



Ayçiçeği Üretiminde Pulluk ve Ağıraylı Kültivatörün Kuru Koşullarda Ekonomik ve Teknik Yönden Karşılaştırılması

İ.Engin KAYHAN^a, Mehmet Fırat BARAN^b *

^aTAGEM Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Kırklareli

^bAdıyaman Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü - 02040, Adıyaman

*Sorumlu yazar: mbaran@adiyaman.edu.tr

Geliş Tarihi: 17.04.2014

Düzeltilme Geliş Tarihi: 09.09.2014

Kabul Tarihi: 10.09.2014

Özet

Bu araştırmada sonbaharda yapılan pullukla toprak işlemeye alternatif olabilecek, ağıraylı kültivatörün sonbahar toprak işlemindeki etkinliğinin belirlenmesi ve pullukla karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırma "Kırklareli ili Lüleburgaz İlçesinde" %35-%45 kil, %30-%40 kum ve %20-%25 silt miktarına sahip tarım arazisi üzerinde Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre iki yıl süreyle yürütülmüştür. Çalışmada ayçiçeği bitkisinin gelişimi, ortalama çıkış süresi, ortalama çıkış oranı ve dane verimi gibi parametreler incelenmiştir. Toprak işleme sırasında sistemlere ait yakıt tüketimleri ve makine çalışma hızları ölçülmüştür. Elde edilen veriler ile ekonomik ve teknik analizler yapılmış ve ağıraylı kültivatör kullanımının pulluğa göre daha avantajlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Ağıraylı kültivatör, azaltılmış toprak işleme, ayçiçeği, ekonomik analiz, Kırklareli

Technical and Economical Comparison of Heavy Cultivator and Plow For Sunflower Production under Dry Conditions

Abstract

In this study, as an alternative to plow soil with plough plow in autumn, it has been aimed to determine the efficiency of heavy cultivator in autumn soil plow and comparison with the plow. The research was carried out for a period of two years in Kırklareli Luleburgaz District of the province, on agricultural land with 35% - 45% clay, 30% - 40% sand and 20% - 25% silt contents, The study was in a Randomized Complete Block Design. In this study, parameters such as the development of sunflower plant, the average exit time parameter, average output rate and grain yield were observed. The fuel consumption of systems and machine operating speeds during soil tillage were measured. Through the obtained data, economical and technical analysis were made and it was found out that heavy cultivator usage has more advantages than plow usage.

Keywords: Heavy cultivator, reduced tillage, sunflower, economic analysis, Kırklareli

Giriş

Kuru tarımda toprak işleminin ilk amacı, toprağın yağış suyunu emmesini sağlamaktır. Toprağın bol su tutması, üstünde gevşek bir tabakanın oluşturulması ile sağlanır. Gevşek tabaka ile bütün yağışların toprak tarafından emilmesi sağlanır ve toprağı devirmeden bir miktar karıştırıp bırakan, az su kaybına neden olan ve erozyonu tetiklemeyen aletlerle toprağın işlenmesiyle bu sağlanabilir. Bu aletler, pulluğun dışında kalan ağıraylı kültivatör, kırlangıç ayaklı kültivatör gibi aletlerdir (Ülger ve ark., 1996).

Toprakların işlenmesi ile içine giren oksijen miktarının artması, organik maddenin oksidasyonu'nu hızlandırmaktadır. Toprağın yoğun bir şekilde işlenmesi ve alt üst edilmesi organik madde miktarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, pulluk yerine toprağı gevşeten aletlerin kullanımı daha idealdir (Okur ve ark., 2003).

Toprak işlemede, azaltılmış tohum yatağı hazırlama yöntemlerinin kullanılması, toprak erozyonunun önlenmesi yanında zaman ve yakıttan tasarruf için de önemlidir. Son zamanlarda tohum yatağı hazırlama işlemleri ile ürün veriminin

arttırılması ve ürünün daha az masrafla elde edilmesi düşüncesi, değişik tohum yatağı hazırlama tekniklerini ön plana çıkarmıştır (Yalçın ve ark., 2001).

Tarımsal üretim işlemlerinde alet/makine ile iş yapma sırasında tüketilen yakıt ve yağ enerjisi, alet/makine kullanımında doğrudan enerji tüketimi olarak dikkate alınır. Tarımsal üretim işlemlerinde tüketilen doğrudan enerjiler arasında, elektrik ve tarım alet/makinelerinde kullanılan yağ ve yakıt enerjisi değerleri önemli yer tutar. Tarımsal üretim işlemlerinde başlıca mekanik güç kaynağı olarak traktör kullanılır. Bir traktörün doğrudan enerji tüketimi (yakıt tüketimi) çalışma koşulları altında L/h veya kg/h olarak ölçülebilir. Traktör yakıt tüketimi, ise ve motor yüküne bağlı olarak değişir (Öztürk ve ark., 2010).

Kırklareli’nde ayçiçeği üretimi (TUİK, 2009) verilerine göre, 67 620 ha ekiliş alanı, 121 017 ton üretim ve 179 kg/da verim ile 960 000 ton Türkiye toplam üretiminin %12’sini kapsaması nedeniyle büyük öneme sahiptir. Üretim maliyetinin azaltılması ve ürün veriminin artırılması bu yüzden önemlidir. Bu amaç doğrultusunda yürütülen bu çalışmadan pulluk ve ağır-yaylı kültivatörün ekonomik ve teknik yönden karşılaştırılması yapılmıştır.

Çizelge1.Deneme yeri toprak yapısı

Konular	Derinlik(cm)	Toprak Tekstürü (%)			Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	Organik Madde (%)
		Kil	Kum	Silt		
T ₁	0-10	43.44	34.42	22.14	1.54	1.62
	10-20	41.47	36.30	22.23	1.47	1.57
	20-30	43.73	38.24	18.02	1.50	0.90
	30-60	41.43	40.43	17.94	1.58	0.45
	60-90	33.02	51.41	15.57	1.71	0.79
T ₂	0-10	40.49	37.03	21.98	1.53	1.62
	10-20	41.42	38.51	20.07	1.56	1.23
	20-30	41.45	36.33	22.22	1.54	1.46
	30-60	45.86	34.00	20.14	1.50	0.90
	60-90	33.17	49.09	17.74	1.62	0.46

Araştırmada kullanılan tarım alet ve makinelerinin bazı teknik özellikleri

Araştırmada kullanılan traktör ve toprak işleme aletleri ve ekim makinesine ilişkin bazı teknik özellikler Çizelge 2 ve Çizelge 3’te verilmiş, ağır-yaylı kültivatör Şekil 1’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.Traktöre ait bazı teknik özellikler

Teknik özellikler	Değeri
Motor Gücü	45 KW
Motor Torku	Max. 1400 d/dk
Hidrolik gücü	41 KW
Ön Lastik Ebatları	11 2R 24
Arka Lastik	16 9R 30
Toplam Ağırlığı	3396 kg

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma Yeri

Trakya Bölgesi’nin kuzey kesiminde yer alan Kırklareli ili asıl olarak Trakya’ya özgü karasal iklimin etkisi altında olmakla birlikte, Karadeniz ikliminin de belirli etkisi göze çarpmaktadır. Bu anlamda kışları yağışlı ve soğuk, yazları kurak ve sıcak bir iklime sahiptir. İl’de yağışın büyük kısmı yağmur, bir kısmı da kar şeklindedir. Araştırmanın yürütüldüğü Lüleburgaz’da yıllık ortalama yağış 614.5 mm, ortalama buharlaşma 1374.8 mm, yazın en yüksek sıcaklık 42.7 °C ölçülmüştür (Anonim, 1991).

Deneme yeri toprakları Vertisol topraklardır. Araştırma, %40-50 kil içeriğine sahip, organik madde yönünden fakir ve hakim kil minerali montmorillonit olan topraklardır (Anonim, 1991). Deneme parselleri Mülga Sarımsaklı Tarım İşletmeleri Merkezi üretim sahasında %2-4 eğime sahip arazide oluşturulmuştur.

Toprağın Fiziksel Yapısı

Araştırma %35-%45 kil, %30-%40 kum ve %20-%25 silt miktarına sahip tarım arazisi üzerinde yürütülmüştür. Denemeye ait toprak özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir. Organik madde miktarı toprak profilinde derinlik arttıkça azalma gösterirken, 0-30 cm derinlikte ortalama %0.90-%1.60 düzeyinde değişmekte diğer derinliklerde ise % 1.00’in oldukça altındadır. Hacim ağırlıkları ise 1.47 gr/cm³ ile 1.71 gr/cm³ arasında değişmektedir.



Şekil 1 Ağır-yaylı kültivatör

Çizelge3.Denemelerde kullanılan toprak işleme aletlerinin bazı özellikleri

Alet ve Makineler	Disk Bıçak Ayak Sayısı	Teorik İş Genişliği(cm)	Teorik İş Derinliği(cm)	Ağırlığı(kg)
Ağıryaylı Kultivatör	13	250	18-22	475
Pulluk	2	70	30-35	275
Kombikürüm	21	210	12-15	530
Ekim Makinesi	4	280	5-8	700

Yöntem**Deneme Yöntemi ve Konuları**

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı ve iki yıl süreyle yürütülmüştür. Parsel ölçüleri 12m x 50m'dir.

Deneme konuları sırasıyla;

T₁: Pulluk+Kombikürüm+Ekim

T₂: Ağır Yaylı Kultivatör + Ekim

Yapılan ölçümler

Toprak Tekstürü: Bouyous Hidrometre Yöntemi (Richards, 1954; Tüzüner, 1990).

Toprağın Hacim Ağırlığı: Bozulmamış Toprak Örneklerinde (Richards, 1954; Tüzüner, 1990).

Toprak Nemi: Volümetrik Nem. Hesap Yöntemi (Bahtiyar, 1996)

$$P_v = P_w \cdot D_b \quad (1)$$

Eşitlikte;

P_v: Toprağın Hacim Nemi

P_w: Toprağın Gravimetrik nemi

D_b: Toprağın Hacim Ağırlığı

Organik Madde İçeriği: Walkly Black Yöntemi (Richards, 1954; Tüzüner, 1990).

Yakıt Tüketimi: Denemede işleme sistemlerinde toprak işleme ve ekim işlerinin yapılması için kullanılan alet ve makinelerinin yakıt tüketimleri üst üste toplanarak her bir parselin toplam yakıt tüketimi litre/ha olarak hesaplanmıştır.

Yakıt Tüketimi: Yakıt miktarı*Yakıt fiyatı (Çıkman ve ark., 2009)

Makine Hızı: Kronometre ile hesaplanmıştır.

Bitki Gelişiminin Belirlenmesi

Ortalama Çıkış Süresi: Her parselden 5m uzunluktaki sıra üzerinde çanak yaprakların belirli gün aralıklarında sayılması ile aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak bulunmuştur. (Kayıoğlu ve ark., 2001).

$$O.Ç.G.= \frac{N_1 * D_1 + N_2 * D_2 + \dots + N_n * D_n}{N_1 + N_2 + \dots + N_n} \quad (2)$$

Bu eşitlikte;

O.Ç.S : Ortalama çıkış günü

N : İki sayım arasındaki çıkış yapan filiz sayısı,
D: Ekimden sonraki gün sayısı.

Bitki Çıkış Oranı: Her parselden 5m uzunluktaki sıra üzerinde çanak yaprakların sayısının aynı uzunluktaki sıra üzerine ekilen tohum sayısına oranlanması ile bulunmuştur. Sıra üzeri 20, sıra arası mesafe 70 cm'dir.

Dane Verimi: Her parselde 4m²'lik ölçü çıtası ile 5 farklı noktadan alınan örneklerden elde edilen dane veriminin 1 dekara oranlanması ile bulunmuştur. Ekim normu 350 gr/da, 10 kg/da N, ve 3 kg/da P gübre kullanılmış ve toprak altı herbisit için 250gr/da ilaç kullanılmıştır.

Ekonomik Analiz

Konular arasında etkinliğin belirlenmesinde ekonomik analiz de yapılmış, "Brüt Kar Analizi" Yöntemi (İnan, 2001) kullanılmıştır.

Sonuçlar**Bitki Gelişimi**

Bitki gelişimi ile ilgili veriler Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4.Bitki gelişimine ait gözlemler

Konular	Tekrarlar	O.Ç.S (gün)		O.Ç.O (%)		Verim (kg/da)	
		I.Yıl	II.Yıl	I.Yıl	II.Yıl	I.Yıl	II.Yıl
T ₁	I	17.8	17.2	66	91	178	297
	II	17.4	17.6	72	90	149	321
	III	19.4	16.8	75	86	160	265
	YılOrt.	18.2	17.2	71	89	162	294
	K.Ort.	17.7		80		228	
T ₂	I	17.4	16.8	68	92	169	282
	II	17.8	16.8	66	88	142	294
	III	17.7	16.6	69	82	159	259
	YılOrt.	17.6	16.7	68	87	157	278
	K.	17.2		78		218	

Ortalama Çıkış Süresi (OÇS)

Çizelge 4'te görüldüğü gibi Ayçiçeği bitkisi, ekimden sonra uygulanan sistemlere göre ortalama 17-18 gün arasında çıkışını tamamlamıştır. Yapılan istatistik analizde konular arasında fark bulunmamıştır.

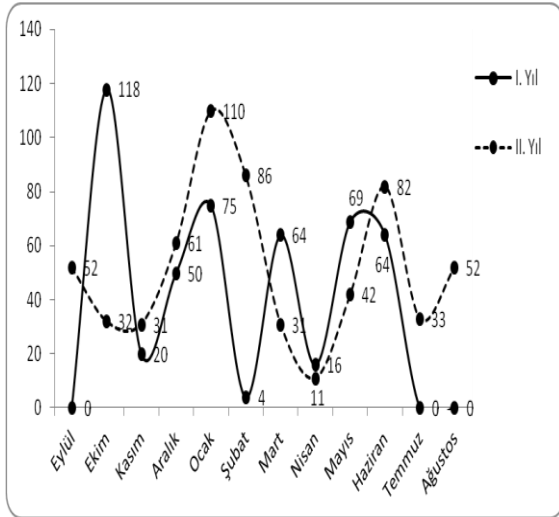
Ortalama Çıkış Oranı (OÇO)

Çizelge 4'te görüldüğü gibi Ayçiçeği bitkisinin çıkış oranı uygulanan yöntemler arasında değil yıllar arasında farklılık göstermektedir. İlk yıl konulara göre çıkış oranı %70 düzeyinde, ikinci yıl ise %90 düzeyine yakındır. Yapılan istatistik analizde konular arasında fark bulunmamış, yıllar

arasında fark bulunmuştur. Bu farkın yıllar arasındaki yağış farklılıklarından ileri geldiği düşünülmektedir.

Verim

Verime ilişkin sonuçlar Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge incelendiğinde ayçiçeği bitkisinin dane verimi, çıkış oranında olduğu gibi, yıllar arasında farklılık göstermektedir. Birinci yıl dane verimleri ilk yıl T₁ konusunda 149 kg/da - 165 kg/da arasında değişirken, ikinci yıl, 265 kg/da - 321 kg/da arasında değişmiştir. T₂ konusunda ise ilk yıl 142 kg/da-169 kg/da, ikinci yıl ise 259 kg/da - 294 kg/da arasında değişmiştir. Bu verim farkının da yıllar arasındaki yağış farklarından ileri geldiği düşünülmektedir. Çünkü araştırmanın yürütüldüğü ilk yılda vejetasyon boyunca 259 mm, yıllık toplam 480 mm yağış düşmüştür. İkinci yıl ise vejetasyon süresince 383 mm, yıllık toplam 571 mm yağış düşmüştür (Anonim, 2008). Yıllık toplam yağış miktarları Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Yıllık Toplam Yağış

İşletme Değerleri

Araştırma sırasında elde edilen, traktörün çalışma hızı ve yakıt tüketimine ait veriler, Çizelge 5'te gösterilmiştir. Elde edilen verilere göre, T₁ konusunda ortalama 6.0 L/da akaryakıt tüketildiği, buna karşılık T₂ konusunda ise 2.05 L/da akaryakıt tüketildiği saptanmıştır. Çalışma hızları ise kabul edilebilir, alet ve makinelere uygun çalışma hızlarıdır. Ağır ayılı kültivatör ile toprak işleme sırasında çalışma hızı pulluk ile işleme hızından Yaklaşık %8 daha düşük, 5.1 km/h tercih edilmiştir. Sonbaharda bu hızda ağır ayılı kültivatörün toprağı daha iyi işlediği gözlenmiştir. Pulluk ile işlemede ise 5.5 km/h hız tercih edilmiştir.

Çizelge 5. İşletme değerleri

Konular	Alet ve Makine	Çalışma Hızı (km/h)	Yakıt Tüketimi (L/da)	
			1.Yıl	2.Yıl
T ₁	Pulluk	5.5	4.8	4.6
	Kombikürüm	6.6	0.8	0.8
	Ekim Makinası	5.5	0.5	0.5
	Toplam Yakıt Tüketimi		6.1	5.9
T ₂	Ağır ayılı Kültivatör	5.1	1.6	1.5
	Ekim Makinası	5.6	0.5	0.5
	Toplam Yakıt Tüketimi		2.1	2.0

Tartışma

Ayçiçeği üretiminde kurak koşullarda yağış miktarının büyük önemi bulunmaktadır. Araştırma sonuçları incelendiğinde, ortalama çıkış süresi üzerinde yağış miktarının fazla bir etkisinin bulunmadığı gözlenirse de, bitki çıkış oranında ve dane veriminde yüksek bir etkisinin bulunduğu belirlenmiştir. Zira ikinci yılda yağış miktarının, birinci yıla göre 100 mm fazla olması ile bitki çıkış oranı konulara göre T₁ konusunda %71 den %89'a, T₂ konusunda ise %68'den %87' ye yükselmiştir. Çıkış oranındaki fark dane verimine de yansımıştır. Yağış artışı ile T₁ konusunda ortalama 162 kg/da olan verim 294 kg/da'a T₂ konusunda 157 kg/da olan verim 278 kg/da'a yükselmiştir.

Araştırma sonucunda T₁ konusunda 228 kg/da ortalama verim, T₂ konusunda ise 218 kg/da ortalama verim elde edilmiştir. Konular arasında yöntemlerin birbirine olan üstünlüğünü görebilmek için Brüt kar analizi yapılmıştır. Bu analize ilişkin değerlendirmeler Çizelge 6 ve 7'de verilmiştir. Yapılan ekonomik analiz sonuçlarına göre, T₁ konusunda 120.78 TL toplam masraf, T₂ konusunda ise 105.25 TL toplam masraf oluşmuştur. Buna karşın T₁ konusunda 273.60 TL toplam gelir, T₂ konusunda 261.60 TL toplam gelir elde edilmiştir. T₁ konusunda 152.82 TL brüt kar, T₂ konusunda ise 156.35 TL brüt kar elde edilmiştir.

Çizelge 6. Konulara göre masraflar

Girdiler	Birim Fiyatı (TL)	T ₁ Konusu		T ₂ Konusu	
		Miktarı	Tutarı	Miktarı	Tutarı
İşgücü (TL/h)	5.00	0.49	2.45	0.29	1.45
Tohum (kg/da)	35.00	0.35	12.25	0.35	12.25
Gübre (kg/da)	1.75	40.00	70.00	40.00	70.00
Yakıt (l/da)	3.20	6.00	19.20	2.05	6.56
Yağ (Yakıt*%15)*	3.20	0.90	2.88	0.31	0.99
Çapa (TL/h)	5.00	0.20	1.00	0.20	1.00
Hasat (Kiralama)	13.00	-	13.00	-	13.00
1 da İçin Toplam Masraf			120.78		105.25

Birim Fiyatları Kaynak: Anonim,2012; * Kaynak: (Ülger ve ark., 1996)

Çizelge 7. Brüt kar analizi

Konular	Verim (kg/da)	Ürün Fiyatı (TL)	GSÜD* (TL)	Masraf (TL)	Brüt Kar (TL)	Karlılık Sırası
T ₁	228	1.20	273.60	120.78	152.82	II
T ₂	218	1.20	261.60	105.25	156.35	I

*GSÜD: Gayri Safi Üretim Değeri

Sonuç olarak T₂ konusu, T₁ konusuna göre daha ekonomik bulunmuş ve karlılık sıralamasında birinci sırayı almıştır. Bu karlılık istatistiksel olarak önemli kabul edilmeyebilir. Ancak, bu çalışmanın amacı, her iki yöntemi kıyaslayarak, özellikle ağırtağılı kùltivatörün sonbahar toprak işleminde, pulluk yerine kullanılabilirliğini ortaya koymaktır. Gerek dane verimi, gerek bitki çıkış oranları,

gerekse bitki çıkış süreleri değerlendirildiğinde, her iki toprak işleme yönteminin, bu parametrelere göre birbirlerine çok yakın etkilerinin olduğu görülmüştür. Bu da ağırtağılı kùltivatörün sonbaharda kullanılmasının pulluk kadar etkili olabileceğini göstermektedir. Bu bakımdan ayçiçeği tarımında sonbahar toprak işleminde ağırtağılı kùltivatör kullanılması önerilebilir.

Kaynaklar

Anonim, 1991. Kırklareli İli Arazi Varlığı. Mùlga KHGM Yayınları, Ankara

Anonim, 2008. Sarımsaklı T.İ.M. Meteorolojik Verileri. Kırklareli

Anonim, 2012. Özkan E., ve B. Aydın tarafından derlenen, Trakya Bölgesinde Tarımsal Ürünlerin 2011 Yılı Maliyetleri. TAGEM Atatürk Toprak-Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma İstasyonu Dokümanları

Bahtiyar, M., 1996. Toprak Fiziği. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakùltesi, Yayın No: 260.Tekirdağ

Çıkman, A., Vurarak, Y., Sağlam, R., Monis, T., Nacar, S.A., Çetiner, İ.H., 2009. Harran Ovasında İkinci Ürün Mısırdaki Farklı Toprak İşleme ve Ekim Sistemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması, GAP Toprak - Su Kaynakları ve Tarımsal Araştırma

Enstitüsü Müdürlüğü Proje No:TAGEM-BB-TOPRAKSU-2009/75,Şanlıurfa.

İnan, H. İ., 2001. Tarım Ekonomisi ve İşletmeciliği. Tekirdağ.

Kayışoğlu, B., Sungur, N., Bayhan, Y., Yalçın, H., Gönüloğ, E., 2001. II. Ürün Mısır Tarımında Farklı Toprak İşleme Yöntemleri. TUAF, Proje No:187, Tekirdağ.

Okur, B., Okur, N., Anaç, D., 2003. Tarım Topraklarında Organik Maddenin Sürdürülebilirliği. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı. İzmir.

Öztürk, H. H., Yaşar, B., Eren, Ö., 2010. Tarımda Enerji Kullanımı ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı S: 909-932.

Yalçın, H., Çakır, E., Gülsoylu, E., Keçeciöğlu, G., 2001. Tohum Yatağı Hazırlamada Uygulanan Farklı Toprak İşleme Yöntemleri Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 38(1):71-78

Ülger P., Güzel, E., Kayışoğlu, B., Eker, B., Akdemir, B., Pınar, Y., Bayhan, Y., 1996. Tarım Makinaları İlkeleri. Ders Kitabı No: 29, İstanbul.

TUİK, 2009. Türkiye Tarımsal Üretim İstatistikleri <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkis el.zul>. Erişim: Mart 2013.

Tüzüner, A., 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. Mülga KHGM Yayınları, Ankara



Tannin, Protein Contents And Fatty Acid Compositions of *Silene compacta* Fische Seeds From Bingöl, Turkey

Adil BAKOĞLU^{a*}, Kağan KÖKTEN^b, Zühal KAVURMACI^c

^aProgram of Field Crops, Vocational School of Higher Education, University of Bingol, Turkey.

^bDepartment of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Bingol, Turkey.

^cAgricultural Engineer, Erzurum, Turkey

*Corresponding author: abakoglu@bingol.edu.tr

Received: 21.04.2014

Received in Revised Form: 23.09.2014

Accepted: 25.09.2014

Abstract

The seeds of *Silene compacta* Fische were investigated for their protein, tannin content and fatty acid composition. The protein contents of *Silene* seeds were found to be 15,33%. On the other hand the tannin contents of the same seeds were also found to be 1,9%. The fatty acid compositions of these *Silene compacta* Fische were determined by GC (Schimadzu GC, 17 Ver.3) of the methyl esters of its fatty acids. The seed oils of *Silene compacta* Fische contained palmitic and stearic acids as the major component of fatty acids, among the saturated acids, with small amounts of myristic, palmitoleic, stearic acids and margaric acids. The major unsaturated fatty acids found in the seed oils were oleic, linoleic and linolenic acids. In this study, total proportion of saturated fatty acids of *S. compacta* Fische was found 25,6% while total proportion of unsaturated fatty acids was found 74,4%.

