örtülü bırakma, salma sulama yerine damlama sulama veya debisi düşük yağmurlama sulama tercih edilmelidir. Fidanlık topraklarında drenaj sorunu yoktur. Kil katmanı oluşmuş topraklarda su iletimi yavaşlayabilmektedir. Bu bölgede ripperleme ve organik madde ilavesi su iletimini yükseltecektir. Toprağın iskelet kısmını oluşturan taş ve çakıl havalanmayı ve su iletimini olumlu etkilemektedir. Ancak artan iskelet kök gelişimini ve su tutmayı olumsuz etkileyebilmektedir. Ayrıca sürüm aletlerinin zarar görmesine neden olmaktadır. Fidan tohumlarının toprakla buluşmasını engelleyebilmektedir. Fidanlıkta sadece profil 2 ve 3 (parsel 25-26) topraklarında iskelet yüksek çıkmıştır. Bu bölümlerde toprak ve organik madde ilavesi gerekmektedir.





Şekil 2. Amasya (Kapaklı) Orman Fidanlığı parsel ve toprak profil yerleri (Anonim, 2004a)



Şekil 3. Amasya (Kapaklı) Orman Fidanlığı temel toprak haritası

Çizelge 3. Amasya (Kapaklı) Orman Fidanlığı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Profil No	Horizon	Derinlik (cm)	Tekstür (%)			Sınıf	Tarla Kap. (%)	Solma Nok. (%)	Yarayışlı Su (%)	Hidrolik İletkenlik (cm <sup>3</sup> Saat <sup>-1</sup> )	Hacim Ağırlığı (gr.cm <sup>-3</sup> )	İsketlet (%)	pH (1/5 H <sub>2</sub> O)	EC ds.cm <sup>-1</sup>	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik M. (%)
			Kil	Silt	Kum												
1	Ap	0-20	53	12	35	C	35.79	14.32	21.47	2.40	1.13	10.7	8.26	2.53	0.11	2.4	1.84
	A2	20-43	63	6	32	C	40.76	16.30	24.46	1.30	1.42	9.7	8.04	2.19	0.09	8.4	0.91
	Bw	43-83	62	9	28	C	37.13	14.85	22.28	0.93	1.32	6.7	8.39	2.24	0.10	9.1	0.85
	Bck	83-104	59	10	31	C	36.92	14.77	22.15	--	--	9.5	8.42	1.53	0.06	14.9	0.82
	Ck1	104-124	57	13	31	C	32.35	12.90	19.45	--	--	8.2	8.38	1.47	0.06	32.3	0.52
	Ck2	124+	47	16	37	C	29.58	11.83	17.75	--	--	7.2	8.31	1.58	0.08	62.2	0.22
2	A	0-32	30	19	51	SCL	26.93	10.77	16.16	9.00	1.03	35.9	8.41	2.45	0.11	4.5	0.70
	C1	32-66	29	17	54	SCL	18.49	7.39	11.10	10.40	--	66.0	8.61	0.95	0.04	63.4	0.07
	C2	66+	36	18	46	CL	23.52	9.41	14.11	--	--	66.4	8.57	2.01	0.09	62.7	0.13
3	A	0-33	44	19	38	C	29.82	11.93	17.89	3.20	1.13	26.6	8.30	1.51	0.09	61.9	1.75
	AC	33-48	41	20	39	C	27.69	11.08	16.61	1.20	1.31	40.4	8.33	1.42	0.06	62.1	0.41
	C	48+	32	20	48	CL	25.89	10.36	15.53	6.60	1.24	28.1	8.52	1.43	0.06	69.8	0.73
4	Ap	0-18	62	9	29	C	43.25	17.30	25.95	1.10	1.13	24.2	8.19	2.25	0.10	1.4	1.52
	A2	18-40	54	25	20	C	46.82	18.72	28.10	0.30	1.25	11.3	8.20	2.12	0.09	2.9	0.76
	AB	40-63	60	18	22	C	40.64	16.26	24.38	--	1.28	3.2	8.32	2.28	0.11	2.2	0.72
	Bt	63-90	71	15	14	C	45.00	18.01	26.99	0.74	1.23	4.6	8.32	2.72	0.12	2.2	0.10
	BC	90-110	70	14	16	C	40.78	16.31	24.47	--	--	10.5	8.42	1.82	0.08	6.3	0.31
	C	110+	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Not: C: Kil, SCL: Kumlu killi tn, CL: Killi tn,

Çizelge 3. Devamı.

Profil No	Horizon	Derinlik (cm)	Tekstür (%)				Sınıf	Tarla Kap. (%)	Solma Nok. (%)	Yarayışlı Su (%)	Hidrolik İletkenlik (cm <sup>3</sup> .Saat <sup>-1</sup> )	Hacim Ağırlığı (gr.cm <sup>-3</sup> )	İskelet (%)	pH (1/5 H <sub>2</sub> O)	EC dS.m <sup>-1</sup>	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik M. (%)
			Kil	Silt	Kum	Sınıf												
7	Ap	0-20	37	21	42	CL	26.13	10.5	15.68	9.90	1.29	30.6	8.28	1.65	0.05	30.2	1.93	
	C	20-34	39	15	45	CL	27.82	11.12	16.70	3.21	1.36	59.6	8.44	2.85	0.06	33.8	1.16	
	2Apb	34-48	44	14	42	C	29.06	11.62	17.44	--	1.56	27.8	8.32	1.28	0.04	49.7	1.37	
	2Bk1	48-68	44	16	40	C	27.15	10.86	16.29	--	--	--	8.41	1.54	0.05	53.7	0.64	
	2Bk2	68-95	44	22	34	C	27.36	10.94	16.42	--	--	--	8.60	1.23	0.05	57.2	0.11	
	2C	95+	41	20	39	C	23.56	9.30	14.26	--	--	--	8.50	0.10	0.06	50.0	0.21	
9	Ap	0-24	45	22	33	C	33.68	13.48	20.21	5.40	1.17	7.2	8.20	2.16	0.12	33.5	1.97	
	A2	24-33	46	21	33	C	35.59	14.24	21.35	3.42	1.23	11.7	8.41	2.63	0.08	33.0	1.78	
	AB	33-45	46	23	31	C	37.23	14.89	22.33	1.23	1.35	14.3	8.59	1.83	0.08	32.3	0.67	
	Bw	45-60	43	22	35	C	34.79	13.92	20.87	--	1.38	20.2	8.38	1.96	0.08	35.8	0.55	
	Bk	60-77	43	22	35	C	34.09	13.64	20.45	--	--	17.6	8.43	1.87	0.09	38.0	0.53	
	C1	77-94	50	21	29	C	37.08	14.83	22.24	--	--	8.0	8.52	2.09	0.08	33.4	0.19	
C2	94+	49	32	19	C	44.67	17.86	26.80	--	--	5.2	8.28	1.98	0.08	32.3	0.13		

## 5. KAYNAKLAR

- Anonim. 2004a. Amasya İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Orman Fidanlık Müdürlüğü Kapaklı Fidanlığı 2004-2008 Rotasyon Çalışma Planı
- Anonim. 2004b. Ladik Meteoroloji İstasyonu İklim Değerleri (1986-2004), Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları, Ankara.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A Recalibration of the hydrometer for making mechanical analysis of soil, *Agro. J.* No: 43, 434-438.
- Cassel, D.K., Nielsen, D.R. 1986. Methods of Soil Analysis, Part 1, Physical and Mineralogical Methods-Agronomy Monograph No.9 (2nd edition) American Society of Agronomy-Soil Science Society of America, Madison, USA.
- Çepel, N. 1966. Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı, Kutulmuş Matbaası, İstanbul
- Çepel, N. 1995. Orman Ekolojisi, İ. Ü. Orman Fak. Yayınları, İ.Ü. Y. N: 3518, O. F. Y. N: 399, ISBN: 975-404-061-3, İstanbul.
- Çepel, N. 1998. Orman Ekolojisi, İ. Ü. Orman Fak. Yayınları, İ.Ü. Y. N: 3518, O. F. Y. N: 399, ISBN: 975-404-061-3, İstanbul.
- Erinç, S. 1962. Klimatoloji ve Metodları, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 994/35, İstanbul.
- Hızalan, E.; Ünal, H., 1966. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:278, Ankara
- Jackson, M.L, 1958. Soil Chemical Analysis, Pretence Hall Inc., Anglewood Cliffs, N.J . USA.
- Kantarıcı, M.D. 1980. Belgrad ormanı toprak tipleri ve orman yetiştirme ortamı birimlerinin haritalanması üzerine araştırmalar. İ.Ü. Orman Fak. İ.Ü. Yayın No: 2636, Fak.No: 275, İstanbul.
- Ketin, İ. 1962. 1:500 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası. Sinop. MTA Yayınları. Ankara.
- Özyuvacı, N. 1976. Arnavutköy deresi yağış havzasında hidrolojik durumu etkileyen bazı bitki-toprak su ilişkileri. İ.Ü. Orman Fak. F. Yayın No: 221 Ü.Yayın No: 2082 İstanbul.
- Özyuvacı, N. 1999. Meteoroloji ve Klimatoloji, Rektörlük No. 4196, Fak. No. 460, ISBN. 975-404-544-5, İstanbul.
- Rezaei, S.A. and R.J. Gilkes. 2005. The effects of landscape attributes and plant community on soil physical properties in rangelands. *Geoderma* 125, 145-154.
- Rubner, K. 1949: Die waldgesellschaften in bayern forstwirtschaftliche praxis heft 4, München
- Smith, B.R. and S.W. Buol. 1967. Genesis and relative weathering intensity studies in three semiarid soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 32: 261-265.
- Soil Survey Staff, 1992. Procedures for collecting soil samples and methods of analysis for soil survey. *Soil Surv. Invest. Rep. I. U.S. Gov. Print. Office, Washington D.C. USA.*
- Soil Survey Staff. 1993. *Soil Survey Manual. USDA. Handbook No: 18. USA.*
- Soil Survey Staff. 1999. *Soil Survey Manual. USDA. Handbook Washington D.C. USA*
- Ürgeç, S. 1992. Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği. Yayın No: 3676. İstanbul

## KENELER VE KIRIM KONGO KANAMALI ATEŞİ

Rana AKYAZI

Osman ECEVİT

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 55139 SAMSUN

Geliş Tarihi: 29.03.2006

**ÖZET :** Keneler, vücudu gnathosoma ve idiosoma'dan meydana gelen, akarlardır. Kan ile beslenme özellikleri nedeniyle, insan ve hayvanlarda hastalığa neden olabilen pek çok patojeni taşıyabilecek büyük bir potansiyele sahiplerdir. Bu etmenlerden biri de, Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA)' ne neden olan Kırım Kongo Kanamalı Ateşi virüsü'dür. Dünya da 1944' lü yıllarda tanımlanan bu hastalık, ülkemizde ilk defa 2002 yılında Tokat çevresinde belirlenmiş ve sonraki iki yıl içinde Erzurum, Erzincan, Sivas, Yozgat, Amasya, Çorum, Çankırı, Karabük, Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon, Artvin ve Gümüşhane' ye kadar yayılmıştır. Hastalığın Türkiye' ye Rusya'dan göç eden kuşlar üzerindeki kenelerle ulaştığı düşünülmektedir. Bu hastalık, insanlarda ateş ve kanamalarla kendini gösterip, ölüme kadar varan sonuçlar doğurabilmektedir. Hastalığı tehlikeli kılan diğer bir özelliği de, etmen virüsün biyolojik silah olarak kullanılabilir özelliklere sahip olmasıdır. KKKA virüsü 30 kene türünden izole edilmiştir. Fakat en yaygın vektörü *Hyalomma* cinsi keneleridir. Bu nedenle hastalıkla mücadelede, kene popülasyonunun baskı altına alınması önemli bir yer tutmaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** Kene, Kırım Kongo Kanamalı Ateşi

## TICKS AND CRIMEAN CONGO HAEMORRHAGIC FEVER

**ABSTRACT:** Ticks are mites, and their bodies have gnathosoma and idiosoma. Ticks have tremendous potential for transmitting organisms that may cause disease in humans and other animals due to their blood feeding activities. One of these is Crimean Congo Haemorrhagic Fever Virus which is the causative agent of Crimean Congo Haemorrhagic fever (CCHF). CCHF has been known in worth since 1944, but the first outbreak of the disease was described in 2002 in Tokat region at Turkey and it was detected that the disease has distributed Erzurum, Erzincan, Sivas, Yozgat, Amasya, Çorum, Çankırı, Karabük, Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon, Artvin ve Gümüşhane in two years. It was thought that this disease came to Turkey with ticks on birds which migrate from Russia to Turkey. This disease cause fervous and skin hemorrhage and severe haemorrhagic fever in humans with %30 mortality. Also it's another propety which endanger it may been used biological arm agent. CCHF has been isolated from at least 30 species of thicks. But the most common vectors are ticks of the hyalomma genus. Because of this reasion, it is important control tick population in management of disease

**Key words:** Tick, Crimean Congo Haemorrhagic Fever

### 1. GİRİŞ

Ülkemizde halk arasında sakırğa, yavşa, kerni gibi isimlerle de bilinen keneleri, dünyanın her bölgesinde görmek mümkündür. Bu güne kadar 850'den fazla türü tanımlanmış olan bu canlılar, kan ile beslenen, obligat arthropod' lardandır (Anderson ve Harrington, 2005; Anonymous, 2004a).

Başta yabani ve evcil memeliler olmak üzere, karada yaşayan vertebraların çoğu kenelerin saldırısına uğramaktadır. Konukçularının vücutlarından çıkan sıcaklık ve kokuları takip ederek onlara ulaşan kene, cheliceraları yardımı ile konukçu derisine kenetlendikten sonra beslenmeye başlamaktadır. Yoğun beslenme nedeniyle bazen et ve süt verimi % 75 oranında düşebilir (Anonymous, 2001a). Ama asıl önemli olan kenelerin konukçuları arasında hastalık nakledebilme özellikleridir ki, bunlardan bir tanesi de Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA)' dir. KKKA insanlarda ölüme kadar varan şiddetli belirtiler gösterirken, hayvanlarda belirtisiz enfeksiyon oluşturabilen bir hastalıktır (Capua, 1998; Horak ve ark., 2002).

### 2. KENELERİN TANINMALARI

Keneler, Arthropoda şubesi, Arachnida sınıfı, Acarina, alt sınıfı, Ixodidae üst familya'sından olup, Ixodidae (Sert Keneler) ve Argasidae (Yumuşak Keneler) olmak üzere iki familya adı altında incelenmektedirler (Anonymous, 1999; Mehlhorn, 2004).

Bu arthropod'lar 3mm kadar boyda, kırmızı kahverenginde, yassı ve oval parazitlerdir. Larva döneminde 3 çift, nimf ve olgun dönemlerinde 4 çift bacaklıdırlar. Birçok türde göz bulunmayabilir. Bu durumda gözün bulunduğu yerde ışığa hassas sahalara yer almaktadır. Ancak kenelerde ışığa karşı negatif reaksiyon görülmektedir (Aiello ve Mays, 2004; Anonymous, 2004a; Anonymous 2006a).

Keneler yumurta döneminden sonra, larva ve nimf dönemlerini geçirerek ergin olurlar (Anonymous, 2005a). Ancak nimf dönemi sayısı familyalara göre farklılık göstermektedir. Nitekim, Ixodidae familyası keneleri tek nimf dönemli iken, Argasidae familyası bireylerinde 5 nimf dönemi geçirilerek ergin olunmaktadır (Foulde, 2005). Ergin döneme gelen dişi birey yumurtalarını toprağa toplu halde bırakır ki, bir dişi birey ömrü boyunca 18 bin kadar yumurta koyabilmektedir. Yumurtadan çıkan larva etraftaki çayırlara tırmanıp, oradan geçen bir hayvana yapışarak ilk konukçusuna ulaşır. İlk konukçular çoğunlukla rodentlerdir. Bu konukçuda beslenmesini tamamlayan larva kendini toprağa atar, bir gömlek değiştirerek nimf olur. Bu dönemde konukçu olarak genellikle kuşlar, kümes hayvanları ve küçük memeliler tercih edilmektedir (Aiello ve Mays, 2004). Bu konukçularda doyumluğa ulaşan son nimf döneminde ki kene, bir gömlek değiştirerek ergin olur ve yeni bir konukçuya geçer. Bu dönemde ise, evcil ve yabani memeli hayvanlar ile insanlar konukçu olarak tercih edilmektedir. Bundan sonra kanla doymuş olan

dişi birey kendini toprağa atarak, yumurta bırakır. Bu döngü türe ve çevre koşullarına bağlı olarak değişmekle birlikte, 6 hafta ile 3 yıl arasında bir sürede tamamlanabilmektedir (Anonymous, 2004b; Dohm ve ark., 1996; Faye ve ark., 1999; Vredevoe, 1997).

### 3. KENELERDE BESLENME VE ZARAR ŞEKİLLERİ

Kenelerde autogenous (yumurta gelişimi için kan emmeye ihtiyaç olmaması) türler bulunsa da, çoğunlukla, bütün hareketli dönemlerinde kan ile beslenirler. Özellikle dişi bireylerde yumurta gelişimi için kan emmek zorunludur. Bunun için gömlek değiştirerek sonraki gelişim dönemine giren kene, mera otlarında veya hayvan barınaklarının zemin ve duvarlarında besleneceği uygun konukçu hayvanın gelmesini bekler. Feromon, ısı ve titreşim impulsları yardımı ile konukçu hayvanı tespit ederek üzerine tırmanır. Kan emebileceği bir noktada chelicera'sı ile deriyi delerek bulunduğu yere adeta gömülür. Sonra tükürük salgısı içinde bulunan bazı maddeler hızla polimerize olarak çimento gibi sertleşir ve keneyi kan emeceği noktaya sınıksız tespit eder (Faulde, 2005).

Kan emme, yavaş ve hızlı olmak üzere iki fazda gerçekleşir. İlk faz, Sert kenelerde 5-7 gün sürer. Bu dönemde emilen kan miktarı azdır ve kenenin ağırlığı en fazla 50 mg kadar artar. Fakat, kenenin tükürük salgısı içindeki antikoagulant maddeler, proteaz enzimleri, prostaglandinler ve lokal immunmodilatör maddeler (sitokinler) ısırık bölgesinde nekroz ve hemorajik odaklar oluşturarak, bölgeyi esas kan emme fazına hazır hale getirir. Esas kan emme fazı 0,5- 1 gün kadar sürer. Bu kısa süre içinde 2-3 cm<sup>3</sup> e kadar çıkan miktarlarda kan emilir. Kenenin tükürük salgısının ozmoregülatör etkisi ile, emilen kanın sıvı kısmı büyük ölçüde hayvanın vücuduna geri verildiği için, kene vücudunda kalan konsantre kan hacmi, emilen kan hacmine kıyasla çok düşüktür ve 50 mg ile 250 mg arasında değişir. Buna rağmen, doyuma ulaşmış dişi kenenin cüssesi 5-10 kat büyümüştür (Şekil 1b(sol), d) (Anonymous, 2006a; Khalid ve ark., 2000).

Keneler, bu beslenme özellikleri nedeniyle kan ile bulaşan ve ölüme kadar sonuçlar doğurabilen hastalıkları konukçuları arasında kolaylıkla bulaştırabilmektedirler. Bu hastalıklardan biride, Kırım Kongo Kanamalı Ateşi'dir (Dohm ve ark., 1996; Estrada- Pena ve Jongejan, 1999).

### 4. KIRIM KONGO KANAMALI ATEŞİ (KKKA)

Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (Kırım-Kongo Hemorajik Ateş), insanlarda ateş, cilt içi ve diğer Keneler yanısıra yabani kemirici hayvanlar ile kuşlar da hastalığın doğadaki saklayıcısı durumundadır. Henüz ergin olmamış keneler, beslenmek için bu hayvanlardan kan emerken KKKA etmenini alır. Bundan sonra kene bünyesinde çoğalmaya başlayan etmen, 3-5 gün sonunda maksimum yoğunluğa ulaşarak tükürük bezleri ve art

alanlarda kanama gibi bulgular ile seyreden, sonu ölüme kadar gidebilen hayvan kaynaklı bir enfeksiyondur (Anonymous, 2001a; Peter ve Jarling, 2005). Bu hastalık Hemorajik Fever virüslerinin, Bunyaviridae familyasının, Nairovirus grubu tarafından oluşturulmaktadır (Anderson ve ark., 2004; Vincent ve ark., 2003).

Hastalık ilk kez II. Dünya Savaşı yıllarında, 1944 ve 1945 yılı yaz aylarında, ürün toplamaya yardım eden Sovyet askerleri arasında görülmüş ve 200' den fazla kişiyi etkilemiştir. O zamanlar hastalığa "Kırım Kanamalı Ateşi" adı verilmiştir. Aynı virüs, 1956 yılında Zaire'de ateşli bir hastadan izole edilerek, farklı bir etmen olduğu düşünülüp, "Kongo Hastalığı" olarak tanımlanmıştır. Ancak 1969 yılında Kongo ve Kırım Kanamalı Ateşi virüslerinin aynı olduğu anlaşılarak, hastalığa "Kırım Kongo Kanamalı Ateşi" ismi verilmiştir (Bakır, 2004a,b; Bakır ve Vatanser, 2005; Capua, 1998; Tavana ve ark., 2002; Yalçın 2003).

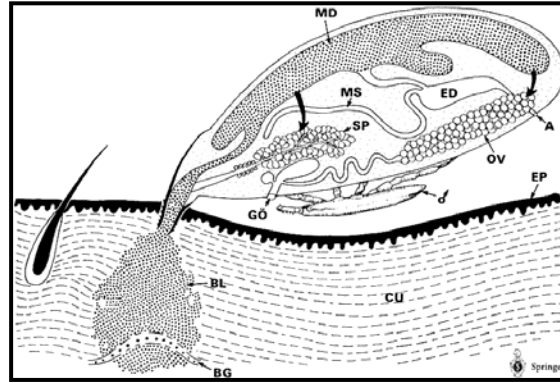
#### 4.1. Kırım Kongo Kanamalı Ateşi' nin Bulaşma Yolları

KKKA insan ve evcil hayvanlara farklı şekillerde bulaşabilmektedir. Bunlar enfekteli kene sokması veya kenelerle temas, viremik hayvanların kesilmesi sırasında hayvana ait kan ve dokulara temas, enfekteli hastalara direkt temas, enfekteli hastaların doku ve kanları ile temas ve laboratuarlardan bulaşma şeklinde sıralanabilir (Anonymous, 2001b; Karti ve ark., 2004; Yalçın, 2003).

Bu yayılma yolları içinde en etkili olan enfekteli kene sokmasıdır. Günümüzde yaklaşık 850 tür kene bulunmakta olup, bunlardan 2'si argasid, 28'i ixodid olmak üzere toplam 30 kadar kene türü, KKKA'nin naklinde rol oynar (Anderson ve Harrington, 2005; Anonymous 1999; Mehlhorn, 2004). Bunlar içinde hastalığın taşınmasında en etkili olan türler, İxodidae familyasından başta *Hyalomma marginatum* Koch. olmak üzere *Hyalomma anatolicum* Koch., *Hyalomma marginatum rufipes* C. L. Koch., *Hyalomma impeltatum* Schulze & Schlottke, *Hyalomma impressum* Koch., *Hyolamma truncatum* Koch. (Şekil 1-a) gibi *Hyalomma* cinsi türleri olmakla birlikte (Estrada- Pena ve Jongejan, 1999; Hassanein ve El-Azazy, 2000), *Rhipicephalus appendiculatus* (Neumann) (Şekil 1-b), *Ixodes rhicinus* Holzbock (Şekil 1-c) *Amblyomma hebraeum* Koch., *Amblyomma variegatum* (Uilenburg), *Boophilus decoloratus* Koch. ile, Argasidae familyasından *Ornithodoros* spp.' de (Şekil 1-d) bu hastalığın naklinde etkilidir (Anderson ve ark., 2004; Dohm ve ark., 1996; Faulde, 2005; Hassanein ve El- Azazy, 2000; Horak ve ark., 2002). bağırsağa kadar ulaşacaktır. Aylarca kene bünyesinde varlığını devam ettirecek olan virüs, bu süre boyunca konukçusu olan kene aracılığı ile sağlıklı organizmalara bulaşacaktır. Bulaşma beslenme esnasında çıkarılan tükürük ve kene dışkısı ile olmaktadır (Mehlhorn, 2004) (Şekil 2).



Şekil 1. *H. truncatum*' un ergin dişi bireyi (a), *R. apenticulatus*'un beslenmiş (b-sol) ve beslenmemiş ergin dişi (b-sağ) ve erkek bireyi (b- orta), *Ixodes rhicinus*' un ergin erkek bireyi (c), *Ornithorodos sp.*' nün beslenmiş ergin dişi bireyi (d) (Anonymous, 2004c)



Şekil 2. Kene sokması ile KKKK virüsünün emilen konukçuya bulaştırılması (A: Anüs, BL: Kan Hücreleri, BG: Kan damarı, CU: Kütikula, EP: Epidermis, GO: Genital açıklık, MD: Kan hücreleri ile dolu mide, MS: Malpighi hücreleri, OV: Ovary, SP: Tükürük bezleri) (Mehlhorn, 2004)

#### 4.2. Kırm Kongo Kanamalı Ateşi'nin Belirtileri

Virüsün bulaşmasından sonra hastalık belirtilerinin ortaya çıkma süresi, virüsün alınma şekline bağlıdır. Bulaşma kene sokması ile olduysa, hastalık belirtileri kene sokmasından 1-3 gün sonra görülmeye başlayacaktır. Ancak bu süre 9 güne kadar uzayabilir. Bulaşma virüsü içeren kan ve diğer doku ya da atıklar ile temas yolu ile olduysa, genel olarak bu süre 5-6 gündür ve en fazla 13 güne kadar uzayabilmektedir (Bakır 2004a,b; Bakır ve Vatansver, 2005; Daştan, 2003; Tavana ve ark., 2002; Yalçın, 2003).

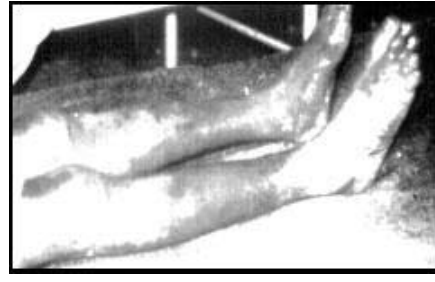
Grip benzeri belirtilerle kendini gösteren bu hastalık seyrinde, vücudun farklı kısımlarında kanamalar ve ağır seyreden durumlarda, organ fonksiyonlarında aksaklıklar ortaya çıkmaktadır. Bu belirtiler, başlangıç bulguları, kanama bulguları ve ağır seyreden bulgular olarak gruplandırılabilir. Başlangıç

bulguları; ateş, baş ağrısı, aşırı halsizlik, yorgunluk, eklem ve kas ağrısı, karın ağrısı, bulantı, kusma ve ishal, boğaz ağrısı, sarılık, şeklinde kendini gösterirken, kanama bulguları; deri altı kanamaları (Şekil 3a-b, 4a) burun kanaması (Şekil 4b), diş eti kanaması, iç organlarda kanamalar şeklinde ortaya çıkmaktadır. Ağır seyreden bulgularda ise, şok sinir sistemi fonksiyon bozukluğu, koma, karaciğer yetmezliği, böbrek yetmezliği, solunum yetmezliği gibi belirtiler gözlenmektedir (Anonymous, 2006b; Ceylan, 2002; Daştan, 2003).

Verilen bu bulgulardan, özellikle başlangıç ve kanama belirtileri yanı sıra, kene sokması veya kene ile temas hikâyesi varsa, son iki hafta içinde çalı, çırpı, su kenarları veya güür otların bulunduğu alanlara piknik amaçlı veya diğer nedenlerle gidilmişse, ormanda çalışma, avcılıkla uğraşma,

hayvan besleme veya hayvanlarla yakın temas durumu söz konusu ise (kesimhane çalışanları gibi), herhangi bir hayvan kanı veya diğer dokularına ya da bu belirtilerin bulunduğu hastaların kan veya vücut sıvılarına temas söz konusu ise, KKKA' nden şüphe edilmeli ve vakit geçirmeden en yakın sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır (Anonymous, 2001a; Anonymous, 2002a; Uzun, 2005; Ünüvar, 2005). Aksi halde hastalık seyrini takiben hasta ölebilmektedir. Ölüm genelde hastalığın 5. ile 14. günleri arasında olmaktadır (Anderson ve ark., 2004).

Günümüzdeki modern yoğun bakım tekniklerine rağmen KKKA' nde mortalite yüksek olup, ölüm oranı %8' den, %80' lere kadar çıkabilmektedir (Karti ve ark., 2004). Virüs hayvanlarda ise, belirtisiz enfeksiyon veya bir hafta kadar süren geçici viremiye (kanda virüsün bulunması) neden olmaktadır. Bir çok kuş bu etmene karşı dirençli iken, virüsün yayılmasında önemli rol oynarlar (Bakır ve Vatansver, 2005; Horak ve ark., 2002).



Şekil 3. Kol ve bacakta kanama belirtileri gösteren hastalar (Peter ve Jahrling, 2005; Yalçın, 2003)



Şekil 4. Sırtta deri altı (a) ve burun kanaması (b) gösteren hastalar (Peter ve Jahrling, 2005; Yalçın, 2003)

#### 4.3. Kırım Kongo Kanamalı Ateşi'nde Tedavi

Etmen virüs olduğu için hastalığın spesifik tedavisi olmadığı, ancak erken teşhis halinde destek tedavisi yapılabileceği bildirilmektedir. Destek tedavi, tedavinin temelini oluşturmaktadır. Bu tedavide hastaya gerektiğinde, hastalık nedeniyle kanda eksilen trombosit, tam kan, plâzma takviyesiyle hastalığın gelişimi önenebilecektir. Ayrıca solunum, dolaşım ve beslenme desteği de sağlanmalı, herhangi bir organ yetmezliği durumunda spesifik yaklaşımda bulunulmalıdır (Uzun, 2005).

Hastalığın özel bir tedavisi bulunmasa da, gerek görüldüğünde antiviral ilaçlardan Ribavirin kullanılarak tedavinin gerçekleştirilebileceğine ilişkin görüşler de mevcuttur. Nitekim KTÜ Tıp Fakültesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Servisi uzmanları, 2004 Mayıs ayından Ağustos ayına kadar 50' nin üzerinde hastanın tedavi edilerek hepsinin, iyileşip taburcu edildiğini bildirmişlerdir. İyileşme hastalığın 9 veya 10. gününde ortaya çıkmaktadır (Balık, 2004; Karti ve ark., 2004).

#### 4.4. Risk Grupları

Hastalık etmeninin vektörü olan kenelerin yaşama alanlarının geniş olması, bu alanlarda bulunan kişileri hastalık tehdidi altında bırakmaktadır. Dişi kene yumurtalarını toprağa bıraktığından, yeni çıkan larva toprak yüzeyinde ve çevredeki otlarda bulunmakta ve buradan kolaylıkla evcil ve yabani hayvanlara geçebilmektedir (Horak ve ark., 2002; Faulde, 2005). Virüsün kanla bulaşabilmesi ise, durumu daha tehlikeli bir boyuta taşımaktadır. Bu durumda hastalığın risk grupları bir hayli fazla olmaktadır ki bunlar; tarım çalışanları, hayvancılık yapanlar, çiftlik çalışanları, çobanlar, kasaplar, mezbaha çalışanları, et ürünleri market işçileri, veterinerler, sağlık personeli, askerler, kamp yapanlar, deri fabrikası çalışanları şeklinde sıralanabilir (Bakır, 2004a b; Ceylan, 2002).

#### 4.5. Kırım Kongo Kanamalı Ateşi' ne Mevsimin Etkisi

Vektör kenelerin faaliyetlerinin sıcaklıkla artmasından dolayı, hastalık mevsimsel özellik göstermekte ve genel olarak haziran-eylül aylarında ortaya çıkmaktadır. Karadeniz bölgesinde bu dönem, nisan-ağustos ayları arasındadır. Eski Sovyetler



Birliği'nde ise, olgu sayısı en fazla haziran-temmuz aylarında iken, Güney Afrika Cumhuriyeti'nde olguların çoğu ilkbahar ve sonbahar da ortaya çıkmaktadır. Ancak hastalık nadiren de olsa ocak ayında da görülebilir (Bakır ve Vatansver, 2005; Ünüvar, 2005).

#### 4.6. Kırım Kongo Kanamalı Ateşi'nin Dünya ve Türkiye'deki Dağılımı

Hastalık dünyada daha çok Afrika, Asya, Ortadoğu ve Doğu Avrupa'da görülse de, son yıllarda Kosova, Arnavutluk, İran, Pakistan ve Güney Afrika'da da ortaya çıktığı bildirilmiştir (Anonymous, 2004d; Curt ve Samlaska, 1994; Horak ve ark., 2002; Mehlhorn, 2004) (Şekil 5).

Türkiye'de ise ilk kez, 2002 yılı nisan ayında, Tokat SSK Hastanesi'nde bir hemşirenin ölümünden

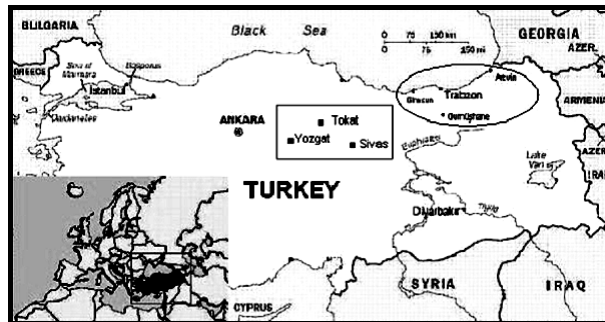
sonra, bu ölümle ilgili olarak 'tarım ilacı zehirlenmesi', 'bilinmeyen virüs' gibi şüpheli haberler üzerine başlatılan araştırmalar bu hastalığın tanınmasını sağlamıştır (Anonymous, 2002b). Hastalık bundan sonraki iki yıl içinde Erzurum, Erzincan, Sivas, Yozgat, Amasya, Corum, Çankırı, Karabük, Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon, Artvin, Gümüşhane'ye kadar yayılmıştır (Karti ve ark., 2004) (Şekil 6). Ülkemizde Sağlık Bakanlığı verilerine göre, 2002 yılında 17, 2003 yılında 135 olan vaka sayısı (Çizelge 1), sadece 2004 yılı ağustos sonu itibariyle 400' ün üzerine çıkmıştır (Ceylan, 2002; Daştan, 2003; Erickson ve ark., 2004; Karti ve ark. 2004; Ünüvar, 2005). Ülkemiz coğrafi koşullarının keneler için oldukça uygun bir yapıya sahip olması durumu daha tehlikeli bir boyuta taşımakta ve bu sayıların daha üst seviyelere çıkabileceğini işaret etmektedir

Çizelge 1. Türkiye'de 2003-2004 (ilk 5 ay) yıllarında rastlanan KKKK vaka sayısı (Yalçın, 2003)

İller	Vaka Sayısı
Amasya	1
Artvin	1
Çankırı	4
Çorum	5
Erzurum	9
Erzincan	1
Karabük	1
Sivas	56
Tokat	50
Yozgat	11
Bilinmeyen	11
<b>TOPLAM</b>	<b>150</b>



Şekil 5. KCKK' nin Dünya' daki dağılımı (Chin, 2000)



Şekil 6. KCKK' nin Türkiye' de ki dağılımı (Karti ve ark., 2004)

#### 4.7. Kırım Kongo Kanamalı Ateşi ve Biyoterorizm

Biyolojik terör son yıllarda sıkça konuşulan bir konudur ve virüsler, dünden çok daha fazla bugün sınırlarımızı zorlamaktadır. Çünkü, virüsler ne yazık ki tam anlamıyla ortadan silinememektedir. Doğa, varlıklarını sürdürmeleri için onlara her zaman geniş olanaklar sağlamaktadır. Üstelik günümüzün gelişmiş kitle ulaşım araçları sayesinde, bir noktadan diğerine çok kısa sürede ulaşabilmektedirler ki, her yıl 70 milyar virüsün gemilerle dünyayı dolaştığı tahmin edilmektedir (Anonymous, 2005b). Bu duruma en iyi örnek "KKKA" virüsüdür. Bu virüsün, aşısının üretilmemesi, kolayca kültüre alınabilmesi, insanlar arasında kolay taşınabilmesi, sağlık personelini yüksek risk altında bırakması, lokal epidemiler yanısıra nosocomid enfeksiyonlar oluşturabilmesi, onun biyolojik silah olarak kullanılabilme şansını ve önemini artırmaktadır (Anonymous, 2000; Anonymous, 2006b).

#### 4.8. Kırım Kongo Kanamalı Ateşi'nden Korunma

##### 4.8.1. Hijyene Yönelik Önlemler

Hastalıkla mücadelede hijyene yönelik tedbirler önemlidir. Bu amaçla hasta ile temas sırasında eldiven, önlük, gözlük, maske takılmalı, hastanın kan ve vücut sıvıları ile temastan kaçınılmalı, hasta kişilerin kullanmış oldukları, malzeme ve tuvaletler KKKA virüsünün duyarlı olduğu % 1' lik hypochlorite veya %2' lik glutaraldehite ile muamale edilerek, veya bulaşık malzemeler 56 °C' de, 30 dk tutularak dezenfekte edilmeli, viremik hayvan kanı, dokusu veya hayvana ait diğer vücut sıvıları ile temas edilmemeli, bu durumlarda eldiven kullanılmalıdır. Zira enfeksiyon etmeni 40 °C' lik kanlı bir ortamda 10 gün canlılığını devam ettirebilmektedir (Anonymous, 2001b; Ceylan, 2002).

##### 4.8.2. Kene Mücadelesi

Hastalık kene sokması ile bulaşabildiğinden, kenelere karşı dikkatli olunması gerekmektedir. Bunun için, kenelerin yoğun olabileceği çalı, çırpı, su kenarı veya gür ot bulunan alanlardan uzak durulmalı, bu gibi alanlara çıplak ayak ya da kısa giysiler ile gidilmemelidir (Anonymous, 2004e; Anderson ve ark., 2004; Anderson ve Harrington, 2005; Ceylan, 2002; Yalçın, 2003). Piknik, görev, av ya da benzeri

nedenlerle bu tip alanlara gidenler, pantolonlarının paçalarını çorap içine almalı, gerekirse lastik çizme giymelidir. Özellikle de kene kovucu maddelerin kullanılması daha uygun olacaktır. Sıvı, losyon, krem, katı yağ veya aerosol şeklinde hazırlanan repellent olarak bilinen bu maddeler vücuda sürülerek veya elbiselere emdirilerek kullanılabilir (Anonymous, 2005c,d,e; Faulde, 2005).

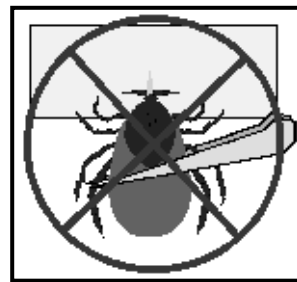
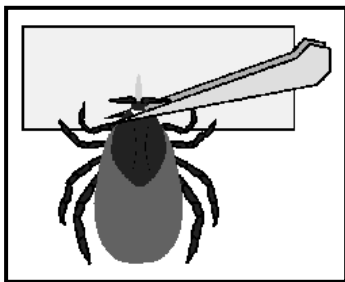
Korunma açısından önemli bir husus da, vücuda yapışmış kenelerin ezilmeden ve ağız parçası koparılmadan, uygun bir şekilde alınmasıdır. Bunun için (Anderson ve Harrington, 2005; Anonymous, 2001a; Bakır ve Vatansever, 2005; Kocan, 1998);

- Kene bir cımbızla baş kısmından tutulup, çekmeden sadece sağa sola oynatılarak çıkarılmalıdır (Şekil 7- a).
- Kene idiosoma' sından tutularak çıkartılmaya çalışılmamalıdır (Şekil 7-b).
- Kene yakılmamalıdır.
- Kenenin deriyi bırakması için üzerine petrol, alkol, tırnak cilası gibi materyaller kesinlikle dökülmemelidir. Bu kimyasallar kenenin kusmasına neden olabilir. Bu durumda kusmukla birlikte çok daha fazla miktarda ki virüs, kenenin kan emmek için ısırıldığı yerden vücuda girebilir.

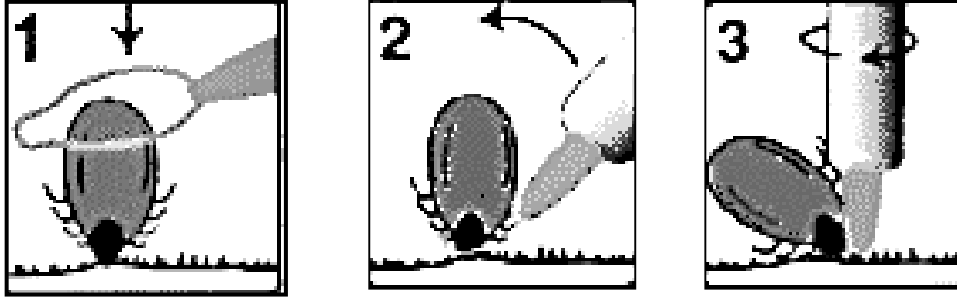
İnsan ve hayvan derisine yapışmış olan keneleri çıkarmak için kullanılacak aletlerde vardır (Şekil 7) (Anonymous, 2005f). Bunlardan biri "trix" dir. Bu alet yardımı ile kene bulunduğu yerden rahatlıkla ve uygun bir şekilde çıkarılabilir. Bunun için (Anonymous, 2003);

1. Öncelikle Trix'in uç kısmındaki ilmik aşağı doğru bastırılarak kenenin alt kısmına yerleştirilir (Şekil 8-1 ),
2. Sonra Trix'in yeşil uç kısmı keneye dik olacak şekilde yukarı doğru kaldırılır (Şekil 8-2),
3. Son olarak trix dik konumda iken, sağa sola çevirmek suretiyle kenenin deriden ayrılması temin edilir (Şekil 8-3 ).

Kenelerden korunmak için bahsi geçen ve daha nice repellent ve aletler internet aracılığı ile belli adreslerden temin edilebilmektedir (Çizelge 2)



Şekil 7. İnsan ve hayvan derisine yapışmış olan keneleri uzaklaştırma işlemi (a: doğru; b: yanlış) (Anderson ve Harrington, 2005)



Şekil 8. Trix kullanılarak kenenin vücuttan çıkarılması (Anonymous, 2003)

Çizelge 2. Kenelerden korunma amaçlı olarak kullanılabilir sprey ve aletler ile ilgili internet adresleri

Malzeme ismi	İnternet Adresi	Fiyat (\$)
Kene repellent spreyley	www.rutabaga.com	8.95
Kene repellent spreyley	www.epinions.com	7.59
Kene repellent spreyley)	www.domsoutdoor.com	6.99
Kene uzaklaştırma aleti ( Tick remover)	www.trailguest.net	2.75
Kene uzaklaştırma aleti ( Ticket off )	www.adampetsupplies.com	3.29
Kene uzaklaştırma aleti ( Ticket off )	www.bugsprey.net	10.00
Kene uzaklaştırma aleti	www.adampetsupplies.com	3.29

#### 4.8.2.1. Hayvanlarda Kene Mücadelesi

Hayvancılıkla uğraşanlar kenelerle mücadeleye öncelikle hayvan barınaklarından başlamalıdır. Bunun için, barınaklardaki çatlaklar tamir edilmeli ve muhakkak badana yapılmalıdır (Bakır ve Vatansver, 2005). Ayrıca barınaklar iyice temizlenerek, zemin ve yataklıklar üzerine, %1 oranında sulandırılmış Blotic (propramphos) pülverize edilmeli, ya da toz formülasyondaki Opigal-5 (Carbaryl %5) serpilmelidir (Anonymous, 2005g).

Hayvan barınaklarında gerekli önlemler alındıktan sonra, hayvan vücudunda ki mevcut keneleri imha etmek ve sonradan gelecek olanları da kan emmelerine meydan bırakmadan etkisiz hale getirmek gerekir. Bunun için, hayvanların pour on, spot on, daldırma, enjeksiyon veya sprey formülasyonlardan en uygunu kullanılarak ilaçlanması gerekmektedir.

Pour on formülasyonlar kullanıma hazır olarak imal edilmektedirler. Bu nedenle sulandırılmadan baş hariç, sığırların sırtına belkemiği boyunca, koyun ve keçilerin, eğer kırkılmışlarsa sırtlarına, kırılmamışlarsa, karın altına, bacak aralarına akıtıp, dağıtılmak suretiyle kullanılır. Bunlar, daha çok büyük baş hayvanlar için tercih edilen formülasyonlardır (Mekonen, 2000).

Spot on formülasyonlar ise, deri üzerine topikal tatbikat tarzında kullanılır. İlaç, kıl örtüsü elle aralanarak deri üzerine, bir iki damla veya kısa bir çizgi halinde boşaltılır. Uygulamayı takiben, ilaç 24 saat içinde tatbikat noktasından etrafa doğru hayvanın bütün yüzeyini kaplayacak şekilde deriye yayılır. Kontakt yolla etkili olan bu formülasyonlar, daha çok kedi ve köpek gibi, evcil ev hayvanları için tercih

edilmektedirler (Anonymous, 2004f; Anonymous 2005h).

Daldırma yönteminde de, hayvanlar ilaçlı su ile doldurulmuş havuzun içine, göz ve kulaklarda suyun içine girecek şekilde batırılarak 1 dk bekletilir. Bu işlem iki kez tekrarlandıktan sonra hayvanlar havuzun diğer kenarından çıkartılırlar. Bu yöntem daha çok küçük baş hayvanlar için tercih edilmektedir (Sargison, 2005).

Enjeksiyon formülasyonlar ise, hayvanın kas dokusu içine enjekte edilerek kullanılmaktadır (Anonymous, 2004g).

Spreyley en kolay uygulanan formülasyonlardır. Tek yapılacak olan ilaç kutusu salladıktan sonra keneli bölmeye püskürtmektir. (Anonymous, 2004f).

##### 4.8.2.1.1. Küçük ve Büyük Baş Hayvanlarda Kene Mücadelesinde Kullanılabilir Bazı Ürünler Bolfo %1 Toz (Propoxur)

Bolfo %1 toz, 75 gr.lık serpmiş şişesi veya 500 gr. plastik torba/kutu olarak satılmaktadır. Bu pestisit, hayvanın derisi üzerine bolca serpilerek kullanılır. Hayvanının üzerine serpilecek Bolfo miktarı ise, parazit yoğunluğuna göre ayarlanmalıdır. Tavuklarda tozun tüy diplerine iyice nüfuz edebilmesi için, ilacın ovularak uygulanması gerekmektedir. Kümeslerde folluk ve tünekler de ilaçlanmalıdır. Folluk başına 2–2,5 gram gelecek şekilde Bolfo püskürtülmesi mücadele için yeterli olacaktır. (Anonymous, 2005i,i).