Key words: *Silene compacta* Fische, protein, tannin, fatty acids

Türkiye, Bingöl İlinde Sık Çiçekli Yapışkanotu (*Silene compacta* Fische) Tohumlarının Protein, Tanen ve Yağ Asidi İçerikleri

Özet

Sık çiçekli yapışkanotu (*Silene compacta* Fische) tohumlarının protein, tanen ve yağ asitleri içerikleri çalışılmıştır. Bitki tohumunun protein içeriği %15.33 olarak bulunmuştur. Diğer yandan bitki tohumunun tanen içeriği yine %1.9 olarak belirlenmiştir. Sık Çiçekli yapışkan otunun (*Silene compacta* Fische) yağ asidi içerikleri yağ asidinin metil esterlerinde Schimadzu GC,17 Ver.3 ile ortaya çıkarılmıştır. Bitki tohumlarının yağ asidi içerikleri doymuş yağ asitlerden myristik palmitoleik, stearik ve margarik asitler düşük miktarda palmitik ve stearik asitler yüksek miktarda içermişlerdir. Tohum yağında bulunan başlıca doymamış yağ asitleri oleic, linoleic ve linolenik olarak bulunmuştur. Bu çalışmada Sık çiçekli yapışkanotu tohumunun toplam doymamış yağ aside oranı %74.4 olurken, doymuş yağ aside oranı %25.6 olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Sık Çiçekli Yapışkanotu (*Silene compacta* Fische), protein, tanen, yağ asitleri

Introduction

The genus *Silene* is a member of the family Caryophyllaceae, known as a large and polymorphic genus, and contains about 300 species all over the world. The genus is represented by 150 taxa in the Flora of Turkey, of which 67 are endemic. This biannual (or perennial) herbal plant flowers in May to August and prefers slopes, coastal zones and pastures among woodlands in 0-2100 m (Coode and Cullen, 1967;

Davis et al., 1988; Vural and Adigüzel, 1996; Güner et al., 2000; Küçükboyacı et al., 2010).

To date, there has been little study of the chemical compositions of *Silene* species. Several studies are devoted to the fatty acid composition of various *Silene* species (Alarcon et al., 2006; Tolibaev et al., 1993; Vardavas et al., 2006).

The fatty acid composition of plants showed different saturated and unsaturated fatty acid concentrations. Linolenic, oleic, palmitic and linoleic acids were found as the abundant

compounds. The seeds are rich in unusual fatty acids and protein (Bakoglu et al., 2009).

The contents of other TUSFA and TSFA components of the seed oils of crops studied were not higher than 1%. Total saturated fatty acid (TSFA) concentrations of oils of crops studied were between 15.79 and 19.75%. On the other hand, total unsaturated FA contents of the seed oils were higher than TSFA, between 74.62 and 80.76%. TUSFA contents of the oils were found as similar. The studies showed that the saturated and particularly unsaturated FA contents of seed oils are closely allied to each other and the main components in the oils are linoleic-oleic type fatty acids (Bagci et al., 2001; Bagci et al., 2004; Bagci and Vural, 2001; Bagci, 2006; Bagci, 2007; Bakoglu et al., 2010).

The objective of the present study was to determine the fatty acids, tannin and protein contents of the seeds of *Silene compacta* Fische grown wild in Turkey.

Material and Methods

Seed samples

Matured seeds of *Silene compacta* Fische were collected from various locations in Bingöl province of Turkey between June and August 2009.

Oil extraction and preparation of fatty acid methyl esters (FAME)

Impurities were removed from the seeds and the cleaned seeds were ground into powder using a ball mill. Lipids were extracted with hexane/isopropanol 2v v⁻¹ (Hara and Radin, 1978). The lipid extracts were centrifuged at 10.0 g for 5 min and filtered; then the solvent was removed on a rotary evaporator at 40°C.

Capillary GLC

Fatty acids in the lipid extracts were converted into methyl esters by means of 2% sulphuric acid (v v⁻¹) in methanol (Christie, 1990). The fatty acid methyl esters were extracted with hexane. Then the methyl esters were separated and quantified by gas chromatography and flame ionization detection (Schimadzu GC, 17 Ver.3) coupled to a glass GC 10 software computing recorder. Chromatography was performed with capillary column (25 m in length) and 0.25 mm in diameter, Permabound 25, Machery – Nagel, Germany using nitrogen as carrier gas (flow rate 0.8 ml min⁻¹). The temperatures of the column, detector and injector valve were 130-220 and 240-280°C, respectively. Identification of the individual method was performed by frequent comparison with authentic standard mixtures that were analyzed under the same conditions.

Determination of protein and tannin contents

The extracts were prepared in 70% aqueous acetone (v v⁻¹). Total phenols were measured by using the Folin-Ciocalteu method and the results are expressed as tannic acid (Merck; Darmstadt, Germany) equivalent. Protein precipitation capacity of tannins was measured by the method of Makkar et al. (1995) for the protein precipitation assay, seed extracts were prepared in 50% aqueous methanol as presence of acetone interferences with these assays. Nitrogen content (Crude protein = Nx6.25) in the seeds was determined by Kjeldahl method (AOAC, 1990). Protein and tannin analyses were carried out in triplicate.

Table 1. Total protein (%), tannin contents (%) and fatty acid composition of *Silene compacta* Fische from Turkey.

Plant species	Fatty Acid Components							
	14:0	16:0	16:1 Δ9	18:0	18:1 Δ9	18:2 Δ9, 12	18:3 Δ9, 12, 15	20:0
<i>Silene compacta</i> Fische	0.49	20.75	--	2.48	8.51	33.58	30.4	0.91

Plant species	Fatty Acid Components						Protein (%)	Tannin (%)
	20:1	22:0	24:0	24:1	TSFA	TUSFA		
<i>Silene compacta</i> Fische	0.29	0.61	0.38	1.63	25.6	74.4	15.33	1.9

14:0: myristic acid, 16:0: palmitic acid, 16:1Δ9: palmitoleic acid, 18:0: stearic acid, 18:1Δ9: oleic acid, 18:2Δ9,12: linoleic acid, 18:3Δ9,12, 15: linolenic acid, 20:0: arachidic acid, 20:1: gadoleic acid, 22:0: behenic acid, 24:0: lignoceric acid, TSFA: Total saturated fatty acid, TUSFA: Total unsaturated fatty acid

Results and Discussion

In this study, the total protein amount, fatty acid composition and tannin contents of *Silene compacta* Fische from Turkey were determined. The results of the fatty acid total protein and tannin contents are shown in Table 1. It can be seen that the qualitative fatty-acid compositions of seeds parts of the species of *Silene* were identical and consisted of 11 acids. Their quantitative compositions differed. This was evident in the content of the principal acids, the saturated one of which was palmitic acid the unsaturated ones, two essential fatty acids linoleic acid and linolenic acid.

The fatty acid compositions of *Silene compacta* Fische was determined by GC of the methyl esters of its fatty acids. The seed oils of *Silene compacta* Fische contain palmitic (20.75%) and stearic acids (2.48%) as the major component of fatty acids, among the saturated acids, with small amounts of myristic, palmitoleic, stearic acids and margaric acids. The major unsaturated fatty acids found in the seed oils were oleic (8.51%), linoleic (33.58%) and linolenic acids (30.4%). In this study, total proportion of saturated fatty acids of *Silene compacta* Fische was 25.6% while total proportion of unsaturated fatty acids was 74.4%, and the same results was reported to *Silene brauhica* by Tolibaev (1993). Küçükboyacı (2010) reported that unsaturated fatty acid contents in *S. cserei* subsp. *aeoniopsis* (87%) and *S. vulgaris* (68%). The fatty acid compositions of the seeds of *S. vulgaris* and *S. cserei* subsp. *aeoniopsis* were very similar, but the percentages of main compounds were found to be different. The main compounds were identified as unsaturated fatty acids such as linoleic acid (38.4 and 65.4%) and oleic acid (28.6 and 17.8%), and a saturated fatty acid, palmitic acid (17.4 and 8.8%), in both seed oils, respectively. GC/MS analysis demonstrated that *S. cserei* subsp. *aeoniopsis* seed oil was remarkably rich in linoleic acid (65.4%). Another study was identified that *S. brachuica*, *S. viridiflora* and *S. wallichiana* unsaturated fatty acids were linoleic (11.0, 18.8 and 22.5%), oleic acid (10.3, 5.4 and 8.3 %) and saturated fatty acid, palmitic acid (18.5, 24.7 and 26.6) respectively (Mamadaileva et al., 2010).

The seed protein and tannin contents have been identified to 15,33 and 1.9%. In this study, total protein yield was higher than *Silene viridiflora* (5.88%) (Eshmirzaeva et al., 2005). On the other hand, the tannin contents of some species were determined to be in high levels in *Lathyrus cicera* (6.33%) and in low levels in *Trigonella foenum-graceum* (0.67%). In the other species, the tannin contents were determined as

0.70, 0.77, 1.63 and 2.17% (Kocak et al., 2011). In another study, tannin amount of some crops were between 0.77-1.73% (Kökten et al., 2011).

It appears from aforementioned studies that there are many *Silene* species whose chemical compositions, the fatty acids, protein and tannin contents have not been studied yet. Thus we believe that the results of our study encourage further screening for the chemical composition of other *Silene* species that have not been studied earlier. In conclusion, with regard to the protein amount, fatty acid composition and tannin contents, the genus *Silene* requires further investigation, and our research team is currently engaged in an intensive study on this research areas.

References

- Alarcon, R., Ortiz, L.T. and Garcia, P., 2006. Nutrient and fatty acid composition of wild edible bladder campion populations *Silene vulgaris* (Moench.) Garcke. J. Food Sci. and Tech., 41-10, 1239-1242.
- AOAC, 1990. Official Method of Analysis. 15th. Edn. Association of Official Analytical Chemist. - Washington, DC. USA.
- Bagci, E. and Vural, M., 2001. Fatty acid composition of *Astragalus pycnocephalus* var. *pycnocephalus* and *Astragalus condensatus*, A chemotaxonomic approach. J. Inst. Sci. and Tech. of Gazi Univ. 14-4, 1305-1311.
- Bagci, E., Genç, H. and Sahin, A., 2001. Fatty acid composition of four *Lathyrus aphaca* L. varieties. A chemosystematic approach. Pakistan J. of Biology. 4-7, 842-874.
- Bagci, E., Bruehl, L., Özçelik, H., Aitzetmuller, K., Vural, M. and Sahin, A., 2004. Study of the fatty acid and tocochromanol patterns of some Turkish Fabaceae (Leguminosae) Plants I. Grases y Aceites. 55, 378-384.
- Bagci, E., 2006. Study of fatty acid patterns of some *Astragalus* L. (Fabaceae) species from Turkey. Chem. of Natural Prod., 42-6, 645-648.
- Bagci, E., 2007. Fatty acid and tocochromanol patterns of two *Euphorbia* L. (Euphorbiaceae) species. Int. J. of Sci. and Tech., 2-2, 93-98.
- Bakoglu, A., Bagci, E. and Ciftci, H., 2009. Fatty acids, protein contents and metal composition of some feed crops from Turkey. J. Food Agric. Environ., 7-2, 343-346.
- Bakoglu, A., Bagci, E., Kocak, A. and Yuce, E., 2010. Fatty acid composition of some *Medicago* L.

- (Fabaceae) species from Turkey. Asian J. of Chem., 22-1, 651-656.
- Christie, W.W., 1990. Gas Chromatography and Lipids: A Practical Guide. The Oily Press, pp. 307.
- Coode, M.J.E. and Cullen, J., 1967. *Silene* L. in: Flora of Turkey and East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Edinburgh, 2, 179-242.
- Davis, P.H., Mill, R.R. and Tan, K., 1988. *Silene* L. in Flora of Turkey and East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Edinburgh, 10, 76-81.
- Eshmirzaeva, N.E., Khidyrova, N.K., Khodzhaeva, M., Mezhlumyan, L.G. and Shakhidoyatov, Kh. M., 2005. Chemical composition of *Silene viridiflora*. Chem. of Natural Comp., 41-4, 451-452.
- Güner, A., Ozhatay, N., Ekim, T. and Baser, K.H.C., 2000. *Silene* L. in: Flora of Turkey and East Aegean Island. Edinburg University Press, Edinburg, 2-11, 50-53.
- Hara, A., Radin, N.S., 1978. Lipid extraction of tissues with a low-toxicity solvent. Anal. Biochem., 90-1, 420-436
- Kocak, A., Kokten, K., Bagci, E., Akcura, M., Hayta, S., Bakoglu, A. and Kilic, O., 2011. Chemical analyses of the seeds of some forage legumes from Turkey. A chemotaxonomic approach. Grasas y Aceites. 62-4, 383-388.
- Kökten, K., Kocak, A., Kaplan, M., Akcura, M., Bakoglu, A. and Bagci, E., 2011. Tanin, protein contents and fatty acid composition of the seeds of some *Trifolium* L. Species from Turkey. Asian J. of Ani. And Vet. Adv., 6-1, 88-95.
- Kücükboyaci, N., Ozcelik, B., Adiguzel, N. and Goren, A.C., 2010. Fatty-acid compositions of *Silene vulgaris* and *S. cserei* subsp. *aeoniopsis* seeds and their antimicrobial activities. Chem. of Natural Comp., 46-1, 88-91.
- Makkar, H.P.S., Blümmel, M. and Becker, K., 1995. Formation of complexes between polyvinyl pyrrolidones or polyethylene glycols and tannins, and their implication in gas production and true digestibility in **in vitro** techniques. British J. of Nutrition. 73-6, 897-913
- Mamadaliyeva, N.Z., Ulchenko, N. T., Yuldasheva, N. K., Egamberdieva, D. R., Zhanibekov, A. A., Dzhukharova, M. Kh. and Glushenkova, A. I., 2010. Fatty-acid composition and antibacterial activity of CHCl₃ extracts of three Plants of the genus *Silene*. Chem. of Natural Comp., 46-1, 95-96.
- Tolibayev, I., Mukhamedova, Kh. S. and Glushenkova, A.I., 1993. Lipids of *Silene brahuic*. Chem. of Natural Comp. 29-4, 444-445.
- Vardavas C.I., Majchrzak, D., Wagner, K.H., Elmadfa, I. and Kafatos, A., 2006. Lipid concentrations of wild edible greens in Crete. Food Chem., 99-4, 822-834
- Vural, M., Adiguzel, N., 1996. The Herboloji. J. of Sys. Botany. 3, 93.



Essential Oil Composition and Potential Usefulness of Two *Bupleurum* L. Species from Turkey

Ömer KILIÇ*

*Bingöl University, Technical Science Vocational College Bingöl-Turkey.

*Corresponding author: omerkilic77@gmail.com

Received: 07.05.2014 Received in Revised Form: 09.10.2014 Accepted: 10.10.2014

Abstract

In this study aerial part essential oil of *Bupleurum gerardii* All. and *Bupleurum rotundifolium* L. were analyzed by HS-SPME/GC-MS. As a result, twenty one and twenty three components were identified representing 90.8% and 91.7% of the oil, respectively. Undecane (38.3%), hexanal (19.9%) and α -pinene (15.8%) were detected main compounds of *B. gerardii*; α -pinene (29.7%), spathulenol (25.6%) and germacrene D (18.4%) were detected the major constituents of *B. rotundifolium*. With this study, studied plants were found to be rich in essential oil contents and the results were evaluated as natural product, renewable resources and chemotaxonomy.

Key words: Apiaceae, *Bupleurum*, essential oil, HS-SPME/GC-MS

Türkiye'den iki *Bupleurum* L. Türünün Uçucu yağ Kompozisyonu ve Potansiyel Kullanılabilirliği

Özet

Bu çalışmada *Bupleurum gerardii* All. ve *Bupleurum rotundifolium* L. türlerinin topraküstü kısımları HS-SPME/GC-MS ile analiz edildi. Sonuçta, toplam yağ miktarı olan %90.8 ve %91.7'lik değerlerden sırasıyla yirmibir ve yirmiüç bileşen tespit edildi. Undekan (%38.3), hekzanal (%19.9) ve α -pinen (%15.8) *B. gerardii*'nin; α -pinene (%29.7), spathulenol (%25.6) ve germakren D (%18.4) *B. rotundifolium* 'un ana bileşenleri olarak tespit edildi. Bu çalışma ile çalışılan bitkilerin uçucu yağ içerikleri bakımından zengin olduğu bulunmuş, elde edilen sonuçlar doğal ve yenilenebilir kaynaklar ve kemotaksonomi yönünden değerlendirildi.

Anahtar kelimeler: Apiaceae, *Bupleurum*, uçucu yağ, HS-SPME/GC-MS

Introduction

Umbelliferae (Apiaceae) family is rich in secondary metabolites and includes high economic and medicinal plants which were value yielding flavonoids, coumarins, acetylenes, terpenes and essential oils. In the literature it is well known that occurrence of oleoresins and essential oils is a characteristic properties of Apiaceae family (Kubeczka, 1982). The genus *Bupleurum* L. which belongs to Umbelliferae family, comprising about 200 species and primarily located in the Northern Hemisphere, Eurasia and North Africa (Pan, 2006). *Bupleurum* comprises 49 taxa, of which 21 taxa are endemic in Flora of Turkey (Davis, 1982; Güner et al., 2000). The plants in this genus annual or

perennial, always glabrous; collar not fibrous, leaves always undivided, entire or finely serrulate. Bracts present or absent, petals yellow, white or purplish (Davis, 1972).

In Japanese and Korea, the roots of several species from *Bupleurum* have been frequently used in the prescriptions of oriental traditional medicine for the treatment of common cold with fever inflammation, influenza, malaria, hepatitis and also menopausal syndrome in China for 2000 years (Pan, 2006). The member of *Bupleurum* genus nearly a quarter of which have been subjected to phytochemical investigation and the main constituents are triterpene glycosides, lignans, flavanoids, coumarins, polysaccharides,

polyacetylenes, phytosterols, phenylpropanoids and essential oils are also reported (Pan, 2006). Biologically active acetylenes and lignans are natural products which are attracting increasing attention. Several biological effects are ascribed to various structures found in these substances (Ayres et al., 1990). Some lignans extracted from *B. salicifolium* R.Br. have already shown nematostatic activity against potato cyst nematodes (*Globodera pallida* and *G. rostochiensis*), and a polyacetylene from the leaves of the same plant has exhibited potent antibiotic activity (Gonzales et al., 1994). Extracts and essential oils of *Bupleurum* have been largely used in traditional medicine for their antiseptic and anti-inflammatory activity (Nose et al., 1989). Recent researches have shown that natural products and especially essential oil components display potential as antimicrobial agents for various uses in medical applications (Hammer et al., 1999). In addition essential oils are used in many areas as flavorings, cosmetics and pharmaceutical industry for functional properties (Lubbe et al., 2011). For ages, indigenous plants have been used in herbal medicine for curing various illness and there is a popularity and scientific interest to about essential oils used medicinally all over the world (Cowan, 1999). Many disease are known to be treated with herbal remedies throughout the history of mankind, even today plants continue to play a major role in primary health care as therapeutic remedies in many countries (Zakaria, 1991).

In the literature essential oil composition and medicinal uses different *Bupleurum* species has been reported (Joshi and Pande, 2008; Li XQ et al., 2007; Ashoura et al., 2009). To the best of our knowledge, there is no previous study on the essential oil *B. gerardii* and *B. rotundifolium* with HS-SPME/GC-MS method. Therefore, the aim of this study is to provide essential oil composition of two *Bupleurum* species, that might be helpful in potential usefulness and chemotaxonomy of these species.

Materials and Methods

Plant material

B. rotundifolium was collected from south of Dikme plateau, steppe, Bingol/Turkey, on 30.06.2013, at an altitude of 1700-1750 m., by O. Kilic, collect no: 5008. *B. gerardii* was collected south of Şaban village, slopes and steppe, Bingol/Turkey, on 30.06.2013, at an altitude of 1600-1650 m., by O. Kilic, collect no: 5055. Plant materials were identified with volume 4 of Flora of Turkey and East Aegean Islands (Davis, 1972). The voucher specimens of *B. rotundifolium* and *B.*

gerardii kept at the Bingöl University Herbarium (BIN) with 2923 and 2924 herbarium numbers, respectively.

HS-SPME Procedure

Five grams powder of dried aerial part of plant samples were carried out by a (HS-SPME) head space solid phase microextraction method using a divinyl benzene/carboxen/polydimethylsiloxane fiber, with 50/30 μ m film thickness; before the analysis the fiber was conditioned in the injection port of the gas chromatography (GC) as indicated by the manufacturer. For each sample, 5 g of plant samples, previously homogenized, were weighed into a 40 ml vial; the vial was equipped with a "mininert" valve. The vial was kept at 35°C with continuous internal stirring and the sample was left to equilibrate for 30 min; then, the SPME fiber was exposed for 40 min to the headspace while maintaining the sample at 35°C. After sampling, the SPME fiber was introduced into the GC injector, and was left for 3 min to allow the analytes thermal desorption. In order to optimize the technique, the effects of various parameters, such as sample volume, sample headspace volume, sample heating temperature and extraction time were studied on the extraction efficiency as previously reported by Verzera et al. (2004).

GC-MS Analysis

A Varian 3800 gas chromatograph directly interfaced with a Varian 2000 ion trap mass spectrometer was used with injector temperature, 260°C; injection mode, splitless; column, 60 m, CP-Wax 52 CB 0.25 mm i.d., 0.25 μ m film thickness. The oven temperature was programmed as follows: 45°C held for 5 min, then increased to 80°C at a rate of 10°C/min, and to 240°C. at 2°C/min. The carrier gas was helium, used at a constant pressure of 10 psi; the transfer line temperature, 250°C; the ionisation mode, electron impact (EI); acquisition range, 40 to 200 m/z; scan rate, 1 μ s⁻¹. The compounds were identified using the NIST library, mass spectral library and verified by the retention indices which were calculated as described by Van den Dool and Kratz (Van Den Dool et al., 1963). The relative amounts were calculated on the basis of peak-area ratios. The identified constituents of studied species are listed in Table 1 and herbarium samples are seen in Figure 1 and 2.

Table 1. Essential oil composition of *Bupleurum* species (%)

Compounds	*RRI	<i>B. gerardii</i>	<i>B. rotundifolium</i>
α -thujene	1025	0.3	-
α -pinene	1032	15.8	29.7
Hexanal	1084	19.9	1.2
Undecane	1095	38.3	2.5
Sabinene	1110	1.3	1.1
β -pinene	1120	-	0.8
Heptenal	1195	-	2.2
Limonene	1205	2.5	-
α -phellandrene	1218	-	0.9
α -terpinene	1224	0.2	-
β -ocimene	1249	-	0.1
γ -terpinene	1255	0.4	-
α -cubebene	1475	0.4	-
α -copaene	1498	-	1.6
Pentadecane	1505	0.2	0.4
β -bourbenene	1532	-	1.2
β -cubebene	1551	2.1	-
Pinocarvone	1585	-	0.3
β -copaene	1595	0.7	-
β -elemene	1605	-	0.8
β -caryophyllene	1615	1.7	1.6
Aromadendrene	1630	-	0.1
α -humulene	1697	0.1	-
Murolene	1708	-	0.5
Germacrene D	1725	2.7	18.4
1,5-Epoxy-salvial 4(14)-ene	1936	1.4	-
Heptadecanoic acid	1975	-	0.1
Caryophylleneoxide	2008	1.7	-
Salvial-4(14)-en-1-one	2032	-	2.4
Humulene epoxide-II	2056	0.2	-
Spathulenol	2140	0.4	25.6
Tricosane	2295	-	0.1
Tetracosane	2395	0.2	-
Pentacosane	2455	-	0.3
Dodecanoic acid	2502	-	0.4
Tetradecanoic acid	2655	0.1	-
Heptacosane	2700	-	0.4
Hexadecanoic acid	2925	0.2	-
RRI*: Relative Retention Index	Total	90.8	91.7

Results and Discussion

The chemical composition essential oil of dried aerial parts of *B. gerardii* and *B. rotundifolium* were analyzed by HS-SPME/GC-MS. 21 and 23 compounds were identified in *B. gerardii* and *B. rotundifolium* respectively, accounting from 90.8% and 91.7% of the whole oil. The main compounds of *B. gerardii* were undecane (38.3%), hexanal (19.9%) and α -pinene (15.8%), while in the *B. rotundifolium* α -pinene (29.7%), spathulenol (25.6%) and germacrene D (18.4%). *B. gerardii* and *B. rotundifolium* included high concentrations of α -pinene (15.8% - 29.7%, respectively). *B. gerardii* has, undecane (38.3%) and hexanal (19.9%), but low content of germacrene D (2.7%) and spathulenol (0.4%). *B. rotundifolium* was described by their lower content of undecane (2.5%) and

hexanal (1.2%) (Table 1). Among the monoterpenes, α -pinene was found principal constituents of *B. gerardii* (15.8%) and *B. rotundifolium* (29.7%) (Table 1); α -pinene also dominant constituent of umbel rays (17.6%), stems (6.0%), leaves (13.0%), fruits (42.7%) and the whole aerial parts (5.9%) of *B. gibraltarium* Lam. from Spain (Arturo et al., 1998). Different parts of some *Bupleurum* species were analyzed and the main constituents of *B. croceum* Fenzl. were germacrene D (12.7%) in flowers and undecane (13.0%) in fruits; the main components of *B. lancifolium* Hornem. were spathulenol (15.4%) in flowers, and hexacosane (13.0%) in fruits; the major components of *B. intermedium* Poiret in Lam. were methyl linoleat (21.2%) in flowers and germacrene D (25.9%) in fruits; the dominant

components of *B. cappadocicum* Boiss. were heptanal (46.5%) in flowers, undecane (50.3%-23.1%) in fruits and roots; the main components of *B. gerardii* were undecane (36.9%-49.2%) in flowers and fruits; the main components of *B. falcatum* L. subsp. *cernuum* (Ten.) Arc., were α -pinene (41.2%-42.4%) in flowers and fruits (Saracoglu et al., 2004). In our study with *B. gerardii* and *B. rotundifolium* has different chemical properties from cited study; *B. gerardii* producing high concentration of α -pinene (15.8%), hexanal (19.9%), undecane (38.3%), and no percentages of hexacosane and amyl furan. *B. rotundifolium* producing high concentration of α -pinene (29.7%), spathulenol (25.6%), germacrene D (18.4%) and no percentages of methyl linoleat and heptanal (Table 1). In another research with *Bupleurum* species, the oils from the umbel rays, stems, leaves and fruits of *B. gibraltarium* Lam. have been examined by GC/MS and the major constituents of the umbel rays oil were: α -pinene (17.6%), sabinene (33.8%), 2,3,4-trimethylbenzaldehyde (8.4%); the stem oil of was characterized by the presence of sabinene (21.8%), 2,3,4-trimethylbenzaldehyde (10.7%); the leaf oil has dominant α -pinene (13.0%), sabinene (50.0%) and limonene (10.0%), whereas in the oil from the fruits, α -pinene (42.7%), sabinene (28.3%) and limonene (9.0%) were detected the most important ones (Arturo et al., 1998). Whereas in our study *B. gerardii* and *B. rotundifolium* has no percentage of 2,3,4-trimethylbenzaldehyde and low percentage of sabinene (Table 1).

The main conclusion from the above data, particularly interspecific differences means, might be explain that genetic and environmental factors both play a role in determining the composition of essential oils of the *Bupleurum* species studied. Inter and intraspecific variations in the essential oils composition of many genera patterns (like *Anthemis* L., *Nepeta* L., *Sideritis* L., *Ziziphora* L., *Satureja* L. etc.) were previously reported, depending on genetic, environmental factors, ontogeny, season, plant part analyzed and analytical methods (Kilic et al., 2011; Kilic et al., 2013; Kilic, 2014; Kilic and Bagci, 2013; Kilic, 2013). In this study the comparison between two studied *Bupleurum* species evidenced a similarity, at least with reference to the presence of the main constituents: in fact α -pinene was among the principal one in both species. Also the percentages of hexanal, undecane, spathulenol and germacrene D were comparable. The only differences between two species were substantially due to undecane (38.3%) and hexanal (19.9%) found high amounts only in *B. gerardii*; and due to spathulenol (25.6%) and germacrene D (18.4%) found high amounts

only in *B. rotundifolium*. This study demonstrates the occurrence of undecane / hexanal, α -pinene chemotypes of *B. gerardii* and α -pinene / spathulenol / germacrene D chemotypes of *B. rotundifolium* in Eastern Anatolian region of Turkey (Table 1). In conclusion, the essential oil results have given some clues on the chemotaxonomy of the genus patterns and usability of these species as natural product. According to these results, *B. gerardii* and *B. rotundifolium* were found to be rich in respect to essential oils. So these plants can be used different purposes in industry, ethnobotany and can be cultivated to richened natural products. Finally, many plant species are threatened due to overharvesting for medicinal or other use, so there is great need to protect plant diversity in Turkey and in the world. There is also a need to develop more sustainable ways of obtaining industrial products from renewable resources.

Acknowledgements

The authors thank for financial support BÜBAP (2013-203-129).

References

- Arturo, V.N., Jose, M., Alonso, P., 1998. Chemical Composition of the Essential Oils from the Aerial Parts of *Bupleurum gibraltarium* Lam. *Journal Essential Oil Research*, 10: 9-19
- Ashoura, M.L., El-Readia, M., Younsb, M., Mulyaningsiha, S., Sporera, F., 2009. Chemical composition and biological activity of the essential oil obtained from *Bupleurum marginatum*. *Pharmacy and pharmacology*, 61: 1079-1087.
- Ayres, D.C., Loike, J.D., 1990. *Lignans Chemical, Biological and Clinical Properties*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Cowan, M.M., 1999. Plant products antimicrobial agents. *Clinical Microbial Reviews*, 12: 564-582.
- Davis, P.H., 1972. *Flora of Turkey*. Edinburgh: Edinburgh University Press, 4.
- González, J.A., Estévez-Braun, A., Estévez-Reyes, R., Ravclo, A.G., 1994. Biological activity of metabolites *Bupleurum salicifolium*. *Journal Chemistry Ecology*, 20: 517-521.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C., 2000. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh University Press, 11: 143-144.
- Hammer, K.A., Carson, J.F., Riley, T.V., 1999. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. *Journal Application Microbiology*, 86: 985-990.
- Joshi, R.K., Pande, C., 2008. Essential oil composition of the aerial parts of

- Bupleurum candollii*. *Natural Product Compound*, 3: 1919-1920.
- Kilic, O., Kocak, A., and Bagci E., 2011. "Composition of the Volatile Oils of Two *Anthemis* L. taxa from Turkey" *Zeitschrift für Naturforschung C*, 66: 535-540.
- Kilic, O., Behcet, L. and Bagci, E., 2013. Essential oil compounds of three *Nepeta* L. Taxa From Turkey, and Their Chemotaxonomy. *Asian Journal of Chemistry*, 25 (14): 8181-8183.
- Kilic, O., 2014. Essential Oil Composition of Two *Sideritis* L. Taxa from Turkey: A Chemotaxonomic Approach. *Asian Journal of Chemistry*, 26 (8), 2466-2470.
- Kilic, O., and Bagci, E., 2013. Essential Oils of Three *Ziziphora* L. taxa from Turkey and their Chemotaxonomy. *Asian Journal of Chemistry*, 25: 7263-7266.
- Kilic, O., 2013. Chemotaxonomy of Two *Satureja* L. (Lamiaceae) Species from Different Localities of Turkey. *Journal of Agriculture Science and Technology B*, 3: 751-756.
- Kubeczka, K.H., 1982. In: Aromatic plants, Basic and applied aspects, Martinus Nijhoff publishers, the Hague, Boston, London, 165, 1982.
- Li, XQ., He, ZG., Bi, KS., Song, ZH., Xu, L., 2007. Essential oil analyses of the root oils of 10 *Bupleurum* species from China. *Journal of Essent Oil Research*, 19: 234-238.
- Lubbe A., Verpoorte, R., 2011. Cultivation of medicinal and aromatic plants for specialty industrial materials. *Industrial Crops and Product*, 34: 785-801.
- Nose, M., Amagaya, S., Ogihara, Y., 1989. Corticosterone secretion-inducing activity of saikosaponin metabolites formed in the alimentary tract. *Chemistry Pharmacy Bulletin*, 37: 2736-40.
- Pan, S.L., 2006. *Bupleurum* Species Scientific Evaluation and Clinical Application. Taylor & Francis Group Boca Raton, London, New York, pp 1.
- Saraçoğlu, H.T., Akin, M., Demirci, B., Başer, K.H.C., 2012. Chemical composition and antibacterial activity of essential oils from different parts of some *Bupleurum* L. species. *African Journal of Microbiology Research*, 6 (12): 2899-2908.
- Van Den Dool, H., Kratz, P.D., 1963. A generalization of the retention index system including linear temperature programmed gas-liquid partition chromatography. *Journal of Chromatography*, 11: 463-471.
- Verzera A., Zino, M., Conduro, C., Romeo, V., Zappala, M., 2004. Solid-phase microextraction and GC/MS for the rapid characterisation of semi-hard cheeses. *Analytic Bioanalytic Chemistry*, 380: 930-936.
- Zakaria, M., 1991. Isolation and characterization of active compounds from medicinal plants. *Asia Pacific Journal Pharmacology*, 6: 15-20.



Molecular and Microscopic Detection of Microsporidia in Some Silkworm (*Bombyx mori* L.) Populations in Turkey

Olgay Kaan TEKİN, Duran SEZER, Kubra SOGANCI, Rahsan IVGIN TUNCA*

Ahi Evran University, Agriculture Faculty, Department of Agricultural Biotechnology, 40100 Kırşehir, Turkey

*Corresponding author: rivgin@gmail.com

Received: 07.06.2014 Received in Revised Form: 19.09.2014 Accepted: 22.09.2014

Abstract

The silkworm, an easy to grow and quite precious insect, is affected by many diseases like other organisms. The microsporidia spores caused to Pebrine which is quite dangerous and causes serious economic damage. In this study, 450 silkworm eggs (*Bombyx mori* L.) collected from Bursa province in Turkey were fed into ten different groups until the 4th and 5th larval stages. Nine groups were fed with unwashed mulberry leaves whereas only one group was fed with washed ones. The samples at the 4th and 5th larval stages from each group were screened for *N. bombycis* and *Vairimorpha* sp. using both microscopic and molecular methods. There were no nosema spores detected in dyed samples under microscope (100Xobjective). The primers, specific for *N. bombycis* NBEF35F, NBEF957R and *Vairimorpha* sp. M1196F, M11822R classified into microsporidia, were used for detection of disease from isolated DNAs. There was no pathogens detected using molecular technique. In conclusion, considering that infection is due to horizontal transmission, the study results may demonstrate that food materials and silkworm from breeding region are safe for disease pathogens. This study is the first molecular application for detection of *N. bombycis* and *Vairimorpha* sp. in Turkey.

Keywords: Microsporidia, *Vairimorpha*, *Nosema bombycis*, PCR, Silkworm (*Bombyx mori* L.)

Türkiye’de Bazı İpek Böceği (*Bombyx mori* L.) Populasyonlarında Microsporidianın Moleküler ve Mikroskopik Tespiti

Özet

Yetiştirilmesi kolay ve oldukça kıymetli olan ipek böceği, diğer canlılarda da olduğu gibi birçok hastalıktan etkilenmektedir. Bunlardan birisi microsporidia sporlarının neden olduğu oldukça tehlikeli ve ciddi anlamda ekonomik zarara neden olan Pebrine hastalığıdır. Bu çalışmada, Bursa ilinden toplanan 450 adet ipek böceği (*Bombyx mori* L.) yumurtaları 4. ve 5. larval döneme kadar 10 farklı gruba ayrılarak beslenmiştir. İlk 9 grup yıkanmamış dut yaprakları ile beslenirken 1 grup yıkanmış dut yaprakları ile beslenmiştir. 4. ve 5. larval dönemdeki örnekler *N. bombycis* ve *Vairimorpha* sp. tespiti için mikroskopik ve moleküler metotlar kullanılarak taranmıştır. Boyanmış örnekler mikroskop (100Xbüyütme) altında incelendiğinde nosema sporuna rastlanmamıştır. İzole edilmiş DNA örneklerinde *Nosema bombycis*’e özgü NBEF35F, NBEF957R ve aynı zamanda microsporidia içinde yer alan *Vairimorpha* sp. M1196F, M11822R primerleri kullanılarak hastalık taraması yapılmıştır ve hastalık patojenine rastlanmamıştır. Sonuç olarak, horizontal bulaşma göz önüne alındığında, çalışma yetiştirmenin yapıldığı bölgenin ve yiyecek materyallerinin patojen bakımından güvenli olduğunu göstermiştir. Bu çalışma, *Nosema bombycis* ve *Vairimorpha* sp.’ in belirlenmesine yönelik ilk moleküler uygulamadır.

Anahtar kelimeler: Microsporidia, *Vairimorpha*, *Nosema bombycis*, PZR, İpekböceği (*Bombyx mori* L.)

Introduction

The silkworm (*Bombyx mori* L.) is a kind of moth which can be fed on mulberry leaves that can live about 2 months. Although silkworm breeding is done in approximately 15 countries in the world,

silk is used by many countries. Silk was produced firstly about 5000 years ago by the Chinese and after its method of production was kept as a secret for many years, it was first started to be produced in Anatolia and then in Europe. Silkworm breeding

goes back to 1500 years ago in Anatolia (Aydın et al., 2007; Şahan, 2011). Silkworms really contribute to the economy of the country both with the production of raw silk and the intensive use of the produced silk in textile industry. However, the production performance of silkworm is interrupted by diseases and pests like in other living things. One of the most important diseases is the pebrine caused by several kinds of microsporidia (Hatakeyama and Hayasaka, 2003; Aydın et al., 2007). This disease, which was first observed in the 19th century in Europe and caused serious losses, was observed in the hemolymph of silkworms and Balbiani (1882) described *Nosema* as microspora (Hatakeyama and Hayasaka, 2002; 2003; Jyothi et al., 2005; Keeling and Fast, 2002; Patil et al., 2002; Singh et al., 2012). The disease spreads in two ways. The first is the Horizontal transmission which takes place orally during the eating of the mulberry leaves carrying *N. bombycis* spores by the silkworms and the other one is the Vertical transmission which takes place by the transfer of the *N. bombycis* spores in the ovary of the female moth to the future generations in a transovarial way. The epidemic and spreading of the disease cause decrease in the production of silk and significant economic losses as a result (Aydın et al., 2007; Hatakeyama and Hayasaka, 2002; 2003; Jyothi et al., 2005; Patil et al., 2002).

The disease can be observed in all of the development stages of the silkworm. The larvae die before they reach their last age periods. It was reported that the silkworms which reached the age of spinning cocoons could not spin cocoons when they were taken to the hanger and the larvae could not transform into the state of complete chrysalis (Aydın et al., 2007; Hatakeyama and Hayasaka, 2002; 2003; Jyothi et al., 2005; Singh et al., 2012). When the spores are observed in the population, the disease is already spread; it causes losses in the silkworms who reach to this stage. In Turkey, it was first seen in 1860s in Bursa (Aydın et al., 2007). Disease causes serious silkworms losses and decrease in the amount of silk produced when regarded from the point of view of silk production industry. Because of this reason, the losses will decrease with the diagnosis of *N. bombycis* and *Vairimorpha* sp. at an early stage or the prevention of the factors of the disease before they spread. It was done on cases which were informed with the microscopic diagnosis of *N. bombycis* on the suspicious samples in Turkey (Aydın et al., 2007). However, the noseema spores can be overlooked under microscope, they are very small (3.4 -3.8 μ height and 2.0- 2.3 μ width) and it was also difficult to observe under microscope (Iwano and Ishihara, 1981; Kawarabata and Ishihara, 1984).

It propounds that molecular diagnosis is very important for the determination of *N. bombycis* and *Vairimorpha* sp. in an early period. The spores of *N. bombycis* do not reveal themselves for a long time if a suitable environment does not form and moreover, even if the spore is in the environment, the disease does not form (Undeen and Solter, 1996). At this point, it was tested that if the leaves collected from different areas contained noseema spores, do the spores during their feeding periods with the leaves infect to silkworms in breeding regions? In accordance with the question, the microsporidia spores were scanned with microscopic and molecular methods in silkworms separated in groups according to feeding types.

Materials and Methods

450 silkworm (*Bombyx mori* L.) egg samples were collected from Bursa region (Longitude 29°01.8'E and Latitude 40°10.8'N) in Turkey in May 2013. The collected samples were brought to the laboratory in Kırşehir and separated into 10 different groups according to collecting sites. The larvae were fed until 4th and 5th larval stages. The mulberry leaves in order to feed the larvae were randomly collected from different locations in Kırşehir. The first 9 groups were fed with unwashed mulberry leaves, 1 group was fed with washed mulberry leaves. When the samples reached to 4th and 5th larval stages, stomachs and intestines of silkworm larvae were smashed in physiological saline solutions in order to get homogenates. The spore dyeing was done from homogenates from each group for microscopic diagnosis. Samples were dyed with 1% of the safranin and examined under X100 light microscope with the immersion oil for the microscopic diagnosis of spores (Aydın et al., 2007). DNA isolations were done from the prepared homogenates using DNA isolation kit (Fermentas K512). The isolated DNA samples were run on 1% agarose gel. Multiprimer sets NBEF35F (5-TGG CGC TGT TGA TAA GAG ATT-3), NBEF957R (5-AAT TTA GCA ACA CAA GCC TTA T-3) for *N. bombycis*, M1196F (5-CTC GAA TTA GAA AAT TCT CTC AA-3) and M11822R (5-TAC TTT ATT TAA TGT ACA TTT GAA AA-3) for *Vairimorpha* sp. microsporidia were used in the PCR (Hatakeyama and Hayasaka, 2003). 25 μ l PCR mixture that contained 0.5 μ M each of primers, 0.25 mM of dNTPs, 1 \times Taq PCR buffer, 2.5 mM MgCl₂, 0.5 units Taq DNA polymerase and 125 ng DNA was used. The PCR procedure started for an initial 2 minutes at 94°C, followed by 30 cycles of 45 s at 94°C, 45 s at 55°C, 40 s at 72°C, followed by a final extension of 5 min at 72°C. PCR products were

electrophoresed through 1.2% agarose gel with 100 bp DNA ladder, stained with REDGEL, and visualized using UV illumination (Ravikumar et al., 2011).

Results and Discussion

It was reported that the microsporidia contaminated to the silkworm, mulberry leaves or breeding beds in different ways, moreover, other insects carrying the disease spores were effective in the spreading of the disease, in the other studies done (Singh et al., 2012). In this study, the nosema spore which caused the disease could not be found in the silkworms generally separated to two feeding groups with washed and unwashed mulberry leaves and totally 10 groups including all insects for the determination of the microsporidia spores.

As for Turkey, two different cases were reported about pebrine disease caused by microsporidia from suspicious populations. According to one of these, it was reported that all of the eggs and the breeding lines produced in 2002 were annihilated by burning because they had Pebrine, according to the data from the Ministry of Food, Agriculture and Stockbreeding (Aydın et al. 2007). The other study was reported that the suspicious samples taken from the provinces Hatay, Bilecik and Bursa by the Ministry of Food, Agriculture and Stockbreeding in the spring period of 2004 with the Pebrine were microscopically examined by Aydın et al. (2007) for *N. bombycis* and Pebrine disease was found. It was reported that the microsporidia is difficult to observe under microscope and it could be overlooked because of its dimensions' being too small, in the microscopic diagnosis (Iwano et al., 1981 and Kawarabata and Ishihara, 1984). For that reason, there were many studies in order to determine microsporidia from different ages silkworm. According to the studies done before, it was reported that the diseases could be diagnosed using immuno peroxidase staining method (Han and Watanabe, 1987), fluorescent anticore technique (Sato et al., 1982; 1981) and latex fluorescent anticore technique from mother moths (Hayasaka and Ayuzawa, 1987).

It is reported that it can also be diagnosed from the eggs of the silkworms using multiplex PCR in addition to this method, with the examination of the pieces directly taken from the larva or the pieces of feces, with the centrifugal method of the spores, in the years afterwards (Hatakeyama and Hayasaka, 2003; Patil et al., 2001; Saharan et al., 1992). It was reported that either *N. bombycis* among the microsporidia or *Vairimorpha* sp. spreaded more frequently in a transovarial than

horizontal transmission and they could easily be determined at the egg phase of the silkworm in the determination of the disease using PCR (Han and Watanabe, 1987; Hatakeyama and Hayasaka, 2002).

In this study, any pathogens (*N. bombycis* and *Vairimorpha* sp.) caused to pebrine from samples were found with the multiplex PCR technique. In conclusion, our question was tested during in this study and there were no pathogens detected using molecular and microscopic methods. Considering that infection is due to horizontal transmission, the study results may demonstrate that food materials and silkworms from breeding region are safe for disease pathogens.

At the same time the present study showed its practicability in the diagnosis of the disease at the molecular level and also this is the first molecular application for detection of *N. bombycis* and *Vairimorpha* sp. in our country; however there were no pathogens found that caused disease from studied samples. It is thought that it will play an active role in the diagnosis and even the treatment of the disease in the early period together with the molecular techniques used in the increase of the knowledge about the silkworms which are infected with microsporidia and their spores, in the near future.

Acknowledgements

This study was supported by the TÜBİTAK 2209A - University Students Domestic Research Projects Support Program. We also would like to express our thanks to the families we took the examples in the province of Bursa.

References

- Aydın, L., Gulegen, E., Girisgin, O., Kurtaraner, L., 2007. Occurrence of *Nosema bombycis* (Naegeli, 1857) in silkworms in Turkey, *Turkish Society for Parasitology*, 31 (1): 72-74
- Han, M. S. and Watanabe, H., 1987. Immunoperoxidase staining methods of discrimination of microsporidian spores in the pebrine inspection of silkworm mother moths. *Journal of Sericulture Science of Japan*, 56: 431–435.
- Hayasaka, S. and Ayuzawa, C., 1987. Diagnosis of microsporidians, *Nosema bombycis* and closely related species by antibody-sensitized latex. *Journal of Sericulture Science of Japan*, 56: 169–170.
- Hatakeyama, Y. and Hayasaka S., 2002. Specific amplification of microsporidian DNA fragments using multiprimer PCR, *Japan*

- Agricultural Research Quarterly*, 36 (2): 97-102.
- Hatakeyama, Y and Hayasaka, S., 2003. A new method of pebrine inspection of silkworm egg using multiprimer PCR, *Journal of Invertebrate Pathology*, 82:148-151.
- Iwano, H. and Ishihara, R., 1981. Inhibitions effect of several chemicals against hatching of *Nosema bombycis* spores, *Journal of Sericulture Science of Japan*, 50: 276- 281.
- Jyothi, N. B., Patil, C.S., Dass, C.M.S., 2005. Action of C arbedazmin on the development of *Nosema bombycis* Naegeli in silkworm *Bombyx mori* L, *Journal of Applied Entomology*, 129: 205-210.
- Kawarabata, T. and Ishihara, R., 1984. Infection and development of *Nosema bombycis* in cell lines of *Antheraea eucalypti*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 44: 52-62.
- Keeling, P.J and Fast, N. M., 2002. Microsporidian: Biology and evolution of highly reduced intracellular parasites. *Annual Review of Microbiology*, 56: 93-116.
- Patil, C.S., Jyothi, N.B., Dass, C.M.S., 2001. Faecal pellet examination of silkworm, *Bombyx mori* as a diagnostic method to detect pebrine disease. *Journal of Experimental Zoology*, India, 4(2): 311- 315.
- Patil, C.S., Jyothi, N.B., Dass, C.M.S., 2002. Role of *Nosema bombycis* infected male silk moths in the venereal transmission of pebrine disease in *Bombyx mori* (Lep., *Bombycidae*). *Journal of Applied Entomology*, 126: 563-566.
- Ravikumar, G., Raje, U.S., Vijaya, Prakash, N.B., Rao, C.G.P., Vardhana, K. V., 2011. Development of a multiplex polymerase chain reaction for the simultaneous detection of microsporidians, nucleopolyhedrovirus, and densovirus infecting silkworms. *Journal of Invertebrate Pathology*, 10(3): 193-197.
- Saharan, S. K., Bansal, A. K., Shukla, R.M., Thangavelu, K., 1992. A new method of detection of Pebrine Disease in Tasar silk moth, *Antheraea mylitta* Drury (Saturniidae). *Journal of Research on the Lepidoptera*, 31(1-2): 12-15
- Sato, R., Kobayashi, M., Watabane, H., 1981. Internal ultrastructure of spores of microsporidians isolated from the silkworm, *Bombyx mori* L. *Journal of Invertebrate Pathology*, 40: 260-265.
- Sato, R., Masaiko, K., Watanabe, H, Fujiwara, T., 1982. Serological discrimination of several kinds of microsporidian spores isolated from the silkworm, *Bombyx mori*. *Journal of Sericulture Science of Japan*, 50: 180–184.
- Singh, T., Bhat, M. M., Khan, M.A., 2012. Microsporidiosis in the Silkworm, *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae). *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 35 (3): 387 – 406.
- Şahan, U., 2011. İpek Böcekçiliği: İpekböceği yetiştirme ve ıslahı, koza üretimi, ham ipek, yumurta üretimi, hastalıklar ve dut yetiştirme. 1.Baskı, Dora yayınları, Bursa, 150 p. (Lecturer notebook. In Turkish).
- Undeen, A. H., Solter, L. F., 1996. The Sugar Content and Density of Living and Dead Microsporidian (Protozoa: Microspora) Spores. *Journal of Invertebrate Pathology*, 67(1): 80–91.