##### Bayticol pour-on (Flumethrin % 1)

Bayticol pour-on, Sığır, koyun ve keçiler için kullanılan bir formülasyondur (Çizelge 3). Kullanıma hazır olarak satıldığından, sulandırılmadan sığırların

sırtına belkemiği boyunca, koyun ve keçilerin, eğer kırkılmışlarsa sırtlarına, kırılmamışlarsa, karın altına, bacak aralarına akıtmak suretiyle kullanılır (Anonymous, 2005i; Mekonen, 2000)

Çizelge 3. Bayticol Pour-On (Flumethrin %1)' un kullanım dozları (Anonymous, 2002b)

Canlı Ağırlık (kg)	Doz (cc)
<b>Sığırlar için</b>	
0-100	10
100-200	20
200-300	30
300-400	40
>400	50
<b>Koyunlar için</b>	
Her 10 kg canlı ağırlık için 1 cc	

### Cydectin (Moxidectin)

Cydectin, 65 ml'lik püskürtme tabancası kullanılarak büyük baş hayvanlara yapılacak ilaçlama ile 28 günlük bir koruma sağlayabilecek olan bir formulasyondur (Anonymous, 2005j,k,l)

### Ivomec plus (İvermectine)

Ivomec plus, büyük ve küçükbaş hayvanlar da kas içine enjekte edilerek kullanılan, tüm iç ve dış parazitlere karşı koruma sağlayan bir formulasyondur (Anonymous, 2004g).

#### 4.8.2.1.2. Kedi ve Köpeklerde Kene Mücadelesinde Kullanılabilecek Ürünlerden Bazıları

Kedi ve köpek kenelerinin mücadelesinde çoğunlukla sprey ve spot on formulasyonlar tercih edilmektedir. Kullanılabilecek en uygun akarisit ise, Frontline (Fipronil)' dir. Frontline'nin, Frontline Sprey (Fibronil 0,25 gr) ve Frontline Top Spot (Fibronil 10) olmak üzere iki formulasyonu da bulunmaktadır (Çizelge 4). Kenelerin yoğun olduğu dönemlerde, 4 haftada bir uygulama yapılması yeterli korumayı sağlayacaktır (Anonymous, 2005h).

Kedi ve köpek keneleri ile mücadelede, kene öldürücü şampuanlardan da yararlanılabilir (Anonymous, 2000). Ayrıca, tasma şeklinde hazırlanmış ve 3 aya kadar kedi veya köpeği repellent özelliği ile kenelere karşı koruyabilecek özellikte olan ürünlerde bulunmaktadır (Anonymous 2005i)

Çizelge 4. Frontline-Top Stop' un kullanım dozları (Anonymous, 2005h)

Canlı Ağırlık (kg)	Doz (ml' lik pipet)
<b>Köpekler için</b>	
<10	0,67
10-20	1,34
20-40	2,68
Her kedi için	0,5

#### 4.8.3. Açık Alanda Kene Mücadelesi

Ev veya bahçeye kene bulaşmasını engellemek için, repellent özellikteki formulasyonlar kullanılabilir.

Ancak bahçeye kene bulaşmış ise, var olan keneleri öldüren formulasyonlardan yararlanılabilir. Daha geniş alanlarda kene mücadelesinde ise uçak, helikopter, püskürtme cihazı monte edilmiş araç veya sırtta taşınan pompalar kullanılabilir (Anonymous 2004e, h; Anonymous 2005m) (Çizelge 5).

Çizelge 5. Açık alan kene mücadelesinde kullanılacak etkili madde isimleri ve kullanım dozları (Anonymous, 2005n; Bakır ve Vatansver, 2005; Kocan, 1998; Solberg ve ark., 2003)

Etkili Madde İsmi	Doz (kg/ha)
Carbaryl	2
Propoxur	2
Deltamethrin	0,003-0,3
Lambda-cyhalothrin	0,003-0,3
Permethrin	0,03-0,3
Pirimiphos-methyl	0,1-1

## 5. SONUÇ

Kenelerin insan ve hayvanlar arasında naklettikleri hastalıklardan biri olan KKKA, 2002 yılından bu yana ülkemizde insan sağlığını tehdit eden önemli bir hastalıktır. Ateş ve cilt içi kanamalarla seyreden hastalık, ölüme kadar varan sonuçlar doğurabilmektedir. Özellikle hastalığın kenelerle yayılması ve ülkemiz iklim koşullarının keneler için uygun özelliklere sahip olması, durumu daha ciddi boyutlara taşımaktadır.

Hastalığın, viremik organizmaların doku ve kanları ile temasla da bulaşabilmesi yayılma şiddetini açıkça ortaya koyar niteliktedir. Özellikle halkın bu konudaki bilinçsizliği de bu şartlara eklenince durum daha vahim bir hal almaktadır. Hastalığın özellikle hayvancılıkla uğraşan kırsal kesim insanları arasında daha yaygın olduğu düşünülürse, halkımızın hastalıkla ilgili olarak bilinçlendirilmesinin ne kadar gerekli olduğu açıkça ortaya çıkacaktır. Bu nedenle hastalıkla mücadelede ilk yapılması gereken halkımızın bu konu hakkında bilgilendirilmesidir.

Bu hastalıkla mücadelede hijyene yönelik önlemlerin yanı sıra kenelerle mücadele daha önemli bir yer tutmaktadır. Bunun için insanların kenelerle temasa gelmemek için gerekli tedbirleri almaları, gerekirse bu amaçla imal edilmiş repellent özellikteki ürünlerden yararlanmaları gerekmektedir.

Ayrıca keneler kendilerine konukçu olarak hayvanları seçtiklerinden onlardaki kenelerle mücadele şarttır. Bu amaçla hayvan, hayvan barınakları ve gerekirse açık alan için kene öldürücü veya repellent formulasyonlardan yararlanılabilir.

## 6. KAYNAKLAR

- Aiello, S.E. and Mays, A., 2004. *Ixodes ricinus*. <http://www.cfsph.iastate.edu>.
- Andersson, I., Bladh, L., Jazi, M. M., Magnusson, K. E., Lundkvist, A., Haller, O. and Mirazimi, A., 2004. Human MxA protein inhibits the replication of crimean-congo hemorrhagic fever virus. *J. Virol.*, 78(8): 4323–4329.

- Anderson, R. R. and Harrington, L. C., 2005. Tick biology for the homeowner. <http://www.entomology.cornell.edu/MedEnt/TickBioFS/TickBioFS.html>.
- Anonymous, 1999. Diagnostic tests for crimean congo haemorrhagic fever [CCHF] in atites. Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare, 19 October, 1- 20.
- Anonymous, 2000. Adams Flea & Tick Shampoo. [http://www.dealtime.com/xPO-Adams\\_Flea\\_Tick\\_Shampoo\\_3696242](http://www.dealtime.com/xPO-Adams_Flea_Tick_Shampoo_3696242).
- Anonymous, 2001a. Crimean congo hemorrhagic fever, commander, U. S. Army center for health promotion and preventive medicine, europe. [http://www.apgea.army.mil/ento/FACTS/CCHF\\_%20fact\\_%20sheet.pdf](http://www.apgea.army.mil/ento/FACTS/CCHF_%20fact_%20sheet.pdf).
- Anonymous, 2001b. Crimean-congo haemorrhagic fever. World health organization. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs208/en/>.
- Anonymous, 2002a. TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni, 1 (5)
- Anonymous, 2002b. Bayticol. [http://www.bayer.com.tr/animalhealth-images-urunler-urunler-bayticol\\_jpg](http://www.bayer.com.tr/animalhealth-images-urunler-urunler-bayticol_jpg).
- Anonymous, 2003. Trix tick remover. <http://www.prestigepetproducts.com.au/index.php?pid=pro&product=260&sid=&uhash=>.
- Anonymous, 2004a. Better pest control. <http://www.Betterpestcontrol.Com/Tick.Html>.
- Anonymous, 2004b. Institute for international cooperation in animal biologics. <http://www.vma.state.edu/services/institutes/iicab/iicab.htm>.
- Anonymous, 2004c. Arachnida: Parasitiformes. <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1308023>.
- Anonymous, 2004d. Emerging infectious diseases, 10 (12): 2143-2149.
- Anonymous, 2004e. Kırım-kongo kanamalı ateşi. <http://www.saglik.gov.tr>.
- Anonymous, 2004f. Frontline. <http://frontline.fr.merial.com/products/dogs/dogs.asp>.
- Anonymous, 2004g. Ivomec plus (ivermectin/ clorsulon), injection for cattle. <http://us.merial.com/producers/dairy/products/index.asp>.
- Anonymous, 2004h. Kırım kongo kanamalı ateşi. <http://www.enfeksiyon.org/Detail.asp?ctg=24&Article=915>.
- Anonymous, 2005a. External structures and terms for describing and identifying ticks. Canadian Lyme Disease Fondation. [http://www.canlyme.com/exttick.html#fig\\_01a.gif](http://www.canlyme.com/exttick.html#fig_01a.gif).
- Anonymous, 2005b. Geri geldiler. Focus Popüler Bilim ve Kültür Dergisi. <http://www.focusdergisi.com.tr/saglik/00157/>.
- Anonymous, 2005c. Natural tick & insect repellent. <http://www.lifesvigor.com/prod/5372/>.
- Anonymous, 2005d. Botanical solutions-tick guard. <http://www.rutabaga.com/product.asp?pid=1006565>.
- Anonymous, 2005e. Zodiac fleatrol carpet& upholstery pump spray. [http://www.pet-dog-cat-supply-store.com/shop/index.php?page=shop-browse-m-WEL\\_LMARK](http://www.pet-dog-cat-supply-store.com/shop/index.php?page=shop-browse-m-WEL_LMARK).
- Anonymous, 2005f. Tick remover scoop. [www.arcatapet.com](http://www.arcatapet.com).
- Anonymous, 2005g. Pour-on treatment for parasite. [www.lescerfs.com/contention\\_adultes.htm](http://www.lescerfs.com/contention_adultes.htm).
- Anonymous, 2005h. Frontline top spot cat. <http://frontline.fr.merial.com/products/cats/cats.asp>.
- Anonymous, 2005i. Bayer bolfo. [http://www.allpet.cz/scripts/podrobnosti.php?IDZ=2&track\\_mod=title](http://www.allpet.cz/scripts/podrobnosti.php?IDZ=2&track_mod=title).
- Anonymous, 2005j. Çiftlik hayvanları ürünleri. [http://www.bayer.com.tr/animalhealth-images-urunler-urunler-bayticol\\_jpg](http://www.bayer.com.tr/animalhealth-images-urunler-urunler-bayticol_jpg).
- Anonymous, 2005k. Cydectin, pour-on. [www.nrrbs.com/au/animalhealthcydectin.jpg](http://www.nrrbs.com/au/animalhealthcydectin.jpg).
- Anonymous, 2005l. Cydectin. <http://www.wyeth.com/products/all.asp>.
- Anonymous, 2005m. American dog ticks. <http://www.pestcontrolsupplies.com/B&GIndustrialPic.jpeg>.
- Anonymous, 2005n. T.C. sağlık bakanlığı temel sağlık hizmetleri genel müdürlüğü genelgesi. <http://www.saglik.gov.tr>.
- Anonymous, 2005o. Pet care product. [www.biconet.com/pets/fleatickgranular.htm](http://www.biconet.com/pets/fleatickgranular.htm).
- Anonymous, 2006a. Tick of Canada. <http://res2.agr.ca/ecorc/ti/tech/-transfer-e-htm#dermacentor>.
- Anonymous, 2006b. Kırım kongo kanamalı ateşi. <http://giresunvho.sitemynet.com/GVHO/id11.htm>.
- Bakır, M., 2004a. Kırım kongo hemorajik ateşi. <http://public.cumhuriyet.edu.tr/~bdemir/>.
- Bakır, M., 2004b. Kırım kongo kanamalı ateşi öldürüyor. <http://www.yeniulke.net/>.
- Bakır, M., Vatanserver, Z., 2005. Kırım kongo kanamalı ateşi. [http://www.kkgm.gov.tr/Birimler/Hayv\\_Sagl/Hastaliklar/kirim\\_kongo.htm](http://www.kkgm.gov.tr/Birimler/Hayv_Sagl/Hastaliklar/kirim_kongo.htm).
- Balık, İ. 2004. Kırım- kongo kanamalı ateşi. <http://www.enfeksiyon.org.htm>.
- Capua, I., 1998. Crimean- congo haemorrhagic fever in ostriches of the european union. Av. Pathol., 27: 117-120.
- Ceylan, S., 2002. Viral hemorajik ateşler. <http://www.gata.edu.tr/dahilibilimler/halksagligi/bulten.htm>.
- Chin, J., 2000. Febbre congo-crimea, febbre emorragica congo-crimea, febbre emorragica dell'asia centrale. [www.antropozoonosi.it/.../Febbre%20CC.htm](http://www.antropozoonosi.it/.../Febbre%20CC.htm).
- Curt, P. and Samlaska, M. N., 1994. Arthropod infestations and vectors of disease. Military Dermatology Textbook, Chapter 9. [http://www.wrampc.amedd.army.mil/fieldmed/dermatology/Derm\\_Textbook\\_Ch9.pdf](http://www.wrampc.amedd.army.mil/fieldmed/dermatology/Derm_Textbook_Ch9.pdf).
- Daştan, A., 2003. Erzurum il sağlık müdürlüğü, basın açıklaması. [http://www.erzurum.saglik.gov.tr/halk\\_egitim/kirim\\_kong.htm](http://www.erzurum.saglik.gov.tr/halk_egitim/kirim_kong.htm).
- Dohm, D.J., Logan, T.M., Linthicum, K.J., Rossi, C.A. and Turell, M.J., 1996. Transmission of crimean-congo hemorrhagic fever virus by *hyalomma impeltatum* (acarixodidae) after experimental infection. J. Med. Entomol., 33(5):848-51.
- Erickson, B., Martin, R., Vincent, J., Nichol, S.T., Comer, J. A., Rollin, P. E. and Ksiazek, T. G., 2004. Emerging infectious diseases. 10(8): 1379- 1384. <http://www.cdc.gov/eid>.
- Estrada-Pena A. and Jongejan, F., 1999. Ticks feeding on humans: A Review Of Records On Human-Biting Ixodoidea With Special Reference To Pathogen Transmission. Exp. Appl. Acarol., 23: 685-715.
- Faulde, M. K., 2005. Vector- borne infectious diseases in Kazakhstan. Crimean- congo hemorrhagic fever. <http://www.afpmb.org/pubs/dveps/Kazakhstan.pdf>.
- Faye, O., Fontenille, D., Thonnon, J., Gonzalez, J.P., Cornet, J.P. and Camicas, J.L., 1999. Experimental transmission of crimean-congo hemorrhagic fever virus. <http://www.pathexo.fr/pdf/1999n3/Faye.pdf>.
- Hassenein, K. M. and El-Azazy, O. M. E., 2000. Isolation of crimean- congo hemorrhagic fever virus from ticks

- on imported sudanese sheep in Saudi Arabia. *Anal. Saudi Medicine*, 20(2): 153–154.
- Horak, I.G., Fourie, L.J., Heyne, H., Walker, J. B. and Needham, G.R., 2002. Ixodid ticks feeding on humans in south africa: with notes on preferred hosts, geographic distribution, seasonal occurrence and transmission of pathogens. *Exp. Appl. Acarol.*, 27(1-2): 113 – 136.
- Karti, S. S., Odabaşı, Z., Korten, V., Yılmaz, M., Sönmez, M., Ceylan, R., Akdoğan, E., Eren, N., Köksal, I. ve Ovalı, E., 2004. Crimean-congo hemorrhagic fever in Turkey. *Emerging Infectious Disease*, 10(8): 1379-1384.
- Khalid, M., Hassanein, M.E. ve Osama, P.E.A., 2000. Isolation of crimean-congo hemorrhagic fever virus from ticks on imported sudanese sheep in Saudi Arabia. *Brief Reports Annals Of Saudi Medicine*, 20(2): 153-154.
- Kocan, A. A., 1998. Ticks. <http://www.cvm.okstate.edu/instruction/kocan/vpar5333/vpar5333.htm>.
- Mehlhorn, H., 2004. Ticks as vectors of agents of man diseases. *Encyclopedic Reference of Parasitology*. Second Edition, Online-Version: Informatik II. <http://parasitology.informatik.uni-wuerzburg.de/login/n/h/2129.html>.
- Mekonen, S., 2000. Efficacy of flumethrin 1% pour-on against tick on cattle under field conditions in Ethiopia. *Onderstepoort J. Veter. Res.*, 67: 235-237.
- Peter, B. and Jahrling, D., 2005. Viral hemorrhagic fevers. *Textbook of Military Medicine: Medical Aspects Of Chemical and Biological Warfare*. [www.vnh.org/MedAspChemBioWar/images/P595\\_29-1.jpg](http://www.vnh.org/MedAspChemBioWar/images/P595_29-1.jpg).
- Sargison, N., 2005. Plunge dipping. [http://www.nadis.org.uk/Fly%20Strike/FLYSTR~1\\_files/image0081.jpg](http://www.nadis.org.uk/Fly%20Strike/FLYSTR~1_files/image0081.jpg).
- Solberg, V. B., Miller, J. A., Hadfield, T., Burge, R., Schech, J. M. and Pound, J. M., 2003. Control of *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae) With Topical Self-Application Of Permethrin by Whitw-Tailed Deer Inhabiting NASA Beltsville, Maryland. *J. Vec. Ecol.*, 28(1): 117-134.
- Tavana, A. M., Chinikar, S. and Mazaheri, V., 2002. The seroepidemiological aspects of crimean congo hemorrhagic fever in three health workers: A Report From Iran. *Arch. Iranian Med.*, 5(4): 255-258.
- Uzun, R., 2005. Kırım kongo kanamalı ateşinde vaka tanımı. AVHO Ankara Bölgesi Veteriner Hekimler Odası Forum Köşesi. [http://www.avho.org.tr/forum/forum\\_posts.asp?TID=62](http://www.avho.org.tr/forum/forum_posts.asp?TID=62).
- Ünüvar, N., 2005. Kırım- kongo kanamalı ateşi. T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Sayı: B100TSH0110002, 3580 Genelge/ 40.
- Vincent, M. J., Sanchez, A. J., Erickson, B. R., Başak, A., Chretien, M., Seidah, N. G. and Nichol, S. T., 2003. Crimean-congo hemorrhagic fever virus glycoprotein proteolytic processing by subtilase SKI-1. *Society for Microbiology. J. Virol.*, 77(16): 8640–8649.
- Vredevoe, L., 1997. Background information on the biology of ticks. <http://entomology.ucdavis.edu/faculty/rbkimsey/tickbio.html>.
- Yalçın, E. 2003. Kırım kongo kanamalı ateşi. [http://erzurum.vet.gov.tr/güncel\\_has\\_.htm](http://erzurum.vet.gov.tr/güncel_has_.htm).

## SÜT SIĞIRLARINDA FARKLI MEME ÖZELLİKLERİNİN MASTİTİS VE SÜT SOMATİK HÜCRE SAYISI ÜZERİNE ETKİLERİ

Ertuğrul KUL                      Hüseyin ERDEM                      Savaş ATASEVER  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 01.05.2006

**ÖZET:** Süt sığırlarında memenin sağlığı ile süt somatik hücre sayısı (SHS) arasında yakın bir ilişki vardır ve mastitis oluşumundan önce memedeki SHS artmaktadır. Bu nedenle mastitisin saptanmasında SHS'ndan dolayı bir ölçüt olarak yararlanılmaktadır. SHS ile mastitis ve meme bağlantısı, meme başı uzunluğu, meme başları arası mesafe gibi meme özellikleri arasında genetik ve fenotipik ilişkiler bulunmaktadır. Dolayısıyla sürü içindeki mastitis oluşumlarının azaltılmasında düşük SHS, daha sıkı ön meme bağlantısı, daha kısa meme başları ve daha dar meme başı yerleşimi gibi özelliklere sahip ineklerin seçilmesi önerilmektedir. Bu derlemede mastitis ve SHS arasındaki ilişkiler ile farklı meme özelliklerinin mastitis ve SHS üzerine etkileri tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Süt sığırları, meme özellikleri, mastitis, somatik hücre sayısı

### EFFECT OF DIFFERENT UDDER TRAITS ON MASTITIS AND SOMATIC CELL COUNT IN DAIRY COWS

**ABSTRACT:** Udder health is closely related to milk somatic cell counts (SCC) and also, SCC in the mammary gland increase before the mastitis occurrence. For this reason, SCC is used as indirect criterion to determinate mastitis. Genetic and phenotypic correlations were found between SCC and udder traits such as udder attachment, teat length and distance among teats. Therefore, to decrease mastitis occurrence within herd; cows with lower SCC, strengthen front udder attachment, shorter teats and closely placed teats should be selected. In this review, relations between mastitis and SCC, and also effects of different udder traits on mastitis and SCC were discussed.

**Key Words:** Dairy cow, udder traits, mastitis, somatic cell count

#### 1. GİRİŞ

İnsan beslenmesinde büyük önem taşıyan sütün sağlıklı ve nitelikli olması, üretildiği yer olan memenin sağlığı ile yakından ilgilidir (Erdem ve Atasever, 2004). Süt sığırlarında özellikle mastitis, yetiştiriciler açısından büyük bir sorun teşkil etmektedir. Nitekim Dünya'nın her yerinde mastitisten dolayı süt sığırları işletmeleri milyonlarca dolar zarara uğramaktadır. Dolayısıyla, mastitis olgusu sürü içinde derhal belirlenerek gerekli önlemler alınmalıdır. Bu amaçla Somatik Hücre Sayısı (SHS), mastitisin belirlenmesinde dolaylı bir ölçüt olarak kullanılmaktadır.

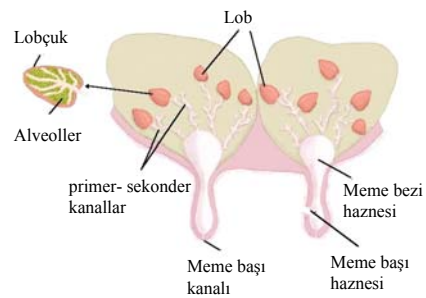
Süt sığırcılığında ayıklamanın en başta gelen nedenlerinden birisi de meme sağlığı problemleridir ve sürü içindeki oranı %34,8'e ulaşabilmektedir (Pösö ve Mäntysaari, 1996). Sütün miktar ve bileşimini olumsuz yönde etkileyen mastitisin oluşumuna zemin hazırlayan etmenler olarak yaş, laktasyon sayısı, süt verimi, ırk, memenin anatomik ve fizyolojik özellikleri, mevsim, barınak koşulları, beslenme ve sağım tekniği gibi faktörler gösterilebilmektedir (Göncü 2000; Şeker ve ark., 2000; Uzman ve ark., 2003).

Bu makalede konuya ilişkin çalışmalar göz önünde bulundurularak mastitis ile SHS arasındaki ilişkiler ve farklı meme özelliklerinin mastitis ve SHS üzerine etkileri incelenmiştir.

#### 2. SÜT SIĞIRLARINDA MEMENİN YAPISI

Meme, bütün memeli hayvanlarda var olan ve deri dokusunun değişmesi ile oluşmuş bir dış salgı

organıdır (Tuncel, 1998). Şekil 1'de görüldüğü üzere, her bir meme lobu; meme başı, meme başı kanalı, meme başı haznesi, meme haznesi, süt toplama kanalı ve alveollerden oluşmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Meme bezinin yapısı (Demirci ve ark.,1992).

Normal bir süt ırkı inekte boş meme ağırlığı 12–30 kg kadardır (Anonymous, 2005) ve arka meme lobları (%60), ön meme loblarına (%40) göre daha ağırdır (Kumlu, 1999; Şekerden ve Özkütük, 1997; Tuncel, 1998; Anonymous, 2005). Memeyi vücuda bağlayan önemli bağ, orta asıcı bağıdır. Bu bağ elastik bir yapıya sahip olup karın duvarının ortalarından başlayarak memenin sağ ve sol yarılı arasında yukarıdan aşağıya doğru uzanır ve memenin alt kısmında yan asıcı bağ ile birleşir (Şekerden ve Özkütük, 1997; Tuncel, 1998). Meme başı kanalının bağlantı yerinde 7–8 adet gevşek yapıda zardan

oluşan Fürstenberg yüzüğü veya Sfinkter adı verilen güçlü bir kas ile sarılı olan bir geçit bulunur. Bunun görevi, sağım veya buzağı emme zamanları dışında, meme bezi haznesinden meme başı haznesine sütün akışını önlemektir (Şekerden ve Özkütük, 1997; Kumlu, 1999). Memenin salgı dokusunu oluşturan alveoller, mikroskopik yapıda, hemen hemen küre şeklinde olup, tek sıra epitelyum hücre ile çevrilmişlerdir. Epitel hücreler, kandan aldıkları besin maddelerinden süt bileşenlerinin (yağ, protein, laktoz vb.) sentezlenmesiyle sütün salgılanmasını sağlamaktadır (Anonymous, 2005). Meme oldukça geniş bir dolaşım sistemine sahip olup, her litre süt üretimi için memeden 400–500 litre kanın geçmesi gerekmektedir. Lenf, memeden, meme üstü lenf düğümleri yoluyla akarak kan sistemine karışır. Bu düğümler 'lenfosit' denen ve bağışıklık rolü olan bir tip beyaz kan hücresi meydana getirirler (Şekerden ve Özkütük, 1997). Memenin sinir sistemi çeşitli tipten (duyusal ve sempatik) sinir lifleri ile kaplanmıştır. Memedeki sempatik sinir sistemi memenin kan dolaşımını otomatik olarak düzenler ve alveol boşluklarını çevreleyen düz kaslar ile meme başlarında bulunan büzücü (sfinkter) dokuları kontrol eder (Tuncel, 1998).

### 3. MASTİTİS

Mastitis, ineklerde sütün miktarını düşüren, meme bezlerinde mikroplar tarafından meydana getirilen, iltihaplı bir meme hastalığıdır. Ülkemizde ineklerde mastitis görülme oranının %30 dolayında olduğu ve mastitis nedeniyle süt veriminde yaklaşık %10 oranında azalma meydana geldiği, bunun sonucunda da yıllık ekonomik kaybın trilyonlarla ifade edilebileceği bildirilmektedir (Sabuncuoğlu ve ark., 2003). Enfeksiyon; bakteri, maya, mantar ve virüs gibi bulaşıcı etmenler ile altlık, stres, yaralanmalar, yüksek kalorili yemler, ineğe ve çevreye bağlı pek çok faktörler nedeniyle meydana gelmekte olup, sütteki kan proteinlerinin ve beyaz kan hücrelerinin sayısı artmaktadır (Erdem ve Atasever, 2004).

### 4. SOMATİK HÜCRE SAYISI İLE MASTİTİS ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Sütte bulunan vücut hücreleri, beyaz kan hücreleri ve epitelyum hücrelerin bir kombinasyonundan meydana gelmektedir. Somatik hücre olarak adlandırılan bu hücreler, sayı ile ifade edilmektedir. Beyaz kan hücreleri hastalık veya yaralanmalara bağlı olarak kandan süte geçmekte, epitel hücreler ise meme dokusundan salınmaktadırlar. Somatik hücrelerin hemen tamamına yakını (%98-99), beyaz kan hücrelerinden meydana gelmektedir (Göncü, 2000). Bu nedenle, meme sağlığı ve sütün kalitesinin bir göstergesi olan SHS (Koç, 2004), mastitisli ineklerde mastitis vakalarından önce artmaktadır (Deluyker ve ark., 1993).

Meme lobunda normal SHS (enfeksiyondan etkilenmemiş meme lobunda) genellikle 200.000 hücre/ml altında olup, SHS'nın 200.000 hücre/ml nin

üstünde olması anormallik ve iltihaplanma belirtisi olarak kabul edilmektedir (Harmon, 2001, Querengasser ve ark., 2002). Kalifornia Mastitis Testi'nde (CMT) SHS meme iltihaplanmasında bir ölçüt olarak kullanılmakta ve sağlıklı bir meme lobundan elde edilen süte 100.000 hücre/ml den daha az olması gerektiği bildirilmektedir (Berglund ve ark., 2004). Subklinik mastitisle SHS arası ilişki, Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1. Subklinik Mastitis ile SHS Arasındaki İlişki (Wattiaux, 1997b)

SHS	Subklinik Mastitis
<200	Görülmez
200–500	Düşük
500–1000	Yaygın
>1000	Salgın

Klinik mastitis ile SHS arasında; Lund ve ark. (1994) 0.97, Pösö ve Mäntysaari (1996) ilk laktasyonda 0.37, ikinci laktasyonda 0.68, Rogers (1996) 0.70, Rogers (1997) 0.60–0.70, Rupp ve Boichard (1999) 0.72, Hiemstra ve ark. (2002) 0.91, Carlén ve ark. (2004) ise 0.70 düzeyinde genetik korelasyon tespit etmişlerdir.

### 5. MEME ÖZELLİKLERİ İLE SHS VE MASTİTİS ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Meme konformasyon özellikleri mastitise direnç veya düşük SHS için dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılmaktadır (Rogers ve Hargrove, 1991; Lund ve ark., 1994; Boettcher ve ark., 1998). Dolayısıyla Şekil 2'de görülen her bir meme özelliğinin SHS ve mastitis üzerine etkisi ayrı başlıklar altında incelenecektir.

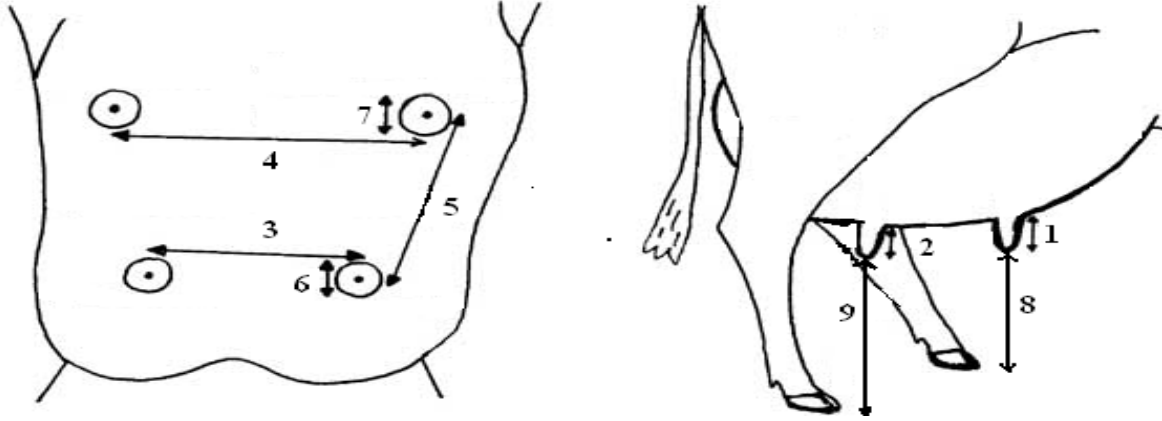
#### 5.1. Meme Başları Çapı

Meme başları çapı, meme başlarının orta kısmının kalınlığının ölçüsüdür (Akcan, 1993; Şen, 1993). Alaçam ve ark. (1983), CMT pozitif ineklerin ortalama ön ve arka meme başı çapının, CMT negatif ineklere göre daha yüksek çıktığını belirtmektedirler. Kuczaj (2003) ise, yaptığı çalışmada ön ve arka meme başları çapları ile SHS arasında sırasıyla 0.27 ve 0.28 düzeyinde pozitif fenotipik korelasyonlar tespit etmiştir.

#### 5.2. Meme Başları Uzunluğu

Ön meme başı uzunluğu, ön meme başının memeye birleştiği kısımdan meme başının uç kısmına kadar olan dikey mesafedir. Arka meme başı uzunluğu ise, arka meme başının memeye birleştiği kısımdan meme başı uç kısmına kadar olan mesafedir (Şen, 1993). İdeal meme başları, silindirik, orta uzunlukta ve çapta olup, aynı büyüklükte olmalıdır. Meme başları, her bir lobun altında ve ortasında, bir karenin köşelerini oluşturacak şekilde yerleşmeli, meme tabanından yere dik olarak uzanmalıdır (Akcan, 1993). Alaçam ve ark. (1983), meme başı uzunluğu ile mastitis arasında yakın bir ilişki bulunduğunu, meme başları uzunluğunun CMT pozitif ineklerin CMT





1. Ön meme başı uzunluğu 2. Arka meme başı uzunluğu 3. Ön meme başları arası mesafe 4. Arka meme başları arası mesafe 5. Yan meme başları arası mesafe 6. Ön meme başı çapı 7. Arka meme başı çapı 8. Ön meme başının yerden yüksekliği 9. Arka meme başının yerden yüksekliği

Şekil 2. Meme ölçüleri (Kuczaj, 2003).

negatif ineklere göre daha fazla olduğunu, fakat bunun istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmektedirler. Şeker ve ark. (2000) ise ön meme başı uzunluğu açısından CMT pozitif ve CMT negatif inekler arasında önemli bir farkın olmadığını, aynı zamanda ineklerin yetiştirme ve damızlık amaçlı seçiminde, meme başı uzunluğu kısa ancak makinenin sağına uygun meme başlarına sahip ineklerin tercih edilmesi gerektiğini bildirmektedirler.

Daha uzun meme başları; sağım, yaralanma vb. dış etkilerden daha fazla zarar görmektedir (Rogers ve Hargrove, 1991). Bu nedenle daha kısa meme başları, daha düşük SHS'na (Rogers ve Hargrove, 1993) ve daha az mastitise yol açmakta olup (Rogers, 1996; Rogers, 1997), Hiemstra ve ark. (2002), daha kısa başlı meme yönünde uygulanacak seleksiyonun yeni mastitis oluşumlarını önlemede etkili olacağını bildirmektedir.

#### 4.3. Ön Meme Başları Arası Mesafe

Ön meme başlarının uç kısımları arasındaki yatay mesafedir (Akcan, 1993; Şen, 1993). Kuczaj (2003), ön meme başları arası mesafe ile SHS arasında 0.08 düzeyinde fenotipik ilişki tespit etmiştir. Araştırmacı, ön meme başları arası mesafenin artmasıyla SHS ve klinik mastitis riskinin de arttığını bildirmektedir.

Şeker ve ark. (2000), ön meme başlarını birbirine uzaklığı açısından CMT pozitif ve CMT negatif inekler arasında önemli bir farklılık bulamamışlardır. Alaçam ve ark (1983), ön meme başları arasındaki mesafenin, CMT pozitif ineklerin CMT negatif ineklere göre daha fazla, ancak istatistiksel olarak önemli olmadığını, aynı zamanda ön meme başları arasındaki mesafenin az olduğu memelerin mastitise daha dayanıklı olduğunu bildirmektedirler.

#### 5.4. Arka Meme Başları Arası Mesafe

Arka meme başının uç kısımları arasındaki yatay mesafedir (Akcan, 1993; Şen, 1993). Arka meme başları arası mesafe ile SHS arasındaki ilişkinin ortaya

konulduğu bir çalışmada, bu özellikler arasında 0.22 düzeyinde fenotipik ilişki tespit edilmiştir (Kuczaj, 2003). Alaçam ve ark, (1983), arka meme başları arası mesafenin, CMT pozitif ineklerde CMT negatif olanlara göre daha fazla olduğunu, bunun istatistiksel olarak önemli olmadığını, ancak arka meme başları arasındaki mesafenin az olmasının mastitise karşı direnci artırdığını bildirmektedirler.

#### 5.5. Yan Meme Başları Arası Mesafe

Yan meme başları arası mesafe, ön ve arka meme başlarının uç kısımları arasındaki yatay mesafedir (Akcan, 1993; Şen, 1993). Yan meme başları arası mesafe ile klinik mastitis arasında 0.20 düzeyinde genetik ilişki belirlenirken (Rupp ve Boichard, 1999), yan meme başları arası mesafe ile SHS arasında 0.26 düzeyinde genetik (Rupp ve Boichard, 1999), -0.07 düzeyinde fenotipik ilişki belirlenmiştir (Kuczaj, 2003).

#### 5.6. Ön Meme Başlarının Yerden Yüksekliği

Ön meme başı yüksekliği, ön meme başı ucu ile yer arasındaki mesafedir (Şeker ve ark., 2000). Ön meme başı yüksekliği az olan ineklerde CMT pozitiflik oranı yüksek olup (Şeker ve ark., 2000), Alaçam ve ark. (1983), bu durumun, yere yakın meme başlarından enfeksiyon etmeni girişinin daha kolay olmasından kaynaklandığını bildirmektedirler.

Ön meme başlarının yerden yüksekliği ile SHS arasında negatif yönde -0.29 düzeyinde bir fenotipik ilişki tespit eden Kuczaj (2003), ön meme başlarının yerden yüksekliğinin artmasıyla SHS'nın azaldığını belirlemişlerdir.

#### 5.7. Arka Meme Başlarının Yerden Yüksekliği

Arka meme başı yüksekliği, arka meme başı ucu ile yer arasındaki mesafedir (Şeker ve ark., 2000). Kuczaj (2003), arka meme başının yerden yüksekliği ile SHS arasında negatif yönde -0.30 düzeyinde fenotipik bir ilişki bulunduğunu, arka meme başının

yerden yüksekliğinin artmasıyla birlikte SHS'nin azalacağını bildirmektedir.

### 5.8. Ön Meme Bağlantısı

Ön meme bağlantısı, memenin karına doğru bağlantısı olup, memenin kapasitesi ve ileride sarkıp sarkmayacağı konularında önemli ipuçları vermektedir (Özcan, 1995; Kumlu, 1999; Koyuncu ve ark., 2001). Memenin sağ ve sol yanlarından bakılarak memenin karın bölgesine doğru yaptığı bağlantı açısından değerlendirilmekte ve uzun ömürlülük açısından karına doğru güçlü bağlantı yapan meme tercih edilmektedir (Koyuncu ve ark., 2001).

Ön meme, yerleştiği bölgeye göre hacimli ve uygun uzunlukta olmalıdır. Önden arkaya genişliği bir örnek olmalı ve önden bir kavis ile karın altına güçlü bir şekilde bağlanmalıdır (Akcan, 1993; Tapkı, 2001). Çizelge 2'de görüldüğü üzere, ön meme bağlantısı ile SHS ve klinik mastitis arasındaki ilişkinin ortaya konulduğu çalışmalarda, genellikle negatif yönde ilişkiler tespit edilmişken (Rogers ve Hargrove, 1991; Rogers, 1996; Rogers, 1997; Rupp ve Boichard, 1999; DeGroot ve ark., 2002; Hiemstra ve ark., 2002;), Monardes ve ark. (1990) ile Rogers ve ark. (1998) ise pozitif yönlü ilişkiler belirlemişlerdir.

Daha sıkı ön meme bağlantısı, mastitis riskini azaltmakta (Rogers, 1996; Rogers, 1997) ve daha düşük SHS'na neden olmaktadır (Rogers ve Hargrove, 1991). Bu nedenle daha sıkı ön meme bağlantısı için yapılan seleksiyonlar mastitis riskini azaltmaktadır (DeGroot ve ark., 2002).

### 5.9. Arka Meme (Süt Aynası) Yüksekliği

Arka meme yüksekliği, memenin arka bacaklar arasında görülen bağlantısı olup memenin kapasitesini tahmin etmeye yarar (Özcan, 1995; Kumlu, 1999; Koyuncu ve ark., 2001).

Rogers (1997), arka meme yüksekliğinin klinik

mastitis ile pek ilişkisi olmadığını, DeGroot ve ark. (2002) ise SHS ile orta derecede ilişkili olduğunu, arka meme yüksekliğinin artmasıyla SHS'nin da arttığını bildirmektedirler

### 5.10. Meme Merkez Bağı

Meme merkez bağı, memeyi önden arkaya doğru ikiye ayırıcısına uzanan ve memenin vücuda bağlantısını sağlayan temel bağıdır. Bu bağı belirgin olması arzu edilmelidir. Aksi halde, ileriki dönemlerde memede sarkmalar görülebilmektedir (Özcan, 1995; Kumlu, 1999; Koyuncu ve ark., 2001). Yapılan araştırmalar, sarkık formdaki memelerin yere daha yakın olmasının yaralanma ve çevresel patojenlere maruz kalma nedeniyle mastitis riskini artırdığına işaret etmektedir (Rupp ve Boichard, 1999; Uzman ve ark., 2003). Yetiştiricilik açısından güçsüz bir meme bağı istenmeyeceği gibi, arka meme başlarını üst üste bindirecek derecede derin bir meme merkez bağı da arzulanamamaktadır (Koyuncu ve ark., 2001).

### 5.11. Meme Derinliği

Vücuda sağlam bir biçimde bağlı olan memenin en alt kısmının (meme başı uçlarının) en fazla arka bilek hizasına kadar inmesi istenir. Daha yukarıda kalan memelerde kapasite bakımından düşüklük, daha aşağıda olanlarda ise sarkma problemi görülebilmektedir (Özcan, 1995; Kumlu, 1999; Koyuncu ve ark., 2001). Hayvanın her iki tarafından da ön meme loblarının diz seviyesinden olan yüksekliği değerlendirilmektedir (Koyuncu ve ark., 2001). Meme derinliği ile SHS ve klinik mastitis arasında negatif yönde ilişkiler bulunmakta olup bu durum Çizelge 3'te de görüldüğü üzere, çeşitli araştırmacılar tarafından desteklenmektedir (Rogers ve Hargrove, 1991; Rogers, 1996; Rogers, 1997; Rupp ve Boichard, 1999; DeGroot ve ark., 2002; Hiemstra ve ark., 2002). Rogers ve ark. (1998) ise, yapılan bu

Çizelge 2. Ön meme bağlantısı ile SHS ve mastitis arasındaki ilişkiler

		$r_g$	$r_p$	$h^2$
DeGroot ve ark., (2002)	SHS	-0.10		0.37
Rogers ve ark., (1998)	SHS	Danimarka S.A.	0.38	
		İsveç S.A.	0.39	
	Klinik Mastitis	Danimarka S.A.	0.34	
		İsveç S.A.	0.31	
Rupp ve Boichard (1999)	SHS	-0.32		0.18
	Klinik Mastitis	-0.36		
Rogers (1997)	Klinik Mastitis	-0.30 -0.40		
Rogers (1996)	SHS	-0.20		
	Klinik Mastitis	-0.35		
Hiemstra ve ark. (2002)	SHS	-0.23		0.41
	Klinik Mastitis	-0.08		
Monardes ve ark (1990)	SHS	0.07	0.05	0.12
Rogers ve Hargrove (1991)	SHS	İlk Laktasyon	-0.41	-0.07
		2. Laktasyon	-0.16	-0.08

S.A. : Siyah Alaca

Çizelge 3. Meme derinliği ile SHS ve Mastitis arasındaki ilişkiler

			$r_g$	$r_p$	$h^2$
DeGroot ve ark. (2002)	SHS		-0.20		0.23
Rogers ve ark. (1998)	SHS	Danimarka S.A.	0.37		
		İsveç S.A.	0.52		
	Klinik Mastitis	Danimarka S.A.	0.45		
		İsveç S.A.	0.52		
Rupp ve Boichard (1999)	SHS		-0.40		0.29
	Klinik Mastitis		-0.46		
Rogers (1997)	Klinik Mastitis		-0.40 -0.50		
Rogers (1996)	SHS		-0.20		
	Klinik Mastitis		-0.45		
Rogers ve Hargrove (1991)	SHS	İlk Laktasyon	-0.42	-0.12	
		2. Laktasyon	-0.26	-0.11	
Hiemstra ve ark. (2002)	SHS		-0.41		0.50
	Klinik Mastitis		-0.29		

S.A. : Siyah Alaca

araştırmalardan farklı olarak pozitif yönde genetik korelasyonlar tespit etmişlerdir. Daha yüksek memeler, daha düşük SHS'na neden olmakta (Rogers ve Hargrove, 1991; Rogers ve Hargrove, 1993), mastitis riskini azaltmaktadır (Rogers, 1996; Rogers, 1997; Rogers ve ark., 1998). Bu nedenle daha yüksek memeler için yapılan seleksiyonlarla, süt sığırlarında mastitise karşı direnç artmaktadır. Çünkü daha yüksek memeler, yaralanmalardan ve çevresel patojenlerden daha az etkilenmektedir (Rogers ve Hargrove, 1991).

### 5.12. Meme Başları Yerleşimi

Meme başlarının yerleşimi, meme başlarının içe veya dışa bakışını değil, memeye bağlandığı yeri ifade etmektedir. Bu durum meme sağlığı ve makineli sağım açısından önemlidir (Kumlu, 1999). Meme başları yönünün, dışa doğru memenin tam altında olması arzulanmayıp, birbirine yakın, içe dönük olması ve tam meme aynası altında birbirine simetrik olması istenmektedir (Tapkı, 2001).

Daha yakın meme başları yerleşimi, hem SHS'nı (Rogers ve Hargrove, 1991) hem de mastitis riskini azaltmaktadır (Rogers, 1996; Rogers, 1997). Daha kapalı/dar meme başı yerleşimi için yapılan seleksiyonlar, meme sağlığının korunmasında etkili olabilmektedir (Rogers ve Hargrove, 1991).

## 6. MEME BAŞI ŞEKİLLERİ İLE SHS VE MASTİTİS ARASINDAKİ İLİŞKİLER

### 6.1. Silindirik Şekilli

Yukarıdan aşağıya aynı çapta, silindir şeklinde meme başlarıdır. Uzmay ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada, Siyah Alaca İneklerde %73.3'ünde silindirik şekilli meme başlarının bulunduğunu, aynı zamanda bu meme şekillerinin bulunduğu loblarda %21.1 oranında subklinik mastitise rastlandığını bildirmektedirler. Enfeksiyon riski taşımayan meme başı şekillerinden silindirik-yuvarlak oranını %26, silindirik-düz oranını %12 ve silindirik-çukur oranını %5.8 olarak belirleyen López-Benavides (2003) ise,

toplamda en fazla bulunan ve enfeksiyondan en az etkilenen meme başı şeklinin, silindirik şekilli meme başları olduğunu, SHS'nın da bu meme başı şekline sahip loblarda en düşük düzeyde (43.000 hücre/ml) bulunduğunu bildirmektedir.

### 6.2. Huni Şekilli

Çapı yukarıdan aşağıya doğru incelen, huni şekilli meme başlarıdır. Huni şekilli meme başına sahip ineklerde subklinik mastitis riskinin, meme başı silindirik olanlara göre daha düşük olduğunu vurgulayan Uzmay ve ark. (2003) yaptıkları bir çalışmada, huni şekilli meme başlarının, toplam ineklerin %18.8'inde ve subklinik loblu memelerin ise %17.7'sinde bulunduğunu tespit etmişlerdir. López-Benavides (2003)'e ait çalışmada ise, huni-yuvarlak meme başı şekline sahip inek oranı %16, huni-düz şekillilerin ise %4.7 düzeyinde olduğu, SHS'nın huni-yuvarlak meme başlarında en yüksek değerde (105.000 hücre/ml) bulunduğu belirlenmiştir.

### 6.3. Şişe (Armut) Şekilli

Üst yarısı belirgin şekilde kalın, alt yarısı ise ince olan, ters duran bir armut görünümündeki meme başlarıdır.

Şişe şekilli meme başları makineli sağıma pek uygun olmadığından istenmeyen meme başı şeklidir. Ayrıca makineli sağımda memede kalan süt miktarı, şişe şekilli meme başlarında en yüksek düzeydedir (Uzmay ve ark., 2003).

Uzmay ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada, armut şekilli meme başları oranını %3.2, subklinikli loblara oranını ise %11.6 olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar, şişe şekilli meme başlarının bu kadar az mastitise neden olmasında, gözlem sayısının azlığının etkili olduğunu düşünmektedirler. López-Benavides (2003), enfekte olmamış meme loblara içerisinde şişe-yuvarlak şekilli memelerin oranını %6.7, López-Benavides ve ark. (2004) ise, %9 olduğunu bildirmektedirler.

#### 6. 4. Uzun-Kalın Şekli

Diğer meme formlarına göre belirgin şekilde uzun ve kalın olan meme başlarıdır. Subklinik mastitis riski, meme başı uzun-kalın formda olan ineklerde maksimum düzeyde bulunduğunu bildiren Uzmay ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada, uzun-kalın şekilli meme başlarını % 4.7, subklinik lobların oranını da %32.7 olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, geniş çaplı meme başlarında meme başı kanalının daha geniş olmasının mastitise duyarlılığı arttırdığını bildirmektedirler.

#### 7. SONUÇ

Meme formu, süt sığırcılığı açısından önemli bir özelliktir. Memede meydana gelebilecek sarkmalar ve yaralanmalar gibi dış etkiler memenin hastalanmasına ve ileriki dönemlerde hayvanın elden çıkarılmasına yol açabilmektedir. Süt sığırcılığını ekonomik yönden en fazla zarara uğratan meme hastalığı olan mastitisten korunmada, meme ve meme başı özellikleri çok önemli ölçütler olup, öncelikle meme derinliği, ön meme bağlantısı ile meme başları uzunluğu ve silindirik meme başı şekli, meme sağlığı ve makineli sağım açısından çok fazla önem taşıyan özelliklerdir.

Bu bilgilerin ışığı altında, sürü içindeki mastitis oluşumlarının azaltılmasında daha düşük SHS, daha sıkı ön meme bağlantısı, daha kısa meme başları ve daha dar meme başı yerleşimine sahip ineklerin seçimine ağırlık verilmesinin, işletmelerin karlılığını da artıracığı söylenebilir. Ayrıca, ülkemizde konuyla ilgili araştırma sayısının artırılmasının hayvan ıslahına da olumlu katkılar sağlayacağını düşünmekteyiz.

#### 8. KAYNAKLAR

- Akcan, A., 1993. Karaköy Jersey'lerinde tip puanı, meme ve beden ölçüleri ile süt verimi arasındaki ilişkiler. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Sağlık Bilimleri Ens. Ankara.
- Alaçam, E., Alpan, O., Tekeli, T., 1983. Süt ineklerinde bazı meme ölçümleri ve süt verimi ile subklinik mastitis arasındaki ilişkiler. Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü. Eylül-Aralık, 22:3-4.
- Anonymous, 2005. Anatomy of the Bovine Mammary Gland. Available from URL: <http://www.afn.ualberta.ca/courses/ansc472/dp472-7a.htm>. [Ulaşım:21 Nisan 2006].
- Barnes, M.A., 2001. Physiology of lactation. Anatomy and function (Lab. Review). Chapter 1. Available from URL: <http://www.dasc.vt.edu/dasc4374/1mamglnd.htm> [Ulaşım:21 Nisan 2006].
- Berglund, I., Pettersson, G., Östenson, K., Svennersten-Sjaunja, K., 2004. Frequency of individual udder quarters with elevated CMT scores in cow's milk samples with low somatic cell counts. Veterinary Record 155, 213.
- Boettcher, P.J., Dekkers, J.C.M., Kolstad, B.W., 1998. Development of an udder health index for sire selection based on somatic cell score, udder conformation, and milking speed. J. Dairy Sci. 81:1157-1091.
- Carlén, E., Strandberg, E., Roth, A., 2004. Genetic parameters for clinic mastitis, somatic cell score, and production in the three lactations of Swedish Holstein Cows. J. Dairy Sci. 87:3062-3070.
- DeGroot, B.J., Keown J.F., Van Vleck, L.D., Marotz, E.L., 2002. Genetic parameters and responses of linear type yield traits, and somatic cell scores to divergent selection for predicted transmitting ability for type in Holstein. J. Dairy Sci. 85:1578-1585.
- Deluyker, H.A., Gay, J.M., Weaver, L.D., 1993. Interrelationships of somatic cell count, mastitis, and milk yield in a low somatic cell count herd. J. Dairy Sci. 76:3445-3452.
- Erdem, H., Atasever S., 2004. Süt sığırlarında mastitisin tanımı, teşhisi ve korunma yolları. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fakültesi Derg. 19(2):100-108.
- Göncü, S., 2000. Adana Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yetiştirilen Saf ve Melez Siyah Alaca İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Faktörler ve Mastitis İle İlişkisi. Ç.Ü.Fen Bil. Ens. Doktora Tezi (Basılmamış).
- Harmon, R.J., 2001. Somatic cell counts: A Primer. National Mastitis Council Annual Meeting Proceeding. p. 3-9.
- Hiemstra, A., Groen, A., Bovenhuis, H., Ducro, B., De Jong, G., 2002. An ICAR recommendation sheet for udder health and estimation of genetic parameters for udder health. Available from URL: <http://www.zod.wau.nl/abg/hs/education/av/mschiemstra.pdf> [Ulaşım:14 Nisan 2006].
- Koç, A., 2004. Aydın'da yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer Irkı Sığırlarda sütteki somatik hücre sayısının değişimi. Sözlü Bildiri. 4. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi (1-3 Eylül 2004). SDÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü. Isparta.
- Koyuncu, M., Tuncel E., Duru S., 2001. Sığır Yetiştirme Uygulama Kılavuzu. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Yay. Teksir No:10. Bursa
- Kuczaj, M., 2003. Analysis of changes in udder size of high-yielding cows in subsequent lactations with regard to mastitis. Electronic J. Pol. Agric. Univ., Ser. Anim. Husb. 6(1).
- Kumlu, S., 1999. Damızlık ve Kasaplık Sığır Yetiştirme. s:31-44. Setma Matbaacılık. Kızılay, Ankara.
- López-Benavides, M., 2003. The udder view of mastitis. Available from URL: [http://www.dexcel.co.nz/data/usr/dex\\_sum\\_03\\_p14-15.pdf](http://www.dexcel.co.nz/data/usr/dex_sum_03_p14-15.pdf) [Ulaşım:10 Nisan 2006].
- López-Benavides, M.G., Williamson, J.H., Walters, J.B., Hickford, J.G.H., 2004. Relationship between intramammary infection and teat characteristics. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 64:147-149 (Abstract No: 36).
- Lund, T., Miglior, F., Dekkers, J.C.M., Burnside, E.B., 1994. Genetic relationships between clinic mastitis, somatic cell count, and udder conformation in Danish Holstein. Livestock Production Science 39(3):243 (Abstr.)
- Monardes, H.G., Cue R.L., Hayes, J.F., 1990. Correlations between udder conformation traits and somatic cell count in Canadian Holstein Cows. J. Dairy Sci. 73:1337-1342.
- Özcan, K., 1995. Damızlık ineklerin dış görünüş özelliklerine göre değerlendirilmesi. Türk Holstein Fresian Yetiştiricileri Dergisi. 1(2):7-9 Ankara.
- Pösö, J., Mäntysaari, E.A., 1996. Relationships between clinical mastitis, somatic cell score, and production for the first three lactations of Finnish Ayrshire. J. Dairy Sci. 79:1284-1291.
- Querengässer, J., Geishauser, T., Querengässer, K., Fehlings, K., Bruckmaier, R., 2002. Investigations of milk quality from teats with milk flow disorders.

- J. Dairy Sci. (10):2582–2588.
- Rogers, G.W., Hargrove, G.L., 1991. Correlations among linear traits and somatic cell counts. J. Dairy Sci. 74:1087–1091.
- Rogers, G.W., Hargrove, G.L., 1993. Absence of quadratic relationships between genetic evaluations for somatic cell scores and udder linear traits. J. Dairy Sci. 76:3601–3606.
- Rogers, G.W., 1996. Using type for improving health of the udder and feet and legs. International Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle, January 21–23, 1996. Gembloux, Belgium.
- Rogers, G.W., 1997. Genetic evaluations for mastitis and relationship between mastitis and udder type. International Red Cow Conference, October 1, Madison, WI.
- Rogers, G. W., Banos, G., Sander Nielsen, U., Philipsson, J., 1998. Genetic correlations among somatic cell scores, productive life, and type traits from the United States and udder health measures from Denmark and Sweden. J. Dairy Sci. 81:1445-1453.
- Rupp, R., Boichard, D., 1999. Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, production, udder type traits, and milking ease in first lactation Holstein. J. Dairy Sci. 82:2198–2204.
- Sabuncuoğlu, N., Çolak, A., Akbulut, Ö., Tüzemen, N., Bayram, B., 2003. Siyah Alaca ve Esmer ineklerde CMT skoru ile bazı süt verim özellikleri arasındaki ilişkiler. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 34(2):139–143.
- Şeker, İ., Rişvanlı A., Kul S., Bayraktar M., Kaygusuzoğlu E., 2000. İsviçre Esmeri ineklerde meme özellikleri ve süt verimi ile CMT skoru arasındaki ilişkiler. Lalahan Hay. Araş. Ens. Derg. 40(1):29–38.
- Şekerden, Ö., K. Özkütük, 1997. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Ç.Ü. Ziraat Fak. Ders Kitabı: C–122. Adana.
- Şen, O. Ş., 1993. Siyah Alaca Sığırlarda muhtelif meme ölçüleri ile süt verim performansı arasındaki ilişkiler. Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Samsun.
- Tapkı, İ., 2001. Siyah- Alaca Sığırlarda bazı meme ölçüleri ve form özellikleri ile süt verimi arasındaki ilişkiler. Mustafa Kemal Üniv. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi (Basılmamış), Antakya.
- Tuncel, E., 1998. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. U.Ü. Ziraat Fak. Zootečni Bölümü (Ders Notları). Bursa.
- Uzmay, C., Kaya, İ., Akbaş, Y., Kaya, A., 2003. Siyah Alaca İneklerde meme ve meme başı formu ile laktasyon sırası ve laktasyon döneminin subklinik mastitis üzerine etkisi. Türk J. Vet. Anim. Sci. 27:695–701.
- Wattiaux, M.A., 2005. Prevention and detection. Dairy Essentials Chap.: 24 (93-96). Babcock Institute for International Dairy Research and Development. WI 53706, USA.

## ISIRGANOTU (*Urtica spp.*)'NUN EKONOMİK ÖNEMİ VE TARIMI

Ali Kemal AYAN Ömer ÇALIŞKAN  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bafra Meslek Yüksek Okulu, Bafra, Samsun

Cüneyt ÇIRAK  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 01.06.2006

**Özet:** Isırganotu (*Urtica spp.*) ülkemizde tarla, yol ve orman kıyılarında doğal olarak bulunan ve dızlağan, ağdalak, dalagan, ısırgı gibi yöresel adlara sahip tek veya çok yıllık otsu bir tıbbi bitkidir. Özellikle Karadeniz Bölgesinde çok yoğun olarak yayılış gösteren bitki kimyasal içerik yönünden oldukça zengin olup yüzyıllardan buyana; ilaç, gıda, lif, boya ve kozmetik olarak kullanılmaktadır. Günümüzde ısırganotu üzerindeki tıbbi çalışmaların sayısı ve hazırlanan farklı formlardaki farmakolojik ürünlerin satış değeri dünya genelinde her geçen gün artmaktadır. Ülkemizde ise bu bitki özellikle çok hızlı ve sorunsuz yetiştiği Karadeniz Bölgesinde alternatif ürün olabilir, verimsiz tarım arazilerini daha iyi değerlendirmek, çevreye uyumlu tarımsal üretim yapmak, toprak erozyonunu önlemek, yeni sanayi ve istihdam alanları geliştirmek için tarım sistemi içerisinde yer alabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Isırganotu, tıbbi bitki, alternatif ürün.

### ECONOMICAL IMPORTANCE OF STINGING NETTLE (*Urtica spp.*) AND ITS CULTIVATION

**Abstract:** Stinging nettle (*Urtica spp.*) growing in border of field, road and forest naturally and having local nouns such as dızlağan, ağdalak, dalagan, ısırgı is annual or perennial herbaceous medicinal plant. The plant which have found in Black Sea region as large populations is very rich in terms of chemical constituents and has been used as herbal medicine, food, fiber, colour agent and cosmetic for many centuries. The number of scientific studies on stinging nettle and market values for different kind of pharmacological product derived from this plant has increased recently. It may be an alternative crop for Black Sea Region which is suitable for stinging nettle production and can be included to agricultural production program for environmentally harmonious agricultural production, eliminating the soil erosion and producing new industry and employment areas.

**Key Words:** Stinging nettle (*Urtica spp.*), medicinal plant, alternative crop.

#### 1. GİRİŞ

Doğal ürünlerden insanların giyim, gıda ve tedavi ihtiyaçlarını karşılama istemleri insanlık tarihi kadar eskidir (Rates, 2001). Endüstriyel devrim, organik kimya, tekstil ve ilaç sanayinin gelişimi ile sentetik ürünler ön plana çıkmıştır (Çırak ve Kevseroğlu, 2004). Günümüzde ise sentetik ürünlerin sakıncalarının ortaya çıkması ile yeniden organik kökenli tedavi, tekstil ve gıda konusunda arayışlar başlamıştır (Yue ve Shu, 1998). Bu arayışların en önemli doğal kaynaklarından biri olan ısırganotu (*Urtica spp.*) her iki yarım kürenin tropik ve subtropik bölgelerinde yetişmektedir. Bünyesindeki çok yönlü kimyasal zenginliklerden dolayı tüm bitki kısımları geçmişten günümüze halk hekimliği, gıda, boya, lif sanayi, gübre ve kozmetik amaçlarla kullanılmaktadır (Manganelli ve ark., 2005). Isırganotu ülkemizde açık ormanlık alanlarda, nehir ve yol kenarlarında, terk edilmiş kullanılmayan alanlarda kendiliğinden yetişen bir bitkidir (Davis, 1988). Anadolu'daki yöresel adları dızlağan, cızlağan, cızgan, dalagan, cınçar, ağdalak, ısırgı ve ısırganotudur (Baytop, 1999). Isırganotu, içerdiği birçok farmakolojik etkili metabolitin yanı sıra diğer tıbbi bitkiden farklı olarak ağırlığının % 17'sini oluşturan yüksek kalitede gerilmeye dayanıklı zarif, hafif, uzun ve dirençli liflere sahiptir. Bu özellikleri ile ısırganotu hem bir tıbbi bitki hem de bir

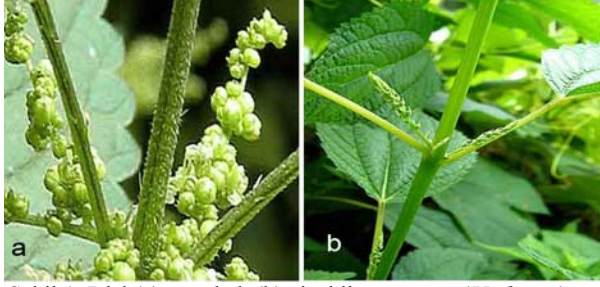
lif bitkisi olarak değerlendirilmesi noktasında büyük bir potansiyele sahiptir.

#### 2. BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ VE BİYOLOJİSİ

Isırganotugiller familyası (Urticaceae) Urticales takımı içerisinde, her iki yarım kürenin tropikal ve subtropikal alanlarında yaygınlaşan geniş bir gruptur. Mabberley (1997) ısırganotugiller familyası içinde 48 cins ve 1050 türü listelemiştir. Cronquist (1981), ısırganotugiller familyasını, genellikle yakıcı tüylü, münferit tohumlu, çoğunda sütsü öz bulunmayan, basit yapraklı ve yabancı tozlaşma gösteren özellikleriyle tanımlamıştır. Yakıcı tüyler tüm bitki geneline yayılmış olup, küresel, çubuksu, yıldızsı, solucansı şekiller gösterirler ve bazı türlerde teşhis edici özellik olarak kullanılmaktadır (Croquist, 1981). Aynı bitki üzerinde yaprak koltuklarında meydana gelen çiçekler ya erkek ya da dişidir. Erkek çiçekler 5 stamenlidir. Dişi çiçekler 4 ya da 5 taç yaprağın birleştiği karpel bir ovarie sahiptir. Bu zayıf çiçekler dikkat çekici değildir ama çiçeklerin düzeni türler için teşhis edicidir (Coile, 1999). Şekil 1' de *U. dioica* türüne ait erkek ve dişi çiçekli bitkiler görülmektedir.

Isırganotugiller familyasındaki bitkilerin büyük bir kısmı çok yıllık olup, diğerleri ise tek yıllık gelişim göstermektedir. Genelde otsu habitusa sahip olmakla birlikte çalı formunda olanları da mevcuttur.

Dünyanın birçok yerinde yayılış göstermiş olan *Urtica* cinsinin önemli bazı türleri ve doğal yayılış alanları Çizelge 1’ de görülmektedir.



Şekil 1. Dişi (a) ve erkek (b) çiçekli ısırganotu (*U. dioica*)

Çizelge 1: Dünya genelinde yayılış gösteren bazı *Urtica* türleri ve yayılış alanları (Woodland, 1982).

Türler	Yayılış alanları
<i>U. angustifolia</i>	Çin, Japonya, Kore
<i>U. ardens</i>	Çin
<i>U. atrichocaulis</i>	Himalayalar, Güneybatı Çin
<i>U. atrovirens</i>	Batı Akdeniz
<i>U. cannabina</i>	Batı Asya
<i>U. chamaedryoides</i>	Güneybatı Amerika
<i>U. dioica</i>	Avrupa, Asya, Kuzey Amerika
<i>U. dubia</i> (Geniş yapraklı ısırganotu)	Kanada
<i>U. ferox</i> (Ağaç ısırganotu)	Yeni Zelanda
<i>U. fissa</i>	Çin
<i>U. galeopsisifolia</i>	Merkez ve Doğu Avrupa
<i>U. hyperborea</i>	Himalayalar
<i>U. incisa</i> (Çalı ısırganotu)	Avustralya
<i>U. laetivirens</i>	Japonya, Mançurya
<i>U. morifolia</i>	Kanarya adaları
<i>U. parviflora</i>	Himalaya
<i>U. pilulifera</i> (Romen ısırganotu)	Avrupa
<i>U. platyphylla</i>	Çin, Japonya
<i>U. pubescens</i>	Güneybatı Rusya
<i>U. rupestris</i>	Sicilya
<i>U. sondenii</i>	Güneydoğu Avrupa, Kuzey Asya
<i>U. taiwaniana</i>	Tayvan
<i>U. thunbergiana</i>	Japonya
<i>U. urens</i> (Bodur ısırganotu, tek yıllık ısırganotu)	Avrupa, Kuzey Amerika

Baytop (1963)'ün bildirdiğine göre Anadolu'da *U. urens*, *U. pilulifera* ve *U. dioica* türleri bulunmaktadır. Bunlardan *U. urens* ve *U. pilulifera* tek yıllık, *U. dioica* ise çok yıllık özelliktedir. Bu türlerin etki şekilleri ve kimyasal özellikleri birbirine yakındır. Halk hekimliğinde birbirleri yerine ikame olabilmektedirler. Bir başka deyişle kimyasal yapıları benzerlik göstermektedir. Ülkemizde doğal olarak bulunan 3 türe ait resimler Şekil 2’de verilmiştir.

Günümüzde özellikle *U. dioica* ve *U. urens*'e ülkemizin her bölgesinde rastlamak mümkündür. Dış görünüş olarak *U. dioica* daha büyük, uzun ve iri yapılıdır. *U. urens* tek evcikli olmasına karşın dioica

iki evcikli özellik gösterir. Dioica ismi de Latince iki evcikli anlamına geldiği için verilmiştir. Yapraklar boğumlar üzerinde karşılıklı olarak bulunur. Bitki aynı zamanda çok yıllık olup, çok sayıda yan kök meydana getiren rizomlara sahiptir.



Şekil 2. *U. dioica* (a), *U. urens* (b) ve *U. pilulifera* (c) bitkilerinin genel görünüşü.

## 2. İHTİVA ETTİĞİ BİLEŞENLER

Yaprak yüzeyinde bulunan yakıcı tüylerinde çeşitli kimyasal maddeler bulunmaktadır. Isırganotunun bu yakıcı özelliği formik asit, histamin, serotonin ve kolinden kaynaklandığı bildirilmektedir. Isırganotu yaprakları mineraller, klorofil, amino asitler, lesitin, karetenoidler, flavonoidler, steroller, taninler ve vitaminlerce zengindir. Bitki kökleri scopoletin, steroller, yağ asitleri, polisakkaritler ve izolectin gibi kimyasal maddeler bulundurur (Taylor, 2005).

Isırganotunun temel kimyasal içeriğinde; asetofenon, asetilkolin, aglutinin, alkaloidler, astragalin, butiric asit, kafeic asit, karbonik asit, klorojenik asit, klorofil, kolin, kumarik asit, folasin, formik asit, fridelin, histamin, kaemferoller, koproporipirin, lectinler, lesitin, lignanlar, linoleik asit, linolenik ast, neoolilivil, palmitik asit, pantotenik asit, quersetin, quinic asit, scopoletin, serotonin, steteroller, stigmaterol, suksinik asit, terpenler, violaxanthin, ksantofil bulunur (Taylor 2005).

Isırganotunun kuru maddesi %18 protein, %14.5-17 albüminli maddeler, %2.5 yağlı maddeler ihtiva eder. Tohumlarda % 8-10 civarında sabit yağ bulunur. 1 kg taze bitki 130 mg C vitamini, 730 mg karotin ve oksalat içerir. Yakıcı tüyleri içerisinde karınca asidi, asetilkolin, histamin ve formik asit bulunur. Yapraklar; K, vitamin B1, provitamin A, ürtisin glikozidi, sistosterin, sepi maddeleri, ksantofil, külü ise %6.3 demirtrioksit, silisyum, potasyum, kalsiyum içerir (Koç 2002). Wetherilt (1989)' un bildirdiğine göre bitkinin yaprakları 14.4 mg/100 g  $\alpha$ -tocopherol, 0.23 mg/100 g riboflavin, 13 mg/100 g demir, 0.95 mg/100 g çinko, 873 mg/100 g kalsiyum, 75 mg/100 g fosfor, ve 532 mg/100 g potasyum içermektedir.

## 3. KULLANIM ALANLARI

*Urtica* cinsine dahil olan ve dokunulduğunda acı veren ısırganotu eski çağlardan günümüze çok çeşitli kullanım alanları bulmuştur. Temel olarak bu kullanım alanlarını, ilaç, kozmetik, boya, lif üretimi, gıda ve gübre olarak ayırmak mümkündür.

### 3.1. İlaç Olarak Kullanımı

Birinci yüzyılda Yunan hekimler Dioskorides ve Galen ısırganotu yapraklarının diüretik ve laksatif özellikte olduğunu ve astım, akciğer iltihabı gibi hastalıkların tedavisinde kullanıldığını rapor etmişlerdir. Buna benzer olarak ısırganotu hemen her ülkede halk hekimliğinde kullanılmaktadır. Isırganotu yaprakları ve tohumlarının tek başına ya da diğer bitkilerle birlikte diyabet, ekzema, hemoroit, karaciğer iltihaplanması, anemi, romatizma ve prostat kanseri gibi hastalıkların tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir (Konrad ve ark., 2000; Leporatti ve Corradi, 2001; Miraldi ve ark., 2001; Petlevski ve ark., 2001). Bitkinin analjezik ve ağrı kesici (Yongna ve ark., 2005), antimikrobiyal (Gülçin ve ark. 2004; Uzun ve ark., 2004), antibakteriyel (Aksu ve Kaya, 2004), tansiyon düşürücü ve antidiyabetik (Newall ve ark., 1996; Ziyat ve ark., 1997; Bnouham ve ark. 2003; Farzami ve ark., 2003), kardiyovasküler (Testai ve ark., 2002), diüretik (Tahri ve ark., 2000), antiinflammatuar (mafsal ağrılarını giderici) (Randall ve ark., 1999) ve antiromatizmal (Riehemann ve ark., 1999) etkilerini bildiren pek çok araştırma mevcuttur.

Bitki ülkemizde de halk hekimliğinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Nitekim Şimşek ve ark (2004), Türkiye genelinde yürüttükleri etnobotanik bir çalışma ile ısırganotunun halk arasında kullanım amaçlarını kanser, böbrek rahatsızlığı, solunum yolları rahatsızlığı ve öksürük tedavisi, saç dökümlerini önleme, nefes darlığı, felç, tansiyon, mide ağrısı, romatizma, mantar enfeksiyonları, kemik erimesi, egzama, kadın hastalıkları, hipertansiyon, böbrek taşı düşürme ve hazmı kolaylaştırma şeklinde tanımlamışlardır. Gülçin ve Ezer (2004)'de ısırganotunun halk arasında hemoroit tedavisinde yaygın bir şekilde kullanıldığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Koç (2002)' nin bildirdiğine göre bitkinin haşlanan kök sapları kalbin kuvvetlenmesinde, sirkeli tentürü saç büyümesi ve kepeğe karşı kullanılmaktadır. Ayrıca tohumları ezilip yoğurt ile karıştırılarak şeker hastalığına karşı kullanılmakta; zeytinyağında yaprakların bekletilmesi ile elde edilen tıbbi yağ da haricen kullanılmaktadır. Yine tohumlarından ise idrar söktürücü, müshil, ateş ve bağırsak parazitlerini düşürücü olarak faydalanılmaktadır.

Ancak bitkinin yanlış kullanımı sağlık açısından sakıncalı olabilmektedir. Örneğin, Çalışkaner ve ark. (2004)' ün bildirdiğine göre, mafsal ağrılarını gidermek maksadıyla taze ısırganotu (*U. urens*) yaprağını dilinin üzerine koyup emmek suretiyle tatbik eden bir bayan hastanın dilinde ve boğazında şiddetli ödemler meydana gelmiştir. Bu yüzden bitkinin tedavi maksadıyla kullanımı için mutlaka bir hekime danışılmalıdır.

### 3.2. Gıda Olarak Kullanımı

Isırganotu türleri oldukça besleyici olup sindirilmeleri de kolaydır. Yapraklar başta demir olmak üzere mineral maddeler, C ve A vitamini

(Mercadante ve Rodriguez-Amaya, 1990; Allardice, 1993), esansiyel aminoasitler, askorbik asit ve çeşitli mineral elementler (West, 2000) ve esansiyel sabit yağ asitleri (Guil-Guerrero ve ark., 2003) bakımından oldukça zengindir. Bitkinin çay olarak kullanımı oldukça yaygındır (Chevallier, 1996). Başka bir ifadeyle Isırganotu faydalı bir besin olup insan gıdası olarak kullanılması birçok araştırmacı tarafından tavsiye edilmektedir (Yarnel 1999, Rafojawska ve ark 2002, Koç 2002). Besleme değerinin yüksek olması, ısırganotu yaprakları bünyesindeki flavonoidler, klorofiller ve karetonoidler ile onların indirgenme ürünleri, vitaminler, proteinler, mineral maddeler, organik asitler, yağ ve diğer komponentler yönünden zengin içeriğinden kaynaklanmaktadır. Özellikle demir, vitamin ve klorofil içeriği yüksek olmasından dolayı kansızlığa karşı kullanımını tavsiye edilmektedir. Rafojawska ve ark (2002), Makedonya'dan topladıkları ısırganotu yaprakları analizi sonucunda % 8.3 nem %27.2 protein, %12.5 mineral madde ve % 7 uçucu yağ tespit etmişlerdir. Weatherbee ve Bruce (1979), C ve A vitamini düzeyinin yüksek olmasından dolayı ısırganotunun gıda olarak tüketilmesini tavsiye etmiştir.

Gerek ülkemizde ve gerekse diğer ülkelerde ısırganotudan gıda olarak faydalandığı bilinmektedir. Taze ısırganotu yapraklarının çorba olarak tüketilmesi oldukça yaygındır. Ayrıca yaprak kurutularak kış aylarında da değerlendirilmektedir. Isırganotudan kültürlere göre değişmekle birlikte ısırganotu otlu omlet, ısırganotu çorbası, ısırganotu otlu tavuk köftesi, ısırganotu püresi, ısırganotu otlu lahmacun, gözleme ve ısırganotulu börek gibi birçok yemek yapılmaktadır (Facciola ve Cornucopia, 1990).

### 3.3. Gübre Olarak Kullanımı

Isırganotunun bünyesindeki mineral madde zenginliği, onun gübre olarak veya çiftlik gübresine katkı sağlayarak organik bitki yetiştiriciliğinde ön plana çıkmasına sebep olmuştur. Özellikle hayvan gübresine demir katkısı sağlamak amacıyla katıldığı bildirilmektedir (Raupp ve Konig, 1996).

Gübre olarak kullanımının yanı sıra bazı bitki zararlılarına karşı koruma sağladığı yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur. Örneğin Öden ve ark. (2004) tütünde görülen orabaş zararlısına karşı yeşil gübre olarak bakla ve ısırganotu ekstraktı kullanmışlar ve kontrol bitkilerinde orabaş % 38 olarak gözlenirken, ısırganotu ekstraktı uygulanan bitkilerde bu oranın % 8.3'e gerilediğini tespit etmişlerdir.

Günümüzde biyodinamik tarım olarak adlandırılan ve toprak sağlığı ile gıda kalitesinin önemini kavranmasıyla ortaya çıkan geliştirilmiş organik tarım sistemi içerisinde ısırganotunun önemli bir yeri vardır. Bitki besleme amacıyla hazırlanacak olan biyodinamik kompostlarda ısırganotunun yanı sıra civanperçemi, papatya, meşe kabuğu, karahindiba ve kediotu gibi bitkilerin kullanılması tavsiye edilmektedir (Diver, 1999).



### 3.4. Lif Olarak Kullanımı

Isırganotunun eski Yunan medeniyetinde ve Roma'da lif üretimi amacıyla kullanıldığı bilinmektedir. Ayrıca Vikinglerin ısırganotu kumaşını yelken bezi yapımında kullandıkları ve bu kumaşın şiddetli fırtınalarda dahi yırtılmaya ve darbelere dayanıklı olduğu rivayet edilmektedir. Coile (1999)'a göre pamuk bitkisi lif üretimi için popüler olmadan önce en çok kullanılan lif bitkisi ısırganotudur. Dolayısı ile ısırganotu bir lif bitkisi olarak binlerce yıllık bir kullanıma sahiptir ve lifi beklide tüm bitkisel liflerin en uzununu ve en ipeksisidir.

Avrupa'da çok yıllık ısırganotunun (*U. dioica*) 19. yüzyıldan ikinci dünya savaşına kadar yetiştiriciliği yapılmış ve bir lif bitkisi olarak kullanılmıştır (Vogl ve Hartl 2003). Araştırmacılara göre klon varyeteler 20. yüzyılın başlarından beri bilinmekte olup klonların lif içeriği, % 1.2'den % 16'ya, lif verimi ise 0.14'den 1.28 t/da'a kadar değişiklik göstermektedir. Lif hasadı yetiştiriciliğin ikinci yılında başlamakta ve birçok yıl üretim devam etmektedir.

Avustralya'da organik tarım yapılan bir çiftlikte 5 çeşit lif ısırganotunu yetiştiriciliğinin yapıldığı çalışmada, 2. ve 3. yıl yapılan hasatlar neticesine göre, lif verimi 2. yıl 335-411 kg/da, 3. yıl 743-1016 kg/da arasında değişmiştir. Klonların lif kaliteleri arasında farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Lif kalitesi içerisinde; lif kuvveti, lif elastikiyeti, lif inceliği ve uzunluğu kıstasları ele alınmıştır. Ayrıca gövdenin alt ya da üstündeki lif içeriği heterojenlik göstermiştir (Vogl ve Hart 2002).

Günümüzde Almanya'da yürütülen çalışmalarla ısırganotu liflerinin tekstil endüstrisinde kullanımı yeniden gündeme gelmiştir. Çünkü ısırganotunun lif üretimi için yetiştirilmesi ile üretici verimsiz marjinal topraklarını kullanarak, üretim yapacak ve böylece yeterince değerlendirilemeyen marjinal alanlar tarıma kazandırılması ve ısırganotu lifinin işlenmesi aşamasında çevreye zarar verilmediği için tekstil endüstrisine organik olarak üretilmiş liflerle yeni bir soluk getirilmesi mümkün olacaktır. Ayrıca, doğal ürünlere yönelmiş olan tüketiciler için kaliteli bir alternatif sunulmuş olacaktır.

Saplarından lif elde edildikten sonra geriye kalan kısımları gıda ve hayvan yemi olarak kullanıldığı gibi kozmetik ve ilaç sanayinde de değerlendirilebilir. Ayrıca biyodinamik ziraat alanlarında kullanılması da mümkün olabilir.

### 3.5. Boya Olarak Kullanımı

Isırganotu köklerinden sarı renkli boya elde edilmektedir. İhtiyaç duyulan alanlarda kök boya olarak kullanılmakta; aynı zamanda köklerin soğan kabuğu ilave edilerek boya elde edilmektedir. Ayrıca ısırganotu yaprakları ticari anlamda yeşil boyar madde (E140) elde etmek üzere klorofil ekstraksiyonunda kullanılmaktadır (Bown, 1995).

### 3.6. Kozmetikte Kullanımı

Isırganotu bitkisinin kozmetikteki en yaygın kullanım alanı saç dökülmelerine karşı hazırlanan

şampuanların üretimidir. Günümüzde ısırganotu otlu şampuanlara marketlerde rastlamak mümkündür. Yine ısırganotu tozu ile hazırlanmış sabunlarda saç dökülmelerini önleme ve saç kuvvetlendirme amacına yönelik olarak üretilmektedir.

## 4. ISIGAN TARIMI

Isırganotu bitkisi diğer bütün bitkilere baskın olması ve nemli alanlarda hızla gelişmesi sebebiyle yetiştiriciliği kolaydır. Çok yıllık ısırganotu türü olan ve lif üretimi amacıyla yetiştiriciliği yapılabilen *U. dioica*, aynı araziden uzun yıllar verim alınabilen bir bitkidir.

### 4.1. Üretim Şekli

Isırganotu tarla tesisi tohumla veya fide yetiştirerek yapılmaktadır (Bomme, 1996; Dachler ve Pelzmann, 1999). *U. dioica* ayrıca stolonlar ve tepe sürgünlerinin köklendirilmesi ile vejetatif olarak da çoğaltılabilmektedir. Tohumlar küçük olduğundan bin tane ağırlıkları düşüktür. *U. dioica*'nın bin tane ağırlığı 0.14g iken tek yıllık tür olan *U. urens*'te 0.50 g civarındadır.

Tohum kullanılarak doğrudan tarlaya ekim için dekara atılacak tohum miktarı tür ve çimlenme oranına bağlı olarak değişiklik arz eder. Örneğin *U. urens* için 0.1 kg/da, *U. dioica* için ise 0.4 kg/da tohumluk kullanılması önerilmektedir. Ekim derinliğinin 1- 1.5 cm olması tavsiye edilmektedir.

Fide ile üretimde ise öncelikle hazırlanmış olan fide yastıklarında fidelerin yetiştirilmesi gereklidir. Isırganotu bitkisi için nisan- haziran ve eylül-ekim dönemleri olmak üzere 2 farklı zamanda tarla tesisi yapılabilir. Ancak, eylül dönemi tarla tesisi sıcak bölgeler için önerilebilir, aksi takdirde genç bitkiler kıştan zarar görür. Tohumların çıkışı 10-15 gün civarında bir süre aldığı için yapılacak fideliklere özelliğine ve iklim değerlerine bağlı olarak fideliklere tohum ekimi yapılmalıdır. Fideliklerin güneşli bir bölgede ve örtü altı yetiştiriciliği şeklinde yapılması durumunda daha kısa sürede fide gelişimi sağlanabilmektedir. Elde edilen fideler lif üretimi amaçlanıyor ise 75 cm aralıklarla tarlaya şaşırtılmalıdır. Şekil 3'te fide üretimi ve fide dikimi ile oluşturulmakta olan ısırganotu tarlası görülmektedir.



Şekil 3. Isırganotu tarımında fide üretimi ve fidelerin tarlaya şaşırtılması

Çoğaltım materyali olarak stolonların kullanılması durumunda 10 cm boyunda ayrılmış olan

stolonlar 30 cm veya daha fazla mesafelerle sıralara yerleştirilmeli ve üzerleri örtülerek bastırılmalıdır. 3-4 hafta içinde çıkış gerçekleşmektedir. Tepe sürgünleri de mayıstan haziran ortasına kadar sürgün uçları ya da henüz odunlaşmamış sap kısımları köklendirme hormonuna batırılarak, iki cm aralıklarla yastıklara yerleştirilir. 2-3- hafta içerisinde köklenmektedir. Yeterince gelişim sağlandığında tarlaya şaşırtma işlemi gerçekleştirilmelidir.

Isırganotu bitkisi tür özelliklerine göre gelişim göstermektedir. Örneğin *U. dioica* 1.5 m ve bazı araştırmacılara göre 2-4 m boylanabilirken tek yıllık olan *U. urens* 0.8 m boylanabilmektedir.

#### 4.2. Toprak İstekleri

Isırganotu bitkisi, besin maddelerince zengin, ağır, humuslu, nemli ve yabancı otu bulunmayan topraklarda daha iyi gelişmektedir. Toprak pH'sı hafif alkali olmalıdır (Lieres, 1995). İklim adaptasyonu bakımından özel istekleri yoktur ve bu nedenle kuzey ve güney yarımkürenin ılıman bölgelerinde yaygın olarak bulunmaktadır. Donlara karşı dayanıklıdır. Ancak aşırı kurak bölgelerde herba verimleri düşmektedir. Toprak seçiciliği yoktur. Hipps ve ark. (2005) yürüttükleri bir çalışmada *U. dioica*'yı ormanlık alanlarda, gölgeye toleranslı rekabetçi bir tür olarak tanımlamışlar ve çok farklı toprak fosfor konsantrasyonlarında etkili bir gelişme gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Isırganotu bitkisi farklı karakterlerdeki topraklarda yetiştirilebildiği gibi fazla gübrelenmiş arazilerde yapılan tarımda karşılaşılan problemlere karşı da çözüm olabilmektedir. Bu nedenle hem marjinal alanların tarıma kazandırılmasında hem de fazla gübrelenmiş yerlerde rahatlıkla yetiştirilebilmektedir.

#### 4.3. Münavebe

Tek yıllık olan *U. urens* için en iyi ön bitki baklagiller ve çapa bitkileri gibi fazla azot bırakan ürünlerdir. *U. urens*'in tarımının sadece tek yıllık yapılabilmesine rağmen aynı tarlaya ekim tavsiye edilmektedir. Çünkü evvelki yıl düşen tohumlar vasıtasıyla bitki sıklığı arttırılabilir ve böylece daha yüksek verim elde edilir. Çok yıllık olan *U. dioica*'da ise verim düşmeleri söz konusu olduğunda plantasyonun bozulması ve birkaç yıl farklı bitkilerin ekilmesi gerekebilir.

#### 4.4. Toprak İşleme

Toprak işleme yetiştirme tekniğine bağlıdır. Şaşırtma için toprak hafif ve ince yapıda olmalıdır. Direkt ekim için iyi hazırlanmış bir tohum yatağı önemlidir. Bu nedenle kışın pullukla derin işleme yapılarak toprak kabartılmalıdır. İlkbaharda ise toprak tekrar yüzlek işlenerek ekime hazırlanmalı ve yabancı ot mücadelesi de yapılmalıdır.

#### 4.5. Bakım İşlemleri

Tarla tesisi kurulduktan sonra bakım işlemleri çok az ve kolaydır. Şekil 4'te fide ile tesis edilmiş

ısırganotu tarlası görülmektedir. Özellikle toprağın nemli olmasına özen gösterilmelidir. Kurak zamanlarda sulama yapılması ürünü arttıran önemli bir faktördür. Ayrıca lif için kesim yaptıktan sonra da sulama etkilidir.



Şekil 4. Isırganotu tarlasının genel görünümü.

Gübreleme verim arttırıcı unsurlardan bir tanesidir. *U. urens* için dekara 7 kg azot, 1.5 kg fosfor, 7.9 kg potasyum, 0.9 kg magnezyum ve 12.7 kg kireç, *U. dioica* için ise 5.9 kg azot, 1.6 kg fosfor, 6.9 kg potasyum 1 kg magnezyum ve 6.9 kg kireç önerilmektedir.

#### 5. SONUÇ

*Urtica* cinsine dahil olan ısırganotu, ülkemizde çeşitli amaçlarla yaygın olarak kullanılmaktadır. Kimyasal içerik yönünden çok zengin olduğu bilimsel olarak ortaya konulan ısırganotu, ilaç, kozmetik, lif, gıda ve boya sanayisinde kullanım alanları bulmuştur. Bütün bu kullanım alanları ve ihtiva ettiği zengin bileşiminden dolayı dünya çapında üzerinde en fazla araştırma yapılan ve ekonomik önemi en hızlı artan bitkilerden biridir. Tıbbi önemi, uzun, kaliteli ve ipeksi lifleri, çok yönlü kullanım alanları ve yetiştiriciliğinin kolaylığı göz önüne alındığında ısırganotu alternatif bir ürün olarak, verimsiz tarım alanlarının üretime kazandırılması, yeni sanayi ve istihdam alanlarının geliştirilmesi hususlarında üzerinde durulması ve değerlendirilmesi gereken doğal bir zenginliğimizdir.

#### 6. KAYNAKLAR

- Aksu, M.İ., Kaya, M., 2004. Effect of usage *Urtica dioica* L. on microbiological properties of sucuk, a Turkish dry-fermented sausage. Food Control 15: 591-595.
- Allardice, P., 1993. A-Z of companion planting, Cassell Publishers Ltd, London.
- Baytop, T., 1963. Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri. İstanbul Üniversitesi Yayınları. No: 1039 Tıp Fak No. 59. İstanbul.
- Baytop, T., 1999. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi. Nobel Tıp Yayınevi. 2. Baskı. İstanbul
- Bnouham, M., Merhfour, F.M., Ziyat, A., Mekhfi, H., Aziz, M., Legssyer, A. 2003. Antihyperglycemic activity of the aqueous extract of *Urtica dioica*. Fitoterapia, 74: 677-681
- Bomme, U., 1996. Kulturanleitung für Brennessel. Hrsg.:LBP Freising, Vöttinger Str. 38: 6 S.