Bazı At Dişi Mısır Çeşitlerinin Harran Ovası İkinci Ürün Koşullarına Adaptasyonu

Yalçın COŞKUN^{a*}, Ayşe COŞKUN^b, İslim KOŞAR^c

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lapseki Meslek Yüksek Okulu

^bİl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Çanakkale

^cGAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa

*Sorumlu yazar: ycoskun33@hotmail.com

Geliş Tarihi: 06.07.2014

Düzeltilme Geliş Tarihi: 03.10.2014

Kabul Tarihi: 05.10.2014

Özet

Denemeler bazı at dişi mısır çeşitlerinin Harran ovası ikinci ürün koşullarında performanslarını incelemek amacıyla 2008 ve 2009 yıllarında Haran ovasında yürütülmüştür. Denemelerde bitkisel materyal olarak 15 adet at dişi mısır çeşidi kullanılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada; tane verimi, çiçeklenme süresi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, hasatta tane nemi, tane/koçan oranı incelenmiştir. Tane verimi 2008 yılında 1173.75 (Rx 770) ile 1429.00 (ALPAGA) kg/da arasında değişmiştir. Tane verimi 2009 yılında 797.25 (ALINEA) ile 1107.00 (DKC 6120) kg/da arasında değişmiştir. Sonuç olarak Harran ovası ikinci ürün koşulları için DKC 6120 çeşidi tavsiye edilebilir.

Anahtar kelimeler: Harran ovası, ikinci ürün, *Zea mays*, mısır, adaptasyon, tane verimi

Adaptation of Some Dent Corn Varieties under the Harran Plain Second Crop Conditions

Abstract

Experiments with the aim to investigate the performances of some hybrid dent corn varieties under the Harran Plain second crop conditions were carried out during the second crop season of the year 2008 and 2009 in Harran Plain. In the experiments 15 hybrid dent corn varieties as plant material were used. Field experiments were conducted with randomized block design with four replications. In the research days to flowering, plant height, first cop length, grain cop ratio, grain humidity and grain yield was investigated. Grain yield values were ranged between 1173.75 (cv. Rx 770) to 1429.00 (cv. ALPAGA) kg/da in year 2008. Grain yield valued were ranged between 797.25 (cv. ALINEA) to 1107.00 (cv. DKC 6120) kg/da in year 2009. As a result cv. DKC 6120 can recommended for Harran Plain second crop conditions.

Keywords: Harran plain, second crop, *Zea mays*, Corn, adaptation, grain yield

Giriş

Bölgenin en verimli topraklarına sahip Şanlıurfa-Harran Ovalarında sulanan arazi miktarı 142.000 hektar dolayındadır. Sulanabilen alanlarda mısırın ekim nöbeti sistemleri içerisinde yer alması kaçınılmazdır. Bölgede verim potansiyeli yüksek olan mısır, serin iklim tahılları ve mercimekten sonra ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek bir bitkidir. Mısır, Harran ovası gibi sulanan alanlarda, baklagiller, serin iklim tahılları ve diğer kültür bitkileri ile ekim nöbeti içerisinde yer alması gereken önemli bir tarla bitkisidir (Kün, 1992). Bölgede daha çok ikinci ürün koşullarında yetiştirilmesi önerilen (Öktem, 1997) mısır

bitkisinde ekim alanının artması ile birlikte bölgeye uyumlu çeşitlerin tohumluk ihtiyacı da artmıştır. Bu sebeple bölgeye uygun çeşitler belirlenmeli ve demonstrasyonlar ile çiftçilere tanıtılmalıdır. Hayvancılık sektöründe son yıllarda kaba yem ihtiyacının artış göstermesi doğal olarak silajlık mısır çeşitlerine olan ilginin artmasına neden olmuştur. Mısırın silaj olarak üretimi ve bunun çiftçilerimize benimsetilmesi et ve süt hayvancılığımızda verimin artırılması yönüyle büyük önem taşımaktadır (Erdal ve ark., 2009). Çok yönlü kullanım alanına sahip mısırın son yıllarda yeşil yem ve silaj üretimi ile ekim alanı artmıştır. Birim alan veriminin yüksekliği, silaj yapımına

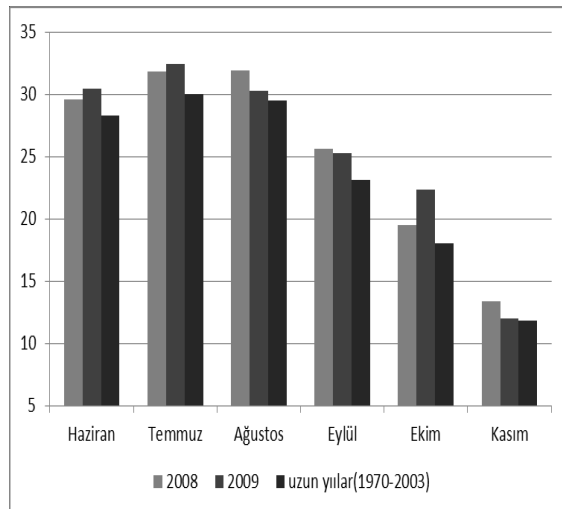
uygunluğu ve elde edilen silajın besleme değerinin yüksekliği gibi nedenlerle tercih edilen türler arasındadır.

Harran ovası ana ve ikinci ürün koşullarında 10 adet tek melez mısır çeşidinin performanslarını belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada; ikinci ürün koşullarında çiçeklenme süresi, bitki boyu, koçan yüksekliği, bin tane ağırlığı, tane koçan oranı ve tane verimi bakımından istatistiki anlamda farklılıklar olduğu ve tane veriminin 682.8 ile 966.8 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir (Dok, 2005). Yılmaz ve ark (2005), Maverik (1146 kg/da), DK.585 (1099 kg/da), DK.647 (1032 kg/da) ve Sele (1020 kg/da) çeşitlerinin Diyarbakır ikinci ürün koşullarında haziran ayı içerisinde ekilebilecek ümit-var çeşitler olduğu bildirilmiştir. Farklı araştırmacılar (Öktem, 2005; Öktem ve Öktem, 2003, 2009; Coşkun ve ark., 2011a; 2011b) Harran ovası ikinci ürün koşullarında at dişi mısırdaki yüksek tane verimleri elde ettiklerini bildirmiştir.

Bu araştırma ile Harran ovası ikinci ürün koşullarında farklı mısır çeşitlerinin verim performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Şanlıurfa ilinde GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Koruklu Araştırma İstasyonunda 2008 ve 2009 yıllarında yürütülmüştür. Deneme yerinin toprakları kırmızı kahverengi toprak grubundan olup, ağır bünyeli ve geçirgenliği iyidir (Dinç ve ark., 1988). Araştırmanın yürütüldüğü Akçakale Meteoroloji İstasyonu'na ait 34 yıllık (1970-2003) rasat değerlerine göre, yıllık toplam yağış 262 mm olup deneme sezonlarında yağış kaydedilmemiştir. Uzun yıllar ve deneme sezonlarına ait sıcaklık değerleri Şekil 1'de verilmiştir (Anonim, 2010).



Şekil 1. Akçakale ilçesi 2008-2009 yılları ve uzun yıllar (1970-2003) ortalama sıcaklık (°C) değerleri

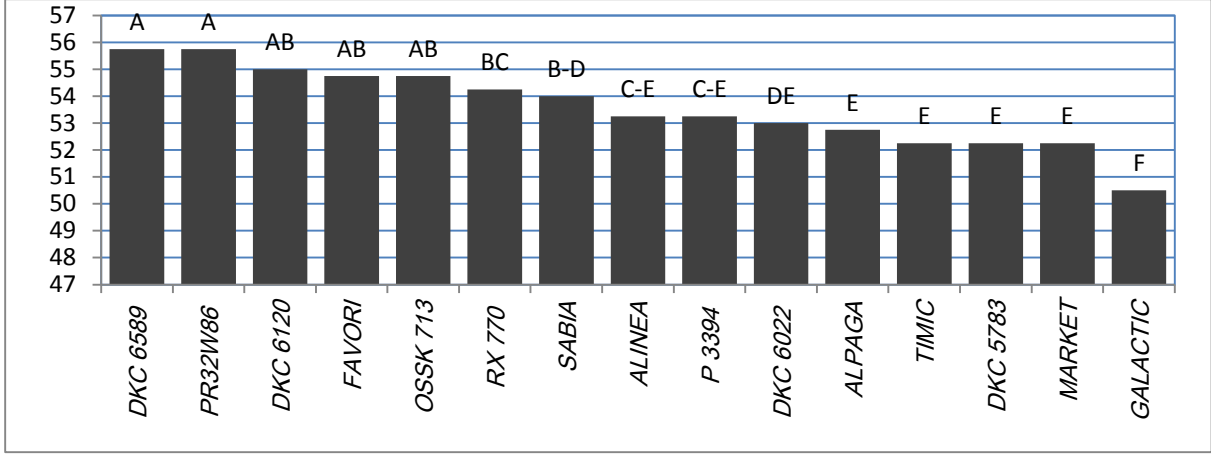
Denemelerde bitkisel materyal olarak 15 adet hibrit at dişi mısır çeşidi (Orta erkenci; P 3394, OSSK 713, FAVORI, DKC 6022, DKC 6589, PR32W86 ve erkenci; MARKET, GALACTIC, TIMIC, RX 770, DKC 6120, DKC 5783, ALPAGA, SABIA, ALINEA) kullanılmıştır. Denemelerde 4 tekerrürlü Tesadüf Blokları Deneme Deseni uygulanmıştır. Parsel ölçüleri; ekimde 5 m x 0.7 m x 4 sıra = 14 m² ve hasatta: 5 m x 0.7 m x 2 sıra = 7 m² ve sıra üzeri: 25 cm, sıra arası: 70 cm olacak şekilde ayarlanmıştır. 03 Temmuz 2008 ve 04 Temmuz 2009 tarihlerinde elle ekim yapılmıştır. Ekimden bir gün önce fosforun tamamı azotun bir kısmı (10 kg/da saf azot ve 10 kg/da saf fosfor hesabıyla) 20.20.0 kompoze gübre formunda serpmeye olarak verilmiş olup uygun aletle toprağa karıştırılmıştır. Azotun kalanı (10 kg/da saf azot) boğaz doldurma öncesi % 33'lük Amonyum Nitrat formunda uygulanmıştır. Bitkilerin ihtiyaç duyduğu dönemlerde tava usulü sulama ve yabancı otlar ile zararlılara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır. Hasat, bitkilerin tamamı tam oluma ulaştıktan sonra 18 Kasım 2008 ve 11 Kasım 2009 tarihlerinde yapılmıştır. Araştırmada; tane verimi ile birlikte çiçeklenme süresi, bitki boyu, koçan yüksekliği, hasat nemi, tane/koçan oranı gibi özellikler de incelenmiştir. Denemede incelenen özelliklerin varyans analizleri ve student's t testi çoklu karşılaştırma testleri JMP 5.0.1 (Anonim, 2002) istatistik paket programı yardımıyla yapılmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

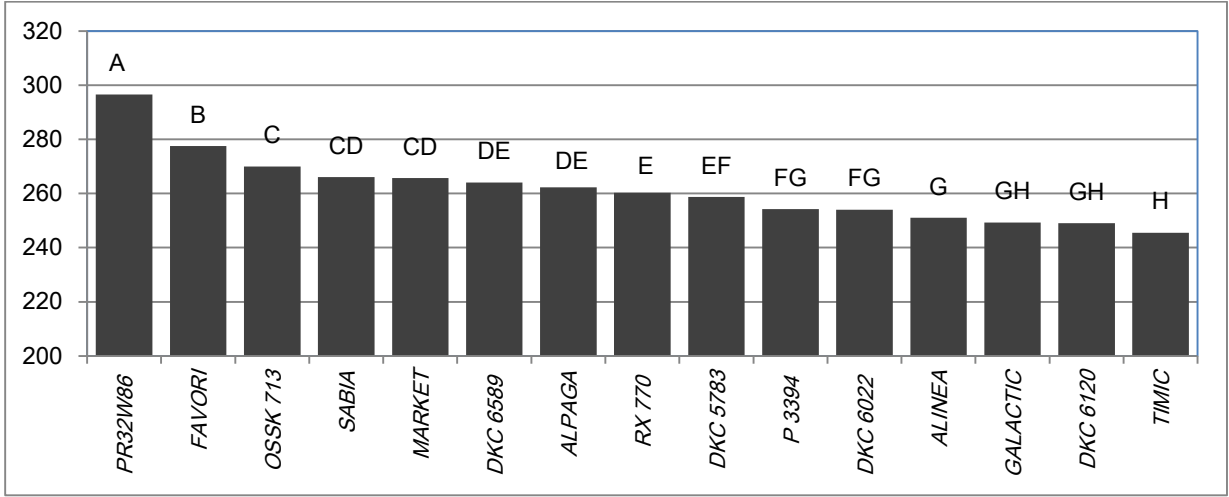
Varyans analizleri sonucunda incelenen tüm özellikler için çeşitlere göre istatistiksel farklılıklar tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Yıllar arasında fark çıktığı için iki yıl ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Tane verimi ve diğer özelliklere ilişkin ortalama değerler ve "student's t çoklu karşılaştırma testi" sonuçları grafiksel gösterimi Şekil 2-13'de verilmiştir.

Çiçeklenme süresi

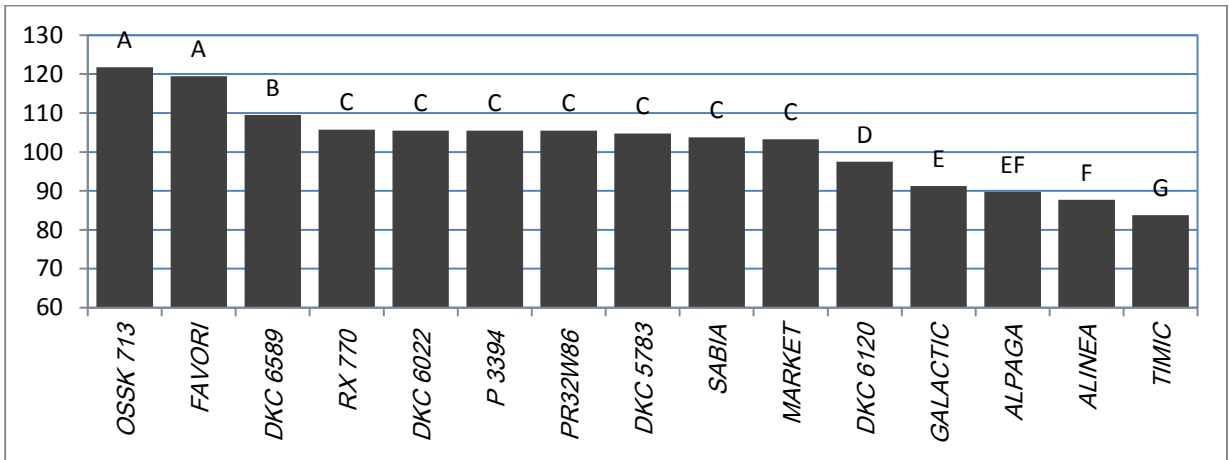
Çiçeklenme süresine ait en düşük değer ve en yüksek değerler 2008 yılında sırasıyla 50.5 (GALACTIC) ile 55.75 (DKC 6589, PR32W86) gün, 2009 yılında ise sırasıyla 54.25 (GALACTIC) ile 58.75 (SABIA) gün arasında değişim göstermiştir. Çeşitlerin çiçeklenme süreleri yıllara göre değişim göstermiştir. Bulgularımız mısırdaki çiçeklenme süresinin genotip ve çevresel faktörlere göre değiştiğini bildiren farklı araştırmacılar (Cesurer ve Ünlü, 2001; Coşkun ve ark., 2011a, 2011b; Gözübenli ve ark., 2001; İdikut ve Kara, 2013) ile uyum içerisindedir.



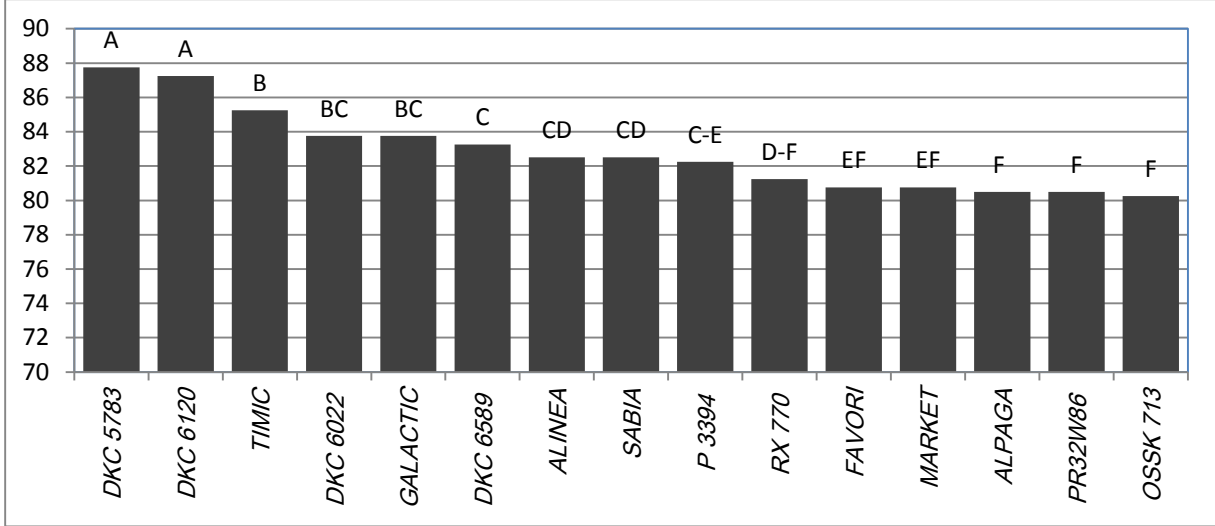
Şekil 2. 2008 Yılı çeşitlere göre çiçeklenme süresine (gün) ait ortalama değerler ve Student's t çoklu karşılaştırma testi sonuçları (cv=1.513). Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir ($P<0.05$)



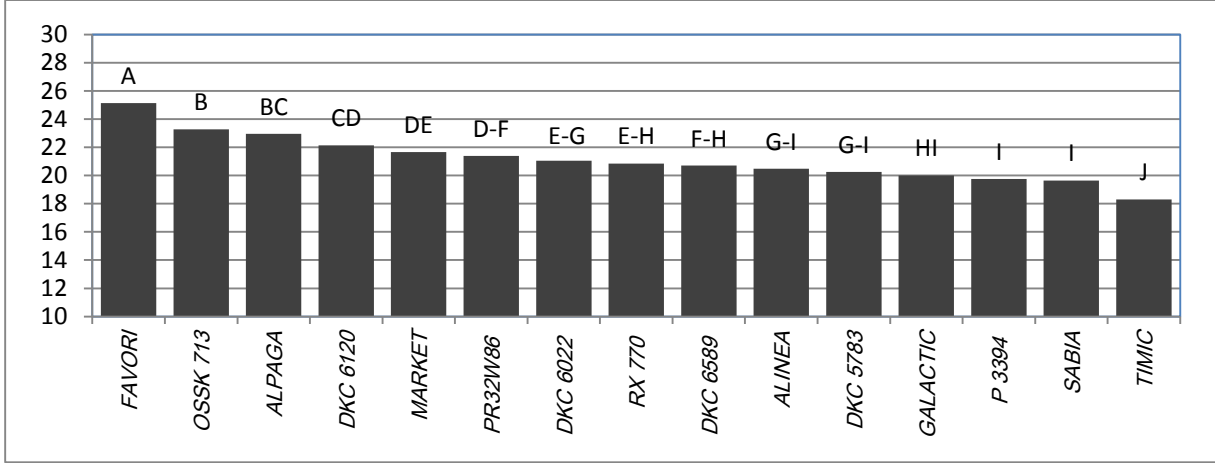
Şekil 3. 2008 yılı çeşitlere göre bitki boyuna (cm) ait ortalama değerler ve student's t çoklu karşılaştırma testi sonuçları (cv=1.428). Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.05$)



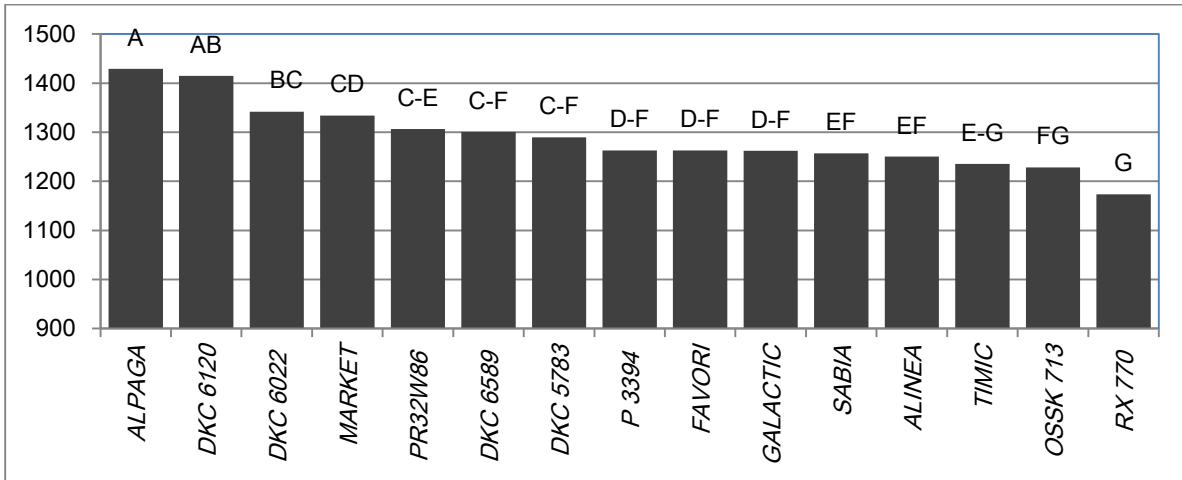
Şekil 4. 2008 yılı çeşitlere göre ilk koçan yüksekliğine (cm) ait ortalama değerler ve Student's t çoklu karşılaştırma testi sonuçları (CV=2.216). Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.05$)



Şekil 5. 2008 yılı çeşitlere göre tane koşan oranına (%) ait ortalama değerler ve Student's t çoklu karşılaştırma testi sonuçları (CV=1.286). Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir ($P<0.05$).



Şekil 6. 2008 yılı çeşitlere göre tane nem oranına (%) ait ortalama değerler ve Student's t çoklu karşılaştırma testi sonuçları (CV=2.871). Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.05$).



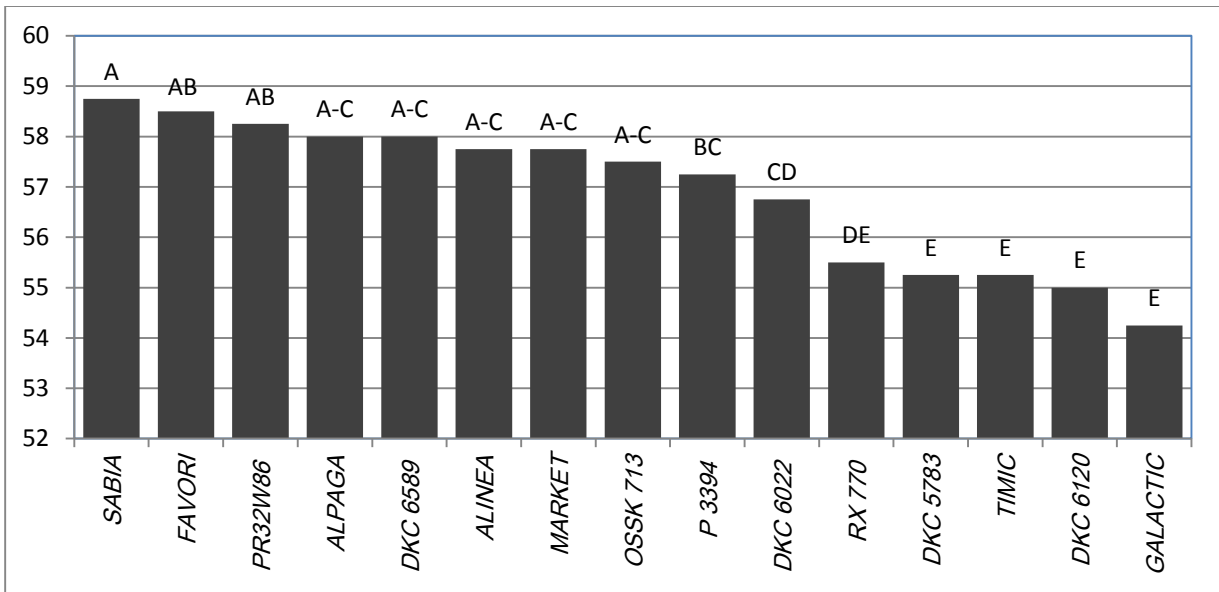
Şekil 7. 2008 yılı çeşitlere göre tane verimine (kg/da) ait ortalama değerler ve student's t çoklu karşılaştırma testi sonuçları (cv=4.086). Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.05$).