- Bown, D., 1995. Encyclopaedia of herbs and their uses, Dorling Kindersley, London.
- Chevallier, A., 1996. The encyclopedia of medicinal plants, Dorling Kindersley, London.
- Coile, N.C., 1999. *Urtica chamaedryoides* Pursh: a Stinging Nettle or Fireweed and Some Related Species. Fla. Dept. Agric. Consumer Services. Botany Circular No. 34.
- Cronquist, A., 1981. The Evolution and Classification of Flowering Plants. Columbia Univ. Pres, NY. 1262s.
- Çaliskaner, Z., Karaayvaz, M., Ozturk, S., 2004. Misuse of a herb: stinging nettle (*Urtica urens*) induced severe tongue oedema. Complementary Therapies in Medicine 12: 57-58.
- Çırak, C., Kevseroğlu, K., 2004. Kantaron bitkisinin eski çağlardan günümüze kullanım şekilleri ile modern tıptaki yeri ve önemi. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 19: 74-84.
- Dachler, M., Pelzmann, H., 1999. Arznei- und Gewürzpflanzen. Anbau, Ernte und Aufbereitung. Zweite, überarbeitete Auflage, Österreichischer Agrarverlag, Klosterneuburg, ISBN: 3-7040-1360-9: 261-263.
- Davis, P.H., 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh, Edinburgh University Press.
- Diver, S., 1999. Biodynamic Farming and Compost Preparation. Alternative Farming Systems Guide. <http://attra.ncat.org/attra-pub/biodinamic.html>
- Facciola, S., Cornucopia, A. 1990. Source book of edible plants, Kampong Publications, Vista.
- Farzami, B., Ahmadvand, D., Vardasbi, S., Majin, F.J., Khaghani, S. 2003. Induction of insulin secretion by a component of *Urtica dioica* leave extract in perfused Islets of Langerhans and its in vivo effects in normal and streptozotocin diabetic rats. Journal of Ethnopharmacology, 89: 47-53.
- Guil-Guerrero, J.L., Rebolloso-Fuentes, M.M., Isasa, M.E.T., 2003. Fatty acids and carotenoids from Stinging Nettle (*Urtica dioica* L.). Journal of Food Composition and Analysis, 16: 111-119.
- Gülçin, G., Ezer, N., 2004. Halk Arasında Hemeroid Tedavisinde Kullanılan Bitkiler -I. Hacettepe Üniv. Ecz. Fak. Dergisi, 24: 37-55.
- Gülçin, G., Küfrevioğlu, I., Oktay, M., Büyükkuroğlu, M.E., 2004. Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and Analgesic Activities of Nettle (*Urtica dioica*). Journal of Ethnopharmacology, 90: 205- 215.
- Hipps, N., Davies, M., Dodds, P., Buckley, G. 2005). The Effects of Phosphorus nutrition and Soil pH on Growth of Some Ancient Woodland Indicator Plants and Their Interaktion With Competitor Species. Plant and Soil, 271: 131-141.
- Koç, H., 2002. Bitkilerle Sağlıklı Yaşama. G.O.P. Üniversitesi. Tokat. Ümit Ofset Basımevi Ankara. 388 s.
- Konrad, L., Müller, H.H., Lenz, C., Laubinger, H., Aumüller, G., Lichius, J.J., 2000. Antiproliferative effect on human prostate cancer cells by stinging nettle root (*Urtica dioica*) extract. Planta Medica, 66: 44-47.
- Leporatti, M.L., Corradi, L., 2001. Ethnopharmacobotanical remarks on the province of Chieti town (Abruzzo, Central Italy). Journal of Ethnopharmacology, 74: 17-40.
- Lieres, A.L., 1995. Düngungsversuche zu Grober Brennessel. In: Gemüse 4: 273-274.
- Mabberley, D.J., 1997. The Plant Book: A Portable dictionary of the Vascular Plants. 2nd Edition. Cambridge Univ. Pres, Cambridge, England. 858 s.
- Manganelli, R.E.U., Zaccaro, L., Tomei, P.E., 2005. Antiviral activity in vitro of *Urtica dioica* L., *Parietaria diffusa* M. et K. and *Sambucus nigra* L. Journal of Ethnopharmacology, 98: 323-327.
- Mercadante, A.Z., Rodriguez-Amaya, D.B., 1990. Carotenoid composition and vitamin A value of some native Brazilian green leafy vegetables. International Journal of Food Science and Technology, 25: 213-219.
- Miraldi, E., Ferri, S., Mostaghimi, V., 2001. Botanical drug an preparations in the traditional medicine of West Azerbaijan (Iran). Journal of Ethnopharmacology, 75: 77-87.
- Newall, C.A., Anderson, L.A., Phillipson, J.D., 1996. In: Herbal medicines: a guide for health-care professionals, The pharmaceutical press, London (1996), p. 201.
- Öden S, Demirci M, Zorba T (2004) Tütün'de görülen yalancı orabaş hastalığına karşı bazı organik uygulamalar. Ekoloji, 13: 20-25.
- Petlevski, R., Hadzija, M., Slijepcevic, M., Juretic, D., 2001. Effect of "antidiabetic" herbal preparation on serum glucose and fructosamine in NOD mice. Journal of Ethnopharmacology, 75: 181-184
- Rafajlavaska, V., Djarmati, Z., Najdenova, V., Cvetkov, L.J., 2002. Extraction of stinging nettle (*Urtica dioica*) with supercritical carbon dioxide. Balıkesir Üniv. Fen Bil. Ens. Dergisi, 4:13-17.
- Randall, C., Meethan, K., Randall, H., Dobbs, F., 1999. Nettle sting of *Urtica dioica* for joint pain, an exploratory study of this complementary therapy. Complementary Therapies in Medicine, 7: 126-131.
- Rates, S.M.K., 2001. Plants as source of drugs. Toxication, 39: 603-613.
- Raupp, J., Konig, U.J., 1996. Biodynamic preparations cause opposite yield effects depending upon yield levels. Biological Agriculture and Horticulture, 13: 175-188.
- Riehemann, K., Behnke, B., Schulze-Osthoff, K., 1999. Plant extracts from stinging nettle (*Urtica dioica*), an antirheumatic remedy, inhibit the proinflammatory transcription factor. FEBS Letters, 442: 89-94.
- Şimsek, I., Aytakin, F., Yesilada, E., Yıldırım, S., 2004. An ethnobotanical study of the Beypazarı, Ayas, and Gudul district towns of Ankara province (Turkey). Economic Botany, 58: 705-720.
- Tahri, A., Yamani, S., Legssyer, A., Aziz, M., Mekhfi, H., Bnouham, M., Ziyat, A., 2000. Acute diuretic, natriuretic and hypotensive effects of a continuous perfusion of aqueous extract of *Urtica dioica* in the rat. Journal of Ethnopharmacology, 73: 95-100.
- Taylor, L., 2005. The Healing Power of Rainforest Herbs. New York. ISBN: 0-7570-0144-0 [www.raintreenutrition.com/nettles.htm](http://www.raintreenutrition.com/nettles.htm)
- Testai, L., Chericoni, S., Calderone, V., Nencioni, G., Nieri, P., Morelli, I., Martinotti, E., 2002. Cardiovascular effects of *Urtica dioica* L. (Urticaceae) roots extracts: in vitro and in vivo pharmacological studies. Journal of Ethnopharmacology, 81: 105-109.
- Uzun, E., Sariyar, G., Adsersen, A., Karakoc, B., Ötük, G., Oktayoglu, E., Pirildar, S., 2004. Traditional medicine in Sakarya province (Turkey) and antimicrobial activities of selected species. Journal of Ethnopharmacology, 95: 287-296.
- Vogl, C.R., Hartl, A., 2002. Dry Matter and Fiber Yields, and the Fiber Characteristics of five Nettle Clones (*Urtica dioica*) Organically Grown in Austria for Potential Textile Use. American Journal of Alternative

- Agriculture, 17: 195-200.
- Vogl, C.R., Hartl, A., 2003. Production and Processing of Organically Grown Fiber Nettle (*Urtica dioica*) and Its Potential Use in the Natural Textile Industry: A Review. American Journal of Alternative Agriculture, 18: 119-128.
- Waetherbee, E.E., Bruce, J.G., 1979. Edible wild plants of the Great Lakes Region. Published by the authors, Ann Arbor. 69 p.
- West, C.E., 2000. Meeting requirements for vitamin A. Nutrition Reviews 58, pp. 341-345.
- Wetherilt, H., 1989. Isırganotu Yaprak ve Tohumlarının Besleyici Özellikleri ve Antitümörel Etkileri. Doktora tezi. Hacettepe Univ. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Woodland, D.W., 1982. Biosystematics of the perennial North American taxa of *Urtica*. II. Taxonomy. Systematic Botany, 7: 282-290.
- Yarnell, E., 1998. Stinging nettle: A modern view of an ancient healing plant. Alternative Complementary Therapies, 4: 180-186.
- Yongna, Z., Wantana, R., Pisit, B., Zhongkun, L., Rongping, Z., 2005. Analgesic and antipyretic activities of the aqueous extract of *Urtica macrorrhiza* in experimental animals. Fitoterapia, 76: 91-95.
- Yue, Z., Shu, U., 1998. Recent natural products based drug development: a pharmaceutical industry perspective. Journal of Natural Product, 61: 1053-1071.
- Ziyyat, A., Legssyer, A., Mekhfi, H., Dassouli, A., Serhrouchni, M., Benjelloun, M., 1997. Phytotherapy of hypertension and diabetes in oriental Morocco. Journal of Ethnopharmacology, 58: 45-54.

## TOPRAK KÖKENLİ FUNGAL PATOJENLERİN FLUORESAN PSEUDOMONADLARLA BİYOLOJİK MÜCADELESİ

Hasan Murat AKSOY

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 15.06.2006

**ÖZET:** Fideliklerde toprak kökenli fungal patojenler, oldukça tahripkardılar ve ekonomik derecede önemli ürün kayıplarına neden olurlar. Toprak kökenli fungal patojenlerin mücadelesinde fungusit uygulaması; patojenin fungusitlere dayanıklılık kazanması, bu fungusitlerin pahalı olması ve güvenilirlikleri konusunda insanların olumsuz yaklaşımı gibi faktörler nedeniyle giderek sınırlanmaktadır. Biyolojik mücadele yöntemleri, topraktaki patojenlerin popülasyon varlıklarını azaltan en pratik yöntemdir. Floresan pseudomonadlar ise bitki köklerinde hızlı ve agresif koloni oluşturdıklarından toprak kökenli fungal patojenlere karşı etkili biyolojik mücadele etmenleri olarak düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyolojik mücadele, floresan pseudomonaslar, fungal patojenler, fungusitler

## BIOLOGICAL CONTROL OF SOIL-BORNE FUNGAL PATHOGENS BY FLUORESCENT PSEUDOMONADS

**ABSTRACT:** Soil-borne fungal pathogens are highly destructive and can cause a significant economic yield loss in seedlings. The application of fungicides to control soil-borne fungal pathogens has been increasingly limited by the development of pathogen resistance to many fungicides, expensive ve negative public perception regarding the safety of fungicides. Biological control methods, reducing the population of pathogens in the soil, appear to be most practical method. Fluorescent pseudomonads have frequently been considered as effective biological control agents against soil-borne fungal pathogens because of their rapid and aggressive colonization of plant root.

**Key Words:** Biological control, fluorescent pseudomonads, fungal pathogens, fungicides

### 1. GİRİŞ

Toprak kökenli patojenlerin mücadelesi oldukça zordur. Bu tip patojenlerin mücadelesinde ekim nöbeti, dayanıklı çeşit kullanımı ve kimyasal mücadele yetersiz kalmaktadır. Özellikle kimyasal madde uygulamalarında; ürünlerdeki ve topraktaki kalıntı problemi, ilaç kalıntılarının insanlara ve diğer canlılara olumsuz etkileri, patojenlerin kullanılan ilaçlara dayanıklılık kazanması, bazı fungusların klamidospore ve misellerinin ilaç kullanımına rağmen uzun yıllar toprakta canlı kalması gibi olumsuz faktörler bulunmaktadır. Bu nedenle gelişmiş ülkelerde hızla ilaç uygulaması yerine biyolojik kontrol etmenlerinin kullanımına yönelik çalışmalar ağırlık kazanmıştır (Mukerji and Garg, 1988a; Mukerji and Garg, 1988b; Cook, 1993). Biyolojik mücadelenin en önemli yararı, hastalıkları kontrol altına alırken çevreye herhangi bir olumsuz etkisinin olmamasıdır. Bu mücadele şeklinde yararlı mikroorganizmalar, bitkinin kök bölgesinde patojenlere karşı bir savunma hattı oluşturarak bitkinin hastalanmamasını sağlamaktadır (Chet and Inbar, 1994; Gamard and De Boer, 1995; McCullagh et al., 1996).

Biyolojik mücadele açısından sebze ve meyve hastalıklarına karşı *Agrobacterium radiobacter*, *Bacillus* spp., *Burkholderia cepacia*, *Pseudomonas* spp., *Serratia* spp. ve *Streptomyces* spp. gibi bakteri

türlerinin preparatları yapılmış durumdadır (Utkhede et al., 1992; Janisewicz and Korsten, 2002). Preparatı yapılan bu bakterilerden floresan pseudomonadlar (*P. aeruginosa*, *P. putida*, *P. fluorescent* ve *P. syringae*), toprakta yaygın olarak bulunurlar. Bu grupta yer alan ırklar, bitkilerin özellikle genç kökleri üzerinde koloni oluştururlar. Bu ırklardan bazıları ise toprak kökenli fungal patojenleri baskı altına alma özelliğine sahiptir. Floresan pseudomonadların toprak kökenli fungal patojenleri baskı altına almasının nedeni; hedef patojene karşı rekabet edebilme güçlerinin fazla olması; patojene karşı bitkiye sistemik dayanıklılık kazandırmaları; mikolitik enzime sahip olmaları ve antibiyotik veya siderefor gibi metabolitleri üretmelerindedir (Lim et al., 1991; Meyer et al., 1992; Natsch et al., 1994; De Weger et al., 1995; Buysens et al., 1996; Zhang et al., 1998; Walsh et al., 2001).

Günümüzde floresan pseudomonadlar, gerek biyolojik kontrol etmenleri olarak gerekse bitki gelişimini teşvik edici bakteriler olarak büyük ilgi görmekte ve bu konuda birçok çalışma yapılmaktadır (Sneh et al., 1984; Van Peer and Schippers, 1988; Sugimoto et al., 1990; De la Cruz et al., 1992; Gamard and De Boer, 1995; McCullagh et al., 1996; De Boer et al., 1999). Çizelge 1'de bazı ürünlerde fungal patojenlerin biyokontrolünde kullanılan bazı floresan *Pseudomonas* türleri verilmiştir.



Çizelge 1. Bazı fungal patojenlerin biyokontrolünde kullanılan fluoresan *Pseudomonas* türleri

Etki şekli	Fluoresan <i>Pseudomonas</i> ırkı	Patojen	Konukçu Bitki	Literatür
Pyoluteorin (Antibiyotik üretimi)	<i>P. fluorescens</i>	<i>P. ultimum</i>	Hıyar	Maurhofer et al., 1992 Girlanda et al., 2001
Pyrolmirin (Antibiyotik üretimi)	<i>P. chlororaphis</i> 1-112	<i>P. ultimum</i>	Çilek	Gulati et al., 1999
2,4-Diacetyl-phloroglucinol (Antibiyotik üretimi)	<i>P. fluorescens</i> CHAO <i>P. fluorescens</i> 113	<i>Pythium</i> spp. <i>P. ultimum</i>	Hıyar Bezelye	Girlands et al., 2001 Landa et al., 2002
Phenazin-1-carboxamide (Antibiyotik üretimi)	<i>P. chlororaphis</i> PCL1391	<i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>radicis lycopersici</i>	Domates	Chin-A- Woeng et al. 2000, 2001
Pyoverdin (Siderophore)	<i>P. putida</i> <i>P. aeruginosa</i>	<i>Fusarium oxysporum</i> <i>Pythium splendens</i>	Hıyar Domates	Park et al., 1988 Buysens et al., 1996
Dayanıklılığı artırma	<i>P. fluorescens</i> WCS365	<i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>radicis lycopersici</i>	Domates	Dekkers et al., 2000

## 2. FLUORESAN PSEUDOMONADLARIN METABOLİK ÜRÜNLERİ

### 2.1. Sidereforlar

Demir elementinin düşük çözünebilir özelliği nedeniyle anaerobik koşullar altında bitkiler tarafından kullanımı oldukça sınırlıdır. Bitkinin kök bölgesinde bulunan birçok mikroorganizmanın metabolik faaliyetleri sonucu ortaya çıkan ve *siderefor* adı verilen demir elementi içerikli birincil metabolik atıklar, bitkiler tarafından besin elementi olarak kullanılırlar. Bununla birlikte sidereforlar, birincil metabolizma ürünü olmalarına karşın antibiyotik özelliklerinden dolayı genellikle sekonder metabolitler olarak düşünülmektedirler (Buysens et al., 1996; De Meyer and Höfte, 1997).

Fluoresan pseudomonadlar, birbirlerine kovalent olarak peptid bağlarıyla bağlanmış *quinoline* gruplarından oluşan ve *pyoverdin* veya *pseudobactin* olarak isimlendirilen renk maddesine sahip sidereforlar üretirler. Bu renk maddeleri, suda çözünebilir, besi ortamına yeşilimsi sarı renkli görünümde yayılabilir ve ultraviyole ışık altında fluoresan parlama özelliğinde olan maddelerdir. Fluoresan pseudomonadlardaki pyoverdin,  $Fe^{+3}$  iyonuna yüksek derecede bağlanma eğilimindedir. Bu bağlanma bakteri hücresinin dış membranındaki spesifik reseptörler tarafından gerçekleştirilir. Daha sonra  $Fe^{+3}$  iyonu sitoplazma içerisine taşınarak bitkilerin kullanabileceği form olan  $Fe^{+2}$  iyonuna indirgenir. Pyoverdinler sayesinde demir elementinin bitki tarafından kullanılabilir hale gelmesi, içerisinde toprak kökenli patojenler de dahil olmak üzere diğer mikroorganizmalarda demir eksikliğinin ortaya çıkmasına yol açar. Bunun sonucunda mikroorganizmaların gelişimi engellenir ve sporları çimlenemez (Elad and Baker, 1985). Pyoverdinlerin mikroorganizmalara etkisi, topraktaki demir elementinin varlığı ile doğrudan ilişkilidir. Örneğin, *P. putida* strain B10 sera koşullarında *Fusarium solgunluğunu* ve *Gaeumannomyces graminis*'i baskı altına alırken, toprakta demir elementinin olmaması durumunda bu etki ortadan kalkmaktadır. Bu nedenle

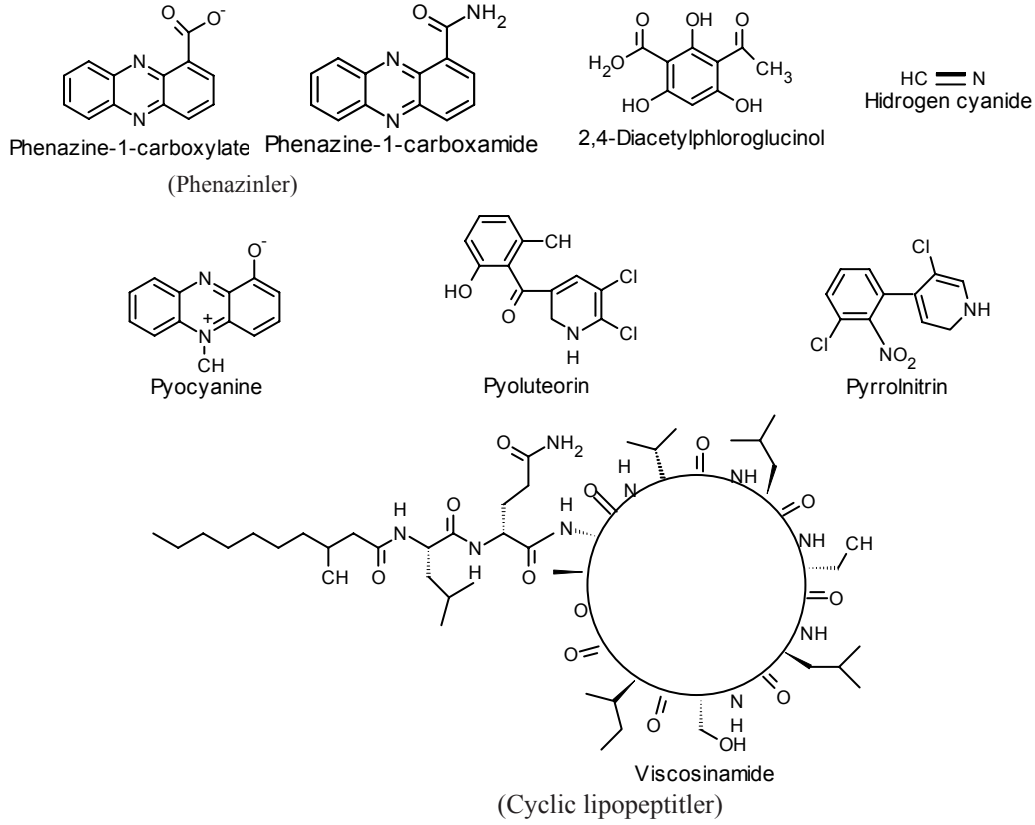
bitki - patojen ilişkisi çeşitli koşullarda denenmelidir (Sneh et al., 1984; Buyer and Leong, 1986).

Pyoverdin üretmeyen *Pseudomonas* ırkları, üreten ırklara göre bitkileri patojenlere karşı daha az korumaktadır. Pyoverdinin az bulunduğu ortamlarda *Pseudomonas* ırkları pH 8'de pH 6'ya göre daha fazla oranda bitkiyi korumaktadır. Çünkü pH 8 değerinde  $Fe^{+3}$  iyonunun çözünürlüğü artmaktadır. Ancak toprak pH'sına bağlı olarak biyosensörler yardımıyla demir elementinin alınımı ile hastalıkları baskı altına alma açıklaması tek başına yeterli bir açıklama değildir. Eğer bu açıklama tek başına yeterli olsaydı birçok *Pseudomonas* türünün neden biyolojik mücadelede kullanılmadığı (biyokontrol aktivitesine sahip olmadığı) sorusuna cevap vermek güç olurdu. Diğer siderefor maddesi olan *pyochelin* de antifungal olarak kullanılmaktadır. Ancak bu maddenin demir elementi ile ilişkisinin olup olmadığı henüz araştırılmamış olsa da  $Cu^{+2}$  ve  $Zn^{+2}$  elementlerini bitkiye temin etme özelliği tespit edilmiştir. Bu nedenle pyochelinin bazı fungusların  $Cu^{+2}$  ve  $Zn^{+2}$  alımlarını engelleyici özelliklerinin olduğu tahmin edilebilir (Loper and Buyer, 1991; Keel et al., 2004).

### 2.2. Antibiyotikler

Biyokontrol özelliği olan fluoresan *Pseudomonas* türlerinin çoğu bitki denemelerinde kullanılabilir, tipik siderefor özelliğinde olmayan bir veya birkaç antibiyotik bileşik üretir. Bu antibiyotikler, fungal ve bakteriyel patojenlerin gelişimini engeller. Buna göre toprak kökenli patojenlere karşı kullanılan antibiyotikler 6 sınıfta toplanabilir. Bunlardan; *phenazinler*, *phloroglucinoller*, *pyoluteorin*, *pyrolnitrin* ve *cyclic lipopeptidler* diffüze özellikte, *hidrojen cyanide* ise uçucu özelliktedir (Raaijmakers et al., 2002) (Şekil 1).

*Phenazinler* flavin koenzimlerin analogu olup, elektron taşınmasını engelleyen ve hayvan hücrelerinde çeşitli farmakolojik etkilerinin olduğu bilinen antibiyotik grubudur (Keel et al., 2004). Phenazinler, *ferripyochelinin* varlığında lipidlere ve diğer makro moleküllere zarar veren hidroksil radikallerinin oluşumunu katalize ederek mikroorganizmalara etkide bulunur. Örneğin,



Şekil 1. Biyolojik mücadelede kullanılan ve floresan pseudomonadlar tarafından üretilen bileşikler.

*phenazine* içerikli antibiyotik üreten *P. fluorescens* strain 2-79 ve *P. aureofaciens* strain 30-84 ırklarının toprak kökenli patojenleri baskı altına aldığı tespit edilmiştir (Weller and Cook, 1983).

*2,4-diacetylphloroglucinol*'ler, en iyi bilinen phloroglucinol bileşiklerindedir. Örneğin, *Pseudomonas* strain F113 ırkı tarafından üretilen *2,4-diacetylphloroglyconol* *Pythium* türlerine etkili olmakta, özellikle de zoosporların membranlarına zarar vermektedir. (Fenton et al, 1992; De Souza et al., 2003). Ancak bu tip bileşiklerin yüksek konsantrasyonları fitotoksik özellik göstermektedirler (Keel et al., 1992).

*Pyoluteorin*, *Pythium ultimum*'un gelişimi büyük ölçüde engellerken *Alerinaria* sp., *Fusarium* sp., *Rhizoctonia solani*, *Thielaviopsis basicola* ve *Verticillium dahlia*'ya karşı etkisizdir. Bu antibiyotik *P. fluorescens* strain Pf-5 ırkı tarafından üretilir (Kraus and Loper, 1992).

*Pyrrolnitrin*, fungusların solunum mekanizmasını engelleyici özelliğindedir. Bu antibiyotik, insalarda antimikotik ilaç olarak kullanılırken, sentetik analogu bitkilerde fungusit olarak kullanılmaktadır. Örneğin, *P. fluorescens* strain BL915 ırkının pyrrolnitrin üreterek *Rhizoctonia solani*'ye etkili olduğu saptanmıştır (Hill et al., 1994).

*Cyclic lipopeptitler*, surfactant özellikli olup, membranların içerisine girerek, geniş spektrumlu antibakteriyel ve antifungal etki göstermektedirler.

*Bacillus* türlerinin ürettiği bazı lipopeptidler aynı zamanda bitkilere  $Ca^{+2}$  iyonu sağlarlar. Ancak *Pseudomonas* türlerindeki lipopeptidlerin bu özelliği henüz araştırılmamıştır.

*Hidrojen cyanid* (HCN), metal içerikli enzimlerin, özellikle de bakır içeren cytochrome oxidase enzimlerinin aktivitelerini engelleme kabiliyetindedir (Vincent et al., 1991).

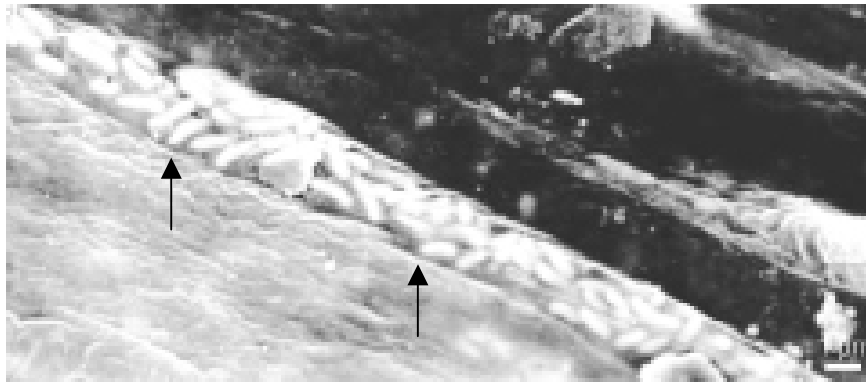
Bazı pseudomonas ırkları birden fazla antibiyotik üretime özelliğindedir. Örneğin, *P. fluorescens* CHAO ırkı *2,4-diacetylphloroglyconol* ve *pyoluteorin* üretilirken (Maurhofer et al., 1995; Natsch et al., 1998), *P. fluorescens* Q2-87 ırkı *2,4-diacetylphloroglyconol* ve HCN üretmektedir (Vincent et al., 1991).

### 3. FLUORESAN PSEUDOMONADLARLA BİTKİLERİN ETKİLEŞİMİ

Bitkilerin floresan pseudomonadlara etkisi, köklerden salgılanan salgıların içeriğindeki farklılıklara göre belirlenir. Kök salgıları, kök bölgesindeki mikroorganizmalara karbonca zengin organik asitler (citrate, malate, succinate, pyruvate, fumarate, oxalate ve acetate)'i ve şekerler (glucose, xylose, fructose, maltose, sucrose, galactose ve ribose)'i başlıca besin maddesi olarak sağlarken,  $\alpha$ -aminoasitleri, nükleobazlar (tiyamin ve biotin)'i ve vitaminleri farklı oranlarda ek besin olarak temin eder. Bu durumda floresan pseudomonadların karbon

kaynaklarını kullanma kabiliyetleri kök bölgesindeki diğer mikroorganizmalarla rekabet açısından oldukça önemlidir. Bu ilişkide kemotaksis, kamçısal hareket şekli, lipopolisakkaritlerin yapısı, dış membran proteini olan OprF ve az oranda da pili'lerin varlığı önemli rol oynar.

Fluoresan pseudomonadların bitkilere olan etkisi ise ya bitkilerin gelişimini teşvik etme ya da topraktaki patojenlerle rekabet ederek bitkilerin hastalanma oranlarını azaltma veya her iki özelliği birlikte bitkiye sağlama şeklinde özetlenebilir. Bu gruptaki bakterilerin bazı ırkları, havanın serbest azotunu toprağa bağlarken, bazıları fosfat tuzunu çözünabilir hale getirir. Bazıları ise *auxin* ve *cytokinin* gibi bitki hormonlarını, *etilen* ve *2,3-butandiol* gibi molekülleri üreterek bitki gelişimini teşvik ederler. Bazı ırkları ise hastalık gelişimini engelleyerek, bitkilerin sistemik dayanıklılığını teşvik ederler. Bununla birlikte hem bitki gelişimini teşvik eden hem de hastalık gelişimini engelleyen ırklar da bulunmaktadır. Bu nedenle sahip oldukları özelliklere göre fluoresan pseudomonadlar *biyogübreler* veya *biyopestisitler* olarak isimlendirilebilir (Kleoppe et al., 1980; Weller et al., 2002; Vessey, 2003; Lucy et al., 2004). Biyopestisit olarak kullanılan ırkların toprak kökenli patojenlere karşı etkili olması için; bitkinin kök bölgesinde baskın durumda olması, bitki köklerine tutunmuş durumda iyi bir kök kolonizasyonu sağlaması ve kök içerisine girerek epidermis ve korteks arasındaki hücreler arası boşluklara yerleşmesi istenir. Bu özelliğe sahip pseudomonadlar, kök bölgesine tutunduğunda birkaç gün içerisinde mikro koloni oluştururlar (Şekil 2). Bu koloniler epidermal hücreler arasında çizgiler halinde görülebilir. Diğer bakteriler ise aynı bölgeye daha sonra yerleşebilirler. Hücrelerdeki tipik bakteriyel yoğunluk mikro koloni oluşturma zamanına bağlı olarak  $10^3$  -  $10^7$  hücre / cm'dir. Kolonileşme, kök uçlarına göre kökün gövdeye bağlandığı kısımlarda daha fazladır. Eğer bakteri, köklerde açılan yaralardan girerek korteks ve epidermis arasındaki hücreler arası boşluğa yerleşirse, bakteri ile bitki arasında bitki gelişimini teşvik etme ve hastalığa dayanıklılık kazanma açısından daha yakın bir ilişki meydana gelir (Chin et al., 1997).



Şekil 2. Kök üzerinde bir fluoresan *Pseudomonas* türüne ait mikro koloni oluşumu.

#### 4. SONUÇ

Kök bölgesinde bulunan patojenler, bakteriler ve diğer mikroorganizmalar fluoresan pseudomonadlarla karmaşık bir etkileşim içerisinde. Bu etkileşim nedeniyle fluoresan pseudomonadların bitkiye olan olumlu etkisi azalabilmektedir (Pillay and Novak, 1997). Ayrıca köklerden salgılanan salgının miktarı ve içeriği de fluoresan pseudomonadları etkisini olumsuz yönde azaltmaktadır (Mahaffee and Kleoppe, 1997). Bunun yanında birçok fluoresan *Pseudomonas* ırkı laboratuvar koşullarında hastalıklara karşı etkili bulunurken, tarla koşullarında bu etki sağlanamamaktadır. Bu nedenle biyolojik mücadelede etkili bulunan ırkların preparatları yapılırken genetik yapılarında etkiyi artırıcı değişiklikler yapılmalı ve diğer mikroorganizmalarla karışımları sağlanmalı ve alternatif yöntemlerle kombineli olarak uygulanmalıdır. Tüm bu olumsuz faktörlere rağmen fluoresan pseudomonadların kullanımı sonucu düşük maliyet, daha yüksek verim elde etme, fungusit ve gübre kullanımında azalma gibi olumlu avantajlar bulunmaktadır. Bu avantajlar göz önüne alındığında toprak kökenli fungal patojenlerin mücadelesinde fluoresan pseudomonadların kullanımı gelecek için umut vericidir.

#### 5. KAYNAKLAR

- Buyer and Leong, 1986. Iron transport-mediated antagonism between plant growth promoting and plant-deleterious *Pseudomonas* strains. *Journal of Biological Chemistry*, (261), 791-794.
- Buysens, S., Heungens, K., Poppe, J. And Höfte, M., 1996. Involment of pyochelin and pyoverdinin in suppression of Pythium-induced damping-off of tomato by *Pseudomonas aeruginosa* 7NSK2. *Applied and Environmental Microbiology*, (62), 865-871.
- Chet and Inbar, 1994. Biological control of fungal pathogens. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, (48), 37-43.
- Chin, A.W., de Priester, T.F.C., van der Bij, A. and Lugtenberg, B.J.J., 1997. Description of the colonization of agnotobiotic tomato rhizosphere by *Pseudomonas fluorescens* biocontrol strain WCS365, using scanning electron microscopy. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, (10), 79-86.



- Chin, A.W., Bloemberg, G.V., Mulders, I.H.M., Dekkers, L.C. and Lugtenberg, B.J.J., 2000. Root colonization by phenazine-1-carboximide-producing bacterium *Pseudomonas chlororaphis* PCL1391 is essential for biocontrol of tomato foot and root rot. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, (13), 1340-1345.
- Chin, A.W., Thomas-Oates, J.E., Lugtenberg, B.J.J. and Bloemberg, G.V., 2001. Introduction of the *phzH* Gene of *Pseudomonas chlororaphis* PCL1391 extends the range of phenazine-1-carboximide acid-producing *Pseudomonas* spp. strains. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, (14), 1006-1015.
- Cook, R.J., 1993. Make greater use of introduced microorganisms for biological control of plant pathogens. *Annual Review of Phytopathology*, (31), 53-80.
- De Boer, M., Van der Sluis, I., Van Loon, L.C. and Bakker, P.A.H.M., 1999. Combining fluorescent *Pseudomonas* spp. strains to enhance suppression of fusarium wilt of radish. *European Journal of Plant Pathology*, (105), 201-210.
- Dekkers, L.C., Mulders, I.H.M., Phoelich, C.C., Chin, A.W., Wijffes, A.H.M., Lugtenberg, B.J.J., 2000. The *sss* colonization gene of the tomato – *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* biocontrol strain *Pseudomonas fluorescens* WCS365 can improve root colonization of other wild – type *Pseudomonas* spp. bacteria. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, (13), 1177-1183.
- De la Cruz, A.R., Poplawsky, A.R. and Wiese, M.V., 1992. Biological suppression of potato ring rot by Fluorescent Pseudomonads. *Applied and Environmental Microbiology*, (58), 1986-1991.
- De Meyer, G. and Höfte, M., 1997. Salicylic acid produced by the rhizobacterium *Pseudomonas aeruginosa* 7NSK2 induces resistance to leaf infection by *Botrytis cinerea* on bean. *Phytopathology*, (87), 588-593.
- De Souza J.T., Weller, D.M. and Raaijmakers, J.M., 2003. Effect of 2,4-diacetylphloroglucinol on *Pythium*: cellular responses and variation in sensitivity among propagules and species. *Phytopathology*, (93), 966-975.
- De Weger, L.A., Van der Bij, Dekkers, A.J., Simons, L.C., Wijffelman, C.A. and Lugtenberg, B.J.J., 1995. Colonization of the rhizosphere of crop plants by plant beneficial pseudomonads. *FEMS Microbiology Letters*, (17), 221-228.
- Elad, Y. and Baker, R., 1985. Influence of trace amounts of cations and siderophore-producing pseudomonads on chlamyospore germination of *Fusarium oxysporum*. *Phytopathology* 75, 1047-1052 (1985).
- Fenton, A.M., Stephen, P.M., Crowley, J., O'Callaghan, M. And O'Gara, F., 1992. Exploitation of gene(s) involved in 2,4 diacetylphloroglucinol biosynthesis to confer a new biocontrol capability to a *Pseudomonas* strain. *Applied and Environmental Microbiology*, 58: 3873-3878.
- Gamard, P. and De Boer, S.H., 1995. Evaluation of antagonistic bacteria for suppression of bacterial ring rot of potato. *European Journal of Plant Pathology*, (101), 519-525.
- Girlanda, M., Perotto, S., Moenne-Loccoz, Y., Borgero, R., Lazzari, A., Defago, G., Bonfante, P. and Luppi, A.M., 2001. Impact of biocontrol *Pseudomonas fluorescens* CHA0 and genetically modified derivative on the diversity of culturable fungi in the cucumber rhizosphere. *Applied and Environmental Microbiology*, (67), 1851-1864.
- Gulati, M.K., Koch, E., Zeller, W. and Sister, H.D., 1999. Isolation and identification of antifungal metabolites produced by fluorescent *Pseudomonas*, antagonist of red core disease of strawberry. 12th International Reinhardtsbrunn Symposium, Friedrichroda, Thuringia, Germany, 437-444.
- Hill, D.S., Stein, J.I., Torkewitz, N.R., Morse, A.M., Howell, C.R., Pachlatko, J.P., Becker, J.O. and Ligon, J.M., 1994. Cloning of genes involved in the synthesis of pyrrolnitrin from *Pseudomonas fluorescens* and role of pyrrolnitrin synthesis in biological control of plant disease. *Applied and Environmental Microbiology*, (60), 78-85.
- Janisiewicz, W.I. and Korsten, I., 2002. Biological control of postharvest disease of fruits. *Annual Review of Phytopathology*, (40), 411-441.
- Landa, B.B., Mavrodi, O.V., Raaijmakers, J.M., McSpadden Gardener, B.B., Thomashow, L.S. and Weller, D.M., 2002. Differential agabeylity of genotypes of 2,4-diacetylphloroglucinol-producing *Pseudomonas fluorescens* strains to colonize the roots of pea plants. *Applied and Environmental Microbiology*, (68), 3226-3227.
- Lim, H.S., Kim, Y.S., and Kim, S.D., 1991. *Pseudomonas stutzeri* YPL-1 genetic transformation and antifungal mechanism against *Fusarium solani*, an agent of plant root rot. *Applied and Environmental Microbiology*, (57), 510-516.
- Keel, C., Wirthner, P., Oberhansli, T., Voisard, C., Burger, U., 1992. Suppression of root diseases by *Pseudomonas fluorescens* CHA0: Importance of the bacterial secondary metabolite 2,4-diacetylphloroglucinol. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, (5), 4-13.
- Keel, C., Voisard, C., Berling, C.H., Kahr, G. And Défago, G., 2004. Iron sufficiency, a prerequisite for suppression of tobacco black root rot by *Pseudomonas fluorescens* strain CHA0, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 147-172.
- Klopper, J.W., Leong, J., Teintze, M. and Schroth, M.N., 1980. *Pseudomonas* siderophores: a mechanism explaining disease-suppressive soils. *Curr. Microbiol.* (4), 317-320.
- Kraus, J. and Loper, J.E., 1992. Lack of evidence for role of antifungal metabolite production by *Pseudomonas fluorescens* Pf-5 in biological control of *Pythium* damping-off cucumber. *Phytopathology*, (82), 264-271.
- Lucy, M., Reed, E. and Glick, B.R., 2004. Applications of free living plant growth-promoting rhizobacteria. *Antonie van Leeuwenhoek* (86), 1-25.
- Loper, J.E. and Buyer, J.S., 1991. Siderophores in microbial interactions on plant surfaces. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, (4), 5-13.
- Mahaffee, W.F. and Klopper, J.W., 1997. Bacterial communities of the rhizosphere and endorhiza associated with field-grown cucumber plants inoculated with a plant growth-promoting rhizobacterium or its genetically modified derivative. *Canadian Journal of Microbiology*, (43), 344-353.
- Maurhofer, M., Keel, C., Schnider, U., Voisard, C., Haas, D. and Defago, G., 1992. Influence of enhanced antibiotic production in *Pseudomonas fluorescens* strain CHA0 on its disease suppressive capacity. *Phytopathology*, 82:190-195.

- Maurhofer, M., Keel, C., Haas, D. and Defago, G., 1995. Influence of plant species on disease suppression by *Pseudomonas fluorescens* strain CHA0 with enhanced antibiotic production. *Plant Pathology*, 44: 40-50.
- McCullagh, M., Utkhede, R., Menzies, J.G., Punja, J.K. and Paultiz, T.C., 1996. Evaluation of plant growth-promoting rhizobacteria for biological control of *Pythium* root rot of cucumbers grown in rock wool and effects on yield. *European Journal of Plant Pathology*, (102), 747-755.
- Meyer, J.M., Azelvandre, P. and Georges, C., 1992. Iron metabolism in *Pseudomonas*: salicylic acid, a siderophore of *Pseudomonas fluorescens* strain CHA0. *Biofactors*, (4), 23-27.
- Mukerji, K.G. and Garg, K.L., 1988a. *Biocontrol of Plant Diseases*. Vol. I CRC Pres, Florida, USA, pp. 211.
- Mukerji, K.G. and Garg, K.L., 1988b. *Biocontrol of Plant Diseases*. Vol. II CRC Pres, Florida, USA, pp. 198.
- Natsch, A., Keel, C., Pflirter, H.A., Haas, D. and Defago, G., 1994. Contribution of the global regulator gene *gacA* to persistence and dissemination of *Pseudomonas fluorescens* biocontrol strain CHA0 introduced into soil microcosms. *Applied and Environmental Microbiology*, (60), 2553-2560.
- Natsch, A., Keel, C., and Hebecker, N., 1998. Impact of *Pseudomonas fluorescens* strain CHA0 and derivative with improved biocontrol activity on the culturable resident bacterial community on cucumber roots. *FEMS Microbiology and Ecology*, (27), 365-380.
- Park, C.S., Paulitz, T.C. and Baker, R., 1988. Biocontrol of *Fusarium* wilt of cucumber resulting from interactions between *Pseudomonas putida* and non-pathogenic isolates of *Fusarium oxysporum*. *Phytopathology*, (78), 190-194.
- Pillay, V.K. and Nowak, J., 1997. Inoculum density, temperature and genotype effects on in vitro growth promotion and epiphytic and endophytic colonization of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) seedlings inoculated with a *Pseudomonas* bacterium. *Canadian Journal of Microbiology*, (43), 354-361.
- Raaijmakers, J.M., Vlami, M. and De Souza, J.T., 2002. Antibiotic production by bacterial biocontrol agents. *Antonie van Leeuwenhoek*, (81), 537-547.
- Sneh, B. Dupler, M., Elad, Y. And Baker, R., 1984. Chlamyospore germination of *Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumerinum* as effected by fluorescent and lytic bacteria from *Fusarium* suppressive soils. *Phytopathology*, (74), 1115-1124.
- Sugimoto, E.E., Hoitink, H.A.J. and Tuovinen, O.H., 1990. Oligotrophic pseudomonads in the rhizosphere: Suppressiveness to *Pythium* damping off cucumber seedlings (*Cucumis sativus* L.) *Biology Fertility of Soils*, (9), 231-234.
- Utkhede, R.S., Koch, C.A., and Menzies, J.G., 1992. Promotion of apple tree growth and fruit production by the EBW-4 strain of *Bacillus subtilis* in apple replant disease soil. *Canadian Journal of Microbiology*, (38), 1270-1273.
- Van Peer, R. And Schippers, B., 1988. Plant growth responses to bacterization with selected *Pseudomonas* spp. strains and rhizosphere microbial development in hydroponic culture, *Canadian Journal of Microbiology*, (35), 456-463.
- Vessey, K.J., 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant Soil*, (255), 571-586.
- Vincent, M.N., Harrison, L.A., Brakin, J.M., Kovacevich, P.A., Mukerji, P., Weller, D.M. and Pierson, E.A., 1991. Genetics analysis of antifungal activity of soilborne *Pseudomonas aerofaciens* strain. *Applied and Environmental Microbiology*, (57), 2928-2934.
- Walsh, U.F., Morrissey, J.P. and O'Gara, F., 2001. *Pseudomonas* for biocontrol phytopathogens: from functional genomics to commercial exploitation. *Current Opinion in Biotechnology*, (12), 289-295.
- Weller, D.M. and Cook, R.J., 1983. Suppression of take-all of wheat by seed treatments with fluorescent pseudomonads. *Phytopathology*, (73), 463-469.
- Weller, D.M., Raaijmakers, J.M., Gardener, B.B.M. and Thomashow, L.S., 2002. Microbial populations responsible for specific soil suppressiveness to plant pathogens. *Annual Review of Phytopathology*, (40), 309-348.
- Zhang, W., Han, D.Y., Dick, W.A., Davis, K.R., and Hoitink, H.A.J., 1998. Compost and compost water extract-induced systemic acquired resistance in cucumber and *Arabidopsis*. *Phytopathology*, (88), 450-455.

## BAL ARILARI (*Apis mellifera* L.)'NDA YAPAY TOHURLAMA VE TÜRKİYE İÇİN ÖNEMİ

Ahmet GÜLER

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 55139 Kurupelit-SAMSUN

Geliş Tarihi: 27.06.2006

**ÖZET:** Koloninin genetik anahtarı niteliğindeki birey olan ana arının kovan dışında ve çok sayıda erkek arı ile çiftleşmesi genetik yapının kontrol edilmesini imkansız kılmaktadır. Bu nedenle bal arısı (*Apis mellifera* L.) gen kaynaklarının muhafazası izole bölge, kontrollü çiftleştirme alanı ve yapay tohumlama uygulamaları ile mümkündür. Saf yetiştiricilik ve hibrit yetiştiriciliği gibi kontrollü çiftleştirme gerektiren çalışmalar ise ancak yapay tohumlama ile başarılı olmaktadır. Anadolu Dünyanın en önemli arı gen merkezlerinden birisidir. Bu genetik zenginlik son yıllarda yoğun ve kontrolsüz bir şekilde yapılan göçer arıcılık, ana arı ve koloni satışları gibi uygulamalar sonucu safliklarını kaybetme aşamasındadırlar. Türkiye yapay tohumlama alt yapısını bir an önce kurarak bu genetik kaynakların muhafaza altına alınmasını başarmak durumundadır.

**Anahtar Kelimeler:** Bal arısı, *Apis mellifera*, ana arı, yapay tohumlama, Türkiye

### INSTRUMENTAL INSEMINATION IN HONEY BEE (*Apis mellifera* L.) AND ITS IMPORTANCE FOR TÜRKİYE

**ABSTRACT:** Queen is a genetic key of bee colony. It is impossible to control the genetic structure of colony as the queen mates with many drones at the outside of the colony. In this case the genetic resources of honey bee should be protected by restricted area, mating station and instrumental insemination. Pure and hybrid rearing which necessitate controlled mating can be performed by instrumental insemination technique. Anatolian is an important central of honey bee gene homeland. However, these genetic resources have been changed due to high migratory beekeeping activities, and high uncontrolled colony and queen selling. So Türkiye has to save all these genetic resources through setting up instrumental insemination substructures.

**Key Words:** Honey bee, *Apis mellifera*, queen, instrumental insemination, Türkiye

## 2. GİRİŞ

Arıcılık çok eski bir geçmişe sahip olmasına rağmen, arıdan gerçek anlamda yararlanma ve arıda gelişmeler esasında, hareketli çerçeve sisteminin bulunuşu, çok sayıda ana arı üretebilecek yetiştirme yöntemlerinin geliştirilmesi ve ana arının yapay tohumlama tekniği ile kontrollü döllemesi sayesinde mümkün olmuştur (Kaftanoğlu, 2005). Bu gelişmeler aynı zamanda arı genetik ve ıslahının gelişmesinde de yol gösterici olmuşlardır. Diğer tarafta bugünkü koşullarda ticari talepler, geçiş alanları, tür farklılığı ve çok sayıda genetik stokların bulunması gibi etmenlerde ıslah ve genetik çalışmalarını engellemektedir.

Bal arılarında genetik yapının gelecek döl generasyonuna aktarılması ana arı sayesinde mümkün olmaktadır. Erkek arılar sadece sistemi tamamlayan birer araçdırlar. Ana arı her iki cinsiyetin (erkek ve dişi) temsilcisidir ve bu özelliği sayesinde bir yerde hem yumurta hem de sperm hücresi üretim kaynağını oluşturur (Rinderer, 1986; Collins, 1986, Şengonca, 2004; Güler, 2006). Bu nedenle gerçek ıslah materyali ana arıdır ve uygulanan ıslah programları ana arılar arası çiftleştirmeler üzerine kurulur (Verma ve Ruttner, 1983; Cornuet, 1986; Woyke, 1986). Bir ana arıdan bir üretim sezonunda binlerle ifade edilecek sayıda ana ve erkek arı yetiştirmek mümkün olabildiği gibi bir erkek arıdan da benzer yapıda olan on milyon sperm almak ta mümkündür. Bütün bunlar ıslah çalışmaları için bal arısının sahip olduğu önemli avantajlardır. Bu yapısı ile değerlendirildiğinde bal arılarının ıslahı diğer evcil hayvanların tümünden daha kolay görülmektedir. Ancak gerçek durum böyle değildir. Diğer evcil hayvanlarda ki gibi erkek ve dişi

bireyi kontrolü bir şekilde yetiştirip bunları yine kontrolü bir şekilde birbiriyle çiftleştirmek, bal arıları için geçerli değildir. Çünkü ana arı kovanın dışında ve arılıktan da 500-3000 m arasında değişen uzaklıkta bulunabilen çiftleştirme sahalarında, havada ve ortalama 8-10 erkek arı ile çiftleşir (Woyke, 1962; Büchler ve ark., 1976). Bir çiftleşme alanında da sayıları mevsime göre değişmekle birlikte yaklaşık 70-80 bin erkek arı bulunabilir (Harbo, 1984; Cobey, 2004). Bu erkek arılar, yörede yaklaşık 13-15 km yarıçaplı alan içerisinde bulunan tüm arılıklardan ve kovanlardan gelirler. Bu nedenle ana arının genetik yapısı tam bilinmesine karşın ana arının çiftleştiği erkek arıların genetik yapıları bilinemez ve bu çiftleşme davranışları kontrol edilememektedir. Ana arının kovan dışında çiftleştiğini ilk olarak Anton Janscha (1771) belirlemiştir. Daha sonra Huber (1814) bunu kovan önüne ana arı gözetleyicisi koyarak ispatlamıştır (Cobey, 1983a).

## 2. YAPAY TOHURLAMA TEKNİĞİNİN GELİŞİMİ

Bal arılarının çiftleşme davranışları öğrenildikten sonra, arı popülasyonlarının ıslahı için ana ile erkek arının kontrolü çiftleştirilmesinde yaklaşık son 250 yıllık süreçte çok değişik uygulama ve yöntemler denenmiştir. Harbo (1985) ve Cobey (1983c, 1983b, 1995, 2004)'in bildirişlerine göre, Reaumur (1740) ana arı ile erkek arıyı bir su bardağının içerisine koyarak; Françis Huber (1814) erkek arı semenini ana arı iğne çemberi üzerine sürerek, Kohler (1868) erkek arı larvasından aldığı sıvıyı ana arı larvası üzerine dökerek ve McLain (1885) ana arı pupası ve ergin ana arı üzerine semen sıvısı damlatarak denemişlerdir.

Daha sonraki yıllarda yine bir çok araştırmacı (Dathe, 1868; Kohler, 1868; King, 1872; Shrimplin, 1861; Demare, 1881; Shuck, 1882; Hohenshell, 1887; Davitte, 1901; Church, 1906; Root ve ark., 1917) ise farklı büyüklüklerde çadırlar kurarak bunu denemişlerdir. Yine başka araştırmacılar (Shafer, 1917; Bishop, 1920) ise erkek arıda eversiyonu gerçekleştirdikten sonra bunu ana arının ürogenital çemberine el yardımıyla sokmaya çalışarak denemişlerdir. McLain, 1885 ve Jager ve Howard (1914) gibi araştırmacılar ise iğne benzeri ince bir boru yardımıyla erkek arılardan topladıkları semen sıvısını ana arının ürogenital organına boşaltarak denemişlerdir. Laidlaw (1932) ise daha uygun nitelenebilen; ana arı iğne çemberini açmak için küçük bir yay geliştirmiş ve bunu mikroskop altında deneyerek uygulamıştır. Ancak, görüldüğü gibi 1740 yılından 1927 yılına kadar yapılan bütün bu uygulama ve yöntemler başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Bütün bu başarısızlıklara rağmen bu işten asla vazgeçilmemiştir ve hatta bazen bunu başarabilecek olanlar için büyük ödüller ortaya konmuştur.

Cobey (1983a) ve Kaftanoğlu (2005)'na göre bal arılarında modern yapay tohumlama tekniğini ilk olarak 1926 yılında Watson gerçekleştirmiş ve çalışmalarını bir makale halinde yayınlamıştır. Watson (1927) geliştirdiği şırınga ile erkek arılardan sperm toplamış ve bir mikroskop altında bunu ana arının ürogenital organına enjekte etmeyi başarmıştır. Daha sonraki yıllarda Nolan (1932 ve 1937), Mackensen (1947, 1954), Mackensen ve Roberts (1948), Laidlaw (1944, 1977), Ruttner (1976), Harbo (1974), Kaftanoğlu ve Peng (1980a) yapay tohumlama aletinin ve uygulamasında kolaylıklar geliştirmek üzere katkıda bulunmuşlardır. Yapay tohumlama tekniği üzerinde çalışan Laidlaw (1944) ise anestezi amaçla karbondioksit (CO<sub>2</sub>) kullanmaya başlamış, Mackensen (1947) 24 saat ara ile verilen iki CO<sub>2</sub> uygulamasının ana arılarda yumurtlama öncesi süreyi (preoviposition) kısalttığını saptamış, Kaftanoğlu ve Peng (1980b) mikroskop kullanmadan kısa zamanda fazla miktarda sperma toplama tekniğini (Washing Technique) geliştirerek yapay tohumlama tekniğinin gelişmesine katkıda bulunmuşlardır.

Diğer tarafta yapay tohumlama aletinin yapısında çok büyük değişiklikler yapılmış ve yeni aletler geliştirilmiştir. Bugün dünyada en yaygın olarak kullanılan yapay tohumlama aletleri Mackensen ve Ruttner, Schneider ve Fresnaye'nin geliştirdiği aletlerdir. Mackensen ve Ruttner yapay tohumlama aleti, demirden yapılmış ayaklı bir gövde, buna dikey olarak monte edilmiş iki adet 9 mm çapında demir çubuk ve bunlar üzerinde sağa ve sola hareket edebilen dikdörtgen prizma şeklinde tutucu kıskaç ve bunlar içerisinde hareket edebilen şırınga, ventral kanca, dorsal kanca ile ana arı tüpü ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) donanımından oluşmaktadır (Schley, 1988; Cobey ve Schley, 1989). Ruttner-Schneider ve Fresnaye yapay tohumlama aletini Mackensen yapay

tohumlama aletinden ayıran en önemli özellik şırınga hareketinin ayarlı vidalarla daha duyarlı biçimde kontrol edilebilmesidir (Cobey, 1995; Cobey ve Schley, 2002; Kaftanoğlu, 2005).

### 3. YAPAY TOHURLAMADAN YARARLANMA

Yapay tohumlama yönteminin önemi, sadece genetik materyalin saf korumasını sağlaması değil, aynı zamanda üstün verim verecek, hastalık ve zararlılara dayanıklı yeni genetik kombinasyonların oluşturulmasında da esas araç olmasıdır. En önemli işlevi, pedigrili damızlık ana arı üretimi ve ıslah çalışmalarında uygulanacak çiftleştirme yönteminde kontrolü sağlamasıdır (Ruttner, 1972; Rinderer, 1986; Ruttner, 1988; Şengonca, 2004). Yapay tohumlama tekniği sayesinde, 1950 yıllardan sonra çok önemli hibritler ve genetik stoklar üretilmiştir (Mackensen ve Nye, 1966). Bal verimini arttırmak, polinasyonda etkinliği arttırmak, daha uysal genotiplerin üretimi, Amerikan Yavru Çürüklüğü (*Paenibacillus larvae larvae*) gibi hastalık ve *Varroa destructor*'a ve Trake akarı (*Acarapis Woodi*) gibi iç ve dış parazitlere karşı dayanıklı materyallerin geliştirilmiş olmasındaki en büyük katkı yapay tohumlama uygulamalarınındır (Büchler, 1993). Çok üstün özelliklere sahip hibritlerin üretimi yapay tohumlama yöntemi kullanılarak başarılmıştır. Bu öneminden dolayı arıcılıkta gelişmelerin sağlandığı ülkelerde bu konu çok önemsenmiş ve bu sistemden günümüzde maksimum düzeyde yararlanılmaktadır. Çek Cumhuriyeti, Almanya ve Polonya gibi ülkelerde özel laboratuvarlar, Finlandiya ve İtalya da ise uzmanlaşmış araştırma enstitüleri suni tohumlama işlemini üstlenmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre suni tohumlama ile elde edilen ana arı miktarı Avrupa da düşük olmasına karşın tüm ülkeler gen kaynaklarının korunması hususunda her türlü hassasiyeti göstermekte ve yapay tohumlama ile ilgili alt yapılarını uzun bir süreden beri tamamlamış ve rutin bir iş haline getirmeyi başarmışlardır. Polonya'da ise daha farklı bir yapı söz konusudur. Bu ülkede üretilen toplam ana arının %40'ı yapay tohumlama ile döllenenmektedir. Bu ülkede yılda yaklaşık 25-30 bin arasında ana arı yapay tohumlama ile döllenenmektedir. Almanya ve Avusturya gibi ülkelerde çiftleştirme istasyonlarının kuruluş ve korunması yasalarla düzenlenmiştir. Bu ülkelerdeki diğer arıcı birlikleri ve enstitülerin üyelerinin kullanımı için özel çiftleştirme istasyonları bulunmaktadır (Lodesani ve Costa, 2003).

#### 3.1. Gerekli Alet ve Ekipman

Tohumlamaya başlamadan önce aşağıda liste halinde verilen alet ve ekipmana ihtiyaç duyulur (Schley, 1988; Cobey, 1995; Kaftanoğlu, 2005).

- ◆ Enjektörlü dölleme aleti
- ◆ Işık düzenli mikroskop
- ◆ Işıklandırma düzeneği (soğuk ışık ileticisi)
- ◆ Narkoz düzeneği (CO<sub>2</sub> tüp ve düzeneği)
- ◆ Ana arı markası ve yapıdırıcısı
- ◆ Streptomycin

- ◆ Etil Alkol (%70'lik)
- ◆ Saf su, Kağıt havlu
- ◆ NaCl (%9'luk sodyum klorür)
- ◆ Makas, Pamuklu çubuk, Bardak
- ◆ Erkek arı kapanı
- ◆ Ana arı uygulama kafesi

### 3.2. Ana Arının Yapay Tohumlamaya Hazırlanması

Yapay tohumlanmış ana arının üretim materyali olarak kullanılması uygun olmakla beraber ekonomik ve pratik değildir. Yapay tohumlanacak ana arıların hemen hemen tümü ıslah materyali veya genetik stoklardır. Yapay döllenenecek olan ana arılar özenle yetiştirilir. Bu amaçla bol miktarda arı sütü üreten genç işçi arı kadrosu fazla olan güçlü, başlatıcı kolonilerden yararlanılır (Laidlaw, 1979; Harbo, 1986; Ruttner, 1988; Kaftanoğlu, 1993; Morse, 1994). Hazırlanan her başlatıcı koloniye ortalama 30 adet larva transfer edilir. Başlatıcı kolonilerin bol miktarda bal ve polen tüketmelerine imkan verilir ve bu tür ana arılar mevsimin en iyi olduğu dönemde yetiştirilmeye çalışılır (Avetisyan ve ark., 1976; Moritz, 1984; Kaftanoğlu ve Kumova, 1992; Güler ve Alpay, 2005). Kaliteli ana arı yetiştirebilmek için 0-24 saatlik larvalardan yararlanılır ve daha yaşlı larva transfer amacıyla kullanılmaz. Yapılan araştırmalarda 2, 3 ve 4 günlük larvalardan yetiştirilen ana arıların daha ufak, yumurtalıklarındaki ovariol sayısının daha az ve sperm kesesi çapının ve hacminin daha küçük olduğu belirlenmiştir (Woyke, 1967, 1971, 1973; 1976). Bir günlük larva transferi ile yetiştirilen ve yapay tohumlama ile dölenen ana arıların sperm keselerinde, 3 günlük larva transferi yetiştirilen ana arılara oranla % 30 ile 50 arasında değişen oranlarda daha fazla spermatozoa bulunmuştur (Woyke, 1971; Harbo, 1985; Cobey, 1995).

Yapay tohumlama ve ıslah çalışmaları için yapılan ana arı yetiştiriciliğinde 9 mm çapındaki ana arı hücrelerine çift aşılama (double grafting) yaparak daha kaliteli ve iri vücutlu ana arılar yetiştirilir (Kaftanoğlu, 1995; Güler, 2006). Ana arıların kolonilere verilmelerindeki veya kabul ettirilmelerindeki güçlükleri ortadan kaldırmak için henüz çıkmamış ve larva transferinin 10. gününde olan ve kapalı hücreler içerisindeki ana arılar üç gün önceden hazırlanmış anasız çiftleştirme (ruşet) kolonilerine kazandırılır (Laidlaw, 1979; Ruttner, 1988; Morse, 1994). Çiftleştirme kolonilerinde en az 2-3 çerçeveyi kaplayacak miktarda işçi arı bulunmalı ve bu koloniler bol yemlenmelidir. Ana arının uçuşunu ve doğal çiftleşmesini önlemek için ananın sağ veya sol ön kanatlarından birisi yaklaşık yarısı olacak şekilde kesilir, kovanın giriş deliğine ana arı ızgarası yerleştirilir ve thorax boya veya numara ile işaretlenir (Laidlaw, 1979).

Doğal olarak ana arılar ergin hale geldikten 6-10 gün sonra çiftleşme uçuşuna çıkarlar. Yapay tohumlanacak ana arılar 6-15 günlük yaşta olmalıdır. Altı günlükten daha genç ana arıların üreme organları

ve dokuları çok zayıf olduğundan; 15 günlük yaştan daha yaşlı olan ana arılarında dokularının elastikiyeti azaldığından yapay tohumlanmalarında bazı güçlükler meydana gelmektedir. Örneğin, 15 günlük yaştan daha yaşlı olan ana arılar yapay tohumlandığında daha az sperm depoladıkları belirlenmiştir (Ruttner, 1976; Woyke ve Jasinski, 1976).

### 3.3. Erkek Arının Yapay Tohumlamadaki Önemi Ve Yetiştiriciliği

Ana arıların yapay tohumlanmasında kullanılacak erkek arıların yetiştirilmesi ve seleksiyonu da ana arı yetiştiriciliği kadar önemli bir konudur. Çünkü oluşacak olan döl, sahip olacağı bütün karakterleri bu iki ebeveyninden eşit ve tesadüfi birer yarı (1/2) düzeyinde alacaklardır. Erkek arı yetiştiriciliği mevsimseldir ve her mevsimde istenen kolonilerden, istenildiği zaman kullanılacak yaşta erkek arı üretmek ve bulmak oldukça güçtür. Bu nedenle ana arı yetiştiriciliği ile erkek arı yetiştiriciliği birlikte planlanmalıdır. Erkek arıların 24 günde ergin hale geldikleri ve 14 günde cinsi olgunluğa eriştikleri göz önüne alınır ise, erkek arı yetiştiriciliğine yapay tohumlamanın yapılacağı tarihten en az 38-40 gün öncesinden başlanması gerekmektedir (Ruttner, 1988; Harbo, 1974; Harbo, 1985; Koç ve Karacaoğlu, 2005; Güler, 2006). Bu amaçla baba olarak yararlanılacak koloniye erkek arı gözleri bulunan kabartılmış bir petek verilmeli ve ana arı, özel hazırlanmış ana arı ızgarası yardımı ile bu peteğe hapsedilmelidir. Erkek arı gözlerine döllenmemiş yumurta bırakılacağından 24-25 gün sonra erkek arılar ergin hale geleceklerdir. Bu erkek arılar işaretlenerek yapay tohumlama çalışmalarında kullanılırlar. Yapay tohumlamada yararlanılacak en iyi erkek arılar 10 ile 21 günlük yaşta olanlardır. 10 günlük yaştan küçük olan erkek arılar cinsi olgunluk yaşına gelmedikleri için ve 21 günlük yaştan büyük olanlarda hastalık taşıdıkları veya ana arı oviductunda kalıntı bıraktıkları için yapay tohumlamada kullanılmazlar (Cobey, 1980c; Harbo, 1985).

Erkek arı yetiştirilen kolonilerin de oldukça güçlü işçi arı kadrolarına sahip olmaları gerekir. Kovanlarda bol miktarda bal ve polen bulunmalı ve sürekli bir şekilde şerbet verilerek takviye edilmelidir. Yeterince beslenmeyen kolonilerden toplanan erkek arılardan elde edilen spermlerin kalite ve kantitesinde azalmalar görülür (Harbo, 1985; Kaftanoğlu ve Kumova, 1992; Cobey, 2004).

Yapay tohumlama çalışmalarında yararlanılacak erkek arılar, ya kovan içerisindeki petekler üzerinden veya kovanın uçuş deliği önünden yakalanarak toplanır. İkinci yöntemde, kovanın uçuş deliği bir ana arı ızgarası ile kapatılır ise erkek arılar kovan uçuş deliği önünde toplanırlar ve kolayca yakalanabilirler. Bu yöntem ile çiftleşme uçuşundan dönen, cinsi olgunluk yaşına gelmiş ve dışkılarını atmış erkek arılar yakalanarak, ya o gün kullanılmak üzere laboratuvara taşınır veya ertesi gün kullanılmak üzere, özel yapılmış erkek arı kafesleri içerisinde ve erkek arı

bankası olarak adlandırılan kolonilerde muhafaza edilir (Harbo, 1985; Ruttner, 1988; Kaftanoğlu, 1990; Kaftanoğlu, 2005).

### 3.4. Şırınganın Hazırlanması ve Sperm Toplama

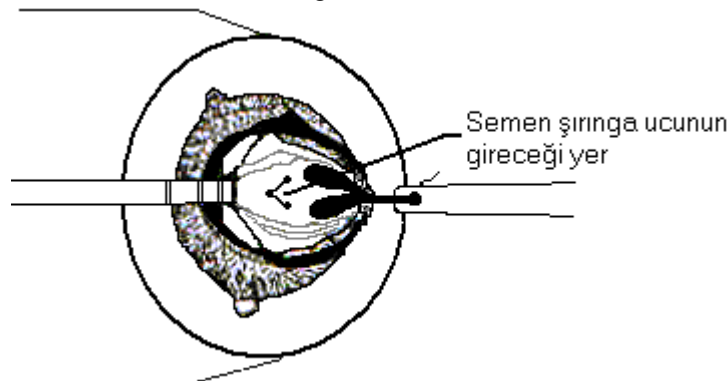
Şırınganın hazırlanmasında çeşitli fizyolojik sıvılardan yararlanılmaktadır. Bunlardan en yaygın olarak yararlanılanları; Ringer solüsyonudur ve bu solüsyonun içeriği (NaCl, 0.85 g; KCl, 0.025 g; CaCl, 0.030 g; glukoz, 0.50 g ve damıtık su, 100 ml), bir diğeri Kiev solüsyonudur (Trisodyum citrate-2 hydrate, 2.43 g; NaHCO<sub>3</sub>, 0.01 g; KCl, 0.30 g; glukoz, 0.30 g ve damıtık su, 100 ml) ve bir başkası ise Salina solüsyonudur (NaCl, 0.85 g; damıtık su 100 ml). Bu solüsyonlar sterilize edilmeli veya % 0.25 oranında dihydrostreptomycin sülfat ilave edilerek bakteri üremesi önlenmelidir (Harbo, 1985; Cobey ve Schley, 2002). Şırınga adaptörü hazırlanan bu sıvı ile doldurulur ve şırınga iğnesi adaptöre monte edilerek şırınga sperm toplama işlemi için hazırlanır. Şırınganın kontrol düğmesi saat yönünde döndürüldüğünde bir miktar fizyolojik sıvı iğneden dışarıya akar, ters yönde döndürüldüğünde ise sıvı iğne içerisinde geri çekilerek bir vakum yaratır. Bu vakum ile erkek arı semeni şırıngaya çekilir.

Cinsi olgunluğa erişmiş 14-20 günlük yaştaki erkek arıların thoraxı sağ elin işaret ve baş parmakları arasında okşanarak hafifçe sıkılır. Bu arada erkek arının üreme organı (endophallus) ürogenital ağızdan dışarı çıkar. Sol elin işaret ve baş parmakları ile abdomenin ucu yeniden hafifçe sıkılarak eversiyon sağlanır. Endophallus üzerinde semen sıvısı mukoz ile birlikte ince bir film tabakası halinde dağılmış halde bulunur. Daha önceden hazırlanarak yapay tohumlama aletine monte edilen şırınga ile erkek arının semen sıvısı şırıngaya çekilir. Sperm toplama işi mikroskop altında yapılır. Sperm toplanırken şırınga ucunun mukoz tabakasına dokunmamasına ve şırıngaya mukoz alınmamasına dikkat edilir. Sperm toplama esnasında şırınganın ucu ıslak tutulur. Her bir erkek arıdan şırıngaya semen alınışında şırıngadaki semen sıvısı ile alınacak semen sıvısı arasında bağlantı

sağlanmalıdır. Bu uygulama şırınga ağzının kapanmasını önler. 8-10 µl sperm alınıncaya kadar sperm toplama işine devam edilir. Bir erkek arı ortalama 10 milyon spermatozoa üretir ve yaklaşık olarak 1 µl hacimdeki semen sıvısında 7.5 milyon spermatozoa bulunur (Harbo, 1985).

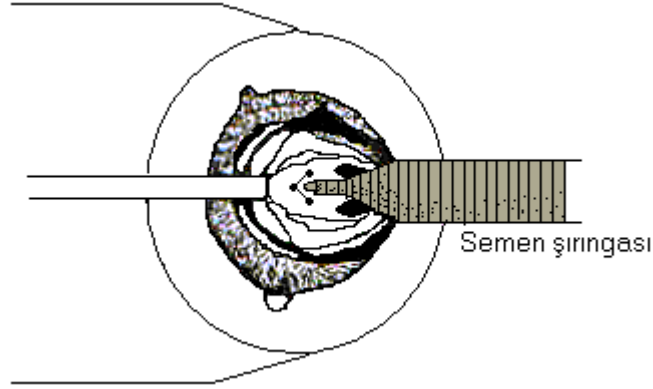
### 3.5. Ana Arının Yapay Tohumlama ile Döllenmesi

Erkek arılardan ortalama olarak 8 µl hacminde sperm toplandıktan sonra ana arı karbondioksit (CO<sub>2</sub>) ile muamele edilerek bayıltılır (Mackensen, 1947; Harbo, 1985). Ana arı, abdomeninin son 5-6. segmenti ana arı tüpünün dışına çıkacak şekilde tüpe baş aşağı olacak şekilde yerleştirilir. Bu sırada ana arı tüpü CO<sub>2</sub> donanım sistemine bağlanarak ana arının yapay tohumlama işlemi süresince hareketsiz kalması sağlanır. Ana arı tüpüne gelecek olan CO<sub>2</sub> miktarı ayarlanır. Fazla verilen CO<sub>2</sub> ana arının olumsuz etkilenmesine ve hatta ölmesine neden olurken, az miktardaki CO<sub>2</sub> ise yeterli anestetik etki göstermeyerek ana arının hareket etmesine sebep olabilir. Buda yapay tohumlama işleminin başarısızlıkla sonuçlanmasına neden olur. CO<sub>2</sub> akış miktarı dakikada 35 ml düzeyinde olmalıdır (Cobey, 1983b; Harbo, 1985; Kaftanoğlu, 1990). Bu miktarı daha çok karbondioksit hortumu bir bardak su içerisine daldırılarak meydana gelecek kabarcık sayısı üzerinden belirlemek mümkündür. Kabarcıklar sayılabiliyor ise bu geçen CO<sub>2</sub> miktarının yeterli olduğunu gösterir. Şayet su üzerinde meydana gelen kabarcık sayılamayacak kadar fazla ise buda ana arıya giden CO<sub>2</sub> miktarının fazla olduğu anlamına gelir. CO<sub>2</sub> uygulamasının başlıca sebepleri, tohumlama esnasında ana arının hareket etmesini önlemek, doku ve kasların gevşeyerek semen iğnesinin vajinal çemberden geçişini kolaylaştırmak ve ana arının kısa sürede yumurtlamasını sağlamaktır. Ventral ve dorsal kancalar yardımıyla ana arının iğne çemberi mikroskop altında açılır. Açma işinde önce ventral kanca yardımıyla iğne çemberine girilir ve ventralin son sternumundan yakalanır (Şekil 1).



Şekil 1. Ana arının yapay tohumlamaya hazırlanması, dorsal ve ventral kancaların sabitleştirilmesi ve iğne ucunun gireceği vaginal kısmın görünümü.





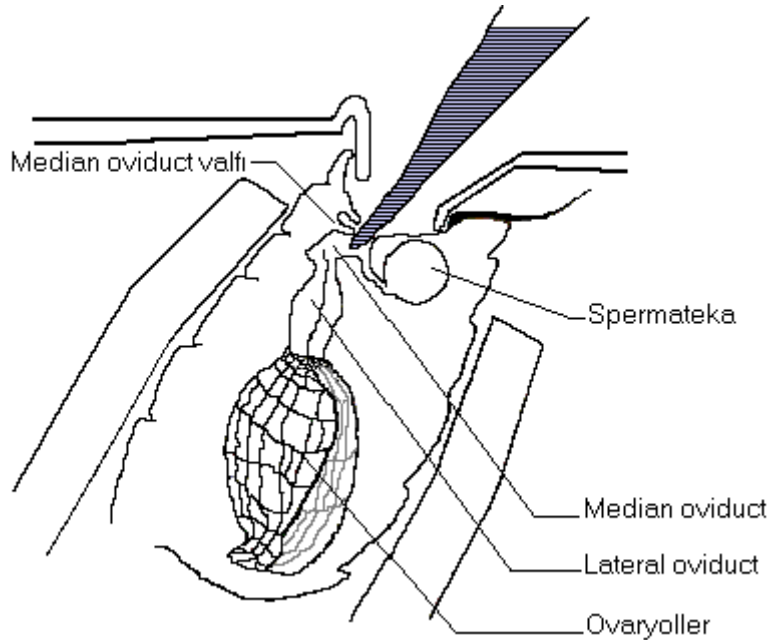
Şekil 2. Semen şiringasının vajinal ağızda giriş yaptığı yer.

Şiringanın kontrol düğmesi sağa doğru yavaşça döndürülerek şiringadaki sperm sıvısının tümü ana arıya enjekte edilir (Şekil 3). Bu işlemden sonra şiringa geri çekilerek ana arının üreme organından uzaklaştırılır. Ana arı tüpten çıkarılır ve anestezinin (CO<sub>2</sub>) etkisinden kurtulunca kafese konularak alındığı kovanına geri verilir. Eğer semen sıvısı enjeksiyon sırasında akıyor veya dışarı akıyor ise bu durumda median oviduct (vajinal) valfinin geçilemediği anlaşılmalıdır. Semen enjeksiyonu ile birlikte semen sıvısı lateral oviduct kanallara akar ve buralar balon gibi şişer. Daha sonraki 24 saat içerisinde semen sıvısı spermatekaya geçerek buraya depolanır.

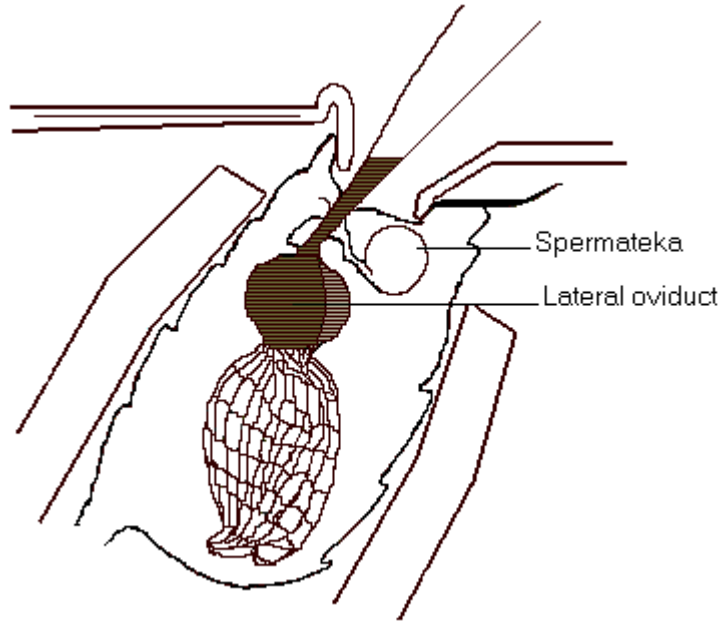
Yapay tohumlama aletinin ayarsız olması, ana arının tüp içerisinde hareket etmesi veya şiringa ucunun vagina valfini geçmemesi gibi durumlarda enjekte edilen semen sıvısı lateral oviducta ulaşamaz.

Bursa kesesine ve bursal copulatrixe dolar ve oradan da dışarıya atılır. Sperm sıvısının dışarıya taşıdığı görüldüğü an semen enjeksiyonu durdurulur ve ana arı iptal edilerek yeni bir ana arıya geçilir.

Yapay tohumlama ile döllenmiş ana arılara 24 saat sonra 10 dakikalık ikinci bir CO<sub>2</sub> uygulaması daha yapılır. Bu uygulama ana arının 4-5 gün içerisinde yumurtlamaya başlamasını sağlar (Harbo, 1985; Kaftanoğlu, 2005). Döllemeden sonra ana arının sperm kesesi sperm depolamaya başlar ve 24 saatlik bir süre içerisinde yaklaşık 4-5 milyon spermatozoa depolanır (Woyke ve Jasinski, 1973). Enjekte edilen ve sperm kesesine ulaşmayan semen doğal çiftleşmede olduğu gibi aynı yoldan dışarı atılır ve ana arının iğne çemberi etrafında birikir. Burası daha sonra işçi arılar tarafından temizlenir.



Şekil 3. Şiringanın vajinadan girişi ve iğnenin median oviduct valfini geçişi (Harbo, 1985'ten değiştirilerek düzenlenmiştir).



Şekil 4. Semen lateral oviducta enjeksiyonu.

### 3.6. Yapay Tohumlamada Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Ana arıların yapay tohumlanmasında dikkate edilecek en önemli konu temizlik ve hijyen koşullarına riayet edilmesidir. Tohumlamanın yapılacağı laboratuvar ve alet ve ekipman mümkün olduğunca temiz ve steril olmalıdır. Kullanılan aletlerin hastalık oluşturan mikroorganizmalarla bulaşık olması ana arının hastalanmasına ve ölmesine neden olur. %70'lik alkol bu amaçla kullanılacak iyi bir dezenfektandır. Gerekli alet ve ekipman 120°C'de saf suyla 10 dakika süre ile sterilize edilir. Cam uçları önce enjektör içindeki fizyolojik solüsyonla temizlenir ve daha sonra sterilize edilir. Yapay tohumlama sırasında ana arının enfeksiyonu daha çok aşağıda belirtilen nedenlerden kaynaklanır;

- ◆Steril olmayan alet ve ekipman kullanımı
- ◆Sperm toplama esnasında şırınga ucunun veya toplanan sperm sıvısının erkek arı dışkısı ile teması
- ◆Yapay tohumlama sırasında ana arının defeksiyonu
- ◆Yapay tohumlama aletinin özellikle şırınga ucu, dorsal ve ventral kancalar ve fizyolojik sıvının kontaminasyonu
- ◆Dört haftadan yaşlı erkek arılardan sperm toplamak ve
- ◆Ana ve erkek arıların uzun süre kafeslerde tutulmalarıdır.

Uygulamanın yapılacağı ortam öncelikle steril hale getirilir. Yapay tohumlamayı yapan kişinin ellerini sık sık sabunla yıkaması, her tohumlamadan sonra şırınga iğnesi, ana arı tüpü, ventral ve dorsal kancaları temizlemesi ve gerekli ise metal kısmın dezenfekte edilmesi gereklidir. Ayrıca erkek arılardan semen sıvısı toplanırken şırınganın mukoz sıvısına temas etmemesine özen gösterilir. Şırınga içerisine giren mukoz katılarak semen sıvısının şırınga içerisindeki

hareketini zorlaştırır. Ana arının yumurta kanalına enjekte edilen mukoz burada katılaşmakta ve yumurta kanalının tıkanmasına ve hatta ana arının ölmesine neden olur.

Yapay tohumlamadan sonra ana arı kafes içerisine uzun süre hapsedilir ise semen artıkları temizlenememekte, yumurta kanalında kuruyarak ana arı ölümüne sebep olabilmektedir. Bu nedenle yapay tohumlamadan sonra ana arının koloni ortamında serbest kalması ve işçi arılarla teması sağlanmalıdır. Yapay tohumlama ile döllenmiş ana arının işçi arılar ile temasından sonra sperm kesesine ulaşan sperm miktarının %170 oranında arttığı belirlenmiştir. Döllenmeden hemen sonra sadece 20 işçi arının bulunduğu bir kafese alınan ana arının sperm kesesinde 1.8 milyon spermatozoa belirlenirken, 350 işçi arının bulunduğu bir ortamda tutulması sonrasında ise 4.1 milyon spermatozoa depolandığı saptanmıştır. Buda daha çok koloni ortamındaki sıcaklığın uygun olması, ana arının rahatça hareket etmesi ve ana arının işçi arılarla teması sayesinde gerçekleşmektedir. Bu nedenle yapay tohumlama yapıldıktan sonra ana arıların en kısa süre içerisinde yeterli işçi arı (2-3 arılı çerçeve) kadrosu bulunan kolonilerine serbest bırakılmak suretiyle verilmesi gerekmektedir (Harbo, 1985).

Yapay tohumlama yapılacak ana arılar için en uygun yetiştirme ortamı iki üç çerçeve düzeyinde işçi arı kadrosu bulunan çekirdek kolonilerdir. Bu koloniler 5'li ruşet kovanlarda barındırıldıklarında çalışma yönünden avantaj sağlar. Bu tür koloni ortamı, ana arıların yapay tohumlama öncesi ve sonrası kolayca hareket etmelerini sağlar. Bu nedenle ana arının koloni ortamında kafese konulup hareketi engellenmemelidir.



#### 4.YAPAY TOHURLAMANIN PRATİKTE KULLANIMI

Yapılan çalışmalarda yapay tohumlama ile döllenmiş ana arıların doğal olarak çiftleşen kız kardeşlerinden yaşama gücü, kuluçka üretimi ve bal verimi yönünden farklı olmadıkları belirlenmiştir (Woyke, 1962; Harbo, 1984). Yapay tohumlamanın uzun yıllardan beri uygulanmasına ve geliştirilmesine rağmen uygulamada dünyada istenilen hıza ve başarıya henüz ulaşamamıştır. Yapay tohumlama uygulayıcılarını bulmadaki güçlük, sürekli mikroskop ile çalışma zorunluluğu, sperm toplama ve dölemede karşılaşılan diğer güçlükler, yapay tohumlama çalışmalarının yaygınlaşmasını sınırlamıştır. Ana arı yetiştiricilerinin ana arıları yapay tohumlama ile dölemesi ve pazarlaması bu günkü koşullarda ekonomik olmadığı gibi böyle bir uygulama yetiştiricilik açısından da önemli bir avantaj sağlamamaktadır. Ancak arı ıslahı çalışmalarında çiftleştirmenin kontrol altına alınması, yağmurlu, rüzgarlı ve soğuk günlerde de laboratuvar ortamında bu yöntemin uygulanabilir olması ve bazı arı ırklarının, mevcut genetik stoklarının ve mutasyonlarla elde edilen genetik materyalin muhafazası ve korunabilmesi konunun önemini daha da arttırmakta ve yöntemi vazgeçilmez bir araç haline getirmektedir.

#### 5. TÜRKİYE İÇİN ÖNEMİ

Türkiye'de yapay tohumlamadan yararlanma düzeyi yok denecek seviyededir. Çok sınırlı sayıda üniversitede uygulayıcı bulunmaktadır. Tarım Bakanlığı bünyesinde yapay tohumlama uygulayıcısı yoktur. Bakanlık bu konuyu bazı vakıflara ihale etmiş bir görünüm içerisinde. Sahip olduğu arıcılık kaynakları ve arıcılık kültürü ile bilim çevrelerine gelecekte dünyanı tarımsal arıcılık merkezi olarak gösterilen Türkiye'nin bu önemi Türkiye'deki ilgili kurumlarca yeterince kavranmış değildir.

Son 50-60 yılda yapılan bilimsel çalışmalar ışığında Türkiye'nin dünyada en zengin arı gen bölgelerinden birisi olduğu bilinmektedir (Bodenheimer, 1942; Adam, 1983; Smith ve ark., 1997; Kandemir ve ark., 2000; Güler ve Bek, 2002). Ancak Türkiye'deki yetiştirme sistemi ve genetik hareketlilik gibi bazı uygulamaların bu zenginliğin değişimine sebep olduğu yönünde önemli kaygılar bulunmaktadır. Değişimin başlıca sebepleri ise;

- ▶ Yoğun göçer arıcılık uygulamaları
- ▶ Arı Kolonisi ve
- ▶ Ana arı satışlarıdır.

Türkiye'de bilindiği gibi son 35-40 yılda ekolojik zenginliğin sağladığı bir avantajın sonucu olarak ve yaygın bir şekilde değerlendirilen bir göçer arıcılık sistemi mevcuttur. Arıcılar bu göçü mevsimle birlikte yaptıkları için gittikleri her bölgede kolonilerine yeni bir baharı yaşatırlar. Bu nedenle gittikleri her bölgede koloniler ya fizyolojik üreme ihtiyacı duyarak doğal oğula gider veya arıcılar bölme yaparak koloni sayılarını artırırlar. Diğer taraftan da adaptasyonu

bilinmeden her bölgeye rast gele ana arı ve koloni satışları yapılmaktadır. Bu tür arı hareketliliği ve satışı Türkiye de son yıllarda çok yoğun bir şekilde artmış bulunmaktadır. Buna bazı tarım kuruluşları ve Vakıflarda öncülük yapmaktadırlar (Güler ve Bacaksız, 2003). Bütün bu arı hareketliliği ve davranışları ana arıların farklı genetik yapıdaki erkek arılarla çiftleşmelerine sebep olmaktadır. Genetik yapıda meydana gelecek bozulmanın en önemli sebebi kontrolsüz ana arı ve koloni satışlarıdır. Çünkü bu iki kaynaktan erkek arı üretim birimi niteliğindedir. Meydana gelen genetik farklılıkta göçer arıcılığın olumsuz etkisi, Doğu Anadolu, Akdeniz ve İç Anadolu Bölgeleri hariç diğer bölgelerde çok fazla değildir. Örneğin ülkemizde dışarıdan en fazla göç alan bölge Ege Bölgesidir (Güler ve Demir, 2005). Bu bölgeye göç daha çok sonbahar mevsiminde görülür. Bu mevsimde bölgeye gelen kolonilerde erkek arı hemen hemen yok denecek düzeydedir, bu mevsimde ana arı yetiştiriciliği yapılmamakta ve kolonilerde fizyolojik çoğalma mevsimi olmadığı için oğul davranışı da görülmemektedir. Kısacası bu dönem üreme ve çoğalma mevsimi olmadığından genetik yapının olumsuz etkilenmesi söz konusu değildir.

Sonuçta herhangi bir bölgeye dışarıdan gelen gen akışı bölgeye on binlerce yılda adapte olmuş gen kaynağının melezişmesine, genetik kirlenmeye ve ırk özelliklerini kaybetmelerine sebep olmaktadır. Doğal seleksiyon sonucu kazanılmış bu gen kaynaklarını yeniden kazanmak yüzyıllardan daha uzun süre ve çabayı gerektirir. Olumsuzluğun yaşanmasında bilim ve araştırmaya toplumsal yaklaşım ve inanmayışımız yanında aşağıda belirtilen nedenleri göstermek mümkündür.

- ▶ Arı konusunda yetişmiş personel eksikliği
- ▶ Gen kaynaklarının önemi ve bunların muhafazasındaki amacın yeterince bilinmemesi
- ▶ Gerekli alt yapı yetersizliği
- ▶ Kaynakların korunmasına yönelik organizasyon yetersizliği
- ▶ Araştırma bilincinin ve alt yapısının oluşturulmasındaki eksiklikler
- ▶ Bazı konularda siyasi ve politik müdahalelerde bulunulması ve
- ▶ Çoğu yönlendirmelerin ekip işbirliği ve görüşlerinden faydalanma yerine kişisel yapılması gelmektedir.

#### 5.1. Yapılması Gerekenler

Çok zengin gen kaynaklarına sahip olan Türkiye bir taraftan bu kaynaklarını muhafaza etmek diğer taraftan da bunlardan üstün özelliklere sahip yeni genotipler üretilip yetiştiricilerinin hizmetine sunmak zorundadır. Günümüz arıcılık sisteminde bu gen kaynaklarının korunması ise iki yöntem ile mümkün olabilmektedir.

1. Bu yöntemlerden birincisi, yukarıda anlatılan yapay tohumla tekniği ve
2. İkincisi ise, izole bölgelerin korunmasıdır. İzole bölge, belirli bir coğrafik bölgeye adapte olmuş arı ırk

ve ekotipinin her türlü gen akışına kapatılarak korunmasıdır. İzole bölgeyi doğada bölgeler arasındaki coğrafik engeller (denizler, adalar, dağ silsileleri ve engebeler) belirler. İnsan müdahalesi ile o coğrafyaya dışarıdan arı kolonisi, ana arı, erkek arı, sperm ve yumurta gibi genetik kaynakla ilgili materyal sokulmadığı sürece buradaki populasyon genetik saflığını muhafaza eder. Irkların muhafazasında yapay tohumlama yöntemi ile mukayese edildiğinde izole bölge zorunludur ve önemi çok daha büyüktür. Irk ve soyların bu orijinal doğal tecritli coğrafik bölgelerde gelecekteki daha garantilidir. Çünkü bu genetik kaynaklar doğal adaptasyon sonucunda buralara uyum sağlamış popülasyonlardır. Yani genetik yapı ile çevrenin ortaklaşa ürettikleri ürünlerdir.

Ayrıca bu iki yöntemden ayrı olarak saf yetiştiricilik ve hibrit üretim amaçlı olmak üzere “çiftleştirme istasyonları” veya alanları kurmakta mümkündür. Özellikle Türkiye’de son yıllarda ana arı üreticilerinin artmış olması dikkate alındığında bu alanların önemi daha da artmış bulunmaktadır. Bakanlık ana arı üreticilerinden ana arı olacak tarafı oluşturmak üzere larva transferi için damızlık koloni almalarını istemekte ve bir yerde bunu zorunluluk haline getirmeye çalışmaktadır. Ancak baba tarafı için herhangi bir istek, zorunluluk veya seçicilik aranmamaktadır. Bu büyük bir eksiklik teşkil etmektedir. Çünkü yetiştirilen ve satışa sunulan kullanma materyali ana arıların bu durumda sadece ana genotipi kontrol edilmektedir. Baba tarafı bilinmediği gibi bir kontrolde söz konusu değildir. Oysa ki her dölün sahip olduğu her özelliğinin meydana gelmesinde ana ve baba ebeveynlerin katkıları eşittir. Bu durumda Türkiye’de satışa sunulan ticari ana arıların genetik yapılarının mevcut koşullarda en fazla %50’si bilinmemektedir.

Bu nedenle bölgelerin arıcılık mevcutları dikkate alınarak başta arıcılık araştırma enstitüsü veya tarım kuruluşlarının denetimlerinde olmak üzere özel izole bölgeler veya çiftleştirme istasyonları kurulmalıdır. Bu çiftleştirme alanları (istasyonları), kontrolsüz çiftleştirme alanlarından tamamen izole edilmeli ve bu alana ana arı, erkek arı ve arı kolonisi gibi her türlü gen akışı engellenmelidir. Bu amaçla bölgedeki ana arı yetiştiricilerinin sayıları dikkate alınarak bir veya birkaç tane çiftleştirme alanı kurulmalıdır. Çiftleştirme alanı veya istasyonu yaklaşık 12-15 km yarıçaplı alanlardır (Rinderer, 1986; Ruttner, 1988; Güler, 2006). Ana arıların daha kolay çiftleşmeleri için mümkün olduğunca hakim rüzgarlara kapalı vadiler bu amaçla tercih edilir. Ayrıca, bu alanın güvenilirliğini arttırmak amacıyla çevredeki arınlıklarda bulunan arı konilerinin ana arıları 2-3 yıl gibi bir sürede yenilenerek istenen genetik materyale dönüştürülebilir. Çiftleştirme bölgesi, popülasyonu temsil eden arı genotipine ait erkek arı ile doymuş hale getirilir. Her 100 ana arı için çiftleşme bölgesinde ortalama 8-10 bin erkek arı bulundurulur. Bu sayıdaki erkek arı bu amaca yönlendirilmiş 2-3 erkek arı

üreticisi koloniden sağlanabilir. Bu alanlar saf yetiştiricilik amacıyla kullanılacakları gibi aynı ırkı temsil eden hatlar ve soylar arası melezleme amacıyla da kullanılabilir.

Sonuç olarak arı potansiyeli, üretimi, tüketimi ve gen kaynaklarının zenginliği yönünden dünyada ilk sıralarda bulunan Türkiye şu ana kadar bu yöntemleri gerçekleştirip başaramamıştır. Bu sistemi kurup başarabilmesi için daha ne kadar bekleyeceği de mevcut koşullarda şüphelidir. Ancak gerçek olan bir durum var ki oda binlerce yılda oluşmuş ve bize miras değil de geleceğe bırakacağımız bir emanet olan bu genetik zenginliğin her geçen gün kayba uğramasıdır.