Bitki boyu

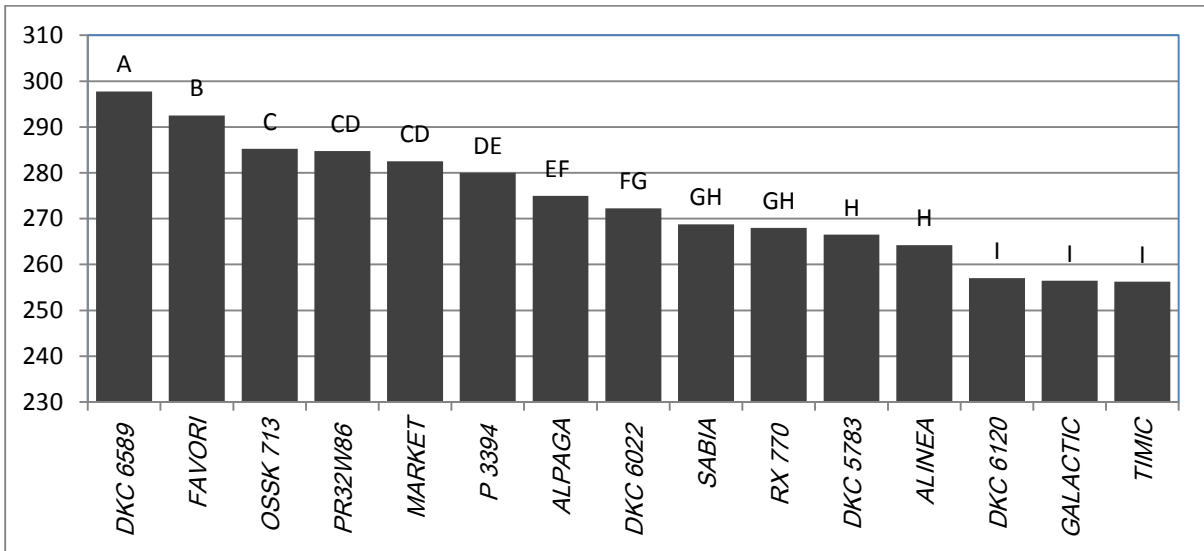
Bitki boyu değerleri 2008 yılında 256.25 (TIMIC) ile 296.50 (PR32W86) cm arasında değişim gösterirken, 2009 yılında 245.5 (TIMIC) ile 297.75 (DKC 6589) cm arasında değişmiştir. Genel olarak erkenci çeşitlerin bitki boyu değerleri orta erkenci çeşitlerinkinden daha düşük çıkmıştır. Bulgularımız bazı araştırmacılar (Coşkun ve ark., 2011a, 2011b; Dok, 2005; Erdal ve ark., 2009; İdikut ve Kara, 2013; Kardeşahin ve Sade, 2011; Öktem, 2005; Öktem ve Öktem, 2009; Özata ve ark., 2012; Vartanlı ve Emekler, 2007) ile kısmen uyumludur.

İlk koçan yüksekliği

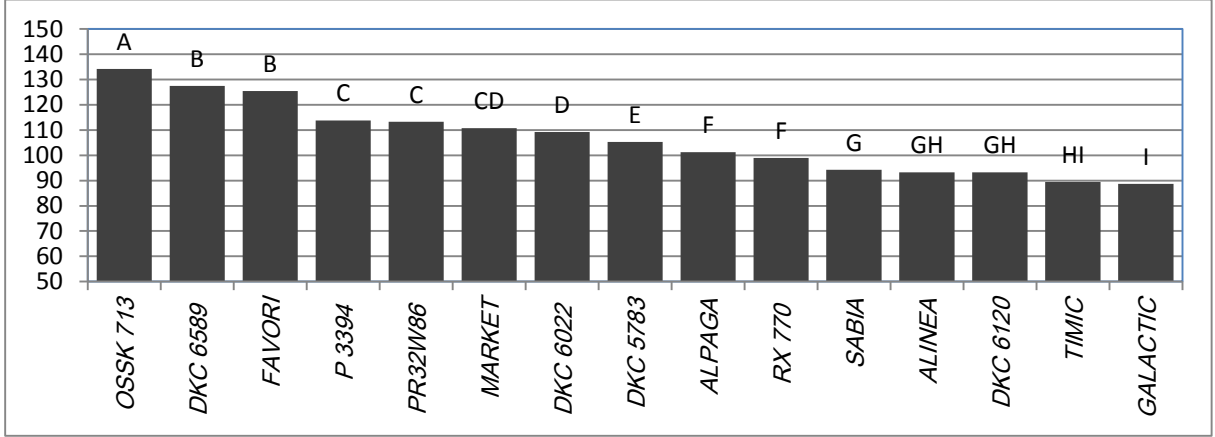
İlk koçan yüksekliği değerleri 2008 yılında 83.75 (TIMIC) ile 121.75 (OSSK 713) cm arasında, 2009 yılında ise 88.75 (GALACTIC) ile 134.25 (OSSK 713) cm arasında değişim göstermiştir. Bitki boyunda olduğu gibi ilk koçan yüksekliği değerleri de genel olarak erkenci çeşitlerde orta erkenci çeşitlere nazaran daha düşük çıkmıştır. Bulgularımız farklı araştırmacıların (Coşkun ve ark., 2011a, 2011b; Dok, 2005; Erdal ve ark., 2009; İdikut ve Kara, 2013; Kardeşahin ve Sade, 2011; Öktem, 2005; Öktem ve Öktem, 2009; Özata ve ark., 2012; Vartanlı ve Emekler, 2007) bulguları ile benzeşmektedir.



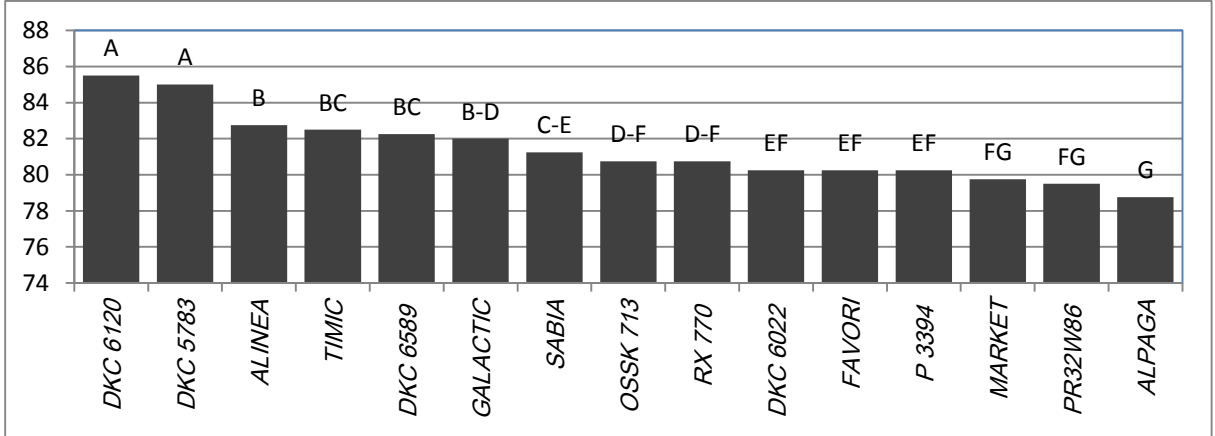
Şekil 8. 2009 yılı çeşitlere göre çiçeklenme süresine (gün) ait ortalama değerler ve Student's t çoklu karşılaştırma testi sonuçları (CV=1.765). Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik açıdan önemlidir ($P < 0.05$).



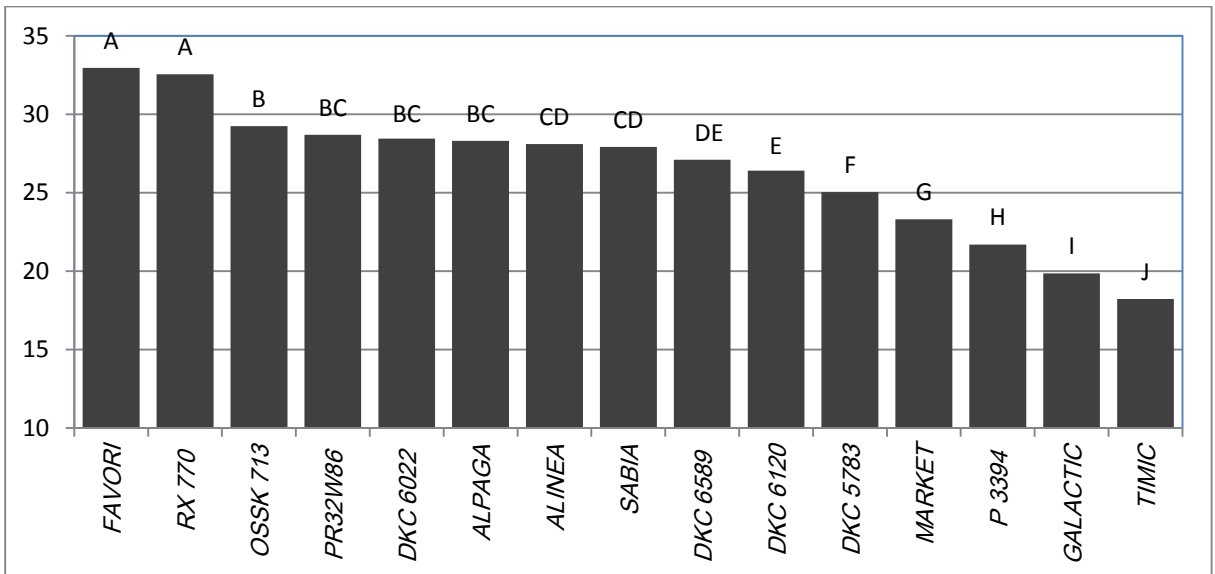
Şekil 9. 2009 yılı çeşitlere göre bitki boyuna (cm) ait ortalama değerler ve student's t çoklu karşılaştırma testi sonuçları (CV=1.314). Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistikî açıdan önemlidir ($P<0.05$).



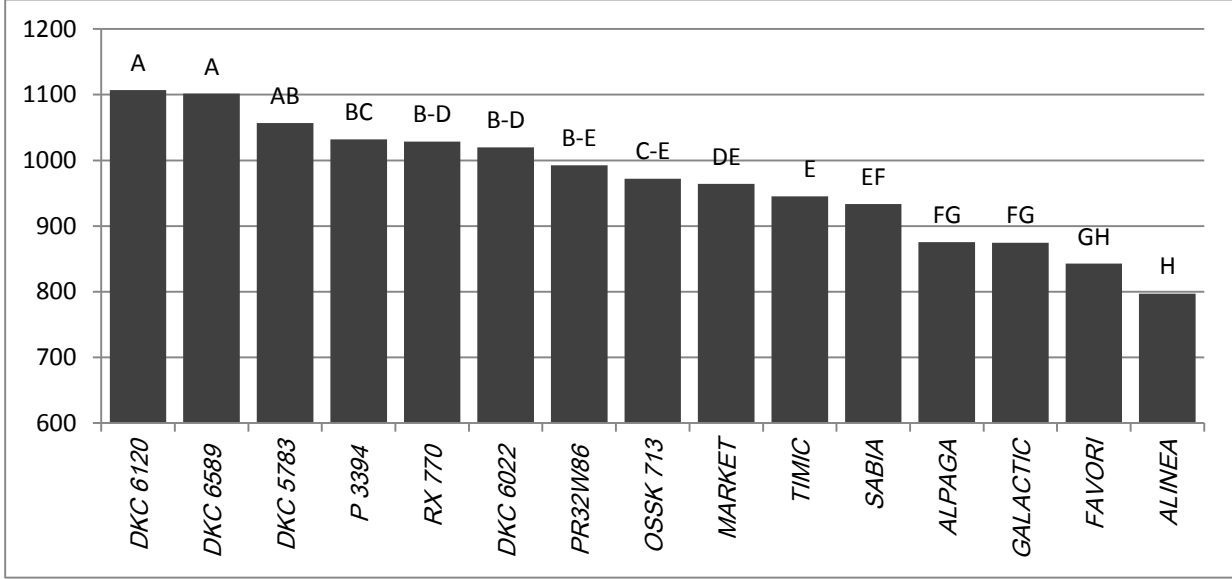
Şekil 10. 2009 yılı çeşitlere göre ilk koçan yüksekliğine (cm) ait ortalama değerler ve student's t çoklu karşılaştırma testi sonuçları (CV=2.479). Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistikî açıdan önemlidir ($P<0.05$).



Şekil 11. 2009 yılı çeşitlere göre tane koçan oranına (%) ait ortalama değerler ve student's t çoklu karşılaştırma testi sonuçları (CV=1.114). Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistikî açıdan önemlidir ($P<0.05$).



Şekil 12. 2009 yılı çeşitlere göre tane nem oranına (%) ait ortalama değerler ve Student's t çoklu karşılaştırma testi sonuçları (CV=2.656). Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik açıdan önemlidir ($P<0.05$).



Şekil 13. 2009 yılı çeşitlere göre tane verimine (kg/da) ait ortalama değerler ve student's t çoklu karşılaştırma testi sonuçları (CV=4.877). Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistik açıdan önemlidir ($P<0.05$).

Tane nem içeriği

Hasatta tane nem içeriği değerleri 2008 yılında % 18.30 (TIMIC) ile 25.15 (FAVORI), 2009 yılında % 18.23 (TIMIC) - 32.95 (FAVORI) arasında değişim göstermiştir. Tane nem içeriği bakımından yıllar arasında fark çıkmasına rağmen her iki yılda da en düşük değerleri TIMIC isimli çeşit verirken en yüksek değerleri ise FAVORI isimli çeşit vermiştir. Bu durum denemede kullanılan çeşitlerden hasat kadar tane nemini en hızlı kaybeden çeşidin MITIC, en yavaş kaybedenin ise FAVORI olduğunu göstermektedir. Bulduğumuz bazı araştırmacıların (Coşkun ve ark., 2011a, 2011b; Karşahin ve Sade, 2011; Öktem ve Öktem, 2009; Özata ve ark., 2012) bulguları ile örtüşmektedir.

Tane koçan oranı

Tane koçan oranı değerleri 2008 yılında % 80.25 (OSSK 713) ile 87.75 (DKC 5783), 2009 yılında % 78.75 ile ilişkili bir özellik olabilir. Ancak tane verimi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla tane nem içeriği ve diğer verim unsurları ile birlikte değerlendirilmesi daha doğru olacaktır. Bulgularımız farklı araştırmacıların (Coşkun ve ark., 2011a, 2011b; Öktem ve Öktem, 2003, 2009; Özata ve ark., 2012) bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Tane verimi

Tane verimi 2008 yılında 1173.75 (Rx 770) ile 1429.00 (ALPAGA) kg/da arasında değişirken,

2009 yılında 797.25 (ALINEA) ile 1107.00 (DKC 6120) kg/da arasında değişmiştir. Bulgularımız bazı araştırmacılar (Coşkun ve ark., 2011a, 2011b; Dok, 2005; Erdal ve ark., 2009; İdikut ve Kara, 2013; Karşahin ve Sade, 2011; Öktem, 2005; Öktem ve Öktem, 2003, 2009; Özata ve ark., 2012; Vartanlı ve Emeklier, 2007) ile kısmen uyumludur.

Diğer araştırmacıların bulguları ile bulgularımız arasındaki farklılıklar ve yıllar arasındaki farklılıklar denemelerde kullanılan çeşitlerin farklı genetik yapıları, denemelerin yürütüldüğü çevrenin iklim ve toprak özellikleri ile denemelerde uygulanan kültürel işlemlerin (ön bitki, toprak işleme, çapalama, sulama, ilaçlama, gübreleme vb.) farklı olmasından kaynaklanmıştır.

Denemelerden alınan sonuçlara göre her iki deneme yılında da yüksek tane verimi veren DKC 6120 isimli çeşit yörede ikinci ürün koşulları için tavsiye edilebilse de yıllara göre çeşitlerin tane verimindeki değişimin yüksek olması deneme de kullanılan çeşitlerin verim stabiliteilerinin nispeten düşük olduğunu göstermektedir. Bu tür çalışmaların en doğru sonuca ulaşabilmek için 3-4 yıl devam ettirilmesi gerekli olabilir. Ancak her yıl yeni çeşitlerin piyasaya sunulması yetiştiricilerin kısa sürede yeni çeşitlere yönelmesine neden olmaktadır. Bu sebeple çeşitlerin tescil aşamasında hedef bölgelerde denemesine ağırlık verilerek bu tür olumsuzlukların önüne geçilebilir. Son yıllarda bölgede sorun olmaya başlayan yaprak hastalıkları

önemli verim kayıplarına yol açmaktadır. Denemeler süresince çalışılan çeşitlerde herhangi bir yaprak hastalığına rastlanmamıştır. Çeşit adaptasyon denemeleri yürütülürken çeşitlerin bu tip hastalık etmenlerine karşı dayanıklılığı da incelenmelidir.

Sonuç olarak Harran ovası ikinci ürün koşullarında her iki yılda da yüksek verime ulaşan DKC 6120 çeşidi zamanında yapılan ikinci ürün ekimlerinde tercih edilebilir. Ancak ekimde geç kalınmış ise nispeten daha erkenci olan tatminkâr verime sahip olan DKC 5783 ile MARKET çeşitleri hasadın zamanında yapılabilmesi için tercih edilebilir.

Kaynaklar

- Anonim, 2002. JMP® Design of Experiments Version 5 Copyright © 2002 by SAS Institute Inc Cary NC, USA.
- Anonim, 2010. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Şanlıurfa Meteoroloji Bölge Müd. Kayıtları.
- Cesurer, L. ve Ünlü, İ., 2001. Farklı Lokasyonlarda Yürütülen İkinci Ürün Hibrit Mısır Çeşitlerinin Bazı Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerinin İncelenmesi, *KSÜ Fen ve Mühendislik Derisi*, 4(1):138-149.
- Coşkun, A., Coşkun, Y., Yıldırım, A. ve Koşar, İ., 2011a. Bazı At Dişi Mısır Genotiplerinin Harran Ovası İkinci Ürün Koşullarına Uyumu. GAP VI. Tarım Kongresi, 09-12 Mayıs, Şanlıurfa, s. 595-600.
- Coşkun, A., Coşkun, Y. ve Kara, O., 2011b. Harran Ovası İkinci Ürün Koşullarında Bazı At Dişi Mısır Çeşitlerinin Verim ve Verimle İlişkili Özelliklerinin İncelenmesi. GAP VI. Tarım Kongresi, 09-12 Mayıs, Şanlıurfa, s. 601-606.
- Dinç, U., Şenol, S., Sayın, M., Kapur, S. ve Güzel, N., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Toprakları (GAT) I. Harran Ovası, TÜBİTAK, Tarım Ormanlık Araştırma Grubu, GÜDÜMLÜ Araştırma Projesi Kesin Sonuç Raporu, TAOG 534, Adana.
- Dok, M., 2005. Harran Ovasında Ana ve İkinci Ürün Mısır Yetiştiriciliğinde Bazı Mısır Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Araştırmalar. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül, Şanlıurfa, s. 861-866.
- Erdal, Ş., Pamukçu, M., Ekiz, H., Soysal, M., Savur, O. ve Toros, A., 2009. Bazı Silajlık Mısır Çeşit Adaylarının Silajlık Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1): 75-81.
- Gözübenli, H., Konuşkan, Ö. ve Şener, O., 2001. Hatay Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Melez Mısır (*Zea mays* L) Çeşitlerinde Verim ve Verimle İlişkili Özellikler. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Tekirdağ, s.201-205.
- İdikut, L. ve Kara, S. N., 2013. Tane Ürünü İçin Yetiştirilen İkinci Ürün Mısır Çeşitlerinin Bazı Verim Öğeleri İle Tane Nişasta Oranlarının Belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 16(1): 8-15
- Karaşahin, M. ve Sade, B., 2011. Farklı Sulama Yöntemlerinin Hibrit Mısırdaki (*Zea mays* L. *indentata* S.) Dane Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(2): 47-56.
- Kün, E., 1992. Tahıl ve Baklagil Üretimi. *TÜBİTAK-Bilim ve Teknik Dergisi*, 25(292): 25-27.
- Öktem, A., 1997. GAP bölgesi mısır yetiştiriciliğinde karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*,1(1): 65-74.
- Öktem, A. ve Öktem, A.G., 2003. Bazı Mısır (*Zea mays* L.) Genotiplerinin Harran Ovası Koşullarına Adaptasyonu. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s. 212-222.
- Öktem, A.G., 2005. Harran Ovası Koşullarında Yetiştirilen Bazı At Dişi Mısır (*Zea mays* L. *indentata*) Genotiplerinin Tane Verimi ve Koşan Özelliklerinin Belirlenmesi. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül, Şanlıurfa, s.1526-1533.
- Öktem, A. ve Öktem, A.G., 2009. Bazı At Dişi Hibrit Mısır (*Zea mays* L. *indentata*) Genotiplerinin Harran Ovası Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2): 49-58.
- Özata, E., Öz, A. ve Kapar, H., 2012. Silajlık Hibrit Mısır Çeşit Adaylarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5 (1): 37-41.
- Vartanlı, S. ve Emeklier, H.Y., 2007. Ankara Koşullarında Hibrit Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 13(3): 195-202.
- Yılmaz, Y., Konuşkan, Ö., Gül, İ. ve Ülger, A.C., 2005. Diyarbakır'da İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Farklı At Dişi Melez Mısır Çeşitlerinde İki Ekim Zamanının, Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisinin Saptanması. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül, Şanlıurfa, s. 867-873.



Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'in Kışlık ve Yazlık Ekim Olanakları

Yalçın COŞKUN*

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lapseki Meslek Yüksek Okulu

*Sorumlu yazar: ycoskun33@hotmail.com

Geliş Tarihi: 05.07.2014 Düzeltme Geliş Tarihi: 21.09.2014 Kabul Tarihi: 22.09.2014

Özet

Farklı aspir çeşitlerinde yazlık ve kışlık ekim zamanlarının verim ve verim unsurlarına etkisinin araştırılması amacıyla tarla denemeleri; 3 tekerrürlü, 2 ana (Kışlık ve yazlık ekim dönemleri), 3 alt (Dinçer, Remzibey 05 ve Balcı çeşitleri) konulu olacak şekilde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 2012-2013 yıllarında Lapseki Suluca köyünde yürütülmüştür. Varyans analizleri sonucunda incelenen tüm özellikler üzerine ekim zamanları ve çeşitlerin etkisi istatistiki açıdan önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Kışlık ekimde yazlık kime göre çiçeklenme gün sayısı (124,67 - 82,11 gün), olgunlaşma gün sayısı (184,4 - 137,6 gün), bitki boyu (118,67 - 108,89 cm), bin tane ağırlığı (39,00 - 33,78 g), tane verimi (264,333 - 237, 44 kg/da) ve ham yağ verimi (76,10 - 72,50 kg/da) daha yüksek çıkmıştır. Remzibey 05 çeşidinin tane verimi (285,67 kg/da), ham yağ oranı (%30,67) ve ham yağ verimi (87,51 kg/da) diğer çeşitlere göre daha yüksek çıkmıştır. Sonuç olarak; Lapseki'de aspir bitkisinin kışlık ve yazlık olarak ekilebileceği, kışlık ekimde daha yüksek yağ verimi elde edilebileceği ve Remzibey 05 çeşidinin yüksek tane verimi ve ham yağ verimi açısından diğer çeşitlere göre daha uygun olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Aspir, *Carthamus tinctorius* L., ham yağ oranı, ham yağ verimi, ekim zamanı, tohum verimi

Winter and Summer Sowing Facilities of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.)

Abstract

With the aim to investigate the effects of winter and summer sowing on grain yield and yield components of safflower varieties. Field trials were conducted in Suluca village of Lapseki in years 2012-2013 with 3 replications, 2 main plots (winter sowing and summer sowing), 3 sub-plots (cv. Dinçer, Remzibey 05 and Balcı) according to Randomized Split Plots experimental design. It was found that effect of sowing times and varieties on investigated characters is statistically significant ($P<0.01$) as a result of analysis of variance. Flowering days (124,67 - 82,11 days), maturation days (184,4 - 137,6 days), plant height (118,67 - 108,89 cm), thousand kernel weight (39,00 - 33,78 g), grain yield (264,333 - 237, 44 kg/da) and crude oil yield (76,10 - 72,50 kg/da) for winter sowing were higher than summer sowing. Grain yield (285,67 kg/da), crude oil ratio (30,67 %) and crude oil yield (87,51 kg/da) of cv. Remzibey 05 were higher than others. As a result safflower can sow as winter and summer in Lapseki, but higher oil yield can obtained from winter sowing and Remzibey 05 is more suitable than other two varieties for high seed and raw oil yield.

Keywords: Safflower, *Carthamus tinctorius* L., crude oil ratio, crude oil yield, sowing time, seed yield

Giriş

Ülkemizde her yıl toplam 1.300.000-1.400.000 ton civarı yağ tüketilmektedir. Ülkemizde yetiştirilen değişik yağ bitkilerinden elde edilen yağ miktarı yaklaşık 600.000 ton dur. Geri kalan ihtiyacımız ise yaklaşık 1 milyar dolar ödenerek ithalat yolu ile karşılanmaktadır. Bünyesinde %30-40 yağ içeren aspir bitkisinin

tarımındaki en önemli avantaj, buğday ve arpa tarımında, toprak hazırlığından ürünün depoya alınmasına kadar geçen sürede kullanılan bütün alet ve ekipmanların aspir tarımında da kullanılabilmesidir. Ayrıca ayçiçeği işleyen her tesis, ilave bir makine kullanmadan ve herhangi bir değişiklik yapmadan aspir tohumunu da kolayca yağa işleyebilir. Ülkemizin yağ açığını karşılamak

için aspir gibi alternatif yağ bitkilerinin ürün deseni içerisine yerleştirilmesi önemli bir adım olacaktır.

Yapılan farklı araştırmalarda asperde bitki boyunun Koç ve ark. (1997) 25,3-109,8 cm, Tunçturk ve ark. (2000) 64,5 – 88,2 cm, Balcı ve ark. (2007) 79,7 – 111,0 cm, Öztürk ve ark. (2007) 77,6-105,2 cm, Koç ve ark. (2010) 63,4 – 77,0 cm, arasında değiştiği bildirilmektedir.

Asperde bitki başına yan dal sayısının Ekiz ve Bayraktar (1986) 7,4-10,7 adet, Muhammed Aziz (1987) 5,8-8,9 adet, Koç ve Altinel (1997) 4,5-5,3 adet, Öztürk (1993) 7,1-8,4 adet, Uysal ve ark. (2006) 5,8- 7,4 adet, Balcı ve ark. (2007) ise 6,8-14,5 adet arasında değiştiği bildirilmiştir.

Asperde bitki başına tabla sayısını Demir ve Bayraktar (1993) 11,25-22,25 adet, Öztürk (1993) 13,39-19,76 adet, Tunçturk ve ark. (2000) 12,7-30,6 Özel ve ark. (2004) 6,41-19,97 adet arasında kaydetmişlerdir.

Ekiz ve Bayraktar (1986) asperde bin tohum ağırlığının 34,8-46,2 g, Sarıkaya (1989) 33,4-38,5 g, Koç ve ark. (1997) 31,6-44,8 g, Yılmaz (1997) 35,7-40,0 g, Yılmaz ve Güllüoğlu (1999) 33,10-42,98 g, Tunçturk ve ark. (2000) 37,8-42,3 g, Öztürk ve ark. (2007) ise 41,03-45,27 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Aspir çeşit ve hatları üzerinde yapılan bazı araştırma sonuçlarına göre, Muralidharudu ve Nagaraj (1990) 30,7-105,0 kg/da, Ver (1990) 13,6-128,9 kg/da, Zaman ve Das (1992) 56-167 kg/da, Öztürk (1993) 147,1-208,6 kg/da, Tunçturk ve ark. (2000) 81,5-128,1 kg/da, Arslan ve ark. (2001) 36,0-143,6 kg/da, Samancı ve ark. (2001) 120-220 kg/da, Bayraktar ve ark. (2005) 45-297 kg/da, Uysal ve ark. (2006) 51,8-80,3 kg/da, Balcı ve ark. (2007) 161,7-563,3 kg/da, Öztürk ve ark. (2007) 171,9-209,3 kg/da, Koç ve ark. (2010) 149,3-293,0 kg/da arasında değişen tohum verimi elde ettiklerini bildirmişlerdir. Keleş ve Öztürk (2012) Konya kıraç koşullarda aspir bitkisinde farklı ekim zamanları ile yürüttükleri çalışmada; erken ekimlerde tohum verimi ve ham yağ veriminin daha yüksek çıktığını, ekimler geciktikçe bu değerlerin yaklaşık %50 oranına kadar azaldığını bildirmişlerdir.

Aspir çeşitlerinde ham yağ oranının Bayraktar (1984) %27,4-35,5, Gencer ve ark. (1987a) %22,1-26,9, Öztürk (1993) %26,05-35,28, Sergek (2001) %49,0-56,0, Bayraktar ve ark. (2005) %26,1-34,8, Eren ve ark. (2005) %50,38-54,13, More ve ark. (2005) %27,95-28,87, Şakir ve Başalma (2005) %37,09-50,04, Balcı ve ark. (2007) %26,6-31,1 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Aspir çeşitleri ile yapılan araştırmalarda ham yağ verimini Gencer ve ark. (1987a) 11,81-43,83 kg, Muralidharudu ve Nagaraj (1990) 30,7-32,5 kg/da, Öztürk (1993) 43,53-71,74 kg/da, Arslan ve ark. (2003) 16,37-33,97 kg/da, Eren ve ark. (2005)

60,40-82,36 kg/da, Koutroubas ve Papakosta (2005) 41,61-70,14 kg/da, Balcı ve ark. (2007) 53,8-200,2 kg/da, Öztürk ve ark. (2007) 37,74-54,90 kg/da Koç ve ark. (2010) 55,6-92,8 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Önceki çalışmalardan da anlaşılacağı üzere aspir bitkisi çok fazla suya ihtiyaç duymadan yetiştirilebilecek bir bitki olmasına rağmen tohum verimi ile verim unsurları lokasyon, ekim zamanı ve çeşitlere göre farklılıklar göstermektedir. Bu çalışma Çanakkale ili Lapseki ilçesi sahil kesiminde yazlık ve kışlık ekim zamanlarının farklı aspir çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkilerinin araştırılması amacıyla yürütülmüştür.

Mateyal ve Metot

Çanakkale ili, Türkiye'nin kuzey batısında, 40° 09' kuzey boylamı ile 26° 24' batı enlemleri arasında yer almaktadır. Çanakkale tipik Akdeniz iklimine sahiptir (Türkeş ve ark., 2002). Bölgede uzun dönem ortalama yağış 629 mm, yıllık ortalama sıcaklık ise 14,9 °C dir (Anonim, 2008). Araştırmada bitkisel materyal olarak Dinçer, Remzibey-05 ve Balcı aspir çeşitleri kullanılmıştır. Tarla denemeleri; 3 tekerrürlü 2 ana (kışlık ekim ve yazlık ekim) 3 alt konulu (Remzibey 05, Dinçer ve Balcı çeşitleri) olacak şekilde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre Lapseki Suluca köyünde 2012-2013 yıllarında yürütülmüştür.

Her iki ekim zamanında da ekimden önce pulluk ile 25 cm derinlikte sürülen deneme alanı tohum yatağının hazırlanması amacıyla disk-harrow ile işlendikten sonra ekim elle yapılmıştır. Denemelerde 12 kg/da saf azot ve 6 kg/da saf fosfor hesabıyla gübre uygulanmıştır. Azotlu gübrenin yarısı ile fosforlu gübrenin tamamı taban gübresi olarak 20.20.0 kompoze formunda ekimle birlikte, azotlu gübrenin diğer yarısı ise bitkinin 20-25 cm olduğu rozet döneminde %33'lük Amonyum Nitrat formunda üst gübre olarak (kışlık ekim için şubat ayında, yazlık ekim için mayıs ayında) verilmiştir. Kışlık ekimlerde yeterli yağış alındığı için sulama yapılmamıştır. Yazlık ekimde haziran ayında bir defa tava usulü sulama yapılmıştır. Yabancı ot mücadelesi için ekim sonrası çıkış öncesi "Metolachlor" etken maddeli herbisit 150 ml/da hesabıyla tarla yüzeyine sırt pompası ile uygulanarak tırmık ile toprağa karıştırılmıştır. Hasat, yaprakların büyük bir bölümünün tamamen kurduğu (kahverengileştiği), çiçek çanak yapraklarının kahverengiye döndüğü ve tanelerin tamamen beyaz renk aldığı dönemde makasla tablalar kesilerek yapılmıştır (kışlık ekimler haziran ayında, yazlık ekimler ağustos ayında hasat edilmiştir).

Çiçeklenme Gün Sayısı: Çıkiştan itibaren parseldeki bitkilerin %50'sinin çiçeklendiği dönem arasındaki gün sayısı belirlenmiştir. Olgunlaşma Gün Sayısı: Alttan itibaren çiçek ve yaprakların %80'nin olgunlaştığı dönemdir. Çıkiştan itibaren bu döneme kadar olan gün sayısı belirlenmiştir. Bitki Boyu (cm): Her parselde hasat olgunluğuna gelen 10 adet bitkide, kök boğazı (toprak yüzeyi) ve tepe noktası arasında kalan açıklık ölçülerek belirlenmiştir. Yan Dal Sayısı (adet): Her parselde hasat olgunluğuna gelen 10 adet bitkide ana sapa bağlı yan dalların sayısı belirlenmiştir. Tabla Sayısı (adet): Her parselde hasat olgunluğuna gelen 10 adet bitkide ana sapa ve yan dallara bağlı olgun tablaların sayısı belirlenmiştir. Tohum Verimi (kg/da): Her parselden alınan tane verimi alınarak dekara verimi hesaplanmıştır. Bin Tohum Ağırlığı (gr): Her tekerrürden tesadüfi alınan 4x100 adet

tohumun ağırlıkları ortalaması 10 ile çarpılarak bin tohum ağırlığı hesaplanmıştır. Yağ Oranı (%): Her parselden elde edilen öğütölmüş numuneler 104 °C ayarlı etövde 24 saat bekletilerek nemi uçurulmuş ve 5 g örnek tartılarak, Sokshelet cihazına yerleştireldikten sonra petrol eteri ile yağ çözüdüürölerek ekstrakte edilmiştir. Eter uçurulduktan sonra kalan yağ tartılarak belirlenmiştir. Yağ Verimi (kg/da): Yağ oranı ile dekara verimin çarpılması ile yağ verimi bulunmuştur.

Araştırmadan elde edilecek verilerin istatistiksel analizleri JMP 5 bilgisayar paket programı ile yapılmış olup ortalamaların karşılaştırılmasında "student's t çoklu karşılaştırma testi" uygulanmıştır (Anonim, 2002).

Çizelge 1. Ekim zamanlarına göre incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve student's t grupları

Ekim zamanı	Çiçeklenme gün sayısı (Gün)	Olgunlaşma gün sayısı (Gün)	Yan dal sayısı (adet/bitki)	Tabla sayısı (adet/bitki)	Bitki boyu (cm)	Bin tane ağırlığı (g)	Tane verimi (kg/da)	Ham yağ oranı (%)	Ham yağ verimi (kg/da)
Kışlık	124,67 a*	184.44 a	6.22 a	19.67 a	118.67 a	39.00 a	264.33 a	28.67 b	76.10 a
Yazlık	82,11 b	137.56 b	5.11 b	15.78 b	108.89 b	33.78 b	237.44 b	30.44 a	72.50 b
LSD	1.11	1.41	0.83	0.82	2.74	1.36	7.49	0.67	2.25

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki açıdan % 1 önem seviyesinde fark vardır.

Bulgular

Araştırmada elde edilen verilere yapılan varyans analizleri sonucunda; incelenen tüm özellikler üzerine ekim zamanları ve çeşitlerin etkisi istatistiki açıdan %1 önem seviyesinde önemli bulunmuştur. Konulara göre elde edilen ortalama değerler ve student's t çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Çizelge 1'de göröldüğü gibi kışlık ekimde çiçeklenme gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı, yan dal sayısı, tabla sayısı, bitki boyu, bin tane ağırlığı, tane verimi ve ham yağ verimi yazlık ekime göre daha yüksek çıkarken ham yağ oranı kışlık ekimde yazlık ekime göre daha düşük çıkmıştır.

Çizelge 2'de göröldüğü gibi Remzibey 05 çeşidinin yan dal sayısı, tabla sayısı, tane verimi ham yağ oranı ve ham yağ verimi diğer çeşitlere göre daha yüksek çıkmıştır. Çiçeklenme gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı, bitki boyu ve bin tane ağırlığı Dinçer çeşidinde diğerlerine göre daha yüksek çıkmıştır.

Çiçeklenme ve Olgunlaşma gün sayıları

Çiçeklenme ve olgunlaşma gün sayıları sırasıyla kışlık ekimde 124,7 – 184,4 gün, yazlık ekimde 82,1-137,6 gün olarak gerçekleşirken, Remzibey 05 çeşidi 100,8 – 158,0 gün ile en erken, Dinçer çeşidi ise 107,3 – 164,7 gün ile en geç çiçeklenen ve olgunlaşan çeşitler olmuştur.

Bulgularımız çiçeklenme gün sayısının 74,0 ile 79,2 gün arasında değiştini bildiren Koç ve ark. (2010) ile terslik arz etmektedir. Bu durum araştırma yerlerinin farklı iklim koşullarına sahip olmasından kaynaklanabileceği düşünölmüştür.

Yan dal sayısı

Yan dal sayısı kışlık ekimde 6,22 adet iken yazlık ekimde 5,11 adet olarak tespit edilmiştir. Yan dal sayısı, en yüksek 7,83 adet ile Remzibey 05 çeşidinden, en düşük ise 4,83 adet ile Dinçer ve Balcı çeşitlerinden elde edilmiştir. Bulgularımız ile farklı araştırmacıların (Ekiz ve Bayraktar, 1986; Muhammed Aziz, 1987; Koç ve Altinel, 1997; Öztürk, 1993; Uysal ve ark., 2006; Balcı ve ark., 2007; Hatipoğlu ve ark., 2012) bulguları ile oldukça uyumludur.

Tabla sayısı

Tabla sayısı kışlık ekimde 19,67 adet, yazlık ekimde 15,78 adet olarak gerçekleşmiştir. Tabla sayısı değerleri en yüksek 23,83 adet ile Remzibey 05 çeşidinden elde edilirken en düşük 12,83 adet ile Balcı çeşidinden elde edilmiştir. Bulgularımız farklı araştırmacıların (Demir ve Bayraktar, 1993; Öztürk, 1993; Hatipoğlu ve ark., 2012) bulguları ile örtüşmektedir.

Çizelge 2. Çeşitlere göre incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve student's t grupları

Çeşit	Çiçeklenme gün sayısı (Gün)	Olgunlaşma gün sayısı (Gün)	Yan dal sayısı (adet/bitki)	Tabla sayısı (adet/bitki)	Bitki boyu (cm)	Bin tane ağırlığı (g)	Tane verimi (kg/da)	Ham yağ oranı (%)	Ham yağ verimi (kg/da)
Remzibey 05	100.83 b*	158.00 c	7.83 a	23.83 a	108.83 b	34.50 b	285.67 a	30.67 a	87.51 a
Dinçer	107.33 a	164.67 a	4.83 b	16.50 b	123.67 a	39.33 a	203.50 c	28.50 c	57.79 c
Balcı	102.00 b	160.33 b	4.83 b	12.83 b	108.80 b	35.33 b	263.50 b	29.50 b	77.62 b
LSD	1.36	1.72	1.02	0.99	3.36	1.67	9.18	0.82	2.75

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki açıdan % 1 önem seviyesinde fark vardır.

Bitki boyu

Bitki boyu ortalama değerleri kışlık ekimde 118,67 cm, yazlık ekimde 108.89 cm olarak gerçekleşmiştir. En yüksek bitki boyu ortalama değerini 123,67 cm ile Dinçer çeşidi vermiştir. Bulgularımız farklı araştırmacıların (Koç ve ark., 1997; Balcı ve ark., 2007; Öztürk ve ark., 2007; Hatipoğlu ve ark., 2012) bulguları ile kısmen benzerlik içerisindedir. En yüksek bitki boyu veren Dinçer çeşidinin en uzun olgunlaşma süresine sahip olduğuna dair bulgumuz aslında bitki boyu arttıkça olgunlaşma süresinin geciktiğini bildiren Uysal ve ark.(2006) ile bire bir örtüşmektedir.

Bin tane ağırlığı

Bin tane ağırlığı ortalaması kışlık ekimde 39,00 g iken yazlık ekimde 33,78 g olarak gerçekleşmiştir. Dinçer çeşidi 39,33 g ile en yüksek bin tane ağırlığı ortalama değeri vermiştir. Bulgularımıza benzer bulgular farklı araştırmacılar (Ekiz ve Bayraktar, 1986; Sarıkaya, 1989; Koç ve ark., 1997; Yılmaz, 1997; Yılmaz ve Güllüoğlu, 1999; Öztürk ve ark., 2007; Hatipoğlu ve ark., 2012) tarafından da bildirilmiştir.

Tane verimi

Tane verimi ortalama değeri kışlık ekimde 264,33 kg/da, yazlık ekimde ise 237,44 kg/da olarak belirlenmiştir. Remzibey 05 çeşidi 285,67 kg/da ortalama tane verimi ile ilk sırada yer alırken 203,50 kg/da tane verimi veren Dinçer çeşidi son sırada yer almıştır. Bulgularımız farklı araştırmacılar (Öztürk, 1993; Arslan ve ark., 2001; Samancı ve ark., 2001; Bayraktar ve ark., 2005; Uysal ve ark., 2006; Balcı ve ark., 2007; Öztürk ve ark., 2007; Hatipoğlu ve ark., 2012) ile benzerlik göstermektedir. Çeşitlerin tane verimi yönünden farklı sonuçlar oluşturmasının, çeşitlerin genetik yapılarının farklı olmasından ve çevre koşullarına karşı farklı tepki oluşturmalarından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Ham yağ oranı

Ham yağ oranı ortalaması kışlık ekimde %28,67 iken yazlık ekimde %30,44 olarak gerçekleşmiştir. En yüksek ham yağ oranı ortalama değeri %30,67

ile Remzibey 05 çeşidinden elde edilmiştir. Bulgularımız ile farklı araştırmacıların (Öztürk, 1993; Sergek, 2001; Bayraktar ve ark., 2005; Eren ve ark., 2005; More ve ark., 2005; Şakir ve Başalma, 2005; Balcı ve ark., 2007; Öztürk ve ark., 2007) bulguları ile benzer niteliktedir.

Ham yağ verimi

Ham yağ verimi ortalaması kışlık ekimde 76.10 kg/da, yazlık ekimde 72,50 kg/da çıkmıştır. En yüksek ham yağ verimi ortalama değeri 87,51 kg/da ile Remzibey 05 çeşidinden alınırken en düşük 57,69 kg/da ile Dinçer çeşidinden alınmıştır. Bulgularımız farklı araştırmacılar (Gencer ve ark., 1987a; Muralidharidu ve Nagaraj, 1990; Öztürk, 1993; Kızıl ve ark., 1999; Arslan ve ark., 2003; Eren ve ark., 2005; Koutroubas ve Papakosta, 2005; Öztürk ve ark., 2007) ile kısmen uyumludur.

Tartışma

Çiçeklenme gün sayısı ve olgunlaşma gün sayısı kışlık ekimlerde daha yüksek çıkması vejetasyon döneminin yazlık ekime göre daha serin olması nedeniyle bitkinin toplam sıcaklık isteğini uzun sürede karşılayabilmesinin bir sonucu olabilir.

Yan dal sayısı, tabla sayısı, bitki boyu, bin tane ağırlığı ve tane veriminin kışlık ekimlerde yazlık ekime göre daha yüksek çıkması kışlık ekimlerde bitkilerin vejetatif büyüme - gelişme ile tane dolumu için uygun iklim koşullarına sahip olması, yazlık ekimlerde ise bitkilerin henüz vejetatif büyüme ve gelişmesini tamamlamadan yüksek sıcaklıkların etkisi ile generatif gelişmeye teşvik edilmesi ile açıklanabilir.

Ham yağ oranının kışlık ekimde düşük çıkması kışlık ekimde tane doldurma periyodunun yazlık ekime göre daha uzun sürmesi ve taneye daha fazla karbonhidrat birikimi nedeniyle olabilir. Zira tane veriminin kışlık ekimde yüksek çıkmasının nedenlerinden bir tanesi de bu durum olabilir. Knowles (1958) bin tohum ağırlığının yüksek olmasının tohumların iri ve dolgun olduğunun bir göstergesi olduğunu ve tohum dolgunluğunun özellikle çiçeklenme devresindeki iklim şartları ile doğrudan ilgili bir karakter olduğunu bildirerek, bitkinin düşük nispi nemde ve kurak hava

koşullarında çiçeklenmesini beklenenden daha kısa sürede tamamladığını ve cılız tohum meydana getirdiğini belirtmiştir.

Gencer ve ark. (1987b), asperde yağ verimine bitki boyu, kabuk oranı, yan dal sayısı, tabla sayısı, tablada tohum sayısı ve bin tohum ağırlığının tohum muhtevası aracılığıyla dolaylı olarak yüksek düzeyde etkili olduğunu bildirmektedir. Öztürk ve ark. (2009), tane verimi ve ham yağ oranının ham yağ verimine doğrudan etkili olup, ham yağ veriminin tane verimi ve ham yağ oranı değerlerinden hesap yoluyla bulunması sebebiyle, bu iki faktör üzerine etkili çeşit özelliği, iklim ve toprak koşulları, uygulanan kültürel işlemler gibi faktörlerin yağ verimine de etkili olacağını bildirmiştir. Koç ve ark. (2010) tarafından yapılan bir çalışma sonucunda, tohum verimi ile ham yağ verimi arasında yüksek pozitif ilişkinin ($r=0.9602^{**}$), tohum verimi ile ham yağ oranı arasında ise yüksek negatif ilişkinin ($r=-0.4671^{**}$) bulunduğu bildirilmiştir.

Yan dal sayısı, tabla sayısı, tohum verimi ve ham yağ oranı doğrudan ham yağ verimi ile ilişkili özellikler olup kışlık ekimde yazlık ekime oranla daha yüksek oranlarda çıkmıştır. Bu durum kışlık ekimde ham yağ verimi daha yüksek çıkmasına neden olmuştur. Bahsi geçen özellikler Remzibey 05 çeşidinde de diğer çeşitlerden daha yüksek çıkmıştır. Bu durum aynı şekilde ham yağ veriminin de diğer çeşitlerden yüksek çıkmasına neden olmuştur.

Çiftçilerin aspir yetiştiriciliğinde asıl amacı olan dekara gelir açısından kışlık ekimlerin daha avantajlı olduğu söylenebilir. Remzibey 05 çeşidinin diğer çeşitlere göre daha yüksek tane verimi ve ham yağ verimine sahip olması bölgede bu çeşit için tercih sebebi olabilir. Remzibey 05'in dikenli bir çeşit olması, Çanakkale gibi yörelerde yaşanabilecek yaban domuzu zararının önüne geçilmesini sağlaması da bir tercih sebebi olabilir. Ayrıca kışlık ekimde ilave sulama yapılmaması da kışlık ekimin yazlık ekime göre bir avantajı olarak ortaya çıkmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: 2010/071

Kaynaklar

Anonim, 2002. JMP® Design of Experiments Version 5 Copyright © 2002 by SAS Institute Inc Cary NC, USA
Anonim, 2008. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Çanakkale İl Müd. Kayıtları

- Arslan, B., Günel, E. ve Eryiğit, T., 2001. The Effects of Late Harvest on Some Yield and Quality Characters of Safflower. Vth. International Safflower Conference, July 23-27, Williston, N.D.,U.S.A., p:279.
- Arslan, B., Altuner, F. ve Tunçtürk, M., 2003. Van'da Yetiştirilen Aspir Çeşitlerinin Verim ve Verim Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s:468-472.
- Balcı, A., Camcı, H., Koşar, F.Ç. ve Şentürk, Ş., 2007. Kuru ve Sulu Koşullarda Yetiştirilen Bazı Aspir Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Kalite Kriterleri Üzerine Bir Araştırma. I. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs, Samsun, s: 331-336.
- Bayraktar, N., 1984. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Tabii Melezlemenin Tohum Verimi ve Bazı Özelliklere Etkisi Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara.
- Bayraktar, N., Can, O., Koşar, F.Ç., Balcı, A. ve Uranbey, S., 2005. Production and Development Potential of Oil Crops in Central and Transitional Anatolia Zone. VI. International Safflower Conference, 6-10 June, İstanbul, p: 257-260.
- Demir, F. ve Bayraktar, N., 1993. "Oleicled" ve "308" Aspir Çeşitlerinin Açıkta Tozlanmış Hatlarından Elde Edilen Melezlerin Verim ve Verim Ögeleri. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı, 43(1-2).
- Ekiz, E. ve Bayraktar, N., 1986. Kendilenmiş Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarının Eşleme (Coupled) Yöntemiyle Açık Tozlanması ile Elde Edilen Melezlerin Seçimi ve Kuru Tarım Bölgelerine Adaptasyonu. TÜBÜTAK-TOAG-KBTBAÜ
- Eren, K., Başalma, D., Uranbey, S. ve Er, C., 2005. Effect of Growing in Winter and Spring on Yield, Yield Components and Quality of Some Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Cultivars in Ankara. VI. International Safflower Conference, 6-10 June, İstanbul, p:154-160.
- Gencer, O., Sinan, N.S. ve Gülyaşar, S., 1987a. Çukurova'da Sulanmayan Alanlarda Yetiştirilebilecek Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Uygun Sıra Aralığının Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fak. Derg. 2(2): 54-68.
- Gencer, O., Sinan, N.S. ve Gülyaşar, S., 1987b. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Yağ Verimi ile Verim Unsurlarının Korelasyon ve Path Katsayısı Analizi Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fak. Derg. 2 (2): 37-43.