## 6. KAYNAKLAR

- Adam, B., 1983. In search of the best strains of honeybee. N.Bee Boks, West Yorkshire.
- Bodenheimer, F.S., 1942. Studies on the honey bee and beekeeping in Turkey. Merkez Zirai Mücadele Enstitüsü Ankara. Numune Matbaası, İstanbul.
- Büchler, R., 1993. Specific combination of Carnica lines to improve productivity and varroa tolerance. Pszczelnictwo zeszty naukowe, Rok XL, Nr 2, S.:119-125.
- Cobey, S., 1983a. The development of instrumental insemination. Amer. Bee Journal 123(2): 108-111.
- Cobey, S., 1983b. Instrumental insemination: Current developments and its application today. Amer. Bee Journal 123(4): 284-289.
- Cobey, S., 1983c. Instrumental insemination: The possibility of semen storage. Amer. Bee Journal 123(5): 389-395.
- Cobey, S., Schley, P., 1989. Precision instrumental insemination equipment. Amer. Bee Jour. 129: 322-323.
- Cobey, S., 1995. Instrumental insemination equipment: sophistication and simplification in designs. Ohio State Univ., 1735 Neil Ave. Columbus, OH 43210, USA.
- Cobey, S., Schley, P., 2002. Innovation in instrumental insemination. The compact, versatile right and left handed Schley model II instrument. Ohio State University 1735 Neil Ave. Columbus, Ohio USA.
- Cobey, S., 2004a. The extraordinary honey bee mating strategy and a simple field dissection of the spermatheca. Ohio State Univ., 1735 Neil Ave. Columbus, OH 43210.
- Cobey, S., 2004b. Instrumental insemination and honey bee breeding. Short Course, June/July. The Ohio State University Rothenbuhler Honey Bee Laboratory Columbus, Ohio.
- Collins, A. M., 1986. Quantitative Genetics. Edit. Rinderer, T.E., in Bee Genetics and Breeding. Academic Press, Inc. London., S.: 283-304.
- Cornuet, J.M., 1986. Population Genetics. Edit. Rinderer, T.E., in Bee Genetics and Breeding. Academic Press, Inc. (London) Ltd., S.: 235-254.
- Guler, A; Bek, Y., 2002. Forewing angles of honey bee (*Apis mellifera*) samples from different regions of Turkey. J. Apic. Res.; 40: 43-49.
- Güler, A., Bacaksız, D., 2003. Türkiye’de arıcılığa aktarılan destek ve kaynaklar. Teknik Arıcılık 82: 12-18.
- Güler, A., H. Alpay, 2005. Reproductive characteristics of some honeybee (*Apis mellifera* L.) genotypes. J. Anim. Vet. Adv., 4 (10): 859-863.
- Güler, A., Demir, M., 2005. Beekeeping potential in Turkey. Bee World 86(4): 114-119.
- Güler, A., 2006. Bal Arısı (*Apis mellifera*). O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 55. 574s.

- Harbo, J.R., 1974. A technique for handling stored semen of honey bees. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 67: 191-194.
- Harbo, J.R., 1984. A comparison of instrumentally inseminated and naturally mated queens. *J. Apic. Res.* 23: 31-36.
- Harbo, J.R., Szabo, T. I., 1984. A comparison of instrumentally inseminated and naturally mated queens. *J. Apic. Res.*, 23: 31-36.
- Harbo, J.R., 1985. Instrumental insemination of queen bee. Stock Center Laboratory, ARS, USDA, Route 3, Ben Hur Road, Baston Rouge, LA 70820.
- Harbo, J.R., 1986. Propagation and Instrumental Insemination. Edit. Rinderer, T.E., in *Bee Genetics and Breeding*. Academic Press Ltd. (London). S.:361-390.
- Kaftanoğlu, O., Y. S. Peng, 1980a. A new syringe for semen storage and instrumental insemination of queen honey bees. *J. Apic. Res.* 19(1): 73-76.
- Kaftanoğlu, O., YS. Peng, 1980b. A washing technique for collection of honey bee semen. *J. Apic. Res.* 19(3):205-211.
- Kaftanoğlu, O., Y. S. Peng, 1982. Effects of insemination on the initiation of oviposition in the queen honeybee. *J. of Apic. Research.* 21 (1):3-6.
- Kaftanoğlu, O., 1990. Arıcılıkta Yapay Tohumlama Kursu, 04-09 Haziran Ç.Ü. Ziraat Fak. Adana.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., 1992. Çukurova Bölgesi koşullarında yetiştirme mevsiminin ana arı kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi. *Turkish J. Vete. Ani. Sci.*, 16: 569-577.
- Kaftanoğlu, O., 2005. Arıcılıkta Yapay Tohumlama Kursu. 23-25 Mayıs 2005. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi. Adana.
- Kandemir , I; Kence, M; Kence, A., 2000. Genetic and morphometric variation in honeybee (*Apis mellifera*) population of Turkey. *Apidologie*, 31: 343-356.
- Koç, A.U.; Karacaoğlu, M., 2005. Erkek arılarda cinsel gelişim ve çiftleşme davranışı. *Teknik Arıcılık* 90: 23-30.
- Kulincevic, J.M., 1986. Breeding Accomplishment With Honey Bees. Edit. Rinderer, T.E. in *Bee Genetics and Breeding*. Academic Press Ltd. (London). S.:391-414.
- Kumova, U., 1989. Arı ıslahında ele alınan başlıca karakterlerin kalıtımı. *Teknik Arıcılık*, 23: 9-15.
- Laidlaw, H. H. Jr., 1944. Artificial insemination of the queen bee: Morphological basis and results. *Jour. Of Morph.* 74(3): 429-465.
- Laidlaw, H. H. Jr., 1977. Instrumental Insemination of Honey Bee Queens. Dadant and Sonss. Hamilton. Illinois.
- Laidlaw, H. H. Jr., 1979. Contemporary Queen Rearing. Dadant and Sons. Hamilton, Illinois.
- Lodesani, M., Costa, C., 2003. Bee breeding and genetics in Europe. *Bee World* 84(2): 69-85.
- Mackensen, O., 1947. Effect of carbon dioxide on initial oviposition of artificially inseminated and virgin queen bees. *Jour. Econ. Ent.* 40(3): 344-349.
- Mackensen, O., Nye, W.P., 1966. Selecting and breeding honeybee for collecting Alfalfa. *J. Apic. Res.*, 5: 322-323.
- Morse, R.A., 1994. Rearing Queen Honeybees. Wicwas Press; Cheshire, CT, USA; 128p.
- Page, R.E., Laidlaw, H. H. Jr., 1985. Closed population honeybee breeding. *Bee World* 66(2): 63-72.
- Rinderer, T.E., 1986. Selection. Edit. Rinderer, T.E., in *Bee Genetics and Breeding*. Academic Press Ltd. (London). S.:155-176.
- Rinderer, E. T., 1986. *Bee Genetics and Breeding*. Academic Press, Inc. Ltd. 24-28 Oval Road. London NW1 7DX. London. 425 pp.
- Ruttner, F., 1972. Controlled mating and selection of the honey bee. APIMONDIA, 1972, Lunz Am See, Austria.
- Ruttner, F., 1976. The Instrumental Insemination of the Queen Bees. International Beekeeping Technology and Economy Institute of Apimondia. Bucharest, Romania.
- Ruttner, F., 1988. Breeding Techniques and Selection for Breeding of The Honeybee. The British Isles Bee Breeders Association. Verlag, Munich. 152 pp.
- Schley, P., 1988. An important improvement in the insemination technique of queen honey bees. Justus Liebig University, 6300 Giessen, Otto-Begahel-Strasse 10/D, W. Germany.
- Smith, DR; Slaymaker, A; Palmer, M; Kaftanoğlu, O., 1997. Turkish honeybees belong to the east Mediterranean mitochondrial lineage. *Apidologie*, 28: 269-274.
- Snodgrass, R. E., 1957. A Revised Interpretation of The External Reproductive Organs of Male Insects. *Smithson. Misc. Collns* 135, no.6, 60 pp.
- Şengonca, M., 2004. Arı Genetiği ve Islahı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 559, Bornova, İzmir.
- Woyke, J., 1962. Natural and artificial insemination of queen honey bees. *Bee World* 43: 21-25.
- Woyke, J., Jasinski, Z., 1973. Influence of external conditions on the number of spermatozoa entering the spermatheca of instrumentally inseminated honeybee queens. *J. Apic. Res.*, 12: 145-151.
- Woyke, J., Jasinski, Z., 1976. The influence of age on the results of instrumental insemination of honeybee queens. *Apidologie* 7(4): 301-306.
- Woyke, J., 1986. Sex Determination. Edit. Rinderer, T.E. in *Bee Genetics and Breeding*. S.:91-120.

## YEMBİTKİLERİNDE KARIŞIK EKİM SİSTEMLERİ

Zeki ACAR Özlem ÖNAL AŞCI İlknur AYAN Hanife MUT Uğur BAŞARAN  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi: 03.07.2006

**ÖZET:** Yembitkileri tarımında çok sayıda ve farklı amaçlarla karışık ekim sistemleri uygulanmaktadır. Bu sayede birim alandaki verim ve kaliteyi arttırmak mümkün olmaktadır. Fiğ, yem bezelyesi, mürdümük gibi sarılıcı bitkiler yatmayı önlemek için tahıllarla birlikte ekilirler. Fide devresinde yavaş gelişen çok yıllık yembitkileri yabancı otlarla mücadele amacıyla, hızlı gelişen tek yıllık bir arkadaş bitki (genellikle tahıllarla) ile birlikte ekilebilir. Arkadaş bitki yabancı otları baskıladığı gibi, ilk yıl elde edilen verimi artırır, kaymak tabakasını kırar, toprak ve su erozyonunu azaltır. Yembitkileri diğer kültür bitkileri ile beraber de ekilmektedir. Tahıl nadas sisteminin uygulandığı Orta Anadolu gibi yerlerde tek yıllık yonca ve üçgüller tahıllarla birlikte ekilebilirler. Tahıl hasadından sonra hem kaliteli kaba yem üretilir hem de toprak yapısı iyileştirilir. Yeni kurulmuş meyve bahçelerinde ağaçlar gelişip toprağı kaplayıncaya kadar yembitkileri yetiştirilebilir. Son yıllarda dünyada daha az kimyasal kullanarak verimli ve kaliteli ürün elde etme yoluna gidilmektedir. Organik mısır ve soya tarımında, yabancı otlarla mücadele amacıyla tek yıllık yonca ve üçgüller baskılayıcı bitki olarak ekilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Yembitkisi, Karışık ekim, arkadaş bitki, baskılayıcı bitki

## INTERCROPPING SYSTEMS FOR FORAGE CROPS

**ABSTRACT:** In forage crops production, many intercropping systems are used for different aim. Thanks to these systems it is possible to increase the yield and quality obtained per unit area. Vetch, forage pea and grass pea are sown with cereals to prevent lying. Also for weed control, perennial forage crops which are slowly grown in seedling stage can be sown with companion crops (especially cereals) annual and, rapidly grown. Companion crop penetrates hard soil surface, conserves soil and water sources and increases the yield in first year, as prevent the weed infestation. Differently, forage crops are sown together with other crops in same field. For instance, some annual medics and clover species can be sown with cereals in Middle Anatolia on which carried out fallow + cereals system. In this case, both quality forage are produced and soil structure improved. In new established orchards, forage crops can be grown until trees cover the full area. Recently, low chemical uses most current issue in agriculture. So, in organic maize and soya been agriculture, annual medics and clover species can be used for weed control as a smother plant.

**Key Words:** Forage crops, intercropping, companion crop, smother plant

### 1. GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde ekilebilir tarım alanlarını artırma imkanlarının azalması ve nüfusun sürekli artması, bitkisel üretimle uğraşanları mevcut tarım alanlarından azami derecede yararlanma yollarını aramaya yöneltmiştir. Bu yollardan biri de karışık ekim sistemidir.

Bitki yetiştiriciliğinde ışık, bitki tarafından daha sonra kullanılmak üzere depo edilemez. Kloroplastlar tarafından tutulamayan ışık kaybolur. Nitekim su ve besin elementlerinin sınırlayıcı faktör olmadığı yerlerde, toplam kuru madde üretimini yeşil aksam tarafından tutulan ışık miktarı belirlemektedir. Birlikte üretim sayesinde, uygun türlerin seçimi ile bitki aksamı arasından geçerek toprağı ulaşan ışık miktarını azaltarak, üretimi arttırmak mümkün olabilir.

Bir yetiştirme dönemi içerisinde aynı tarlada, aynı anda iki ya da daha fazla bitki türünün birlikte yetiştirilmesi karışık ekim olarak adlandırılmaktadır (Pekşen ve Gülümser, 1995).

Son yıllarda dünyada daha az kimyasal girdi kullanılarak verimli ve kaliteli ürün elde etme yoluna gidilmektedir. Bu ise iyi bir ekim nöbeti uygulaması ve tarla tarımı içerisinde yembitkileri ekiliş oranının artırılması ile mümkündür.

Doğal otlatma alanlarında nadiren saf bir bitki türü bulunur. Çoğunlukla birkaç türün dominant, diğer türlerin de değişik oranlarda yer aldığı karışımlar yaygındır. Doğadaki bu eğilime paralel olarak,

yembitkileri tarımında da karışımlara geniş yer verilmektedir (Açıkgöz, 1991).

Birim alandan elde edilen verim ve kaliteyi arttırmak amacıyla yembitkileri tarımında birçok karışık ekim sistemi uygulanmaktadır.

### 2. YEMBİTKİLERİNDE AMACA GÖRE KARIŞIK EKİM UYGULAMALARI

#### 2.1. Yapay Mera Tesisi ve/veya Yem Üretimi Amacıyla Karışık Ekim

Yembitkilerinden yem üretimi, bitki türlerinin yalnız ya da birkaçının birlikte karışık ekiminden sağlanmaktadır.

Yembitkileri tarımında baklagil+buğdaygil karışımlarının bazı üstünlükleri ve sakıncalı yönleri bulunmaktadır.

##### 2.1.1. Üstünlükleri:

- Ekim hataları tüm bitki türlerini aynı şekilde etkilemediğinden, karışımların verimleri genelde daha yüksektir.

- Karışımlarda en az bir baklagil türü bulunması nedeni ile daha kaliteli ot ürünü alınır. Üretilen otun protein ve besleme değeri yüksektir.

- Karışımdaki buğdaygiller toprak erozyonunu, baklagiller ise don kabarmasını azaltırlar veya önlerler.

- Karışımların yabancı otlara karşı rekabet güçleri daha yüksektir.

-Karışımlar daha uzun süre verimliliklerini korurlar.

- Bazı baklagillerden kaynaklanan şişme tehlikesi karışımlarda azalır.

- Buğdaygiller bazı baklagil yembitkilerinin yatmasını ve çürümesini önlerler.

- Karışımların otları daha iyi kurur ve silaj yapılması halinde daha başarılı sonuçlar alınır.

- Karışımlar hayvanların verim güçlerini artırır.

- Karışımlarda baklagil bulunması nedeni ile toprakta organik madde ve azot oranı daha çok artar.

### **2.1.2. Sakıncalı Yönleri:**

- Karışımlarda özellikle tane iriliği farklı olan türlerin birlikte ekimi çok güçtür. Özel ekim makinalarına ihtiyaç duyulur.

- Karışımlardaki türlerin fide gelişimleri farklıdır. Kuvvetli fideleri bulunan türler, karışımdaki diğer türleri bastırabilirler.

- Karışımlardaki baklagillerin korunması ve sürekliliğinin sağlanması güçtür. Hayvanlar tarafından daha çok otlanmaları nedeniyle baklagiller çabuk yıpranırlar.

- N'li gübreler buğdaygillerde, P ve K'lı gübreler baklagillerde daha çok olumlu etki yaparlar. Bu nedenle ortak gübreleme yapılması oldukça güçtür.

- Ot üretimi amacıyla yapılan karışık ekimlerde, karışımdaki türler için en uygun biçim zamanlarının aynı döneme rastlaması zordur.

- Bazı olumsuz topraklar koşullarında örneğin, çok asit topraklarda baklagillerin gelişimi durur ve kısa sürede karışımdan kaybolurlar (Açıkgöz, 2001).

Karışımlarda kullanılacak türlerin belirlenmesinde bir çok kriter göz önünde bulundurulabilir. Bunlar içerisinde en önemlisi, karışımlar en az bir baklagil ve bir buğdaygil olacak şekilde düzenlenmelidir. Bunun yanında karışımların ot veya tohum üretimine uygun olması, olgunlaşma zamanlarının uyumu, otlatma için kurulacak karışımlarda türlerin lezzetlilik ve rekabet derecelerinin benzerlik göstermesi, türlerin toprak ve iklim isteklerinin uygun olması gibi bir dizi faktör göz önüne alınmalıdır.

Bu konularla ilgili farklı yerlerde değişik yembitkileriyle bir çok araştırma yürütülmüştür.

Ankara kuru koşullarında yapay mera tesisi amacıyla yürütülen bir çalışmada, *M. sativa*, *O. sativa*, *B. inermis* ve *A. cristatum* türleri yalnız, ikili ve dörtlü karışımlar şeklinde ekilmiştir. En yüksek yeşil ot, kuru ot ve kuru madde verimleri yonca+kılçıksız brom karışımdan (sırasıyla; 1605.04, 504.29 ve 471.38 kg/da) elde edilmiştir (Albayrak, 2003).

Erzurum sulu şartlarında yapılan bir çalışmada yonca, çayır üçgülü, kılçıksız brom, domuz ayrığı ve yüksek otlak ayrığı yalnız, ikili ve üçlü karışımlar halinde ekilmiştir. Bütün karışımlardan, karışıma giren türlerin yalnız ekimlerine göre %27 oranında daha fazla kuru ot elde edilmiştir. En yüksek kuru ot verimi çayır üçgülü+kılçıksız brom karışımdan (957.8 kg/da) elde edilmiştir. Ancak, karışımın ömrü dikkate alındığında daha uzun ömürlü bir tesis için

yonca+kılçıksız brom karışımı (911.2 kg/da) önerilmektedir (Altın, 1987).

Samsun'da engebeli ve yüzlek topraklarda sulanmaksızın yürütülen bir çalışmada, yonca, korunga, çayır üçgülü, köpek kuyruğu, kılçıksız brom, domuz ayrığı ve kırmızı yumak, yalnız ya da ikili karışımlar halinde yetiştirilmiştir. En yüksek kuru ot verimi, yalnız çayır üçgülü ve çayır üçgülü+domuz ayrığı karışımdan (sırasıyla; 1400.7 ve 1264.3 kg/da) elde edilmiştir. Ham protein ile ham kül oran ve verim değerleri de göz önüne alındığında, bu koşullar için çayır üçgülü+domuz ayrığı karışımının en uygun olduğu sonucuna varılmıştır (Ayan ve ark., 1997).

İtalya'da yapılan bir çalışmada *Trifolium alexandrinum*, *T. incarnatum*, *T. resupinatum* ve *T. squarrosom* arpa veya italyan çimi ile birlikte ekilmiştir. 4 yılın ortalaması olarak sulanan şartlarda en yüksek yeşil ot verimi, arpa % 10-20 başaklanma döneminde hasat edildiğinde *T. squarrosom*+arpa 'dan (840 kg/da) elde edilirken sulama yapılmayan şartlarda *T. alexandrinum*+arpa'dan (685 kg/da) elde edilmiştir (Martinello, 1999).

### **2.2. Arkadaş Veya Koruyucu İle Karışık Ekim**

Küçük tohumlu bitkilerin çıkışını kolaylaştırmak, toprak ve su erozyonunu önlemek, yabancı otların gelişmesini engellemek ve ilk yıl daha fazla verim almak için çok yıllık yembitkileri uygun bir koruyucu/arkadaş bitki ile birlikte ekilirler (Tan ve Serin, 2004; Rankin, 2004; Açıkgöz, 2001).

Ekimden sonra fazla yağış alan ve özellikle organik maddesi yetersiz tarlalarda, toprak yüzeyinde kalın bir kaymak tabakası oluşur. Birçok yembitkisinin tohumu, küçük olduğu için bu kaymak tabakasını kırıp toprak yüzeyine çıkamazlar. Bu nedenle küçük tohumlu yembitkileri çoğunlukla kaymak tabakasını kırabilen arpa gibi bazı bitkilerle birlikte ekilirler. Aynı sraya ekildiklerinde arpa kaymak tabakasını kırarak yembitkisinin çıkışını kolaylaştırır (Manga ve Acar, 1988).

Özellikle çok yıllık yembitkilerinin fide gelişmeleri zayıftır. Bu durumdaki fidelerin yabancı otlarla rekabet gücü oldukça düşüktür. Fideler birkaç yaprak oluşturduktan sonra, uzun bir süre kök sistemlerini geliştirmeye çalışırlar. İşte bu devrede yabancı otlar fidelere zarar verirler. Yabancı otlar yembitkileri fidelere aksine hızlı büyürler. Bir süre sonra geniş yapraklı yabancı otlar hem fidelere gölgeler, hem de toprakta besin maddelerine ve suya ortak olurlar. Bu dönemde yembitkilerinin fidelere küçük olduğu için yabancı ot çapası yapmak da sakıncalı olabilir (Eraç ve Ekiz, 1985).

Toprak nemi kısıtlayıcı bir faktör olmazsa çok yıllık baklagil yembitkileri ilk yıl normal verimlerinin %50-60'ını, çok yıllık buğdaygil yembitkileri ise % 10-60'ını üretebilirler (Miller, 1984). Genelikle uygun olmayan çevre faktörleri bu üretimleri daha da düşürmektedir. Çok yıllık bitkilerde birinci yıl fazla bir üretim olmamasının tek sakıncası verim düşüklüğü

değildir. Yavaş gelişen bir tesiste yabancı ot istilası çok sık karşılaşılan bir sorundur. Eğer ilk yılda yabancı ot baskını olursa bu durum daha sonraki yıllara da etki edecek ve tesisin verimini, alınan ürünün kalitesini düşürecektir (Tan ve Serin, 1998).

Bu nedenle, arkadaş bitki olarak yabancı otlarla yarışabilecek kadar hızlı gelişen ve tesis yılında gelir getirecek tek yıllık bir bitki seçilir (Tan ve Serin, 2004). Koruyucu/arkadaş bitki olarak çoğunlukla buğday, arpa veya yulaf gibi tahıllar veya kolza, keten, bezelye gibi bitkiler kullanılır (Açıkgöz, 2001). Yine tek yıllık çim özellikle fide döneminde güçlü gelişmesi, toprak yüzeyini kısa bir sürede kaplaması ve saçak kök sistemiyle, küçük tohumlu baklagil yembitkileri ile birlikte yetiştirildiğinde toprak erozyonu riskini azaltmaktadır (Sulc ve ark., 1993).

Ayrıca arkadaş bitki, yembitkileri fidelerini olumsuz çevre şartlarından korur. Abdel ve ark., (1991) Arabistan'da buğdayın verim ve kalitesini artırmak ve yonca'yı kış soğuklarından korumak amacıyla birlikte ekmişlerdir. Karışık ekilen parsellerde buğdayın tane veriminin (130-160 kg/da), yonca otunun ham protein oranı ve veriminin arttığını belirlemişlerdir. Toprak koşullarının sınırlayıcı olmadığı durumlarda, bitkilerin farklı gövde yapılarının fotosentezi artırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, karışık ekimdeki bitkilerin bu özelliklerinin, aşırı yüksek ve düşük sıcaklıkların olumsuz etkilerini azaltabileceğini vurgulamaktadırlar. Buğday yoncaya gölge tayı sağlayarak yoncanın verimini artırmıştır.

Amerika'da, yonca kışlık ekildiğinde soğukların etkisini azaltmak amacıyla sorgumla birlikte ekilmektedir. Sorgum soğuklardan zarar görüp ölüncüye kadar yonca fidesini soğuk zararından korumaktadır (Anon, 2003). Oregon ekolojik şartlarında, çim tipi *F. arundinaceae* (Bonanza çeşidi)'nin tahıllarla birlikte yazlık olarak tesisinin uygunluğunu ve tahılların yumak bitkisinin gelişimine, tohum verimine ve ekonomik kazanca olan etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada, yumak arkadaş bitki olarak yazlık buğday, arpa ve yulaf ile birlikte ilkbaharda (mart) ekilmiştir. Tahıllar 15 ya da 30 cm sıra aralığında, yumak ise 45 cm sıra aralığında alternatif sıralara ekilmiştir. Tahıllar tane için (temmuz-ağustos) hasat edilmiş ve tahıl anızları hasattan hemen sonra uzaklaştırılmıştır. Ekim yılından sonraki yıl elde edilen tohum verimi değerlendirilmiştir. Yalnız yumak parselinde 26.3 °C olarak belirlenen toprak sıcaklığı buğdayla birlikte ekildiğinde 24.1 °C, arpa ile ekildiğinde 24.3 °C, yulaf ile birlikte ekildiğinde ise 23.4 °C olarak tespit edilmiş, tahılların yumak bitkisine mikroklima sağladığı ifade edilmiştir (Chastain ve Grabe, 1989).

Koruyucu bitkinin yembitkisine yararı yanında zararları da olmaktadır: Su, besin maddesi ve ışık yönünden yabancı otlar gibi yembitkisi ile rekabet eder (Tan ve Serin, 2004; Chastain ve Grabe, 1988; Brede ve Brede, 1988). Bitki türleri arasında allelopatik kimyasallardan dolayı rekabet oluşabilir

(Bittman ve ark., 1991). Nitekim, bezelye köklerinin salgıladığı  $\beta$  alanin aminoasidi çeşitli buğdaygil fidelerinin gelişimini azaltmaktadır (Akemo ve ark., 2000). Tahıllarda yatma meydana geldiğinde ya da tane üretiminden sonra anızlar uzun bırakıldığında yembitkisine baskılayıcı etki yapar (Rankin, 2004). Koruyucu bitki zararını en aza indirmek için alınması gereken bir takım tedbirler aşağıda açıklanmıştır.

### 2.2.1. Uygun tür/çeşit seçimi yapılmalıdır.

Koruyucu bitki olarak kullanılan türlerin etkileri farklı olduğu gibi aynı türün varyeteleri arasında da etki farkları olabilmektedir (Brink ve Marten, 1986).

İyi bir yembitkisi tesisi sağlamak için, arkadaş bitki yembitkisine yeterince ışık ulaşmasına izin vermelidir. Bu kriter dikkate alındığında, arpa kanolaya göre daha uygun bir arkadaş bitkidir. Kanola koruyucu bitki olarak ekildiğinde yembitkisine ulaşan ışık miktarını azaltır ve rekabeti fazla olur. Kanola arkadaş bitki olarak kullanılacaksa, yetiştirme dönemi kısa olan varyeteler seçilmeli ve daha geniş sıra aralıklarında ekilmelidir. New Liskeard'da yapılan bir çalışmada yonca+köpek kuyruğu, çayır üçgülü+köpek kuyruğu karışımları arkadaş bitki olarak arpa ya da kanola ile birlikte ekilmiştir. Arpa 17.5 cm sıra aralığında kanola ise 17.5 ya da 35 cm sıra aralığında ekilmiş ve kanolanın erkenci ve geçici olmak üzere 2 varyetesi kullanılmıştır. Arpa silaj ya da tohum için, kanola ise tohum için hasat edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, her iki yılda da en yüksek kuru madde verimi arpa ile birlikte ekilen ve silaj için hasat edilen parsellerden elde edilmiştir (sırasıyla, 7600 ve 5512 kg/ha) (Johnston ve Bowman, 2004).

Erzurum sulu şartlarında yapılan bir çalışmada yonca arpa, yulaf ve buğday ile birlikte ekilmiştir. Tahıllar karınlanma, süt olum ve olgun tohum dönemlerinde biçilmiştir. Biçim dönemleri birlikte ele alındığında en yüksek kuru ot verimi yonca+buğday ve yonca+arpadan elde edilmiştir. Yoncada en az seyrleme oranı arpa ile birlikte ekildiğinde meydana gelmiştir (Tan ve Serin, 1998).

Minnesota'da yapılan bir çalışmada, arkadaş bitki tür ve çeşidinin ve hasat zamanının yoncanın kış ve yaz döneminde devamlılığına olan etkisi araştırılmıştır. Yonca arkadaş bitki olarak arpa (Morex, Beacen, M32 ve Belfort çeşitleri) ve yulaf (Lyon, Froker, Larry ve Prestan çeşitleri) ile birlikte ekilmiştir. Tahıllar 5 yapraklı dönemde, bayrak yaprak görüldüğünde, hamur olum ve tam olum döneminde hasat edilmiştir. Yonca Belfort arpa çeşidi ile birlikte ekildiğinde ve tane için hasat edildiğinde ertesini yıl ilkbaharda yoncalıkta seyrekleşme görülmüştür. Bu da Belfort çeşidinde çok şiddetli bir yatma meydana gelmesinden kaynaklanmıştır (Brink ve Marten, 1986).

Oregon'da yapılan bir çalışmada, arkadaş bitki olarak kullanılan türlerin, çeşitlerin ve sıra aralığının kırmızı yumağın büyüme ve gelişimine olan etkisi araştırılmıştır. *F. rubra* arkadaş bitki olarak kışlık buğday (Hill 81 ve Yamhill çeşitleri) ve arpa (Hesk ve

Scio çeşitleri) ile birlikte sonbaharda ekilmiştir. Arkadaş bitki 15, 30, 45 ve 60 cm sıra aralığında, kırmızı yumak ise 30.5 cm sıra aralığında çapraz ekilmiştir. Tahıllar tane için hasat edilmiştir. Arkadaş bitki *F. rubra*'da kardeşlerin zayıf gelişimine neden olduğu için, kardeş sayısı ve kuru madde üretimi azalmıştır. Tahıl tür ve çeşitleri arasında etki bakımından bir farklılık bulunmamıştır (Chastain ve Grabe,1988)

### **2.2.2. Arkadaş bitkinin tesisten çıkarılma zamanı iyi ayarlanmalıdır.**

Arkadaş/ koruyucu bitki hasat edilinceye kadar asıl yembitkileri ile ışık, su, besin maddeleri gibi faktörler yönünden rekabet etmektedir. Bu yüzden tesisin kuruluş yılı veya sonraki yıllarda verim üzerine olumsuz etki yapmaması için tesisten çıkarılma zamanı iyi ayarlanmalıdır.

Erzurum sulu şartlarında yonca, çayır üçgülü ve ak üçgül ile yapılan çalışmalarda arkadaş bitki olarak arpa, 0, 6, 12 ve 18 kg/da tohum olacak şekilde ekilmiştir. Arpa süt olum ya da tohum olum döneminde hasat edilmiştir. Çalışmalar sonucunda araştırmacılar, Erzurum'da vejetasyon süresinin kısa olmasından dolayı arpanın tohum için hasat edilmesinin çayır üçgülünün ikinci yıldaki verimini etkilemediğini; yonca ile birlikte ekildiğinde arpanın ot ya da tane için hasat edilebileceğini; ilk yıl tesisten elde edilen ak üçgül verimi dikkate alındığında arpanın süt olum döneminde hasat edilmesinin uygun olacağını ancak, ikinci yıl elde edilen ak üçgül verimini arpanın tesisten çıkarılma zamanının etkilemediğini bildirmektedirler (Tan ve Serin, 2004; Tan ve ark., 2004; Tan ve Erkovan, 2004).

Michigan'da yapılan bir çalışmada, yonca yalnız, domuz ayrığı, kılçıksız brom, köpek kuyruğu, çayır salmı otu ile ikili karışım halinde ya da arkadaş bitki olarak yulaf+yonca, ikili karışım+yulaf olacak şekilde ekilmiştir. Çalışma, çok yıllık buğdaygil yembitkilerinin yonca ile karışık ekildiklerinde ve karışımlar arkadaş bitki olarak yulaf ile birlikte ekildiğinde, tesiste yabancı ot istilasını nasıl etkilediklerini, tesis süresince ve hasatlar arasında yabancı otlarda tutarlı bir azalma olup olmadığını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Yulaf süt olum döneminde hasat edilmiştir. Tesis yılında karışımlar 2 kez, ikinci ve üçüncü yılda ise karışımlar 4 kez hasat edilmiştir. İkili karışımlar yulaf ile birlikte ekildiğinde, tesis yılında yabancı ot oranı büyük ölçüde azalmış, fakat tesisin üçüncü yılında *Taraxacum officinale* çok fazla artmıştır. Yulaf çok yıllık buğdaygil yembitkilerinin gelişimini de baskılamıştır. Yulaf erken hasat edildiğinde rekabetin azalabileceği bildirilmektedir (Spandl ve ark., 1999).

### **2.2.3. Uygun ekim oranı belirlenmelidir**

Genel bir kural olarak arkadaş bitkinin ekim oranının azaltılması önerilmektedir (Tan ve ark., 2004). Ekim oranı azaltılıp, yembitkisine daha fazla ışık ulaşması sağlanarak, arkadaş bitki ile yembitkisi

arasındaki rekabet azaltılmış olur (Tan ve Serin, 2004). Ancak yapılacak çalışmalarla ekim oranının belirlenmesi gerekmektedir.

Erzurum sulu şartlarında yonca, çayır üçgülü ve ak üçgül ile yapılan çalışmalarda arkadaş bitki olarak arpa, 0, 6, 12 ve 18 kg/da tohum olacak şekilde ekilmiştir. Çalışmalar sonucunda en uygun ekim oranı olarak 18 kg tohum/da arpa önerilmiştir (Tan ve Serin, 2004; Tan ve ark., 2004; Tan ve Erkovan, 2004).

California sulu şartlarında yapılan bir araştırmada, yonca arkadaş bitki olarak 9, 18 ve 36 kg tohum/ha olacak şekilde yulaf ile birlikte ekilmiştir. En uygun verim ve yabancı otların azalma durumu göz önünde tutulduğunda, en uygun ekim oranı 18 kg tohum/ha olarak tespit edilmiştir (Lanini ve ark., 1991).

İngiltere'de yapılan bir çalışmada, çayır üçgülü ve yonca bezelye ile karışık ekilmiştir. Bezelye 20 ya da 50 tohum/m<sup>2</sup> ekim oranında ekilmiştir. Bezelye 50 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında ekildiğinde çayır üçgülünün verimini büyük ölçüde azalttığı belirlenmiştir (Koivisto ve ark., 2002).

### **2.3. Destek Bitki İle Karışık Ekim**

Fiğ, yem bezelyesi ve mürdümük gibi tek yıllık baklagil yembitkilerinde gövdenin sürünücü karakterde ve zayıf olması bitkilerin yatmasına neden olmaktadır. Yatma nedeniyle hasat zorlaşmakta, çürüme ve yaprak kayıplarından dolayı ot verimi ve kalitesi düşmektedir (Tan ve Serin, 1996; Anlarsal ve ark., 1996). Tohum üretiminde ise, özellikle nemli geçen yıllarda çiçek açma ve meyve bağlama oranı azalmakta, dolayısıyla tane verimi düşmektedir. Bu sorunun ortadan kaldırılması için bir destek=arkadaş bitki ile birlikte ekim önerilmektedir (Soya, 1994).

Fiğlerde yatmayı önlemek için tahıllarla (arpa, yulaf, çavdar, tritikale) karışık ekim yapılmaktadır. Fiğler sülükleriyle tahıllara sarılarak gelişmekte, hasat kolaylaşmakta ve verim kayıpları azalmaktadır (Tan ve Serin, 1996). Bununla birlikte bazı ülkelerde fiğ, yem bezelyesi ve mürdümük destek bitki olarak bakla veya ayçiçeği ile birlikte yetiştirilmektedir. Adana'da yapılan bir çalışmada yaygın fiğ, yem bezelyesi ve mürdümük bakla ile birlikte ekilmiştir. Bakla+fiğ ve bakla+mürdümük karışımlarından, bakla+yem bezelyesi karışımına göre daha fazla kuru ot verimi elde edilmiştir (Anlarsal ve ark., 1996).

Karışık ekimden beklenen faydanın sağlanabilmesi için, ekim oranlarının iyi ayarlanması önerilmektedir (Serin ve ark., 1999). Bursa kıraç koşullarında yapılan bir çalışmada en yüksek protein verimi %50 yulaf+%50 yaygın fiğ karışımından elde edilirken (Bayram ve Çelik, 1999), Tokat koşullarında en yüksek kuru madde ve ham protein verimi %67 macar fiği+%33 arpa karışımından sağlamıştır (İptaş ve Yılmaz, 1998).

Samsun ekolojik şartlarında yaygın fiğ ve bazı tahıllarda en uygun karışım oranını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, kuru ot verimi ve ham protein verimi bakımından yaygın fiğ+yulaf karışımı, yaygın fiğ+arpa ve yaygın fiğ+tritikale karışımlarına

göre daha üstün bulunmuştur. Yaygın fiğ ve tahıl karışımlarında yulafın oranının % 60'ı, arpa ve tritikalenin oranının ise % 40' geçmemesi önerilmiştir (Aydın ve Tosun, 1991).

#### 2.4. Alt Bitki Olarak Karışık Ekim

Bu sistem daha çok Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkelerinde uygulanmaktadır. Sonbaharda kışlık tahıllarla karışık olarak tek yıllık yonca ve üçgüller ekilmektedir. Tahıllar olgunlaşınca, biçerdöverin tablası kaldırılarak yüksekten hasat yapılmaktadır. Tahılların hasadından sonra, geride kalan yonca veya üçgüllerin bir süre daha gelişmesi beklenmekte, ardından koyun veya sığırlarla otlatılmaktadır. Burada tek yıllık yonca veya üçgüller, tahılların yanında alt bitki olarak yetiştirilmektedir (Acar ve Ayan, 2000).

Tek yıllık yoncalar tahıllarla karışık olarak ekildiklerinde, tahıl verimini nitelik ve nicelik yönünden olumlu olarak etkilemekte, tahıl hasadından sonra anız alanlarındaki su ve rüzgar erozyonunu önemli ölçüde önlemekte ve en önemlisi de hayvanlara yem değeri zengin geniş bir yeşil alan oluşturmaktadır (Manga ve ark., 1995). Tek yıllık yoncalar yurdumuzda nadas-buğday ekim sisteminin uygulandığı Orta Anadolu gibi yerlerde, buğdayla birlikte alt bitki ekimi şeklinde kültüre alınabilir. Burada yalnız alt bitki ekiminde kullanılacak türlerin fenolojik devreler yönünden buğdayla uyum sağlaması göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü buğdayın biçerdöverle biraz yukarı seviyede hasadından sonra, geride kalan tek yıllık yoncaların ya hayvanlara otlatılması veya biçilerek hayvanlara yedirilmesi söz konusudur. Bu durumda çok erken veya çok geç gelişmesini tamamlayan bir tek yıllık yonca türü alt ekimde buğdayla uyum sağlayamaz.

Ankara ekolojik şartlarında nadas alanlarının azaltılmasını sağlamak, buğday verimini ve kalitesini yükseltmek, aynı zamanda evcil hayvanların kaba yem açığını karşılamaya katkıda bulunmak için, ekmeçlik buğday alt bitki olarak salyangoz yoncası (*Medicago scutellata* Mill.) ile birlikte ilkbaharda ekilmiştir. Buğday tane için 40 cm anız yüksekliği kalacak şekilde hasat edilmiştir. Buğday hasadından sonra salyangoz yoncasında kuru ot verimi belirlenmiştir. En yüksek buğday tane verimi ve yonca kuru ot verimi 18 kg buğday +2.5 kg yonca /da ekiminden elde edilmiştir. Sonuç olarak buğday ve yoncanın farklı sıraya ekimi, iyi bir otlatma sahası ve gübrelenmiş bir tarla sağlaması ve nadas alanlarını azaltmasından dolayı Orta Anadolu'da önerilmektedir (Eraç, 1991).

Ülkemizde yeni kurulan meyve bahçeleri, fındıklıklar ve kavaklıkların altında, bitkiler gelişip toprağı tümüyle kapatıncaya kadar bazı yem bitkileri yalnız veya karışım halinde yetiştirilebilmektedir (Acar ve Ayan, 2000).

Yabancı otlar turunçgil verimi ve kalitesini doğrudan etkiledikleri gibi, hastalık ve zararlılara konukçuluk ederek dolaylı bir etki de gösterirler.

Yabancı otlarla mücadele etmenin bir yolu da toprak yüzeyini kaplayan bitkiler kullanmaktır. Turunçgillerde kayıplara ve zararlara neden olan yabancı otların kontrolü amacıyla Adana'da yürütülen bir çalışmada, sıra arası 25 cm olacak şekilde *M. sativa*, *P. sanguisorba*, *T. pratense*, *T. repens*, *T. subterraneum*, *T. incarnatum*, *V. sativa* ve *V. villosa* türleri alt bitki olarak turunçgil bahçesine ekilmiştir. En yüksek toprağı kaplama alanına % 59.75 ile *V. sativa* sahip olurken, en fazla kuru ağırlığa ise *V. villosa* ulaşmıştır. Yem bitkilerinin toprağı kaplama alanı ile yabancı ot yoğunluğu arasında negatif ilişki bulunmuştur. Buna göre yaygın fiğ parsellerinde yabancı ot yoğunluğu en az olurken, tüylü fiğ ile yaygın fiğ arasında istatistiki anlamda farklılık bulunmamıştır (Kolören, 2004).

Şanlıurfa-Ceylanpınar kıraç şartlarında antepfistiği plantasyonlarında alt bitki olarak yetişebilecek yaygın fiğ+arpa karışım oranlarının verim komponentlerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, 2 yıllık ortalamaya göre en yüksek yaş ot ve kuru ot verimi % 25 arpa+% 75 yaygın fiğ karışımından elde edilirken, karışımlar arasında istatistiki anlamda fark görülmemiştir. Araştırmacılar antepfistiği plantasyonlarında yem bitkilerinin alt bitki olarak ekiminin GAP yöresindeki kaba yem açığının kapatılmasında önemli bir üretim sağlayacağını, ayrıca yem bitkilerinin antepfistiğinde verim artışı da sağlayabileceğini bildirmektedirler (Polat ve ark., 1999).

Sürdürülebilir tarımda, toprak erozyonu ve su kaynaklarının herbisitlerle kirlenmesinden dolayı, yabancı ot kontrolü önemli bir konudur. Baskılayıcı bitkiler, toprak erozyonunu azaltır, toprağın kalitesini iyileştirir ve yabancı otları baskırlar. Bir çok tek yıllık yoncalar, İskenderiye üçgülü ve hardal; soya ve mısır sıraları arasına ekildiği zaman yabancı otları baskırlamaktadır (Buhler ve Kohler, 2004). Ayrıca baskılayıcı bitki seçici davranan ve ana ürüne zarar veren organizmaları azaltmaktadır (Abdin ve ark., 1998). Samsun-Gelemen ekolojik şartlarında, iki mısır çeşidinin soya fasulyesi ve fasulye ile karışık ekiminin mısır kurdunun zarar düzeyine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen araştırmada, mısır+soya fasulyesi karışık ekiminde bitki başına galeri sayısı bakımından mısır kurdu enfeksiyonunda azalma meydana gelmiş, fakat bu etkinin ilaçlama ile elde edilen düzeye ulaşmadığı belirlenmiştir (Aydın ve ark., 1994). Yine organik tarımda, sentetik herbisitlerin kullanımı istenmemektedir. Organik soya yetiştiriciliğinde baskılayıcı bitki ekimi yabancı ot kontrolü için bir alternatif oluşturmaktadır. İstenen ideal baskılayıcı bitki; yabancı otları kontrol edebilmeli, gelişme sezonu oldukça kısa olmalı, N sağlamalı, su, ışık ve besin elementleri bakımından rekabeti en az olmalıdır (Sheaffer ve ark., 2002).

Amerika'da yapılan bir çalışmada, tek yıllık yonca türlerinin ve ekim oranlarının soyada verime ve yabancı ot kontrolüne olan etkisi incelenmiştir. Soya, *M. scutellata*, *M. polymorpha* ve *M. lupulina* ile



birlikte mayıs ayında ekilmiştir. Tek yıllık yoncalar 0, 85, 260 ve 775 tohum/m<sup>2</sup> olacak şekilde soya sıraları arasına 15 cm sıra aralığında ekilmiştir. Tek yıllık yoncaların ekim oranı arttıkça, elde edilen yonca kuru otunda da artış olmuştur. Ekim oranı 0'dan 775 tohum/m<sup>2</sup> 'a çıkarıldığında soyanın tane verimi azalmıştır. En uygun ekim oranı *M. lupulina* için 260 tohum/m<sup>2</sup> olurken, *M. polymorpha* için 85 tohum/m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Organik tarımda sentetik gübre ve pestisit kullanılmadığı için soyanın tek yıllık yoncalarla birlikte ekilmesi önerilmektedir (Sheaffer ve ark., 2002). Yapılan başka bir çalışmada ise soya baskılayıcı bitki olarak yeraltı üçgülü (*T. subterraneum*) ile birlikte ekilmiştir. Yeraltı üçgülü yabancı otların biyomaslarını azaltarak soyanın verimini % 91 oranında artırmıştır (Ilnicki ve Enache, 1992).

### 2.5. Örtü Bitkisi Amaçlı Karışık Ekim

Örtü bitkileri genellikle hasat amacıyla yetiştirilmezler, fakat üretim sisteminde birçok yarar sağlarlar. Örneğin, toprağı besin maddeleri yönünden zenginleştirirler, besin döngüsünü sağlarlar, toprağı su ve rüzgar erozyonundan korurlar. Ayrıca yabancı ot kontrol sisteminin bir parçasıdır.

İyi tesis edilmiş canlı örtü bitkileri, kurutulmuş örtü bitkisi artıklarıyla ve doğal bitki artıklarıyla karşılaştırıldığında, yabancı ot tohumlarının çimlenmesini önlemede daha etkili olmaktadır. Ayrıca, örtü bitkisi olarak baklagil yetiştiriliyorsa toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını iyileştirir. Yine canlı bitkiler, kurutulmuş bitki malçına göre ışığın toprağı ulaşmasını azaltmakta ve toprak sıcaklığının daha yavaş yükselmesini sağlamaktadır (Severino ve Christoffoleti, 2004).

Tek yıllık döngüde örtü bitkileri genellikle sonbahar başları veya ortalarında ekilir, kış boyunca ve erken ilkbaharda gelişerek yazlık ürünün ekiminden en az 3 hafta önce öldürülürler. Örtü bitkisi yabancı otlarla ışık ve besin maddesi yönünden doğrudan rekabet ederek yabancı otların gelişimini ve tohum üretimini azaltır (Peachy ve ark., 1999). İlkbaharda ise örtü bitkisi artıkları toprak sıcaklığını değiştirerek, toprak nemini artırarak, allelopatik kimyasallar ve fiziksel engeller oluşturarak yabancı otların çimlenmesini ya da yeniden gelişmesini engellemektedirler (Fisk ve ark., 2001). Örneğin, bezelye köklerinden salgılanan  $\beta$  alanin amino asidi, bir çok buğdaygil bitkisinin ve marul fidelerinin gelişimini azaltırken, tüylü fiğ ise gölgeleme etkisiyle yabancı otları baskılamaktadır (Akemo ve ark., 2000).

Michigan'da kışlık buğday/mısır ekim nöbetinde, kışlık buğdayın hasadından sonra *M. polymorpha*, *M. truncatula*, *T. alexandrinum* ve *T. pratense* anız artıklarının üzerine toprak işlemeden 20 cm sıra aralığında ekilmiştir. Örtü bitkisi ekildiğinde, kışlık yabancı otların yoğunluğu, kontrole göre % 41-78 oranında azalmıştır (Fisk ve ark., 2001).