- Hatipoğlu, H., Arslan, H., Karakuş, M. ve Köse, A., 2012. Şanlıurfa Koşullarında Farklı Aspir Çeşitlerinin (*Carthamus tinctorius* L.) Uygun Ekim Zamanlarının Belirlenmesi. U. Ü. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(1): 1-16.
- Keleş, R. ve Öztürk, Ö., 2012. Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Aspir Çeşitlerinde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5 (1): 112-117.
- Knowles, P. F., 1958. Safflower. *Advance in Agronomy*, 10: 289-322.
- Koç, H. ve Altinel, A., 1997. Aspirde (*Carthamus tinctorius* L.) Farklı Ekim Sıklığı ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Türkiye II.Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun, s:251-255.
- Koç, H., Kandemir, N. ve Yılmaz, H.A., 1997. Tokat-Kazova Koşullarında Yazlık Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Yetiştirme Potansiyeli ve Uygun Ekim Zamanının Tespiti. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Fen ve Müh. Derg.*, 1 (1) 61-70.
- Koç, H., Keleş, R., Ülker, R., Gümüş, G., Ercan, B., Akçacık, G.A., Güneş, A., Özdemir, F., Ö, E. ve Uludağ, E., 2010. Bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) hatlarının verim, verim ögeleri ve kalite özellikleri ile bu özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi* 2: 1-7
- Koutroubas, S.D. ve Papakosta, D.K., 2005. Adaptation, Grain Yield and Oil Content of Safflower in Greece. VI. International Safflower Conference, 6-10 June, İstanbul, s:161-165.
- More, S.D., Raghavarlah, C.V., Hangarge, D.S., Joshi, B.M. ve Dhawan, A.S., 2005. Tolerant Genotypes and Management for Alleviation of Salinity Stress in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in India. VI. International Safflower Conference, 6-10 June, İstanbul, s:180-183.
- Muhammed Aziz, A., 1987. Eşleme (Coupled) Yöntemi ile Açıkta Tozlanmış Aspir Döllerinin Melezlerinde Tohum Verimi Komponentleri Üzerinde Araştırma. A.Ü. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Ankara.
- Muralidharudu, Y. ve Nagaraj, G., 1990. Effect of Location and Genotype on Safflower Oil and Its Quality. *Field Crops Abstracts*, 43(5):3516.
- Özel, A., Demirbilek, T., Çopur, O. ve Gür, A., 2004. Şanlıurfa Kıraç Koşullarında Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Ekim Zamanı ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Taç Yaprak Verimi ve Bazı Bitkisel Özelliklere Etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(3-4):1-7.
- Öztürk, Ö., 1993. Konya Ekolojik Koşullarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarının Tespiti. S.Ü. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Konya.
- Öztürk, Ö., Akınerdem, F., Bayraktar, N. ve Ada, R., 2007. Konya Koşullarında Bazı Aspir Çeşitlerinin Verim, Verim Unsurları ve Yağ Oranlarının İncelenmesi. I. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs, Samsun, s:192-202.
- Öztürk, Ö., Ada, R. ve Akınerdem, F., 2009. Bazı Aspir Çeşitlerinin Sulu ve Kuru Koşullarda Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 23 (50) 16-27
- Samancı, B., Özkaynak, F., Başalma, D. ve Uranbey, S., 2001. Ankara ve Antalya'da Yetiştirilen Bazı Aspir Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanının Verim ve Verimle İlgili Özellikler Üzerine Etkileri. *Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 14(1) 29-32.
- Sarıkaya, M., 1989. Kendilenmiş Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarında Melez Azmanlığı ve Heterosis. A.Ü. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Ankara.
- Sergek, Y., 2001. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Uygun Ekim Zamanı, Çeşit ve Sıra Aralığının Belirlenmesi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Ankara.
- Şakir, Ş. ve Başalma, D., 2005. The Effect of Sowing Time on Yield and Yield Component of Some Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Cultivars and Lines. VI. International Safflower Conference, 6-10 June, İstanbul, P:147-151.
- Tunçtürk, M., Arslan, B. ve Altuner, F., 2000. Van'da Yetiştirilen Bazı Aspir Çeşitlerinin Verim ve Verim Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. 5.Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s:468-472.
- Türkeş M., Sümer U. M. ve Demir İ., 2002. Re-evaluation of trends and changes in mean, maximum and minimum temperatures of Turkey for the period 1929-1999. *International Journal of Climatology*, 22: 946-977.
- Uysal, N., Baydar, H. ve Erbaş, S., 2006. Isparta Populasyonundan Geliştirilen Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarının Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 1(1):52-63.

- Ver, H., 1990. Bazı Aspir Çeşit ve Hatlarının Verim ve Verim Ögelerinin Karşılaştırması Üzerine Araştırmalar. E. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), İzmir.
- Yılmaz, H. A., 1997. Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Fen ve Müh. Derg.*, 1(1):42-50.
- Yılmaz, H. A. ve Güllüoğlu, L., 1999. Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşit ve Hatlarının Verim ile Kimi Tarımsal Karakterlerinin Belirlenmesi. *Harran Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 3(3-4):73-86.
- Zaman, A. ve Das, P. K., 1992. Effect of Irrigation and Nitrogen on Yield and Quality of Safflower. *Field Crops Abstracts*, 45(3):221.



Occurrence and Distribution of Entomopathogenic Nematodes (*Steinernematidae* and *Heterorhabditidae*) in Ordu Province, Turkey

Ömer ERTÜRK^{a*} Fikret USTAOĞLU^b Faruk AKYAZI^c

^aDepartment of Biology, Faculty of Sciences, University of Ordu, Turkey

^bDepartment of Biology, Faculty of Sciences, University of Giresun, Turkey

^cDepartment of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Ordu, Turkey

*Corresponding author: oseerturk@hotmail.com

Received: 07.07.2014 Received in Revised Form: 28.08.2014 Accepted: 30.08.2014

Abstract

During 2009-2010, a survey was conducted to investigate the presence of entomopathogenic nematodes (EPNs) and to characterize the species in Ordu province, Turkey. In total, 156 soil samples were collected randomly from different cultivated and non-cultivated areas. Soil samples were tested for the presence of Steinernematid and Heterorhabditid nematodes by baiting with *Galleria mellonella* larvae. From the total of 156 soil samples, 8 (5.1%) samples tested were found positive for the presence of EPNs, containing the genera *Steinernema* and *Heterorhabditis*. Morphological characterization and sequence analysis of the ITS regions of ribosomal DNA allowed the identification of EPN isolates. Four *Steinernema* spp. were recovered including *S. feltiae*, *S. carpocapsae*, *S. kraussei* and one new undescribed species. Among the Steinernematids, *S. feltiae* was found the most common species. *Heterorhabditis bacteriophora* was the only Heterorhabditid recovered during this survey. *H. bacteriophora* was only found in a corn field while *Steinernema* species were present in hazelnut orchard, forest, potato field, rangeland and wheat field.

Keywords: *Heterorhabditis bacteriophora*, ITS, *Steinernema feltiae*, *Steinernema carpocapsae*, *Steinernema kraussei*

Ordu ilinde Entomopatojenik Nematodlar (*Steinernematidae* and *Heterorhabditidae*)'ın Varlığı ve Dağılımları

Özet

Ordu ilinde entomopatojenik nematodların (EPNs) varlığını ve bulunan türlerin özelliklerini ortaya çıkarmak için 2009-2010 yıllarında bir sürvey yapılmıştır. Farklı ürünlerin yetiştirildiği alanlardan ve kültür yapılmayan alanlardan rastgele toplam 156 toprak örneği toplanmıştır. Toprak örneklerindeki Steinernematid ve Heterorhabditid nematodların varlığı *Galleria mellonella* larvalarının kullanıldığı tuzak böcek yöntemi ile tespit edilmiştir. Toplam incelenen 156 örnekten 8 (%5.1) tanesi *Steinernema* ve *Heterorhabditis* cinslerine ait entomopatojen nematodlar yönünden pozitif olarak bulunmuştur. EPN izolatlarının teşhisi morfolojik karakterler ve ribozomal DNA'nın ITS bölgesinin sekans analizi yapılarak sağlanmıştır. *Steinernema feltiae*, *Steinernema carpocapsae*, *Steinernema kraussei* ve bir tane teşhis edilemeyen 4 tür bulunmuştur. Steinernematid nematodlar arasında en yaygın tür *Steinernema feltiae* bulunmuştur. Yapılan surveyde Heterorhabditid tür olarak sadece *Heterorhabditis bacteriophora* tespit edilmiştir. *Steinernema* türleri fındık bahçelerinde, ormanlarda, patates alanlarında, meralarda ve buğday alanlarında bulunabilirken *Heterorhabditis bacteriophora* yalnızca mısır yetiştirilen alanlarda bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: *Heterorhabditis bacteriophora*, ITS, *Steinernema feltiae*, *Steinernema carpocapsae*, *Steinernema kraussei*

Introduction

Entomopathogenic nematodes (EPNs) (genera *Heterorhabditis* and *Steinernema*) are excellent biocontrol agents for a wide range of insect pests (Grewal *et al.*, 2005; Georgis *et al.*, 2006; Ansari *et al.*, 2009). They offer a benign alternative to chemical insecticides, mainly because of their ability to locate insects in cryptic habitats, their high reproductive ability, the simplicity of mass producing them, and their safety to humans and other vertebrates (Gaugler, 2007).

Currently, over 90 species of EPN have been described worldwide belonging to *Steinernema* and *Heterorhabditis* genera. Recently, these nematodes were successfully used as biological control agents of noxious insect species in agriculture, forestry etc. At least one dozen of the EPN species have been commercialized for use as biological control agents (Shapiro-Ilan *et al.*, 2014). Therefore, there is a great scientific interest in understanding the nematode natural incidence. Several studies have been published concerning their distribution in America (Mracek and Webster, 1993), Australia (Akhurts and Bedding, 1986) and Europe. European entomopathogenic nematode

mapping projects have provided a lot of data on nematode distribution mainly in western and northern Europe (Ehlers *et al.*, 1991, Hominick and Briscoe, 1990; Steiner, 1996; Vanninen *et al.*, 1989; Haukeland, 1993). Recently, these nematodes also have been found in Turkey. Seven species of *Steinernema* including *Steinernema affine*, *S. carpocapsae*, *S. feltiae*, *S. weiseri*, *S. anatoliense*, *S. websteri*, *S. krausse* and three *Heterorhabditis* species including *Heterorhabditis bacteriophora*, *H. marelata* and *H. megidis* (Özer *et al.*, 1995; Kepenekçi *et al.*, 1999; Kepenekçi and Susurluk, 2000, 2003; Susurluk *et al.*, 2001, 2003; Kepenekçi, 2002; Hazır *et al.*, 2003a, b; Ünlü *et al.*, 2007, Yılmaz *et al.*, 2009; Gökce *et al.*, 2013; Erbaş *et al.*, 2014) were identified in Turkey. A few EPN surveys reported the presence of these nematodes, but until now, not much has been known about the distribution of *Heterorhabditids* and *Steinernematids* in Ordu.

The objective of this study was to survey entomopathogenic nematodes in Ordu Provinces of Turkey, to identify the species present and to distinguish their ecosystem, habitat and soil type preferences.

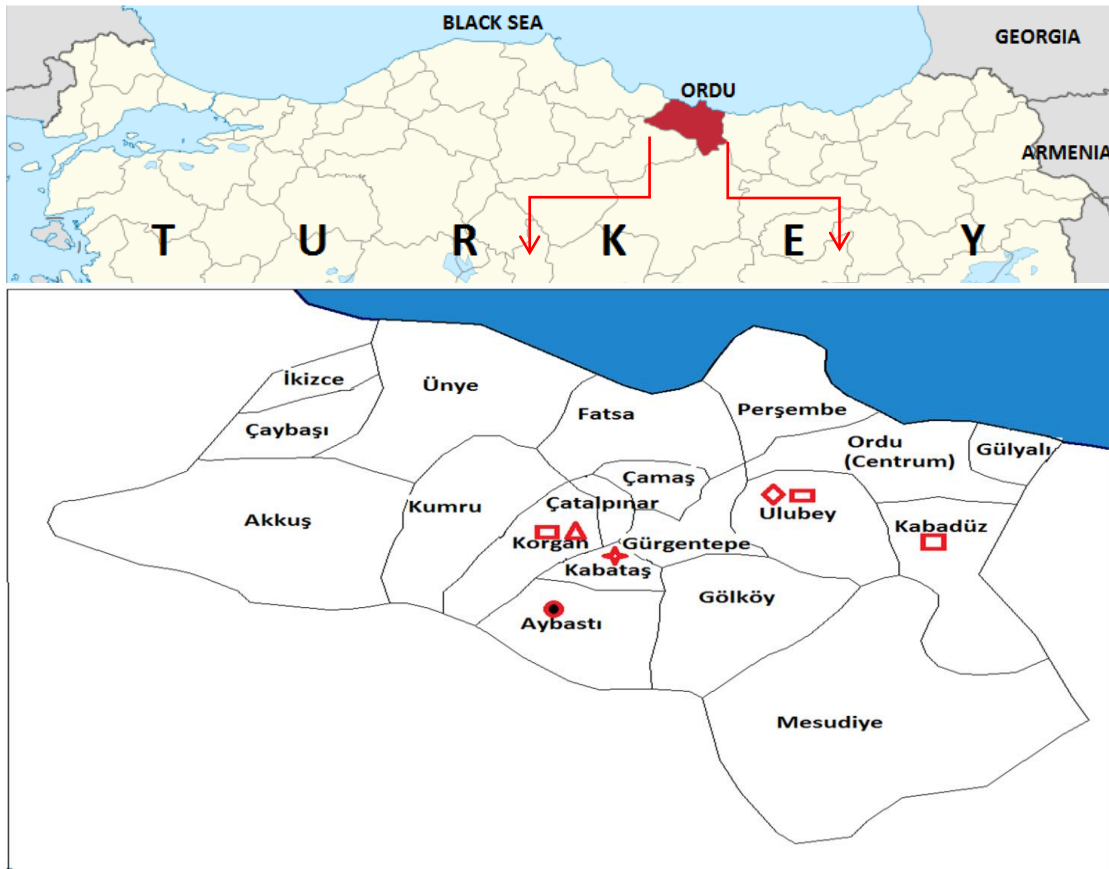


Figure 1. Occurrence and distribution of entomopathogenic nematodes in Ordu province. Δ *Steinernema carpocapsae*, \square *Steinernema feltiae*, \odot *Steinernema krausse*, \diamond *Steinernema* sp., \star *Heterorhabditis bacteriophora*.

Table 1. Environmental and soil characteristics of positive samples for EPN species

Isolates	Species	Locations	Vegetation	Soil temp.	pH	Elevation (m)	Sampling date
52-25	<i>S. feltiae</i>	Ulubey	Hazelnut	19	6,58	850	09.06.2009
52-26	<i>Steinernema sp.</i>	Ulubey	Forest	18	6,35	1080	09.06.2009
52-100	<i>S. feltiae</i>	Korgan	Wheat field	16	7,03	1265	07.08.2009
52-150	<i>S. feltiae</i>	Korgan	Rangeland	12	6,46	1300	10.09.2009
52-153	<i>S. feltiae</i>	Kabadüz	Rangeland	10	6,50	1737	18.04.2010
52-118	<i>S. carpocapsae</i>	Korgan	Potato field	15	6,96	1228	07.08.2009
52-126	<i>S. kraussei</i>	Aybastı	Rangeland	13	6,35	1530	10.09.2009
52-60	<i>H. bacteriophora</i>	Kabataş	Cornfield	21	7,61	479	02.07.2009

Table 2. Sequence similarity of 8 isolates identified as known species with previously published sequences of other populations of the same species

Isolates	GenBank Code	Overlapping base number	Similarity Rate(%)
	<i>S. feltiae</i> (SCM isolate)	JF728857.1	685/693 (99)
52-25	<i>S. feltiae</i> (SNC isolate)	JF728856.1	685/693 (99)
	<i>S. feltiae</i> (B30 Slovenia isolate)	EU914855.1	685/693 (99)
	<i>S. feltiae</i> (Z8 isolate)	JN886631.1	693/732 (95)
52-26	<i>S. feltiae</i> (32A isolate)	JN886598.1	679/718 (95)
	<i>S. feltiae</i> (93E isolate)	JN886609.1	673/712 (95)
	<i>S. feltiae</i> (SCM isolate)	JF728857.1	798/803 (99)
52-100	<i>S. feltiae</i> (SNC isolate)	JF728856.1	798/803 (99)
	<i>S. feltiae</i> (SSp60 isolate)	JF728859.1	798/802 (99)
	<i>S. carpocapsae</i> (Az20 isolate)	GQ421607.1	696/696 (100)
52-118	<i>S. carpocapsae</i> (Az143 isolate)	GQ421608.1	696/696 (100)
	<i>S. carpocapsae</i> (IRA18 isolate)	EU598239.1	696/696 (100)
	<i>S. kraussei</i> (Westfalia isolate)	AY230175.1	687/690 (99)
52-126	<i>S. kraussei</i> (C46 isolate)	EU914856.1	686/690 (99)
	<i>S. kraussei</i> (Russian isolate)	AY171264.1	686/690 (99)
	<i>S. feltiae</i> (SCM isolate)	JF728857.1	682/699 (98)
52-150	<i>S. feltiae</i> (SNC isolate)	JF728856.1	682/699 (98)
	<i>S. feltiae</i> (B30 isolate)	UE914855.1	679/696 (98)
	<i>S. feltiae</i> (SSp60 isolate)	JF728859.1	673/677 (99)
52-153	<i>S. feltiae</i> (IRAZ 22)	FJ860040.1	673/677 (99)
	<i>S. feltiae</i> (SCM)	JF728857.1	673/678 (99)
	<i>H. bacteriophora</i> (N-Arg isolate)	HQ225906.1	702/706 (99)
52-60	<i>H. bacteriophora</i> (N-Riwaka isolate)	HQ225892.1	702/706 (99)
	<i>H. bacteriophora</i> (N-RDS109 isolate)	HQ225889.1	702/706 (99)

Table 3.Comparative morphometrics (in μm) of male of *Steinernema sp.*, *Steinernema carpocapsae*, *Steinernema krausei*, *Heterorhabditis bacteriophora*

Character	<i>Steinernema sp.</i>	<i>Steinernema carpocapsae</i>	<i>Steinernema krausei</i>	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	<i>Steinernema carpocapsae</i>	<i>Steinernema krausei</i>	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
	Isolate 52-26	Isolate 52-118	Isolate 52-126	Isolate 52-60	(Adam & Nguyen, 2002)	(Adam & Nguyen, 2002)	(Adam & Nguyen, 2002)
	n=15	n=15	n=15	n=15			
	male	male	male	male	Male	male	male
	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)
L	1494.6\pm146.8 (1278.4-1667.0)	1604.3\pm157.7 (1389.6-1812.5)	1434.7\pm94.0 (1288.7-1545.8)	855.8\pm47.6 (777.2-915.0)	-	-	-
W	93.8\pm9.9 (80.2-107.4)	128.1\pm13.2 (105.5-144.2)	123.5\pm14.2 (102.0-140.4)	48.2\pm4.8 (41.2-54.7)	101 (77-130)	128 (110-144)	43 (38-46)
EP	85.5\pm5.5 (77.3-92.5)	71.0\pm7.8 (59.9-81.4)	86.6\pm15.2 (65.4-107.7)	97.8\pm2.7 (93.4-101.0)	-	-	-
NR	105.0\pm6.2 (96.8-113.7)	119.6\pm6.3 (111.3-128.0)	108.2\pm13.8 (88.6-125.3)	72.2\pm4.3 (65.6-77.2)	-	-	-
ES	130.3\pm7.3 (118.5-138.7)	159.2\pm7.4 (148.8-169.2)	152.8\pm16.0 (128.4-170.1)	105.3\pm3.2 (100.6-109.8)	-	-	-
T	35.3\pm4.2 (29.0-40.4)	27.1\pm4.1 (21.2-32.8)	36.9\pm2.5 (33.1-40.1)	33.0\pm2.0 (30.1-5.7)	-	-	-
ABW	43.4\pm6.7 (34.7-52.6)	48.2\pm5.1 (40.4-55.3)	34.7\pm5.9 (26.5-43.2)	16.8\pm1.5 (14.7-8.8)	-	-	-
a	15.9\pm0.3 (15.5-16.6)	12.9\pm0.9 (10.7-13.2)	11.7\pm0.6 (11.0-12.6)	17.8\pm0.8 (16.7-18.9)	-	-	-
b	11.4\pm0.5 (10.8-12.0)	10.1\pm0.5 (9.3-10.7)	9.4\pm0.4 (9.0-10.0)	8.1\pm0.2 (7.7-8.3)	-	-	-
c	42.4\pm1.1 (41.0-44.1)	59.6\pm3.4 (55.3-65.5)	38.9\pm0.4 (38.3-39.4)	26.0\pm0.3 (25.6-26.5)	-	-	-
D%	65.6\pm0.8 (64.8-66.8)	44.5\pm2.9 (40.3-48.1)	56.3\pm4.3 (50.9-63.3)	92.9\pm0.5 (92.0-93.5)	41 (27-55)	53	117
E%	243.2\pm14.2 (229.0-266.6)	263.2\pm11.2 (248.2-282.5)	233.0\pm25.5 (197.6-269.3)	297.1\pm9.9 (282.9-310.3)	-	-	-
SL	71.3\pm6.7 (62.8-80.6)	68.9\pm4.2 (63.0-75.1)	51.1\pm4.5 (44.3-57.8)	43.7\pm2.8 (40.0-47.7)	66 (58-77)	55 (52-57)	40 (36-44)
GL	40.8\pm5.8 (33.0-49.2)	46.0\pm3.2 (41.4-50.6)	30.1\pm3.1 (26.0-34.2)	18.3\pm1.2 (16.6-19.9)	47 (39-55)	33 (23-38)	20 (18-25)

L: Body length **W:** Greatest diameter. **EP:** Anterior end to Excretory pore **NR:** Anterior end to Nerve ring **ES:** Pharynx length **T:**Tail length **ABW:**Anal body width **a:**L/W. **b:** L/ES **c:** L/T **D%:** EP/ES*100 **E%:** EP/T x 100. **SL:** Spicule length **GL:** Gubernaculum length Min: Minimum Max: Maksimum **SD:** Standart deviation.

Material and Methods

Soil sampling

A total of 156 soil samples were collected from 18 districts of Ordu during the period of 2009-2010. Site location, sampling date, elevation and associated vegetation were also recorded. In all cases, each soil sample (1.0 kg) was a composite of 8 random sub-samples taken distantly located from each other in an area of 10 m² and to a depth of 0-20 cm. Samples were taken with a hand shovel, placed in polyethylene bags to prevent water loss, and kept in coolers during transport to the laboratory.

Nematode isolation

Each soil sample was gently shaken so the particles were fairly uniform and friable and then 200 g of soil was transferred to 500 ml plastic containers (11 x 10 x 6 cm) and EPNs were isolated using the insect baiting method (Bedding and Akhurst, 1975). Five last-instar *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Pyralidae) larvae were placed in each plastic container filled with the moistened soil obtained from each sample. Containers were covered with a lid, turned upside down and incubated for 15 days in the dark at 23± 1 °C. Water was added to the samples if they appeared dry at any point during the baiting. *Galleria mellonella* larvae were checked every three days and dead larvae were replaced with fresh ones. Dead *Galleria* larvae were collected and thoroughly rinsed in distilled water and placed in modified White traps (Kaya and Stock, 1997). All emerging nematodes were collected from single dead larvae and considered as one isolate. After that, each nematode isolate was cultured on *G. mellonella* larvae to produce nematodes for identification and establishment of cultures. These nematodes were stored at 10 °C in tissue culture flasks containing distilled water.