### 3. SONUÇ

Doğal otlama alanlarında çoğunlukla birkaç türün dominant, diğer türlerin de değişik oranlarda yer aldığı karışımlar yaygındır. Yembitkileri tarımında da doğadaki bu eğilime uygun davranılmalıdır. Karışımda kullanılacak türlerin belirlenmesinde bir çok kriter göz önünde bulundurulabilir. Karışımların ot veya tohum üretimine uygun olması, olgunlaşma zamanının uyuşması, türlerin lezzetlilik ve rekabet dereceleri, toprak ve iklim istekleri gibi bir dizi faktör etkilidir.

Uzun yıllar ortalaması olarak yıllık yağış miktarı yaklaşık 670 mm olan (Anon., 2002) Samsun ilinde yıllık yağış toplamının yeterli olması ve mevsimlere göre dağılımının kısmen düzenli oluşu, bölgenin tipik bir ekolojik özelliğidir. Yağış düzeninin bu şekilde olması yabancı ot yoğunluğunun artmasına neden olmakta ve bölgede yabancı ot sorunu öne çıkmaktadır (Mennan ve Uygur, 1994). Gerek yembitkileri tarımında (arkadaş / koruyucu bitki olarak karışık ekim) gerekse diğer kültür bitkilerinin tarımında, bir yandan yabancı otlarla mücadele ederken, bir yandan da yembitkisi üretimini artırmak için (alt bitki ve örtü bitkisi olarak karışık ekim) değişik karışık ekim sistemleri kullanılabilir.

Yembitkileri tarımında birim alandan daha fazla ve dengeli ürün elde etmek, yabancı otlarla rekabeti artırmak amacıyla karışık ekim önerilebilir.

Bölgemizde daha önce yapılan çalışmalar dikkate alındığında, karışımların verim gücünü ve sürekliliğini azaltan en önemli etkenin yabancı ot sorunu olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle arkadaş/koruyucu bitki ile ekim konusunda çalışmalar yapılmalıdır.

Bölgenin iç kesimlerinde buğday yetiştirilen sulanmayan alanlarda tek yıllık yonca ve üçgüllerin buğdayla birlikte yetiştirilmesi düşünülebilir. Meyve ve fındık bahçelerinde uygun karışımlar ekilebilir veya mevcut vejetasyon iyileştirilebilir. Yazlık ana ürünlerin araziye boş bıraktığı sonbahar, kış ve ilkbahar aylarında yembitkileri karışımları yetiştirilebilir. Böylece hem yağışların fazla olduğu kış ve bahar aylarında toprak yüzeyi boş kalmaz hem de önemli miktarda kaliteli kaba yem üretilebilir.

### 4. KAYNAKLAR

- Abdel Magid, H. M., Ghoneim, M. F., Rabie, R. K., Sabrah, R. E., 1991. Productivity of wheat and alfalfa under intercropping. *Expl. Agric.*, 27:391-395.
- Abdin, O., Coulman, B. C., Cloutier, D., Faris, M. A., Zhou, X., Smith, D. L., 1998. Yield and yield components of corn interseeded with cover crops. *Agron. J.*, 90:63-68.
- Acar, Z., Ayan, İ., 2000. Yembitkileri kültürü. OMÜ Zir. Fak. Ders Kitabı No: 2, Samsun.
- Açıkgöz, E., 1991. Yembitkileri. Uludağ Üniv. Basımevi. Bursa.
- Açıkgöz, E., 2001. Yembitkileri (3.Baskı) Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yay. No: 182. Bursa.
- Akemo, M. C., Regnier, E. E., Bennett, M. A., 2000. Weed suppression in spring-sown rye (*Secale cereale*)-pea (*Pisum sativum*) cover crop mixes. *Weed Tech.*, 14: 545-549.

- Albayrak, S., 2003. Ankara ekolojik koşullarında yapay mera kurulması üzerine bir araştırma. Doktora Tezi . A. Ü. Fen Bil. Ens. Ankara.
- Altın, M., 1987. Sulu koşullarda bazı yembitkileri ile bunların karışımlarının değişik azot seviyelerindeki kuru ot verimleri. DOĞA TU Tar. ve Or. D. 11, 2, 1987, 249-261.
- Anlarsal, A. E., Ülgen, A. C., Gök, M., Yücel, C., Çakır B., Onaç, I., 1996. Çukurova'da tek yıllık baklagil yembitkisi+mısır üretim sisteminde baklagillerin ot verimleri ile azot fiksasyonlarının saptanması ve mısır üretiminde azot kullanımını azaltma olanakları. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kong., 362-368, 17-19 Haziran, Erzurum.
- Anonymus, 2002. Samsun Meteoroloji Müdürlüğü kayıtları.
- Anonymus, 2003. Sorghum-Sudangrass as a Companion Crop. Available from URL: [http://alfalfa.okstate.edu/images/stand/companion\\_03.htm](http://alfalfa.okstate.edu/images/stand/companion_03.htm) [Ulaşım: 2 Ocak 2005]
- Ayan, İ., Acar, Z., Manga, İ., Özyazıcı, M. A., 1997. Samsun koşullarında engebeli ve yüzlek topraklarda sulanmaksızın bazı çok yıllık yembitkileri karışımlarının yetiştirilebilme olanakları üzerinde bir araştırma. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kong., 386-390, 22 -25 Eylül, Samsun.
- Aydın, İ., Tosun, F., 1991. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen adi fiğ+bazı + tahıl türlerinde farklı karışım oranlarının kuru ot verimine, ham protein oranına ve ham protein verimine etkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kong., 332-340, 28-31 Mayıs, İzmir.
- Aydın, İ., Tuncer, C., Ecevit, O., 1994. Mısırın soya ve fasulye ile karışık ekiminin mısır kurdı (*Ostrinia nubilalis* Lep.:Pyralidae)'nın zarar düzeyi üzerine etkileri. OMÜ Zir. Fak. Der. 9(1):35-41.
- Bayram, G., Çelik, N., 1999. Yulaf (*Avena sativa* L.) ve adi fiğ (*Vicia sativa* L.) karma ekimlerinde karışım oranları ve azotlu gübrenin ot verimi ve kalitesine etkileri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kong., Cilt III. Çayır Mera Yembitkileri Yemelik Tane Baklagiller, 53-58, 15-18 Kasım, Adana.
- Bittman, S., Pulkinen, D. A., Waddington, J., 1991. Effect of N and P fertilizer on establishment of alfalfa with a wheat companion crop. Can. J. Plant Sci., 71: 05-113.
- Brede, A. D., Brede, J. L., 1988. Establishment clipping of tall fescue and companion annual ryegrass. Agron. J., 80: 27-30.
- Brink, G. E., Marten, G. C., 1986. Barley vs. oat companion crop. II. influence on alfalfa persistence and yield. Crop Sci., 26: 1060-1067.
- Chastain, T. G., Grabe, D. F., 1988. Establishment of red fescue seed crops with cereal companion crops. I. morphological responses. Crop Sci., 28: 308-312.
- Chastain, T. G., Grabe, D. F., 1989. Spring establishment of turf-type tall fescue seed crops with cereal companion crops. Agron. J., 81: 488-493.
- Eraç, A., Ekiz, H., 1985. Yembitkileri yetiştirme. A. Ü. Zir. Fak. Yay.: 964. Ofset Basım Ders Notu: 16. Ankara.
- Eraç, A., 1991. Yıllık yoncaların buğday alt ekiminde kullanılması. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kong., 272-284, 28-31 Mayıs, İzmir.
- Fisk, J. W., Hesterman, O. B., Shrestha, A., Kells, J. J., Harwood, R. R., Squire, J. M., Sheaffer, C. C., 2001. Weed suppression by annual legume cover crops in no-tillage corn. Agron. J., 93: 319-325.
- İlnicki, R. D., Enache, A. J., 1992. Subterranean clover living mulch: an alternative method of weed control. Agric. Ecosyst. Environ., 40, 249—264.
- İptaş, S., Yılmaz, M., 1998. Tokat şartlarında yetiştirilen değişik macar fiği+arpa karışım oranlarının verim ve kaliteye etkileri. Anadolu J. of AARI, 8(2):106-114.
- Johnston, J., Bowman, M., 2004. Yield of barley and canola when grown as a companion crop. Available from URL: <http://www.uoguelph.ca>
- Koivisto, J. M., Lane, G. P. F., Davies, W. P., 2002. Red clover and alfalfa establishment under peas. Available from URL: <http://www.royagcol.ac.uk>
- Kolören, O., 2004. Turunçgil bahçeairnde yabancı otlar ile mücadelede örtücü bitkilerin kullanılma olanaklarının araştırılması. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Adana.
- Lanini, W. T., Orloff, S. B., Vargas, N., Orr, J. P., Marble, V. L., Grattan, S. R., 1991. Oat companion crop seeding rate effect on alfalfa establishment, yield, and weed control. Agron. J., 83: 330-333.
- Manga, İ., Acar, Z., 1988. Yem kültürünün genel ilkeleri. OMÜ. Yay. No: 37. Samsun.
- Manga, İ., Acar, Z., Ayan, İ., 1995. Baklagil yembitkileri. OMÜ Ziraat Fak. Ders Notu No: 7. Samsun.
- Martinello, P., 1999. Effects of irrigation and harvest management on dry-matter yield and seed yield of annual clovers grown in pure and in mixtures with graminaceous species in a mediterranean environment. Grass and Forage Sci., 54, 52-61.
- Mennan, H., Uygur, F. N., 1994. Samsun ili buğday ekim alanlarında görülen yabancı ot türlerinin saptanması. O. M. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2): 25-35.
- Miller, D. A., 1984. Forage crops. Mc Graw-Hill Book Company, USA, 530.
- Peachy, E., Luna, J., Dick, R., Sattell, R. 1999. Cover crop weed suppression in annual rotations. Oregon State Univ. EM 8725.
- Pekşen, E., ve Gülümser, A., 1995. Karışık ekimin karadeniz bölgesi tarımındaki önemi ve bazı yemelik baklagil ve buğdaygil bitkilerinin karışık ekimde kullanılabilme imkanları. Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler Kongresi, 307-315, 10-11 Ocak, Samsun.
- Polat, T., Acar, İ., Baysal, İ., Şılıbır, Y., Ak, B. E., 1999. Ceylanpınar kıraç şartlarında antepfistiği (*Pistacia vera* L.) plantasyonlarında alt bitki olarak yetiştirilebilecek fiğ (*Vicia sativa* L.)+arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışım oranlarının verim komponentlerine etkisi üzerine araştırmalar. GAP I. Tarım Kongresi, 821-828, 26-28 Mayıs, Şanlıurfa.
- Rankin, M., 2004. Is your companion crop friend or foe? Available from: <http://www.uwex.edu/ces/crops/comperop.htm> [Ulaşım: 28 Aralık 2004]
- Serin, Y., Tan, M., Öztürk, N., 1999. Fiğ+arpa karışımlarının gübrenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt III. Çayır Mera Yembitkileri Yemelik Tane Baklagiller, 47-52, 15-18 Kasım, Adana.
- Severino, F. J., Christoffoleti, P. J., 2004. Weed suppression by smother crops and selective herbicides. Sci. Agric., 61 (1)21-26.
- Sheaffer, C. C., Gunsolus, J. L., Jewett J. G., Lee, S. H., 2002. Annual *medicago* as a smother crop in soybean. J. of Agron. and Crop Sci., 188(6): 408-415.
- Soya, H., 1994. Destek bitki olarak arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışım oranları ve sıra arası mesafenin adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'de tohum verimi ve verim özelliklerine etkisi.

- Anadolu J. of AARI, 4(1) 1994, 8-18.
- Spandl, E., Kells, J. J., Hesterman, O. B., 1999. Weed invasion in new stands of alfalfa seeded with perennial forage grasses and an oat companion crop. *Crop Sci.*, 39: 1120-1124.
- Sulc, R. M., Albrecht, K. A., Casler, M. D., 1993. Ryegrass companion crop for alfalfa establishment: I. forage yield and alfalfa suppression. *Agron. J.*, 85: 67-74.
- Tan, M., ve Serin, Y., 1996. Fiğ + tahıl karışımlarında karışım oranlar ve biçim zamanlarının makro besin elementi kompozisyonuna etkileri. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 308-315, 17-19 Haziran, Erzurum.
- Tan, M., ve Serin, Y., 1998. Yoncada en uygun koruyucu bitki ve bunun tesisten çıkarılma zamanının belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. *Der.* 29(2), 219-229.
- Tan, M., ve Erkovan, H. İ., 2004. Using a companion crop of barley to improve white clover production in the highlands of Turkey. Available from: URL: <http://www.rsnz.org/publish/nzjar/2004/025.php> [Ulaşım 25 Aralık 2004]
- Tan, M., Serin, Y., Erkovan, H. İ., 2004. Effects of barley as a companion crop on the hay yield and plant density of red clover and the botanical composition of hay. *Turk J. Agric. Forestry*, 28(2004)35-41.
- Tan, M., ve Serin, Y., 2004. Is the companion crop harmless to alfalfa establishment in the highlands of east Anatolia? *J. Agron. and Crop Sci.*, 190, 1-5.

## GÖLGELEMENİN CAMAROSA ÇİLEK ÇEŞİDİNDE BÜYÜMEYE ETKİSİNİN KANTİTATİF ANALİZLERLE İNCELENMESİ\*

Ahmet ÖZTÜRK      Leyla DEMİRSOY  
O.M.Ü Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 13.12.2006

**ÖZET:** Bu çalışmada 3 farklı uygulamanın (plastik serada gölgesiz, plastik serada sürekli gölgeleme ve açıkta yetiştiricilik) Camarosa çilek çeşidinde büyüme üzerine etkisi kantitatif analizlerle incelenmiştir. Genel olarak toplam bitki, yaprak, gövde ve kök kuru ağırlıkları açıkta ve sürekli gölge uygulamasında daha düşük olmuştur. Oransal yaprak ağırlığı genel olarak açıkta en düşük olurken 20 Mayıs'tan itibaren daha yüksek olmuştur. Oransal gövde ve kök ağırlığı sonbahar-kış döneminde genel olarak yüksek olup açıkta yetişen bitkilerde en fazla olmuştur. Verim döneminde oransal gövde ve kök ağırlığı genel olarak azalmış, bu azalma açığıtaki bitkilerde daha belirgin olmuştur. Özgül yaprak alanı genel olarak açıkta düşük ve 20 Mayıs'tan itibaren sürekli gölgede daha yüksek olmuştur. Yaprak kalınlığı genellikle açıkta yetişen bitkilerde en fazla, diğer uygulamalar arasında belirgin farklılık olmamakla birlikte sürekli gölgede biraz daha az olmuştur. Oransal yaprak alanı genellikle açıkta düşük, 20 Mayıs'tan itibaren sürekli gölgede yüksek olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Çilek, gölgeleme, büyüme, kantitatif analizler

### INVESTIGATING OF THE EFFECTS OF SHADING ON GROWTH IN CAMAROSA STRAWBERRY VARIETY BY QUANTITATIVE ANALYSIS

**ABSTRACT:** In this study the effects upon the Camarosa strawberry variety under the three different environmental conditions unshaded plastic greenhouse, continuously shaded plastic greenhouse and the open field were examined using quantitative analysis. In general, total values for the dry weight of the plant, the leaf, the crown, the root were lower in open field and in the continuously shaded experiments than in the unshaded experiment. While the leaf weight ratio was generally the lowest in the open field experiment it rose after the 20<sup>th</sup> May. The crown and root weight ratio in the autumn and winter seasons was generally high with those plants grown in the open field having the highest. In the fruiting period the ratio of crown and root weight was generally reduced and this reduce was most noticeable in the plants grown in the open field. The specific leaf area was generally low in plants in the open field and higher in those plants shaded continuously from the 20<sup>th</sup> May on. The leaf thickness was generally highest in plants grown in the open field. As for the leaf thickness in the other experiments, it was slightly high in the plants grown in shaded condition. The leaf area ratio was generally low in plants grown in the and, after the 20<sup>th</sup> May, was high in plants grown in shaded condition.

**Key Words:** Strawberry, shading, growth, quantitative analysis

### 1. GİRİŞ

Çilekte bitki büyümesini etkileyen en önemli ekolojik faktörler sıcaklık ve gün uzunluğudur. Kısa gün çilekleri uzun günlerde vejetatif büyüme gösterirler; yaz sonlarına doğru günlerin kısalması ve sıcaklığın azalmasıyla bitkinin büyüme hızı azalır ve çiçek tomurcuğu oluşumu başlar (Darrow, 1965; Durner ve ark., 1984). Pek çok çilek çeşidinde optimum çiçek oluşumu için kısa gün (8-12h) uygulamalarına ihtiyaç duyulduğu; yaz sonlarındaki karanlık ve kısa gün uygulamalarının çiçek oluşumu ve verimi artırdığı bilinmektedir (İto ve Saito, 1962; Shishido ve ark., 1990; Austin, 1991; Paydaş ve Kaşka, 1991; Kanmaz, 1995; Konsin ve ark., 2001, 2002). Bununla birlikte azalan ışık seviyelerinin, çileklerin çiçek oluşumu ve büyümesine etkisi konusundaki bilgiler sınırlıdır. Allstar ve Earliglow çeşitlerinde yazın yapılan gölgeleme ile yaprak, gövde ve kök kuru ağırlıklarının azaldığı (Chandler ve ark., 1992); sürekli karanlıkta tutulan çileklerde de (Nishizawa ve ark., 1999; Shishido ve ark., 1999) yaprak alanı, klorofil ve karbonhidrat içeriğinin azaldığı saptanmıştır. Yine yeşil meyve dönemindeki gölgeleme Elsanta çeşidinde yaprak sayısı ve yaprak

alanı ile bitki yaş ve kuru ağırlığını azaltmıştır (Fletcher ve ark., 2002). Nishizawa (1994), gölgede soğuklanan çileklerin köklerindeki sukroz seviyesinin, ışık altında soğuklananlara göre önemli ölçüde arttığını belirtmiştir.

Çilek çeşitleri arasında büyüme ve gelişme modeli bakımından farklılıklar vardır (Durner ve ark., 1984; Nicoll ve Galletta, 1987; Fernandez ve ark., 2001). Çileklerin büyüme ve verim modelleri, oluşan kuru maddenin miktarı ve bunun değişik bitki organlarına dağılımına bağlıdır. Verimi artırmak için bitki içerisindeki asimilantların kullanımını anlamak esastır. Bu nedenle çilek çeşitlerinin mevsimsel büyüme farklılıklarının tespiti, verimlilikle ilgili çalışmalarda önemli olacaktır. Büyüme, bir bitkinin birim büyüklüğündeki kuru madde artışı veya bitki kısımlarının sayısal olarak artması şeklinde tarif edilebilir. Bu nedenle büyümenin tanımının oransal olarak yapılması önem kazanmaktadır (Uzun, 1997).

Bu çalışmanın amacı, ülkemiz çilek üretiminde 1. sırada yer alan Camarosa çeşidinin açıkta ve örtüaltında vejetatif büyümesindeki değişimleri ve gölgelemenin buna etkilerini kantitatif büyüme parametreleriyle incelemektir.

### 2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2002-2003 yıllarında plastik sera ve açık arazide yürütülmüştür. Denemede Camarosa

\* OMÜ Bilimsel Araştırma Yönetim Kurulunca Desteklenen (Z-362) Yüksek Lisans Tezinin Bir Kısımının Özeti.

çeşidinin frigo fideleri ve gölgeleme uygulaması için ışık geçirgenliği %50 olan tek katlı delikli tip gölgeleme materyali “net-file” kullanılmıştır.

Frigo fideler 1 Ağustos 2002’de, plastik sera ve açıkta bahçe toprağı, çiftlik gübresi ve torf (3:1:1) karışımı ile hazırlanan masuralara 30x30 cm mesafelerle üçgen dikim yöntemiyle iki sıralı olarak dikilmiştir. Denemede sera içerisinde, Sera Kontrol(gölgesiz) ve Sürekli Gölge (1 Ağustos 2002–1 Ağustos 2003) uygulamaları ile Açıkta olmak üzere 3 farklı uygulama yapılmıştır. Gölgeleme uygulaması için gölge materyali bu uygulamadaki tüm bitkileri üst ve yanlardan tamamıyla örtecek şekilde sera çatısına yerleştirilmiştir. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş, her tekerrürde 30 bitki kullanılmıştır. Bitkiler damla sulama sistemiyle sulanmış ve malçlamada saman kullanılmıştır. Bitkiler toprak analiz sonuçlarına göre (3 g/bitki amonyum sülfat) sonbahar ve ilkbahar döneminde gübrenlenmiştir.

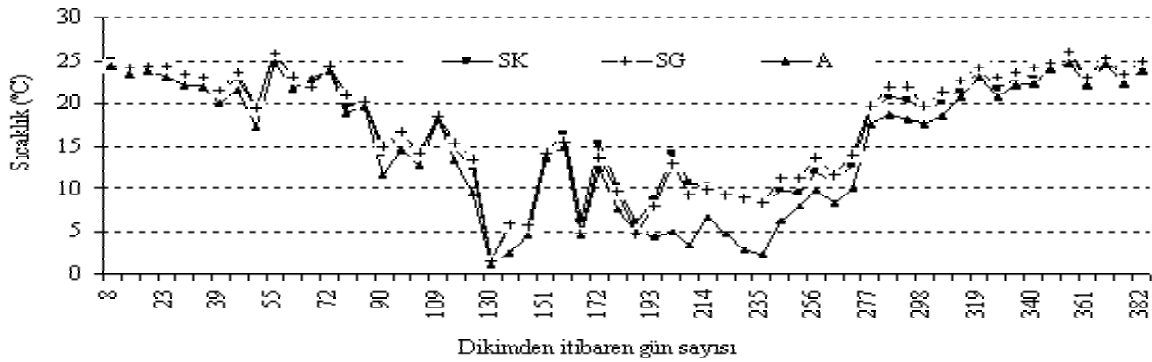
Deneme süresince haftalık aralıklarla deneme alanında sıcaklık (Dijital termohigrograf -Interface 171) ve ışık şiddeti (Delta-T Devices SS1 Sun Scan Canopy

Analysers aleti) ölçülmüştür. Bu değerler Şekil 1 ve 2’de verilmiştir.

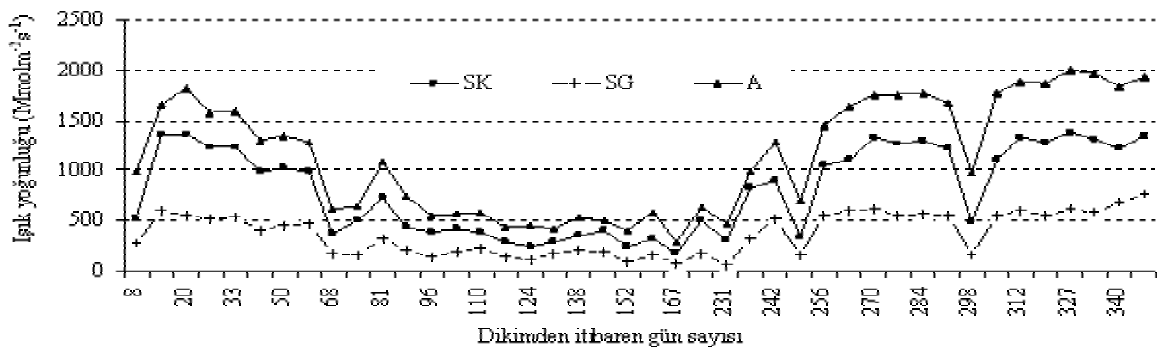
Dikimden 15-20 gün sonra başlayarak dinlenme periyodu hariç (10 Ocak-15 Mart) hasat sonuna kadar, 20 günlük aralıklarla her uygulamadan üç bitki sökülümüş (Uzun, 1997), bunlarda yaprak alanı (Digital Planimeter Sokisha KP-90 aletiyle), kök, gövde, yaprak (yaprak sapı dahil) ve toplam bitki kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Bitki kuru ağırlıkları, bitkilerin kökleri ince bir elek üzerinde yıkandıktan sonra her bir bitkinin kök, gövde ve yaprakları ile generatif organlarının (çiçek, çiçek demeti, meyve ve meyve salkım sapı) ayrı ayrı 5-7 gün süreyle 70°C’deki etüvde kurutulmaları ile belirlenmiştir. Bitki kuru ağırlıkları ve yaprak alanı değerleri kullanılarak oransal yaprak ağırlığı (OYA), oransal gövde ağırlığı (OGA), oransal kök ağırlığı (OKA), özgül yaprak alanı (ÖYA), yaprak kalınlığı ve oransal yaprak alanı (YAO) Çizelge 1’deki formüllerle hesaplanmıştır (Evans, 1972; Uzun, 1997). Büyüme parametrelerine ait grafiklerin çiziminde “Microsoft Office Excel 2003” Programı kullanılmıştır. Grafiklerde hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.

**Çizelge 1. Bitki büyüme parametrelerinin hesaplanmasında kullanılan formüller**

Oransal Yaprak Ağırlığı (OYA)	=	Toplam Yaprak Kuru Ağırlığı (g)/Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)
Oransal Gövde Ağırlığı (OGA)	=	Toplam Gövde Ağırlığı (g) / Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)
Oransal Kök Ağırlığı (OKA)	=	Toplam Kök Ağırlığı (g) / Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)
Özgül Yaprak Alanı (ÖYA)	=	Toplam Yaprak Alanı (cm <sup>2</sup> ) / Toplam Yaprak Kuru Ağırlığı (g)
Yaprak Kalınlığı	=	1 / Özgül Yaprak Alanı (1/g.cm <sup>-2</sup> )
Oransal Yaprak Alanı (YAO)	=	Toplam Yaprak Alanı (cm <sup>2</sup> ) / Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)



Şekil 1. Her bir uygulamaya ait sıcaklığı değerleri (SK: Sera Kontrol, SG: Sürekli Gölge, A: Açık)

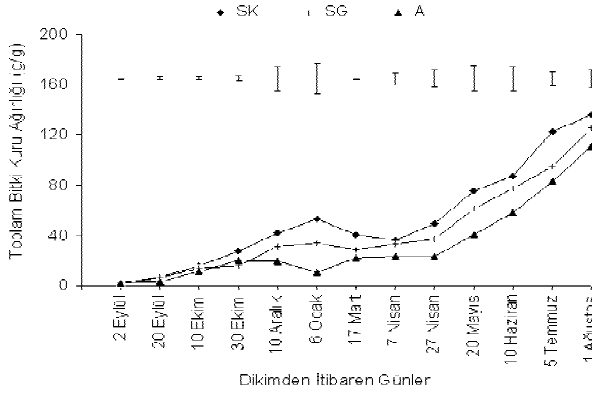


Şekil 2. Her bir uygulamaya ait ışık şiddeti değerleri (SK: Sera Kontrol, SG: Sürekli Gölge, A: Açık)

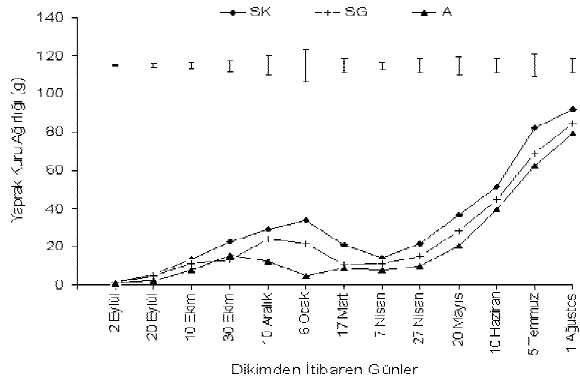
### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 3.1. Bitki Kuru Ağırlıkları

Dikimden itibaren toplam bitki kuru ağırlıkları örtüaltı uygulamalarında 7 Nisan ve açıkta ise 27 Nisan'dan itibaren; yaprak kuru ağırlığı ise tüm uygulamalarda 7 Nisan'dan sonra hızla artmıştır (Şekil 3, 4). Fernandez ve ark. (2001) çileklerin kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyvelerinde ilkbaharda kuru madde



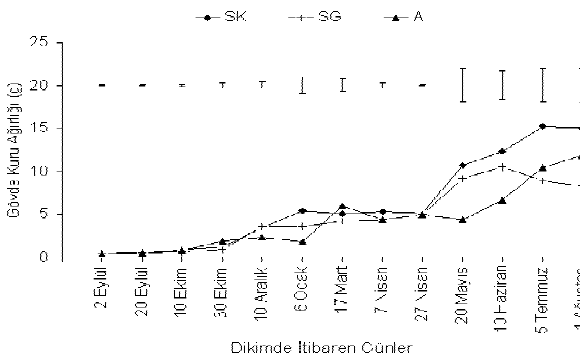
Şekil 3. Toplam bitki kuru ağırlığının büyüme periyodu boyunca değişimi



Şekil 4. Yaprak kuru ağırlığının büyüme periyodu boyunca değişimi

miktarının önemli derecede arttığını ileri sürmüşlerdir.

Gövde kuru ağırlığı 17 Mart'a kadar hafif artışlar göstermiş, sonra sabit kalmış ve 20 Mayıs'tan itibaren tekrar artmış, sera kontrol uygulamasında 5 Temmuz,

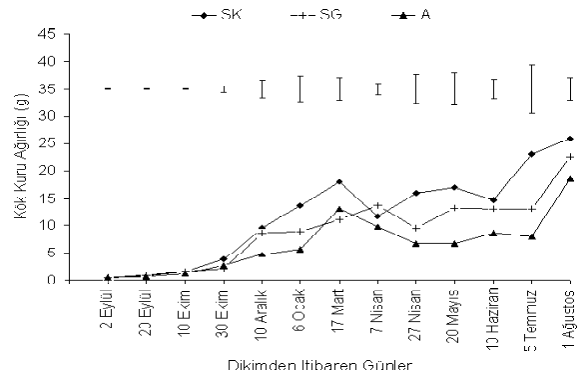


Şekil 5. Gövde kuru ağırlığının büyüme periyodu boyunca değişimi

sürekli gölgede ise 10 Haziran'dan itibaren azalmıştır (Şekil 5).

Dikimden sonra kök kuru ağırlıkları 17 Mart'a kadar artmış, 7 Nisan'dan itibaren hafif azalmış ve 5 Temmuz'dan itibaren tekrar artmıştır (Şekil 6). Kök ve gövde bahar öncesi büyüme gösteren kısımlardır ve bu organların büyümesi çiçek ve meyve üretiminin başlamasıyla azalmaktadır (Fernandez ve ark., 2001). Çilek bitkilerinde çiçek ve yaprakların ilk büyümesi kök karbonhidrat rezervlerinin kullanıldığı etiketlenmiş  $^{14}\text{CO}_2$  ile tespit edilmiştir (Nishizawa ve ark., 1998).

Genel olarak yıl boyunca, uygulamalar arasında kuru ağırlıklar bakımından belirgin farklılıklar olmamakla birlikte, kuru madde birikimi sera kontrolde, sürekli gölge ve açıktakinden nispeten daha fazla olmuştur (Şekil 3-6).

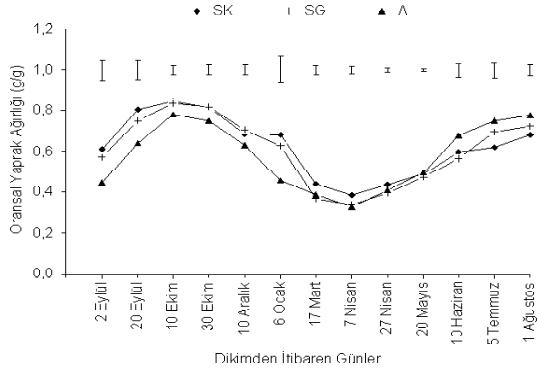


Şekil 6. Kök kuru ağırlığının büyüme periyodu boyunca değişimi

Nitekim, Ferree ve Stang (1988), Chandler ve ark. (1992), Awang ve Atherton (1995) ve Fletcher ve ark. (2002) gölgelemenin çileklerde kök, gövde ve yaprak kuru ağırlığını azalttığını bildirmişlerdir. Açıkta kuru ağırlıkların az olması, düşük sıcaklık nedeniyle daha az vejetatif gelişmeden kaynaklanmaktadır.

#### 3.2. Oransal Yaprak Ağırlığı (OYA)

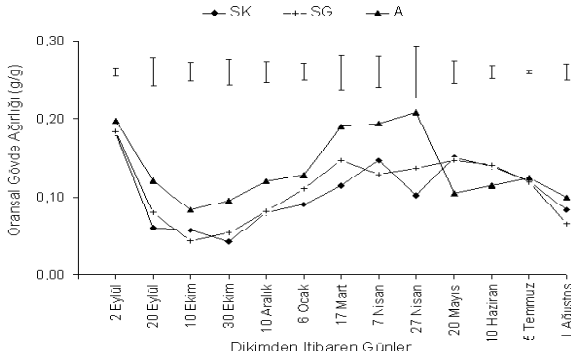
OYA 10 Ekim'den sonra azalmış, 7 Nisan'dan itibaren artmıştır (Şekil 7). Oransal yaprak ağırlığının sıcaklık, gün uzunluğu, toprak faktörlerinin etkisiyle ve bitki yaşına bağlı olarak değişiklik gösterdiği bilinmektedir (Uzun, 1997). Denemede OYA sonbaharda açıkta daha düşük, ilkbaharda ise başlangıçta yine açıkta düşük iken 20 Mayıs'tan itibaren daha yüksek olmuştur. Örtüaltı uygulamaları OYA bakımından pek farklılık göstermemiştir. Nitekim ışıklanma ve ışığın spektrumlarını oluşturan unsurların oransal yaprak ağırlığını fazla etkilemediği bilinmektedir (Evans, 1972).



Şekil 7. Oransal yaprak ağırlığının büyüme periyodu boyunca değişimi

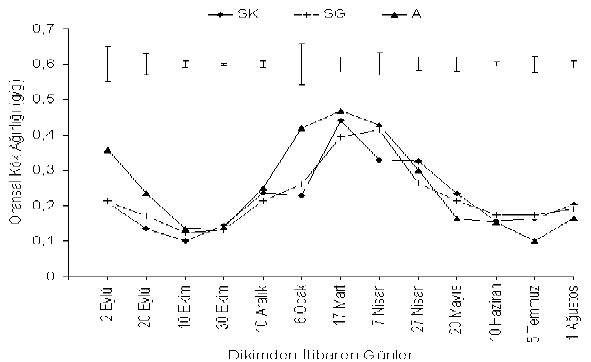
### 3.3.Oransal Gövde (OGA) ve Kök Ağırlığı (OKA)

OGA örtüaltı uygulamalarında 10 Ekim'den 17 Mart'a; açıkta ise 27 Nisan'a kadar artmıştır (Şekil 8). Bunu bu dönemde çiçek bitkilerinin gövdelerinde



Şekil 8. Oransal gövde ağırlığının büyüme periyodu boyunca değişimi

bolca yedek besin maddeleri biriktirmelerine karşılık vejetatif büyümenin çok az olmasına bağlayabiliriz. Daha sonra OGA örtüaltı uygulamalarında 10 Haziran'a kadar sabit kalmış, yaz sonlarına doğru azalmış, açıkta ise önemli derecede azalmıştır. OKA genel olarak 10 Ekim'den 17 Mart'a kadar artmış, sonra sürekli azalmıştır (Şekil 9).



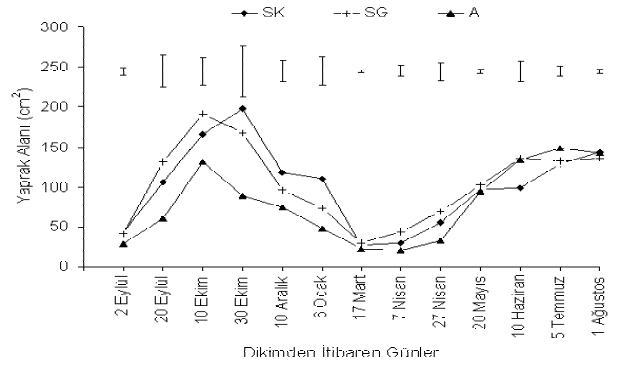
Şekil 9. Oransal kök ağırlığının büyüme periyodu boyunca değişimi

Genel olarak kış boyunca OGA ve OKA artmış, meyve verim döneminde azalmıştır. Sonbahar ve kış

döneminde OGA ve OKA genel olarak açıkta daha fazla olmuş, verim dönemindeki azalma açıkta daha belirgin görülmüştür. OGA ve OKA'nın yüksek olduğu dönemlerde sıcaklıklar giderek azalmış (Şekil 1), bu da vejetatif büyümeyi sınırlayarak OGA ve OKA'yı artırmıştır. Nitekim artan hava ve toprak sıcaklıklarının oransal kök ağırlığını azalttığı bildirilmektedir (Uzun, 1997).

### 3.4.Yaprak Alanı

Genel olarak 10 Ekim'den itibaren yaprak alanı azalmış, 7 Nisan'dan sonra hızlı bir şekilde artmıştır. Sonbahar kış döneminde uygulamalar arasında önemli farklılıklar olup, yaprak alanı genelde açıkta ve 17 Mart'ta tüm uygulamalarda en az olmuştur.

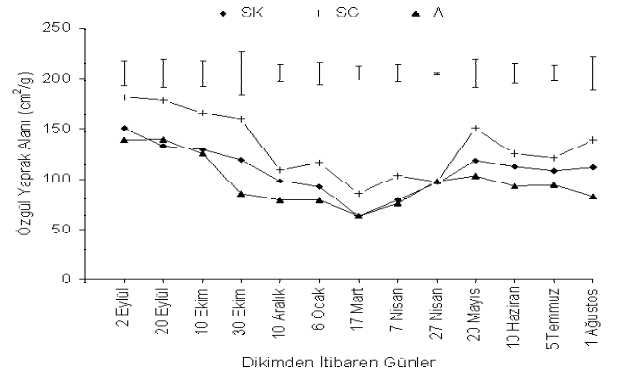


Şekil 10. Yaprak alanının büyüme periyodu boyunca değişimi

İlkbahar başlangıcında yine açıktaki bitkilerin yaprak alanı az olurken, yaz ortalarından itibaren artmış, örtüaltı uygulamalarında ise azalmıştır (Şekil 10). Bu durum örtüaltı uygulamalarında verimin yaz sonlarına kadar devam etmesinin vejetatif gelişmeyi engellemesiyle açıklanabilir (Öztürk ve Demirsoy, 2004).

### 3.5. Özgül Yaprak Alanı (ÖYA)

Dikimden sonra yeni yaprakların oluşması ve hızlı büyümesiyle yükselen ÖYA; 10 Ekim'den itibaren azalmış, 17 Mart'tan itibaren artmıştır (Şekil 11).



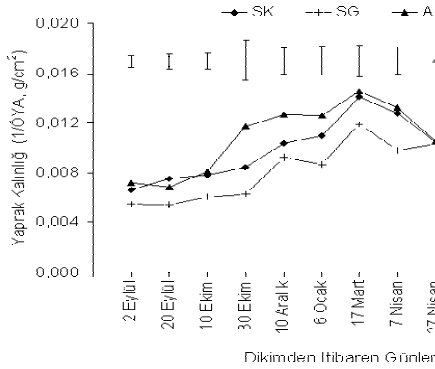
Şekil 11. Özgül yaprak alanının büyüme periyodu boyunca değişimi

Sonbaharda ÖYA genel olarak açıkta ve sera kontrolde daha düşük, ilkbaharda yine açıkta düşük ve özellikle 20 Mayıs'tan itibaren sürekli gölgede daha yüksek

olmuştur. ÖYA genellikle artan sıcaklıkla artmakta, artan ışık şiddeti ile azalmaktadır (Uzun, 1997). Açıkta fazla olan ışık şiddeti ÖYA'nın azalmasına, sürekli gölgede ise ışık azlığı ÖYA'nın artmasına neden olmuştur (Şekil 1, 2).

### 3.6. Yaprak Kalınlığı

Yaprak kalınlığı 30 Ekim-17 Mart tarihleri arasında artmış, sonra azalmıştır (Şekil 12). Nitekim, çileklerde kasım-aralıkta üretilen yaprakların kalın olduğu ve bunun dikimden sonra bitkilerin küçük, yaprak alanının az, bu yüzden ışık rekabetinin de az olmasından kaynaklandığı ileri sürülmüştür (Fernandez ve ark., 2001).



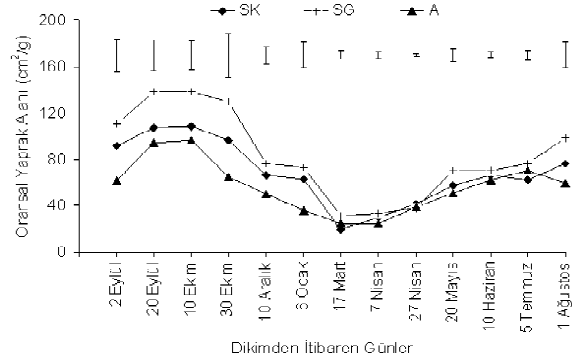
Şekil 12. Yaprak kalınlığının büyüme periyodu boyunca değişimi

Denemede yaprak kalınlığı genel olarak açıktaki bitkilerde daha fazla olmuş; örtüaltı uygulamaları arasında belirgin farklılık bulunmamış ancak sürekli gölgedeki bitkilerde daha az olmuştur. Kanopideki yaprakların kalınlığı, absorbe edilen, alt katmanlara geçirilen ve yansıyan ışığın oranını etkilediği için önemlidir (Uzun, 1998). Artan sıcaklık ve azalan ışık yoğunluğunun yaprak kalınlığını azalttığı bilinmektedir (Chabot ve Chabot, 1977; Chabot ve ark., 1979; Uzun, 1997).

### 3.7. Oransal Yaprak Alanı (YAO)

Oransal yaprak alanı (YAO) büyük bitkilerin büyüme hızı yüksektir (Uzun, 1997). Dikimden sonra yaprakların oluşması ve hızla büyümesiyle artış gösteren YAO, 10 Ekim'den itibaren azalmış, 7 Nisan'dan itibaren bitkilerin çiçek-meyve verimine hazırlanmasıyla yaz boyunca hafif artmıştır (Şekil 13). Çileklerde eylül-ekimde yaprak alanı hazırlanma göre daha düşüktür (Rugienius ve Brazaityte, 2001). Temmuz ve ağustosta kesilen ve absorbe edilen ışığın maksimum olmasıyla büyüme artış göstermektedir (Perez de Camacaro ve ark., 2002). Sonbaharda YAO genel olarak açıkta ve sera kontrolde, sürekli gölge uygulamasından daha düşük; ilkbaharda tüm uygulamalarda birbirine yakın, ancak 20 Mayıs'tan itibaren sürekli gölgede daha yüksek olmuştur. Tüm büyüme döneminde YAO genellikle açıktaki bitkilerde daha düşük, sürekli gölgedeki bitkilerde yüksek olmuştur. YAO'nun düşük sıcaklık (Uzun, 1997) ve ışık yoğunluğunun artması ile

azaldığı (Picken ve Stewart, 1986) belirtilmektedir. Buna göre YAO'nun açıkta düşük olması, sıcaklığın düşük ve ışık yoğunluğunun fazla; sürekli gölgede yüksek olması ise ışık yoğunluğunun düşük ve sıcaklıkların biraz fazla (Şekil 1, 2) olmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 13. Oransal yaprak alanının büyüme periyodu boyunca değişimi

## 4. SONUÇ

Bitkilerde güneşten gelen ışığın herhangi bir şekilde engellenmesi birçok bitki büyüme olayının olumsuz etkilenmesine neden olur. Genel olarak gölgede yetişen bitkilerde yaprak yüzeyi geniş ve ince yapılı, hücre ve hücre arası boşlukları ve stomaları büyük, kök sistemi yüzlek ve az dallı, yaprak sapları ve boğum araları uzun olmaktadır (Kevseroğlu, 1999). Denemede gölgeleme uygulaması toplam bitki, yaprak, gövde ve kök kuru ağırlıklarını azaltmış, yaprak alanına çok fazla etki etmemiştir. Dolayısıyla yetersiz ışığın çilekte bitki gelişimini olumsuz etkilediği ortaya konmuştur.

Çilekte maksimum verim; çiçek tomurcuğu oluşum ve meyve gelişim dönemlerinde kullanılacak besin maddelerini artırarak, büyüme ve gelişmeye yardımcı olan çevresel faktörler ve kültürel işlemleri optimum yaparak sağlanabilir. Bu açıdan da çilek çeşitlerinin büyüme dönemlerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu çalışmada Camarosa çilek çeşidinin bölgemiz şartlarında açıkta ve örtüaltında mevsimsel büyümesi üzerine elde edilen ayrıntılı veriler kısa gün çileklerinde büyüme ve verimlilik arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik çalışmalarda kullanılabilir.

## 5. KAYNAKLAR

- Austin, M.E., 1991. Short-day induction of spring and fall crops in "Sparkle" Strawberry. *Advances in Horticultural Science*, 5(1): 27-29.
- Awang, Y.B., Atherton, J.G., 1995. Growth and fruiting responses of strawberry plants grown on rockwool to shading and salinity. *Scientia Horticulturae* 62 (1/2): 25-31.



- Chabot, B.F., Chabot, J.F., 1977. Effect of light and temperature on leaf anatomy and photosynthesis in *Fragaria vesca*. *Oecologia*. 26:363-377.
- Chabot, B.F., Jurik, T.W., Chabot, J.F., 1979. Influence of instantaneous and integrated light flux density on leaf anatomy and photosynthesis. *Amer. J. Bot.* 66:940-945.
- Chandler, C. K., Miller, D. D., Ferree, D. C., 1992. Shade during July and August reduces growth but not fruiting of strawberry plants. *HortScience* 27(9): 1044
- Darrow, G.M., 1965. The Strawberry: History, Breeding and Physiology. (<http://www.nal.usda.gov/pgdic/Strawberry/book/bok9teen.htm>)
- Durner, E.F., Barden, J.A., Himelrick, D.G., Poling, E.B., 1984. Photoperiod and temperature effects on flower and runner development in Day-neutral, Junebearing, and Everbearing strawberries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 109(3): 396-400.
- Evans, G.C., 1972. The Quantitative Analysis of Plant Growth. Williams Colowes and Sons Ltd., Oxford.
- Fernandez, G.E., Butler, L.M., Louws, F.J., 2001. Strawberry growth and development in an annual plasticulture system. *Hortscience* 6(7):1219-1223.
- Ferree, D.C., Stang, E.J., 1988. Seasonal plant shading, growth and fruiting in "Earliglow" strawberry. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 113(3): 322-327.
- Fletcher, J.M., Sutherland, M.L., Ames, J.M., Battey, N.H., 2002. The effect of light integral on vegetative growth and fruit yield of "Elsanta" strawberry. Strawberry research to 2001. Proceedings of the 5th North American Strawberry Conference. 157-160.
- Ito, H., Saito, T., 1962. Studies on the flower formation in strawberry plants. I. Effects of temperature and photoperiod on the flower formation. *Tohoku Journal of Agricultural Research*, 13, 191-203.
- Kanmaz, G., 1995. Yeni Bazı Çilek Çeşitlerinde Günü Kısaltma Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Konsin, M., Voipio, I., Palonen, P., 2001. Influence of photoperiod and duration of short-day treatment on vegetative growth and flowering of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.). *J. of Hort. Sci. & Biotechnology* 76(1), 77-82.
- Konsin, M., Voipio, I., Palonen, P., 2002. Effect of photoperiod and the duration of short day treatment on vegetative and generative growth of strawberry "Korona". *Acta Horticulturae* 567(2): 561-563.
- Kevseroğlu, K., 1999. Bitki Ekolojisi. O.M.Ü. Zir.Fak.Ders Kitabı No:31.
- Nicoll, M.F., Galletta, G.J. 1987. Variation in growth and flowering habits of Junebearing and everbearing strawberries. *J.Amer.Soc.Hort. Sci.*112:872-880.
- Nishizawa, T., 1994. Changes in vegetative growth and stored carbohydrate content in root as influenced by winter chilling under light or shade of June-bearing strawberry plants. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 63(3): 559-565.
- Nishizawa, T., Shishido, Y., Kamakura, H., 1998. Mobilization of <sup>14</sup>C-carbohydrate reserve in relation to vegetative and inflorescence development in June bearing strawberry plants. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 73: 499-505.
- Nishizawa, T., Ito, A., Shishido, Y., 1999. Effects of light intervals on flower-bud formation, leaf growth, and chlorophyll and carbohydrate concentrations in "Nyoho" strawberry runner plants during storage under cool conditions. *Environment Control in Biology* 37: 43-48.
- Öztürk, A., Demirsoy, L., 2004. Değişik Gölgeleme Uygulamalarının Camarosa Çilek Çeşidinde Verim ve Büyüme Üzerine Etkileri. *Bahçe* 33 (1-2): 39-49.
- Paydaş, S., Kaşka, N., 1991. Sıcaklık ve Gün Uzunluğunun Çileklerde Çiçek Tomurcuğu Oluşumuna Etkileri. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi*, 6(12):1-16.
- Perez de Camacaro, M.E., Camacaro, G.J., Hadley, P., Battey, N.H., Carew, J.G., 2002. Pattern of growth and development of the strawberry cultivars Elsanta, Bolero and Everest. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 127(6): 901-907.
- Picken, A.J.F., Stewart, K., 1986. Germination and vegetative development. In: J.G. Atherton and J. Rudich (Eds), *The Tomato crop*. Chapman and Hall, London: 167-200.
- Rugienius, R., Brazaityte, A., 2001. Investigations of leaf number, leaf area and pigments amount of different strawberry cultivars during vegetation. *Sodininkyste ir Darzininkyste*. 20 3(1): 154-163.
- Shishido, Y., Kumakura, H., Arai, K., 1990. Studies on the flower bud formation and fruit development in strawberry (*Fragaria chiloensis*), 1: Effects of continuous dark and short day on flower bud formation and development during low temperature treatment. *Bull. Nat. Res. Inst. of Vegetables Ornamental Plants and Tea Series*. 1:45-61.
- Shishido, Y., Nishizawa, T., Kumakura, H., Hamamoto, H., 1999. Effect of red light irradiation on petiole elongation and flower bud development in strawberry under low temperature treatment in darkness. *Bulletin of the National Research Inst. of Vegetables, Ornamental Plants and Tea* (No. 14): p.17-25.
- Uzun, S., 1997. Sıcaklığın ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi (I. Büyüme). *O.M.Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 12(1): 147-156
- Uzun, S., 1998. Bitkilerde ışık kesimi ve kuru madde üretimi. *O.M.Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 13(2): 133-154.

## LYMANTRIA DISPAR L. (LEP: LYMANTRIDAE) 'NIN LARVA GELİŞMESİ ÜZERİNE BAZI BİTKİ ÖZÜTLERİNİN ANTİFEEDANT (İŞTAH KESİCİ) VE TOKSİK ETKİLERİ

Ömer ERTÜRK Vedat ŞEKEROĞLU Hasan Umut ÜNAL Hamit Gürkan ARSLAN  
Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Ordu, Türkiye.

Geliş Tarihi: 13.12.2005

**ÖZET:** *Origanum vulgare* L., Family (Labiatae), *Buxus sempervirens* L., Family (Buxaceae), *Sambucus nigra* L., Family (Caprifoliaceae), *Aesculus hippocastanum* L., Family (Hippocastanaceae), *Hypericum perforatum* L., Family (Compositae), *Viscum album* L., Family (Loranthaceae), *Diospyros kaki* L., Family (Ebenaceae), *Ocimum basilicum* L., Family (Labiatae), *Alnus glutinosa* Goertn, Family (Betulaceae) ve *Achilea biebersteinii* Willd., Family (Compositae), bitkilerinden kaynaklanan insektisit etki ve iştah kesici aktivite rapor edildi. Bitkilerin % 95'lik alkol özütleri 2-3. deri değiştirme durumundaki *Lymantria dispar* L. (Lep: Lymantridae) larvalarına test edildi. Bitki özütlerinin, *L. dispar* larvaları üzerindeki iştah kesici aktiviteleri larvaların beslenme davranışları yöntemiyle değerlendirildi. *O. vulgare*, *S. nigra* ve *B. sempervirens* bitki özütlerinin tüm *L. dispar* larvaları üzerindeki 48 saatlik LC<sub>50</sub> test başarıları sırasıyla %60, %60 ve %60 olarak belirlendi. Diğer bitki özütlerinin aynı periyotta göstermiş oldukları toksitite değerleri %50, %40, %40, %40, %50, %20 ve %30 olarak belirlendi. Kontrol I ve kontrol II grubunda hiçbir ölüm tespit edilemedi. *B. sempervirens*, *O. vulgare* ve *A. hippocastanum* bitkilerden elde edilen alkol özütleri *L. dispar* larvaları üzerinde yüksek bir degerde iştah kesici özellik gösterdi (34.84; 29.39 ve 28.23). Buna ilaveten *O. vulgare*, *B. sempervirens*, *B. nigra* ve *A. hippocastanum* bitki özütleri, 1 mg. larva başına vücut ağırlığını en yüksek degerde düşürdüğü görüldü (% -35.61, % -21.01 ve % -16.14). En yüksek besin tüketiminin *V. album* (57.9 mg ) bitki özütünde en düşük besin tüketimi ise *B. sempervirens* (34.54) bitki özütü ile gözlemlendi. Diğer bitki özütleri benzer aktiviteyi gösterdi.

**Anahtar Kelimeler:** Bitkisel insektisidler, *L. Dispar*, bitki özüt

### ANTIFEEDANT AND TOXICITY EFFECTS OF SOME PLANT EXTRACTS ON LYMANTRIA DISPAR L. (LEP: LYMANTRIDAE)

**ABSTRACT:** The *Origanum vulgare* L., Family (Labiatae), *Buxus sempervirens* L., Family (Buxaceae), *Sambucus nigra* L., Family (Caprifoliaceae), *Aesculus hippocastanum* L., Family (Hippocastanaceae), *Hypericum perforatum* L., Family (Compositae), *Viscum album* L., Family (Loranthaceae), *Diospyros kaki* L., Family (Ebenaceae), *Ocimum basilicum* L., Family (Labiatae), *Alnus glutinosa* Goertn, Family (Betulaceae) and *Achilea biebersteinii* Willd, Family (Compositae), insecticidal effect and antifeedant are reported. The 95% alcohol extracts of plants were tested for toxicity against the 2-3th instar larvae of the *Lymantria dispar* L. (Lep: Lymantridae). Antifeedant activity of the extracts was assessed through tests conducted on the larvae of *L. dispar* by the feeding protection bioassay. In tests carried out on the larvae of *L. dispar*, *O. vulgare*, *S. nigra*, and *B. sempervirens* extracts showed high toxicity with 48 hour LC<sub>50</sub>'s of 60%, 60%, and 60% respectively. The toxicity effects of the other extracts were determined as 50%, 40%, 40%, 40%, 50%, 20% and 30% within the same period respectively. But no mortality was determined on control I and II group alcohol extract from *B. sempervirens*, *O. Vulgare* and *A. hippocastanum* showed high antifeedant activity (34.84; 29.39 ve 28.23). On the larvae of *L. dispar* In addition to both *O. Vulgare* *B. sempervirens* *S. nigra* and *A. hippocastanum* extracts caused decrease consumption of food per 1 mg of larvae body weight decrease showed high -35.61 %; -21.01 % ve -16.14 % respectively. The highest consumption (57.9mg) was observed with alcohol extract from, *V. album* and the minimum consumption (34.54) was with alcohol extract from *B. sempervirens*. The other tested extracts showed similar activity.

**Key Words:** Botanical insecticides, *L. Dispar*, plant extracts

### 1. GİRİŞ

Hızlı nüfus artışının beraberinde getirmiş olduğu kentleşmeyle birlikte tarım ve orman ürünlerine olan ihtiyaç da artmaktadır. Biyotik ve abiyotik faktörlerin olumsuz etkileri de mevcut alanların verimli bir şekilde değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır. Biyotik faktörlerden biri olan zararlı böcekler orman ve tarım alanları üzerinde büyük ölçüde kalite ve miktar azalmasına sebep olduğu bilinmektedir. Ülkemizde bu zararlılar ile mücadele tamamen kimyasal ilaçlar, kullanılarak yapılmaktadır. Kullanılan kimyasal ilaçlar böceklerin bu ilaçlara karşı dayanıklılık kazanmalarına, çevredeki faydalı böceklerin, bal arılarının, kuşların ve balıkların ölmelerine, besin zinciri yoluyla insanlara ulaşarak bir çok kalıcı yada öldürücü hastalıklara neden olmaktadır (Peter 1984, Ecevit 1988). Biyolojik mücadele, zararlı böceklerin yapmış olduğu zararları en aza indirmek için bu

böceklerin tabii düşmanlarını kullanma olarak tanımlanabilir. Tabii düşman terimi, parazitoit ve predatörlerle birlikte hastalık oluşturan organizmaları da kapsar. Ancak, hastalık yapan organizmaların kullanımı, genellikle mikrobiyal kontrol olarak adlandırılır (Ecevit 1988).

Zararlı böceklerin, zararlarını etkisiz hale getirmenin diğer bir yöntemi de doğada bulunan bazı zehirli ve şifalı bitki özütlerinin bu zararlılara karşı kullanılmasıdır (Chapman 1974, Norgard 1976, Jermy T 1996). Kimyasal ilaçlamaya karşı, alternatif bir koruma yöntemi olarak geliştirilen bu yöntemin; özellikle bitkilerin içerdiği terpenler, alkoloidler ve fenolikler gibi bileşiklerin zararlı bazı böceklerin gelişimi ve büyümesi üzerinde etkilerinin araştırılmasına dayanmaktadır (Schoonhoven 1982, Rafa 1986). Bitkilerin içerdiği iştah kesici bileşikler bir çok zararlı böcek üzerinde yok edici

özelliğe sahip olduğu bilinmektedir (Whittaker ve Feeny 1971, Schoonhoven ve Jermy T 1977, Jermy T 1983, Berenbabum 1985).

Zararlı böcekler yaklaşık 50 yıldan beri sentetik insektisitlerle kontrol edilmektedir. Çoğu insektisitlerin bileşimini, organokloridler, organofosfatlar, karbamatlar ve pyrethroidler olmak üzere dört ana sınıfta toplayabiliriz. Fakat, daha çok organokloridler kullanılmaktadır (Ware 1982, Dorow 1993). Kullanılan kimyasal böcek pestisitlerinin dayanıklılık, hedef olamayan bir çok organizmaya, insanlara ve çevreye olumsuz etkileri vardır (Rembold 1984, Franzen 1993). Organokloridler ve sentetik olan DDT gibi bazı pestisitleri gelişmiş ülkelerde yasaklanmıştır ve zararlı böceklerin kontrolü için alternatif metodlar araştırılmaya başlanmıştır (Franzen 1993). Bitkisel insektisitler, zararlı böceklerin kontrol için birer doğal kaynak olma yolunda ümit verici olmuşturlar.

Bu alanda yapılan araştırmaların sonucunda bitki kökenli pestisitlerin yeni kolaylıklar getirdiği, aynı zamanda çok etkili oldukları ortaya çıkmıştır. Gerçekten bu alanda yapılan çalışmalar, zararlı böcekler üzerinde aktivite gösteren bu maddeleri keşfetmeye müsaade etmiştir.

Bu maddeler böcek büyümesini ve gelişmesini düzenleyici ve antifeedant (iştah kesici) özellik gösteren maddeleri içermektedirler (Saxena 1987, Rembold 1994). Ayrıca bu bileşikler, böceklerde etkili olan iki hormon, juvenil (gençlik) hormon ve moulting (tüylerin dökülmesi, deri değiştirmek için etkili) hormonlarının etkilerini engelleyen ve görevini taklit eden maddeler bulundurmaktadır (Jacobson 1975, Bowers 1976).

Antifeedant maddeler böcekler tarafından alındıklarında onların beslenmeleri üzerinde ya geçici ya da sürekli olarak durdurma gücüne sahip maddelerdir (Kubo 1977).

Bitkisel pestisitler genellikle, zararsız ve hedef olmayan organizmalara ve insanlara karşı etkisizdir ve zararlı böceğe spesifiktir. Hatta parçalanması kolay ve çevreye karşıda zararsızdır (Bowers 1976). Bundan başka, geleneksel olarak kullanılan pestisitler böceklere karşı yalnızca bir aktif madde ile temel oluştururken olmasına karşın, bitki kaynaklı pestisitleri, böceklerin hem davranışı hem de fizyolojileri üzerinde ortak etki gösteren kimyasal maddelerden düzenlenmiş bileşiklerden oluşmuştur. Böylece zararlı böceğin gelişim dayanıklılığı bu gibi maddelere karşı şansa bağlıdır (Saxena 1987).

Ülkemizde üretilen fındık bitkisi ekonomik, sosyal ve doğal kaynakların korunması yönünden çok önemli bir yere sahiptir.

Fındık önemli ihraç ürünlerimiz arasında yer almaktadır. Ayrıca Doğu Karadeniz Bölgesi halkının önemli bir kısmının hemen hemen tek geçim kaynağı olması nedeni ile sosyal boyutu da oldukça önemlidir. Çünkü bu bölgedeki yüksek meyilli, bol yağış alan ve oransal nemi yüksek olan arazilerde fındıktan başka ürünlerin tarımı yapılmamaktadır.

Bütün tarım ürünlerinde olduğu gibi, fındık bahçelerinde de fındık ağaçlarına zarar veren çeşitli böcekler vardır ve bu zararlılar oldukça büyük ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Bunlar arasında son yıllarda Kırtırtılı (*Lymantria Dispar* L.) zararlısı da eklenmiştir (T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı-1992). Görüldüğü gibi *L. dispar* önemli fındık zararlılarındanndır. *L. dispar* tırtılları fındığın yapraklarını yiyerek zarar verirler (Şekil 1.)



Şekil 1. Kırtırtılı'nın zararına uğramış fındık ağacı (Ordu Tarım İl Müdürlüğü Bitki Koruma Şube Müdürlüğü 2003).

*L. dispar* özellikle 2003 yılında Ordu ilinin doğal sarp kayalıkları olan Kurul Kayasının üzerindeki yetişen yabani formdaki ağaç ve çalılıarın yapraklarını tamamen yiyerek kurutmuştur. Dolayısıyla bu kayanın etrafındaki fındık bahçelerinin yapraklarını da yiyerek lokal olarak bazı bahçelerde zararlar meydana getirmişlerdir. *L. dispar* larvalarının fındık yapraklarını yemesiyle bitkinin fotosentezi engellenmektedir. Bunun sonucunda aynı bahçelerdeki fındık meyvelerinde iç bezik meyve olduğu görülmüştür. Bu durumda kalite düşüklüğü meydana gelerek zarar oluşturmuştur (Ordu Tarım İl Müdürlüğü Bitki Koruma Şube Müdürlüğü 2003).

Türkiye'de özellikle Karadeniz Bölgesi'nde tarımı yapılan fındık bahçelerinde fındık zararlılarına karşı insektisitler kullanılmaktadır. Daha öncede söz edildiği gibi bu insektisitlerin hem çevreye zararlı olması hem de ekonomik olarak çiftçilere büyük maliyetlere yol açtığı bilinmektedir. Ordu bölgesinde yaşayan halkın bazıları arıcılık ve balıkçılıkla geçimini sağlamaktadır. Bu durumu göz önünde bulundurduğumuz zaman fındık zararlılarına karşı kullanılan kimyasal insektisitlerin sadece tarım

alanlarında değil akarsular, denizlerde ve arıcılık yapılan bölgelerde çeşitli zarar oluşturduğu belirlenmiştir. Fındık zararlılarından biri olan *L. dispar*'a karşı kullanılan kimyasal ilaçlar Carbaryl % 5, Carbaryl 850 g/l, Methiocarb %2, Methiocarb % 50 ve Deltamethrin 25g/l dir.

Insektisitlerinin yan etkilerinin iyice anlaşılması bilim adamlarını daha etkili ve daha güvenilir bir mücadele etmeni bulmaya yöneltmiştir. Tarım sektöründe özellikle fındık tarım alanlarında zarar oluşturmaya başlayan kırtırlı ile mücadelede Çizelge 3'de de görüldüğü gibi daha etkili biyolojik bir etmen olan *Basillus thuringiensis* 16000 IU/mg kullanılmaktadır. Bunun yanında gelişmiş ülkelerde biyolojik mücadeleye paralel olarak bitkisel pestisidlerin de kullanıldığını görmekteyiz (Isman 1997).

Biz de bu çalışmada, yaptığımız literatür araştırmasından sonra bitkisel insektisit ve zararlı böcekler üzerinde toksike oluşturabilecek ülkemizde yetişmekte olan bazı bitkilerin alkol özütleri bu zararlıya karşı test edilmeye çalışıldı.

## 2.MATERYAL VE METOT

### 2.1. Larvaların Toplanması

Bu çalışmada gerekli olan *L. dispar*'ın değişik dönemlerine ait tırtıl örnekleri, Mayıs 2003 ayında kültür ve kültür alanları dışından Ordu ve çevresinden toplandı. Tırtıllar, laboratuara plastik kutulara konularak hava alacak şekilde getirildi. Çalışma süresince larvalar taze fındık ağacı yapraklarıyla beslendi.

### 2.2. Bitki özütlerinin hazırlanışı

Çalışmada özütleri kullanılan bitkiler *Aesculus hippocastanum* L., Familya (.Hippocastanaceae), *Viscum album* L., Familya ( Loranthaceae), *Alnus glutinosa* Goertn, Familya (Betulaceae), *Hypericum perforatum* L., Familya (Compositae), *Sambucus nigra* L., Familya (Caprifoliaceae), *Diospyros kaki* L., Familya (Ebenaceae), *Buxus sempervirens* L., Familya (Buxaceae), *Origanum vulgare* L., Familya (Labiatae), *Ocimum basilicum* L., Familya (Labiatae), *Achillea biebersteinii* Willd., Familya (Compositae) bitkileridir.Bu bitkiler Ordu bölgesinden 2000-2001-2002 yılları içerisinde toplandı.

Deneme amacıyla kullanılan bitkilerin teşhisleri Davis (1966-1988)'den yararlanılarak yapıldı. Tespit dilen bu bitki türlerinin taze gövde, yaprak ve çiçekleri 45°C de 5-6 saat kurutuldu ve blenderda küçük parçalara ayrıldı. Bitki özütleri, Holopainen ve ark. (1988), Abdelaziz ve ark. (1990), Valsaraj ve ark. (1997) ve Ertürk ve ark. (2000)'nın metotları kullanılarak hazırlandı. Kuru ve öğütülmüş bitki, gövde, yaprak ve çiçekleri 1:5 oranında %95'lik etanol ile karıştırıldı, (50 gram kuru bitki numunesi: Çözücü) karışım +4°C de 24 saat bekletildi. Önce kaba filtre daha sonra 0.45 µm'lik membran filtreden süzülde. Çözümlerin etanolu uzaklaştırıldı. Bitki özütleri -20°C de kullanılıncaya kadar muhafaza

edildi.

### 2.3. Deneylerin yapılışı

Bitki özütlerinin *L. dispar* larvaların beslenmeleri üzerine etkilerini belirlemek için; fındık ağacı yaprakları hassas terazide tartılarak 1000 mg'lık parçalar şeklinde eşit ağırlıkta tartıldı. Bu parçalar ilgili bitki özütlerine 3 dakikalık bir süre maruz bırakıldı ve daha sonra kurutulularak 10 cm çapında 8 cm derinliğinde temiz plastik deney kaplarına yerleştirildi. Bu kapların her birine de 10'arlı gruplar halinde yaklaşık 2-3 dönem olarak kabul edilen sağlıklı larvaları yerleştirildi. Bitki özütlerinin larvaların beslenmelerine etkilerinin sonuçlarını yorumlayabilmek için de iki kontrol grubu oluşturuldu. Birinci kontrol grubu, larvaların besleneceği fındık yaprağı üzerine özütlerin hazırlanmış olduğu %95'lik etanol, ikinci kontrol grubu ise fındık yapraklarının üzerine steril su sürülerek hazırlandı (Lipa ve Wiland 1972, Thiery ve Fracon 1977, Grzegorz ve Stanislaw 1997). 48 saat sonra deney kaplarında larvaların tüketemedikleri fındık yaprağı parçaları tartıldı ve kaydedildi. Daha sonra deney kablarda bulunan *L. dispar* tırtıllarının ağırlıkları hassas terazide tartıldı ve ölü larvalar ayrıldı. Alınan bu besinler yerine taze fındık ağacı yaprakları bırakıldı. Ayrıca 1000 mg fındık ağacı yaprağı da boş bir deney kabına bırakılıp, 48 saat sonundaki ağırlığı tartılarak fındık ağacı yaprağının 48 saat sonra ne kadar su kaybederek hafiflediği bulundu. Bu değer *L. dispar* larvalarının yedikleri fındık ağacı yapraklarının ne kadarının buharlaşmayla kaybedilen ağırlık olduğunun hesaplanmasında kullanılarak, *L. dispar* larvalarının yemiş oldukları besin miktarı yaklaşık olarak hesaplandı.

Bütün testler, 26 ± 2 °C nemli bir ortamda yapıldı (Lipa 1975, Ben-Dov ve ark. 1995). Deneyler sekiz gün boyunca belirli zamanlarda gözlendi, ölü larvalar çıkarıldı ve not edildi. Deney verileri Abbott'un formülü ile hesaplandı (Abbott W.S. 1925). Deneme üç tekrarlı yürütüldü.

## 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada kullanılan bitki özütlerinin fındık zararlısı olan kırtırlı *L. dispar*'ın gelişimi üzerine olan etkileri; Bitki özütlerinin antifeedant kat sayıları, *L. dispar* larvalarının 48 saat sonraki vücut ağırlıklarındaki değişiklik, bir larvanın bitki özütü sürülmüş besinden 48 saat içinde tüketmiş olduğu mg besin ve bitki özütlerinin *L. dispar* larva ve pupalarına karşı göstermiş olduğu toksik etki yönünden değerlendirildi ve Çizelge 1. , 2. ve Şekil 2' de gösterildi.

### 3.1. Bitki Özütlerinin Antifeedant Kat Sayıları

Bu çalışmada kullanılan bitki özütlerinin *L. dispar* larvaları üzerindeki antifeedant etkisini belirlemek için Kielczewski formülü kullanıldı (Kielczewski et al 1979).

$$= \frac{C - T}{C + T} \times 100$$

Bu formülde;

C→kontrol deneykabındaki tüketilen besin miktarını, T→bitki özütü sürülmüş deney kabındaki tüketilen besin miktarını sembolize etmektedir. Görüldüğü gibi hesaplanan antifeedant sonuçlarında; deney altındaki *L. dispar* larvalarının tüketmiş olduğu besin miktarı Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Bu çalışma sonuçlarına bakıldığı zaman *B. sempervirens* bitkisinden elde edilen alkol özütünün

34,84 gibi bir antifeedant etki gösterdiği ve bu çalışmada kullanılan bitki özütleri arasında en yüksek antifeedant değere sahip olduğu görülmektedir. Bu değerin yüksek çıkması larvaların bu bitki özütünün bulunduğu deney kaplarında az beslendiklerini göstermektedir.

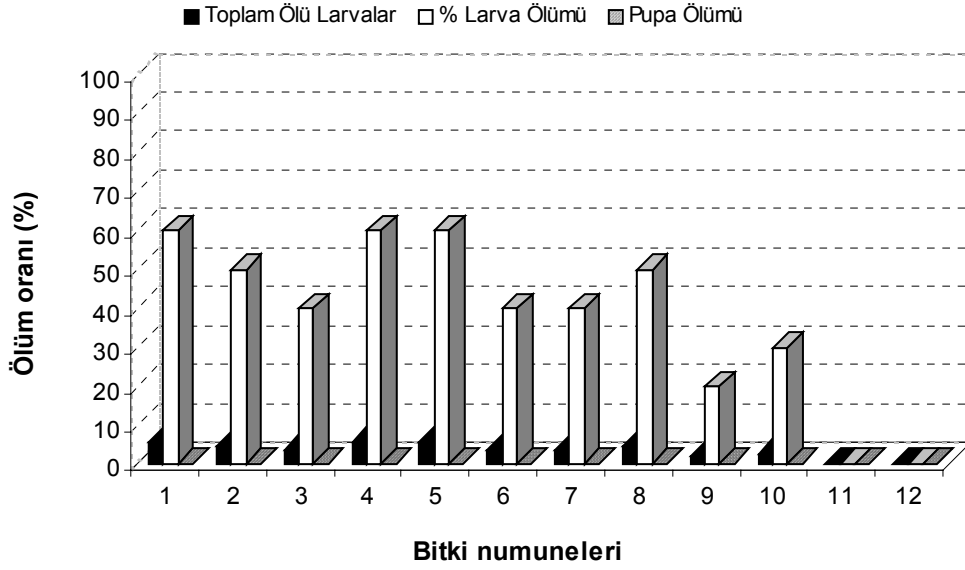
Çizelge 1. *Lymantria dispar* larvalarının beslenmeleri üzerine, çeşitli bitki özütlerinin etkileri

Bitki	Bitkinin kullanılan kısımları*	Deney kaplarına bırakılan besin (mg)	Toplam tüketilen besin (mg)	Antifeedant katsayısı	Larva başına tüketilen besin (mg)	Larvaların ilk ağırlığı (mg)	48 saat sonraki ağırlıkları (mg)	48 saat sonra larva başına vücut ağırlığı değişimi (mg)	48 saat sonra larva başına vücut ağırlığı değişimi % (mg)
<i>Origanum vulgare</i> Labiatae	Ç, G, Y	1000	399.7	28.23	39.97	1.19	0.7662	-42.38	-35.61
<i>Aesculus hyppocastanum</i> Hyppocostonaceae	Ç, G, Y	1000	389.7	29.39	38.97	1.005	0.9224	-8.26	-8.21
<i>Hypericum perforatum</i> Hypericaceae	Ç, G, Y	1000	484.9	18.67	48.49	1.175	1.752	0.02	0.017
<i>Buxus sempervirens</i> Buxaceae	Ç, G, Y	1000	345.1	34.84	34.51	1.225	0.9676	-25.74	-21.01
<i>Sambucus nigra</i> Caprifoliaceae	Ç, G, Y	1000	411.5	26.88	41.15	1.17	0.9811	-18.89	-16.14
<i>Viscum album</i> Lavanthaceae	Ç, G, Y	1000	579	10.45	57.9	0.805	1.0830	27.8	34.16
<i>Diospyros lotus</i> Ebenaceae	Ç, G, Y	1000	466.1	21.02	46.61	1.07	1.177	10.7	10
<i>Ocimum basilicum</i> Labiatae	Ç, G, Y	1000	457.3	21.92	45.73	1.166	1.2577	9.17	7.86
<i>Alnus glutinosa</i> Betulaceae	Ç, G, Y	1000	475.4	20.07	47.54	1.21	1.307	9.7	8.01
<i>Achillea bieberstienii</i> Compositae	Ç, G, Y	1000	487.6	18.85	48.76	1.295	1.3625	6.75	5.21
Kontrol I; %95 ethanol	Ç, G, Y	1000	684	2.15	68.4	1.19	1.572	38.2	32.1
Kontrol II; Steril Suyun sürüldüğü Fındık Yaprağı	Ç, G, Y	1000	714.2	-	71.42	1.150	1.567	41.7	36.26

\*Ç: Çiçek, G: Gövde ve Y:Yaprak

Çizelge 2. *L. dispar* larvaları üzerine, çeşitli bitki özütlerinin toksik etkileri

Bitki Adı	Toplam Ölü Larva	% Larva Ölümü	Pupa Ölüm
<i>Origanum vulgare</i> Labiatae	6	60	-
<i>Aesculus hyppocastanum</i> Hyppocostonaceae	5	50	-
<i>Hypericum perforatum</i> Hypericaceae	4	40	-
<i>Buxus sempervirens</i> Buxaceae	6	60	-
<i>Sambucus nigra</i> Caprifoliaceae	6	60	-
<i>Viscum album</i> Lavanthaceae	4	40	-
<i>Diospyros lotus</i> Ebenaceae	4	40	-
<i>Ocimum basilicum</i> Labiatae	5	50	-
<i>Alnus glutinosa</i> Betulaceae	2	20	-
<i>Achillea bieberstienii</i> Compositae	3	30	-
Kontrol-I (%95'lik Etanol)	-	-	-
Kontrol-II Steril Suyun Sürüldüğü Fındık Ağacı Yaprağı	-	-	-



Şekil 2. Bitki özütlerinin *L.dispar* larvaları üzerine toksik etkileri (1) *Origanum vulgare*, (2) *Aesculus hyppocastanum*, (3) *Hypericum perforatum*, (4) *Buxus sempervirens*, (5) *Sambucus nigra*, (6) *Viscum album*, (7) *Diospyros lotus*, (8) *Ocimum basilicum*, (9) *Alnus glutinosa*, (10) *Achillea bieberstienii* (11) Kontrol-I (%95 Etanol), (12) Kontrol-II

Çalışmada kullanılan diğer test bitkilerinden *O. vulgare* ve *A. hyppocastanum* özütü *L. dispar* larvalarına karşı sırasıyla 28.23 ve 29.39 değerinde antifeedant etki göstererek *B. sempervirens* bitki özütünden sonra en yüksek antifeedant etki göstermişlerdir. Benzer biçimde *S. nigra* bitkisinden elde edilen özüt de 26,88 gibi bir antifeedant etki göstermiştir.

Diğer test bitkilerinin *L. dispar* larvalarının beslenmeleri üzerinde oluşturdukları antifeedant etki sırasıyla; *O. basilicum*, *D. lotus*, *A. glutinosa*, *A. bieberstienii* ve *H. perforatum* 21.92; 21.02; 21.07; 18.85 ve 18.67 olarak belirlendi.

### 3.2. *L. dispar* Larvalarının 48 Saat Sonraki Vücut Ağırlıklarındaki Değişiklik

Bu çalışmada *L. dispar* larvalarının, bitki özütleri bandırılmış fındık yapraklarıyla 48 saat beslenmeleri sonucunda vücut ağırlıklarının nasıl değiştiği Tablo 4’de gösterilmiştir. Bu sonuçlar incelendiği takdirde; 48 saat sonra larva başına vücut ağırlığı değişimi, % mg olarak; *O. vulgare* *B. sempervirens* *S. nigra*, ve *A. hyppocastanum* bitki özütlerinin bulunduğu deney kaplarında %-35.61; %-21.01; %-16.14 ve %-8.21mg olarak tespit edildi. Bununla *V. album*, *A. glutino*, *O. basilicum* ve *A. bieberstieni* bitki özütünün bulunduğu deney kabında %34.16, %8.01; %7.86 ve %5.21 mg olarak tespit edildi.

İki kontrol grubundan olan kontrol I deney kabında 48 saat sonra vücut ağırlığı değişimi % olarak 32.1’dir. Kontrol II de ise % olarak 36.26 mg tespit edildi.

### 3.3. Bir Larvanın Bitki Özütü Sürülmüş Besinden 48 Saat İçinde Tüketmiş Olduğu mg Besin

Çalışmanın bu kısmında deney kaplarına konan *L. dispar* larvalarının, bitki özütleri sürülmüş fındık ağacı yapraklarından, 48 saat içerisinde tüketmiş oldukları besin miktarının, bir adet larvaya düşen kısmı hesaplanarak Tablo 1’de gösterildi. Bu değerler incelendiğinde; en fazla, “larva başına tüketilen besin miktarının” 57.9 mg ile *V. album* bitki özütünün bulunduğu deney kabında olduğu görülmektedir. Bunu yanı sıra en az besin tüketimi 34.54 mg ile *B. sempervirens*, bitki özütünün bulunduğu kablarda tespit edildi.

Çalışmada kullanılan diğer test bitki özütlerinin bulunduğu deney kabında larva başına tüketilen besin miktarının bir birine yakın değerlerde olduğu tespit edildi.

### 3.4. Bitki Özütlerinin *L.dispar* Larva ve Pupalarna Karşı Göstermiş Olduğu Toksik Etki

Bu çalışmada kullanılan bitki özütlerinin patates böceği üzerinde oluşturduğu toksik etkiler Çizelge 2’de gösterilmiştir. Bu değerlere bakıldığında *B. sempervirens*, *O. vulgare* ve *S. nigra* bitki özütlerinin bulunduğu deney kaplarında toplam 6’şar ölü bulunduğu ve bu ölü sayılarının da % olarak %60’a tekabül ettiği görülmektedir.

Bu çalışmada kullanılan diğer test bitkilerinden *A. hyppocastanum* ve *O. basilicum* bitki özütlerinin bulunduğu kaplardaki larva ölümleri 5’er tane olarak tespit edildi.



En az larva ölümü *A. glutinosa* bitki özütünün bulunduğu kapta görülmüştür. Bu kapta 2 ölü tespit edilmiştir. Bu da % olarak 20'ye tekabül etmektedir.

Yaptığımız çalışmadaki kontrol kaplarında larva ölümü gözlenmemiştir. Ayrıca pupa ölümü de tespit edilmemiştir (Şekil 2)

Çalışma sonuçlarına baktığımızda, dikkat çekici bitki özütlerinin *B. Sempervirens*, *A. Hippocastanum* ve *O. vulgare* olduğu görülmektedir. Bu özütler, bu çalışma içerisinde, en yüksek antifeedant değerlerini gösterdiler. Bunun yanında, *B. Sempervirens*, *S. nigra* ve *O. vulgare* bitki özütleri %60'lık larva ölümüyle en yüksek toksik etkiyi gösterdiler. Ayrıca, *B. Sempervirens*, *A. Hippocastanum* ve *O. vulgare* bitki özütleri sürülmesi fındık yapraklarından böceklerin tüketiminin en az olduğu tespit edildi. Özellikle bu bitki özütlerinin bulunduğu kaplardaki böceklerin, iştahlarının kesilerek beslenemedikleri veya bu maddelerin toksik etkisinden dolayı öldükleri düşünülmektedir. Bitkilerde bulunan doğal antifeedant ve çeşitli kimyasal maddelerden özellikle insectisidal antifeedantlardan biride triterpenlerdir (Finney, 1952; Zar 1984). Sesquiterpene lactones, alkaloids (Kabar 1996) cucurbitacines, quines ve phenols gibi bazı bitki familyaları biyoaktivite gösteren bu maddeleri içermektedir. Bunlar yağlar ve özellikle terpenes, tansy maddeleri olabilirler. Muhtemelen bu çalışmada kullanılan bitki özütlerinde bu maddeleri veya bu maddelere benzer maddeleri içermiş olabilirler. Bu bitki özütünün içeriğindeki iştah kesici ve toksik maddelerin belirlenmesiyle ve bu maddelerin saflaştırılarak *L. dispar* böceğine karşı kullanıldığı takdirde daha yüksek antifeedant ve daha yüksek toksik etkiye sahip olarak *L. dispar* zararlısına karşı etkili bir bitkisel pestisit olarak kullanılabilir.

Çalışmada kullanılan diğer test bitki özütlerinden birbirine yakın toksite ve antifeedant etki göstermişlerdir. Bu özütlerin bazıları böceğin vücut ağırlığının artmasına yol açmıştır. Yani bu bitki özütleri hem larvaların iyi beslenip kilo almalarına hem de larvalara zayıf toksik etki yaparak çok az larva ölümüne sebep olmuşlardır.

Bu çalışmada sonuçların doğru yorumlanabilmesi için oluşturulan ve fındık ağacı yapraklarına %95'lik etanol sürülerek hazırlanan deney kabında 2,15'lik gibi yok denilebilecek kadar az olan bir antifeedant değeri ortaya çıkmıştır. Yani etanol sürülerek hazırlanan deney kabı ile hiçbir şey sürülmeden hazırlanan deney kabında larva başına tüketilen besin miktarı hemen hemen eşittir. Kısacası %95'lik etanol *L. dispar* larvaları üzerinde beklendiği gibi sonuçlar ortaya çıktı. Bu kontrol kabında larva ölümünün görülmemesi bu durumu destekleyen en önemli unsurlardan bir tanesidir.

Çalışma sonuçları incelendiğinde *L. dispar* zararlısına karşı yüksek toksidite ve yüksek antifeedant özellik gösteren bitki özütlerinin etkin maddelerinin saflaştırılması halinde daha etkili bir sonuç alınabilir. Bu özütlerin saflaştırılmaları durumunda fındık ağacı yaprakları üzerinde zararlar

oluşturacak, fındık meyvesinin kalitesini olumsuz şekilde zarar veren *L. dispar* larvalarına karşı kullanılması mümkün olabilir. Böylece daha güçlü bir etki oluşturur. Bu bitkilerin bir çoğu doğal olarak yetiştirilmesi ve elde edilmesi kolay bitkiler olup bu bitkilerin yetiştirilmesi ekonomiktir. Bugün aktif bir şekilde botaniksel pestisid olarak kullanılan *Azadirachta indica* bitkisinin meyveleri (Franzen 1993, Schery 1954) ve *Melia volkensii* bitkisi gibi botaniksel pestisid olarak kullanılabilir

Bugün dünyada, gelişmiş ülkelerde zararlı böceklerle karşı bitkisel pestisidler yaygın ölçüde kullanılmaktadır (Isman 1997). Örneğin, Kuzey Amerika ve Avrupa ülkelerinde, *Chrysanthemum cinerariifolium* (Trevir.) Vis.' den pyrethrum, *Derris* spp. ve *Lonchocarpus* spp.'den rotenone, *Nicotiana tabacum* L.'den, nicotine, *Ryania speciosa* Vahl' den ryania ve *A. indica*'dan elde edilen, neem gibi botaniksel pestisidler önemli ölçüde kimyasal pestisidlerin yerine kullanılmakta ve tarım ilaçları satış yerlerinde satılmaktadır (Isman 1997).

Sonuç olarak, ülkemiz florasının çok zengin olduğu bilinmektedir. Bu potansiyel doğal kaynağın birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de tıbbi tedavi, baharat, bahçe mimarisinde, inşaat alanlarında, insan ve hayvan yiyeceği olarak vb. amaçlar için kullanıldığı bilinmektedir. Ülkemizin de sahip olduğu bu doğal kaynaklar yukarıdaki kullanım amaçlarının yanı sıra zirai alanlarında da kullanılabilir. Bu alanda yapılacak bu tür çalışmaların sayısının artması durumunda ve çeşitli bitki özütlerinin içermiş olduğu etkin madde ve maddelerin aydınlatılması durumunda, tarım alanlarında daha faydalı olacağı kanaatindeyiz. Böylece geleceğimizi tehdit eden ve doğal kaynaklarımızı kirleten birçok kimyasal pestiside karşı alternatif maddeler bulunmuş olacak ekonomik olarak daha ucuz pestisitler elde edilecek ve çevre kirlenmesi giderek yavaşlayacaktır.

#### 4. KAYNAKLAR

- Abbott, W.S., 1925. A Method of computing the effectiveness of an insecticide, j. Ecom, entomol, 18:265-267
- Abdelaziz, A., Abuiryie, M., Alkofahi, A.S., El-oqla, A., Hunaiti, A., Nahmoud, I., 1990. Cytotoxicity, Mutagenicity and Antimicrobial of Forty Jordanian medicinal Plants. *Int. J. Crude Drug Res.* 28, 139-144.
- Ben-Dov, E.S., Boussiba, A., Zaritsky, 1995. Mosquito larvicidal activity of *Escherichia coli* with combinations of genes from *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* *Journal of Bacteriology* 177, 2851-2857.
- Berenbbaum, M., 1985. Brementtown Revisited: Interactions Among Allelochemicals in Plants. In Cooper-Driver, G. A., Swain, T. & Conn, E., (eds), Chemically Mediated Interactions between Plants and other Organisms. Recent Advances in Phytochemistry 19. Plenum, New York. 139-169.
- Bowers, W.S., Ohta, T., Cleere, J.S. and P.A. Marsella. Discovery of insect anti-juvenile hormones in plants. *Science*. 1976, 193: 542. Insecticidal Activity of Extracts Derived from Different Parts of the Mangrove

- Tree *Rhizophora mucronata* (Rhizophoraceae) Lam. Against Three Arthropods
- Chapman R F., 1974. The Chemical Inhibition of Feeding by Phytophagous Insects: a Review. Bull. Entomol. Res. 64, 339-363.
- Davis, P. H., 1966-1988. Flora of Turkey, and the East Aegean Islands Vol. 1-10 Edinburgh University Pres, Edinburgh.
- Dorow, E. Present practices of controlling desert locust outbreaks. In: New strategies for locust control. Ed: Rembold, H. ATSAF. Bonn. 1993, 89 pp pp 7-8.
- Ertürk Ö. , Katı, H. Yaylı, N. , Demirbağ, 2. , 2003. Antimicrobial Activity of *Viscum album* L. subsp. abietis ( Wiesb) Turk J Biol . 27, 255-258
- Ecevit O., 1988. Zirai Mücadele İlaçları ve Çevreye Olan Etkileri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, Samsun.
- Franzen, H. Need for development of new strategies for locust control. In: New strategies for locust control. Ed: Rembold, H. ATSAF. Bonn. 1993, 89 pp. 9-13.
- Grzegorz, R. and Stanislaw, I. Effect of Some Plants on Fecundity and Longevity of the Dry Bean Weevil, (1997) *Acanthoscelides obtectus* SAY ( Coleoptera: Bruchidae). Polish Journal of Entomology. 66, 161-167.
- Holopainen M, Jahodar L, Kauppien V, Seppanen-Laakso. I., 1988. Antimicrobial Activity of Some Finnish Ericaceous Plants. *Acta Pharmaceutica Fennica*. 97, 197-202.
- Isman M. B., 1997. Neem and Other Botanical Insecticides: Barriers to Commercialization *Phytoparasitica* 25 (4), 339-344.
- Jermey T., 1983. Multiplicity of Insect Antifeedants in Plant, In Whitehead, D. L. & Bowers (eds ), Natural Product for Innovative pest Pest Managements. Pregamon, Oxford. 223-236. Lacey, Academic Press, London.
- Jermey T., 1996. Feeding Inhibitors and Food Preference in Chewing Phytophagous Insects. Entomol. Exp. 9, 1-12.
- Jacobson, M. Naturally occurring insect growth regulators III. Echinolone, a highly active juvenile hormone mimic from Echinaceae *augustifolia* roots. *Lloydia*, 1975b, 38: 473-476.
- Kubo, I. and K. Nakanishi. Insect repellants and antifeedants from African plants. In: Host plant resistance to pests. (Ed. Hedin, P.A.) American Chemical Society, Washington, D.C. 1977, 157 pp. 165- 178.
- Kielczewski M. , Drozd B. , ve Nawrot J., 1979. *Badania nad. repelantami pokarnowymi trojszka ulca ( Tribolium confusum DUV.)* Materialy 19. Sesji Nauk . Inst. Ochr. Roslin: 367-376 .
- Lipa J J., 1975 *An outline of Insect Pathology*. Warsaw, Poland.
- Lipa J J, Wiland, E., 1972. Bacteria isolated from cutworms and their infectivity to *Agrotis* sp., *Acta Microbiologica Polonica*, 4, 127-140.
- Norgard R B., 1976. Integration economics and pests management. In : Lawrence, J. A. & Smith, R. E. (Eds) *Integrated Pest Management*. 63-76. Plenum Press, New York.
- Peter G (1984) *Plant Pests and Their Control*, Fenemore, London,
- Rafa K F., 1986. Devising Pest Managements tactics Based on Plant Defense Mechanisms, Theoretical and Practical Considerations, In: S. Ahmed & L. B. Brattsten [eds ], *Molecular Mechanisms in Insect-Plant Interactions*. Plenum, New York. pp.301-327.
- Rembold, H., 1984. Secondary plant compounds in insect control with special reference to azadirachtins. *Advances in Invertebrate reproduction*. 3: 481- 491.
- Schoonhoven L M., 1982. Biological Aspects of Antifeedants . *Entomol. Exp. Appl.* 31, 57-69.
- Schoonhoven L M, Jermey T A., 1977. Behavioural and Electropysiological Analysis of Insect Feeding deterrents, In McFarlane [ed ], *Crop Protection Agents Their Biological Evaluation*. Academic, London. 133-146.
- Schery, R. W. *Plants for man* Publ. George Allen and Unwin Ltd., London. 1954, 564 pp.
- Saxena R.C. Antifeedants in tropical pest management. *Insect Sci. Applic.* 1987, 8: 731-736.
- Thiery I, Frachon E., 1997. Identification, Isolation, Culture and Preservation of Entomopathogenic Bacteria, pp. 55-73. In: Lacey L. A (ed) *Manual of Techniques in Insect Pathology*. Academic Pres. London.
- Valsaraj R, Pushpangadan P, Smitt U W, Adersen A and Nyman U., 1997. Antimicrobial scening of Selected Medicinal Plants from Indian, *Journal of Ethnopharmacology*. 58, 75-83.
- Ware, G.W. *Pesticides: Theory and application*. Thompson publications, Fresno, California. 1982, 308pp.
- Whittaker R H, Feeny P P., 1971. Allelochemics Chemical Interactions Between Species. *Science*. 171, 757-770.
- T.C Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Fındık Zararlıları ve Hastalıkları İle Mücadele ANKARA-1992.