Morphometric characters of isolates

Ten *G. mellonella* larvae were exposed to about 300 infective juveniles (IJs) in a 9-cm-diameter petri dish lined with two moistened filter papers (Whatman No. 1). For *Heterorhabditis* sp., the first generation males were obtained by dissecting infected insects at four days and seven days, respectively, after the insects died. Third stage IJs were obtained during the first two days after emerging from insect cadavers.

For light microscope observations, fifteen individuals of IJs, and males were examined alive. Additional specimens of the different stages were killed and fixed in lactophenol. These nematodes were used when more observations were needed to confirm the morphology or variation of some

structures. Fifteen IJs and males of each isolate were observed, and measured. Measurements were made using a drawing tube attached to an Olympus BX50 light microscope. The following characters were measured from males and IJs: Body length (L), greatest body diameter (W), distance from anterior end to excretory pore (EP), distance from anterior end to nerve ring (NR), distance from anterior end to end of pharynx (ES), tail length (T), anal body width (ABW), *a* (body length/greatest body diameter), *b* (body length/tail length), *c* (body length/ES (distance from anterior end to end of pharynx)), D% (EP/ES*100), E% (EP/T*100), spicule length, gubernaculum length. Microsoft Excel was used for analysis of the morphometrics variables of the males and IJs.

DNA extraction

Genomic DNA was extracted from a single female using a modification of method of Joyce *et al.* (1994). A single nematode female of each isolate was transferred into an eppendorf tube to which 10 µL of worm lysis buffer (500 mM of KCl, 100 mM of Tris-Cl [pH 8.3], 15 mM of MgCl₂, 10 mM of DTT, 4.5% Tween 20, and 0.1% gelatin) and 2 µL of proteinase K (600 µg mL⁻¹) were added. The tubes were incubated at 80 °C 10 min. and then at 65 °C for 1 h and 95 °C for 10 min. The tubes were kept -20°C after centrifugation (13,000 ×g for 1 min).

PCR amplification conditions

The entire internal transcribed spacer region (ITS) was PCR amplified using the primers 18S (5'-TTGATTACGTCCTGCCCTTT-3' (forward) and 28S: 5'-TTTACCGCCGTTACTAAGG-3' (reverse). In the PCR reaction for amplification, DNA suspension (5 µL) was added to a PCR reaction mixture that contained 5 µL of 10X PCR buffer, 2 µL of MgCl₂ (25 mM), 1 µL of dNTP mixture (10 mM each), 0.3 µL (500 mM) of each primer, 1.5 U of *Taq* DNA polymerase, and 36 µL of double distilled water, to a final volume of 50 µL. All PCR reactions were conducted in a Thermocycler, PTC-100 (Biorad). The initial temperature was 94 °C for 6 minutes followed by 35 cycles of 94 °C for 1 minute, 55 °C for 2 minute and 72 °C for 2 minutes. The last step was 72 °C for 10 minutes. A portion (5 µl) of the amplification product was loaded on a 1% agarose gel containing 0.5 µg/ml ethidium bromide. For direct sequencing, PCR products were purified with the Promega Wizard SV Gel and PCR Clean-UP System kit and sequenced at Macrogen (Korea) company. Sequences results were aligned by using Chromas v.1.45 and then compared with those in Genbank by means of a BLAST search.

Table 4. Comparative morphometrics (in μm) of infective-stage juveniles of *Steinernema* sp., *Steinernema carpocapsae*, *Steinernema kraussei*, *Heterorhabditis bacteriophora*

	<i>Steinernema</i> sp.	<i>Steinernema</i> <i>carpocapsae</i>	<i>Steinernema</i> <i>kraussei</i>	<i>Heterorhabditis</i> <i>bacteriophora</i>	<i>Steinernema</i> <i>carpocapsae</i>	<i>Steinernema</i> <i>kraussei</i>	<i>Heterorhabditis</i> <i>bacteriophora</i>
Character	Isolate 52-26	Isolate 52-118	Isolate 52-126	Isolate 52-60	(Adam and Nguyen, 2002)	(Adam and Nguyen, 2002)	(Adam and Nguyen, 2002)
	n=15	n=15	n=15	n=15			
	J2	J2	J2	J2	J2	J2	J2
	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)
L	845,4\pm58,0	557.8\pm42.5	930.4\pm68.4	574.2\pm26.8	558	951	588
	768,3-922,8	(501.4-614.0)	(821.0-1005.6)	(534.6-609.8)	(438-650)	(797-1102)	(512-671)
W	27,1\pm2,8	26.8\pm3.4	33.0\pm4.2	25.3\pm2.1	25	33	23
	23,7-31,0	(21.7-31.2)	(27.7-38.6)	(22.2-28.1)	(20-30)	(30-36)	(18-31)
EP	56,3\pm3,5	38.1\pm5.3	56.4\pm3.1	96.7\pm4.3	38	63	103
	51,1-61,0	(30.5-45.1)	(52.1-60.8)	(90.3-102.0)	(30-60)	(50-66)	(87-110)
NR	91,7\pm7,6	84.4\pm6.7	98.4\pm4.5	86.3\pm3.9	85	105	85
	81,0-102,3	(75.0-93.4)	(92.6-105.5)	(80.4-91.6)	(76-99)	(99-111)	(72-93)
ES	126,6\pm10,5	130.7\pm8.9	127.5\pm8.4	123.5\pm2.1	120	134	125
	110,0-138,0	(117.3-141.8)	(115.7-138.2)	(120.5-126.0)	(103-190)	(119-145)	(100-139)
T	66,6\pm5,1	53.5\pm5.9	76.4\pm6.7	86.5\pm6.2	53	79	98
	59,6-73,2	(45.6-62.0)	(66.0-84.0)	(78.8-95.1)	(46-61)	(63-86)	(83-112)
ABW	15,6\pm1,2	15.0\pm1.8	18.5\pm1.0	13.7\pm1.0	-	-	-
	13,8-17,0	(12.2-17.3)	(17.1-19.8)	(12.3-15.1)			
a	31,3\pm1,1	20.9\pm1.2	28.4\pm1.6	22.7\pm0.9	21	29	25
	29,8-32,4	(19.7-23.1)	(26.1-29.9)	(21.7-24.1)	(19-24)		(17-30)
b	6,7\pm0,1	4.3\pm0.1	7.3\pm0.1	4.6\pm 0.1	4.4	7.1	4.5
	6,6-7,0	(4.2-4.3)	(7.1-7.4)	(4.4-4.8)	(4.0-4.8)		(4.0-5.1)
c	12,7\pm0,2	10.5\pm0.4	12.2\pm0.2	6.6\pm0.2	10	12.1	6.2
	12,5-13,0	(9.9-11.0)	(12.0-12.4)	(6.4-6.9)	(9.1-11.2)		(5.5-7.0)
D%	44,5\pm1,1	29.1\pm2.1	44.3\pm0.8	78.2\pm2.2	26	47	84
	43,3-46,5	(26.0-31.8)	(43.3-45.5)	(74.9-81.0)	(23-28)		(76-92)
E%	84,6\pm1,6	71.1\pm2.5	74.1\pm2.9	111.9\pm3.1	60	80	112
	82,6-87,2	(66.9-74.3)	(71.2-78.9)	(107.3-115.6)	(54-66)		(103-130)

L: Body length. **W:** Greatest diameter. **EP:** Anterior end to Excretory pore. **NR:** Anterior end to Nerve ring. **ES:** Pharynx length. **T:** Tail length. **ABW:** Anal body width. **a:**L/W.**b:** L/ES.**c:** L/T. **D%:** EP/ES \times 100. **E%:** EP/T \times 100. **SL:** Spicule length. **GL:** Gubernaculum length. Min: Minimum. Max: Maximum. **SD:** Standard deviation

Results and Discussion

The current study aimed to understand the presence of entomopathogenic nematodes in Ordu province and its vicinity during the period of 2009-2010. One hundred and fifty six soil samples obtained from 18 districts of Ordu were examined for entomopathogenic nematodes and 8 different isolates characterized. A total of 40 samples came from rangelands, with 3 (13.3%) samples testing positive for EPN's; 34 samples from forests, with 1(2.9%) testing positive; 32 samples from hazelnut orchards, with 1 (3.1%) testing positive; 27 samples from agricultural fields, with 3 (7.4%) testing positive. From all of the 156 samples tested, 5.1% were positive for EPNs. In the studies previously conducted in Turkey, entomopathogenic nematodes have been recovered as 4.72% (Özer *et al.*, 1995), 2% (Hazır *et al.*, 2003a) , 12.1% (Aydın, 2007) and 6.1% (Güneş, 2008). Those results of the authors overlap with our finding (5.1%). Some other investigations in worldwide achieved on entomopathogenic nematodes reported different recovery rates.

As a consequence of morphometric values and ITS region gene sequence of rRNA *S. feltiae* (4), *Steinernema* sp., *S. kraussei*, *S. carpocapsae*, *H. bacteriophora* species were identified from five different zones of Ordu (Figure 1). The morphometric and morphological examination of IJs and males of the isolates compared the original descriptions of the respective species (Tables 3, 4 and 5). All morphological and morphometric characters were in line with descriptions by (Nguyen and Smart, 1995; Hominick *et al.*, 1997). A BLAST search of Gen Bank revealed that Ordu isolates were identical from different geographical regions. Sequence similarities of 8 isolates were identified as known species with previously published sequences of other populations of the same species varied between 95-100% (Table 2).

Steinernema species were present in hazelnut orchard, forest, potato field, rangeland and wheat field while *H. bacteriophora* was only found in the cornfield. Environmental factors such as pH and temperature can be considered as the important factors limiting EPN infectivity. For pH, we isolated entomopathogenic nematodes from slightly acidic (pH 6.3) to slightly alkaline (pH 7.9) soils (Table 1). Our study agrees with other studies where the pH of entomopathogenic nematode positive soil samples varied from 4.6 to 8 (Hara *et al.*, 1991; Griffin *et al.*, 1994). Soil temperatures ranged from 10 °C to 21 °C (Table 1). *Steinernema feltiae* can be infective from 2-30°C, whereas some heterorhabditids can infect host insects from 7 to 35°C and *Steinernema carpocapsae* is nearly

inactive at 10°C (Kaya, 1990; Georgis *et al.*, 2006; Lacey *et al.*, 2006).

In this study, *S. feltiae* is found as the most common species in the research area. Out of 8 *Steinernema* isolates, 4 of this were detected as *S. feltiae* (Isolate 52-25; 52-100; 52-150; 52-153). In Turkey, the most common EPN species isolated has been *S. Feltiae* (Erbaş *et al.*, 2014). The first identified entomopathogenic nematode from Turkey was also *S. feltiae* (Özer *et al.*, 1995). Ten of 17 *Steinernema* isolates from all over Turkey were identified as *S. feltiae* by (Hazır *et al.*, 2003c). In Aydın province of Turkey, out of 3 *Steinernema* isolates, 2 of this were detected as *S. feltiae* (Aydın, 2007) and in Marmara region of Turkey, 7 of 13 *Steinernema* isolates were detected as *S. feltiae* (Güneş, 2008). These results are the evidence of that *S. feltiae* is the most widespread EPN in Turkey. *Steinernema feltiae* is also considered the most widespread species in worldwide. It is distributed in almost every region of the world from Hawaii to the warm regions of Europe. This species was detected from the tropical regions to regions of cold climates. The possible cause of this, *S. feltiae* is an ancient species which was present before continents began breaking up and drifting or such a wide global distribution suggests that *S. feltiae* is an efficient disperser (Hominick *et al.*, 1996). But it is mostly adapted to the cold climate regions and generally is a species occurring in off-shore locations (Wright, 1992; Hominick *et al.*, 1995).

The isolate 52-26 obtained from spruce (Iadin) forests in Ulubey district at an altitude of 1080 meters was supposed to be a new *Steinernema* species according to morphological and molecular data of isolate. Either this isolate showed the morphological similarities with *S. feltiae* or sequencing of rRNA ITS region showed the sequence similarity of 95% with other *S. feltiae*. This percentage of the similarity is considerably low. Therefore, it was suggested that the species might be a new species among the *S. feltiae* group. It will be studied to elucidate if this isolate is a new species or not according to sequences analysis of mitochondrial genes and the *D2-D3* expansion segments of the 28S rRNA region using scanning electron microscopy and cross-breeding testing. The other *Steinernema* species isolate 52-118, isolated from potato field in Korgan district at an altitude of 1228 meters is *S. carpocapsae*. This species was firstly isolated from Mediterranean, Black-Sea and the Marmara regions of Turkey (Kepenekçi, 2002; Yilmaz, 2008; Güneş, 2008). Although *S. carpocapsae* was isolated from many countries such as Austria, Czech Republic, France, Germany, Great Britain, Italy, Norway, Poland,

Portugal, Slovakia, Spain, Sweden, Brazil, Mexico, Canada, USA, China, Taiwan, Australia. Natural distribution of *S. carpocapsae* varies from grasslands (Campbell *et al.*, 1998) to desert habitats (Glazer *et al.*, 1993). The reason of that might be the wide host range of the nematode. As a matter of fact, it was reported that *S. carpocapsae* can infect more than 250 insect species belonging to different orders (Poinar, 1979).

The other isolate, 52-126, with *S. kraussei* in this study was obtained from grassland in Aybastı district at an altitude of 1530 meters. The ITS region length of the this isolate was determined as 688 base pairs (bp). Sequence similarity of the isolate was found similar 99% with *S. kraussei* by BLAST search in all GenBank sequences (Table 2). The ITS Sequence of the isolate showed only 3 bases difference from those of referenced *S. kraussei* isolates. Spiridonov *et al.* (2004) showed that differences between the sequences of the ITS regions of *S. kraussei* isolates were generally between 1-11 bp (1%). But in some cases, the differences between the sequences can rise to 21 bp (2.8%). The reason of this might be some nucleotide changes in the secondary structure of RNA. Morphological data obtained from this isolate showed that it is more similar with the *S. kraussei* isolated from Europe. Stock *et al.* (2000) reported the morphological differences between populations of *S. kraussei* are the effect of geographical differences. Although the populations detected from Europe did not have important morphological differences, they found notable morphological differences between populations of Europe and North America.

This species was isolated before in Trabzon province of Turkey by Gokce *et al.* (2010). In Several studies conducted previously, this species was rarely found in open areas or alpiners' (Steiner, 1996; Shishinov *et al.*, 1998). The normal habitat of *S. kraussei* was pointed out as coniferous or mixed forests in many studies (Spiridonov and Moens, 1999; Stock *et al.*, 2000; Hominick, 2002; Mracek *et al.*, 2005). *Steinernema kraussei* was first isolated from the body cavity of *Cephaleia abietis* (Hymenoptera) in Germany and was the first EPN (Steiner, 1923). This species was then isolated from different locations in Germany (Mracek, 1994). However, *S. kraussei* was also isolated from different countries such as Austria (Peters, 1996), Belgium (Spiridonov and Moens, 1999), Czech Republic (Mracek, 1977), the Netherlands (Hominick *et al.*, 1995), Slovakia (Sturhan and Liskova, 1999), Switzerland (Steiner, 1996), UK (Hominick *et al.*, 1995) and Spain (Garcia del Pino and Palomo, 1996). The other studies also showed

the presence of the specie in America (Stock *et al.*, 1999), Canada (Mracek and Webster, 1993) and Japan (Yoshida, 2003).

The isolate 52-60 obtained from the cornfield under sandy soil texture located on the riparian zone in Kabataş district was *H. bacteriophora*. Analysis of the entire ITS rDNA region composed of the partial 18S, ITS1, 5.8S, ITS2 and partial 28S was characterized by a sequence length of 705 base pairs (bp). This species was the most encountered EPN species in different geographical regions of Turkey (Susurluk *et al.*, 2001; Kepenekçi, 2002; Hazır *et al.*, 2003c; Güneş, 2008). *Heterorhabditis bacteriophora* was the species have been recovered by now from generally warm and cold regions, especially locations near the shore.

The obtained new isolates have contributed to Turkey's biological diversity. Some problems caused by harmful soil-dwelling insects e.g. *Melolontha melolontha* (Coleoptera, Scarabaeidae), *Polyphylla* spp. (Coleoptera, Scarabaeidae), *G. gryllotalpa* (Orthoptera, Gryllotalpidae) have been reported in the region. These pests are associated with many crops in the region including potatoes, strawberries, kiwi, various vegetables, fruits and hazelnut. Because of the natural structure of the soil, it is also natural barrier against applied insecticides. Therefore, it is very difficult to control the mentioned pests with the pesticides. However, soil is the natural habitat for soil entomopathogenic nematodes, so no barrier is an issue for them. Additionally, entomopathogenic nematodes do not cause any negative results on human health and environment as in the use of chemical insecticide. In the context of this study, nematodes isolated from the regions that have adapted to the environment over a period of millions of years would increase the success rate of biological control. For these reasons, the use of entomopathogenic nematode isolates obtained in studied regions against the economically significant pests in Ordu may be possible as an effective biological control agents in the future. The entomopathogenic nematodes species found in the study which are to serve as a successful microbial control agents are considered to be of possibilities against pests in the region.

This investigation showed the distribution and diversity of entomopathogenic nematodes in Ordu province. The newly found isolates have contributed to Turkey's biological diversity. Some problems caused by harmful soil-dwelling insects e.g. *M. melolontha* (Coleoptera, Scarabaeidae), *Polyphylla* spp. (Coleoptera, Scarabaeidae), *G. gryllotalpa* (Orthoptera, Gryllotalpidae) have been reported in Ordu province.

Table 5.Comparative morphometrics (in μm) of infective-stage juveniles and male of *Steinernema feltiae*

Character	Isolate 52-25		Isolate 52-100		Isolate 52-150		Isolate 52-153		<i>Steinernema feltiae</i> (Adam and Nguyen, 2002)	
	<i>Steinernema feltiae</i>		<i>Steinernema feltiae</i>		<i>Steinernema feltiae</i>		<i>Steinernema feltiae</i>			
	n=15 J2	n=15 Male	n=15 J2	n=15 Male	n=15 J2	n=15 Male	n=15 J2	n=15 Male	J2	Male
	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)	Mean \pm SD (min-max)
L	859.6\pm38.5 (808.0-902.0)	1673.5\pm225.2 (1355.0-1992.6)	778.0\pm95.5 (669.0-878.0)	1355.7\pm159.2 (1122.4-1558.6)	793.7\pm114.1 (616.5-921.7)	1531.1\pm155.1 (1308.7-1732.8)	840.3\pm37.7 (789.2-891.0)	1351.7\pm171.2 (1040.3-1675.5)	849 (736-950)	-
W	27.1\pm2.8 (23.2-31.0)	84.2\pm9.0 (72.7-98.9)	28.0\pm3.4 (24.6-32.0)	106.4\pm12.3 (89.2-122.3)	34.6\pm6.9 (24.5-43.2)	105.5\pm11.8 (88.3-121.3)	30.2\pm7.0 (22.2-40.4)	122.0\pm20.3 (92.3-147.6)	26 (22-29)	75 (60-90)
EP	55.7\pm3.4 (51.5-60.3)	89.7\pm7.5 (77.7-100.2)	55.7\pm1.6 (53.5-57.4)	89.3\pm9.3 (75.6-102.3)	57.4\pm4.9 (50.2-64.5)	93.7\pm10.3 (79.1-107.0)	53.0\pm10.8 (39.1-68.0)	113.1\pm21.7 (80.6-139.9)	62 (53-67)	-
NR	97.5\pm8.3 (87.4-110.6)	113.5\pm9.2 (100.1-125.4)	94.5\pm5.2 (88.4-101.3)	124.1\pm7.0 (114.2-133.2)	95.7\pm6.1 (87.2-104.6)	125.8\pm8.4 (112.0-135.9)	98.4\pm10.4 (83.4-112.5)	130.2\pm30.8 (84.8-169.4)	99 (88-112)	-
ES	129.4\pm7.3 (117.4-138.5)	148.1\pm10.2 (133.0-161.0)	125.0\pm10.1 (111.7-135.3)	148.6\pm5.3 (140.0-155.9)	136.2\pm11.5 (119.3-150.3)	158.7\pm7.3 (147.8-168.4)	134.5\pm8.9 (121.0-145.7)	164.1\pm28.3 (123.5-202.1)	136 (115-150)	-
T	78.5\pm3.3 (75.0-83.4)	42.9\pm6.0 (33.2-49.6)	71.1\pm8.6 (62.4-80.5)	33.7\pm5.6 (25.1-40.3)	72.1\pm9.8 (60.4-86.3)	36.6\pm5.7 (28.6-44.5)	60.5\pm8.2 (49.3-71.5)	37.8\pm9.9 (23.3-49.0)	81 (70-92)	-
ABW	15.7\pm1.3 (14.0-17.9)	52.0\pm5.0 (44.4-57.6)	16.1\pm1.8 (13.0-18.2)	47.0\pm6.2 (38.2-56.2)	17.7\pm2.1 (14.4-20.3)	44.8\pm3.9 (39.4-50.3)	18.1\pm1.8 (15.5-20.6)	45.1\pm6.4 (35.5-53.7)	-	-
a	31.9\pm1.9 (29.1-34.8)	19.8\pm0.8 (18.6-21.0)	27.8\pm0.5 (27.2-28.4)	12.7\pm0.1 (12.6-12.8)	23.1\pm1.4 (21.3-25.2)	14.5\pm0.2 (14.3-14.8)	28.8\pm5.2 (22.1-35.5)	11.1\pm0.3 (10.5-11.3)	31 (29-33)	-
b	6.6\pm0.1 (6.5-6.9)	11.3\pm0.8 (10.2-12.4)	6.2\pm0.1 (6.0-6.5)	9.1\pm0.8 (8.0-10.0)	5.8\pm0.4 (5.2-6.1)	9.6\pm0.5 (8.9-10.3)	6.3\pm0.1 (6.1-6.5)	8.2\pm0.2 (7.9-8.4)	6 (5.3-6.4)	-
c	11.0\pm0.3 (10.5-11.3)	39.1\pm1.3 (37.4-40.8)	10.9\pm0.2 (10.7-11.3)	40.5\pm2.3 (38.3-44.7)	11.0\pm0.5 (10.2-11.7)	42.2\pm2.4 (38.9-45.8)	14.0\pm1.3 (12.5-16.0)	36.7\pm4.6 (31.4-44.6)	10.4 (9.2-12.6)	-
D%	43.0\pm0.7 (42.3-43.9)	60.4\pm1.7 (58.4-62.5)	44.2\pm1.3 (42.4-47.9)	60.1\pm4.0 (54.0-65.6)	42.1\pm0.4 (41.6-42.9)	58.9\pm3.8 (53.5-63.5)	39.1\pm5.5 (32.3-46.7)	68.7\pm2.1 (65.3-71.7)	45 (42-51)	60
E%	71.0\pm2.1 (68.7-73.0)	210.6\pm12.4 (197.6-234.0)	78.8\pm6.7 (71.3-85.7)	267.5\pm19.7 (248.3-301.2)	80.1\pm4.2 (74.7-84.5)	257.8\pm12.4 (240.4-276.6)	86.8\pm6.1 (79.2-95.1)	304.6\pm25.4 (276.8-345.9)	78 (69-86)	-
SL		78.7\pm6.0 (70.6-88.0)		69.4\pm5.8 (61.2-77.4)		69.0\pm5.1 (61.3-76.5)		71.4\pm7.5 (60.2-79.8)		70 (65-77)
GL		39.7\pm3.7 (34.8-45.4)		51.1\pm4.6 (44.1-57.2)		40.7\pm5.0 (33.1-47.1)		38.4\pm4.5 (31.5-44.2)		41 (34-47)

L: Body length. W: Greatest diameter. EP: Anterior end to Excretory pore. NR: Anterior end to Nerve ring. ES: Pharynx length. T: Tail length. ABW: Anal body width. a: L/W. b: L/ES. c: L/T. D%: EP/ES \times 100. E%: EP/T \times 100. SL: Spicule length. GL: Gubernaculum length. Min: Minimum. Max: Maximum. SD: Standard deviation

These pests are associated with many crops in the region including potatoes, strawberries, kiwi, various vegetables, fruits and hazelnut. Because of the natural structure of the soil, it is also natural barrier against applied insecticides. Therefore, it is very difficult to control the mentioned pests with the pesticides. However, soil is the natural habitat for soil entomopathogenic nematodes, so no barrier is an issue for them. In addition to those, entomopathogenic nematodes don't cause any known negative results on human health and environment as in the use of chemical insecticide. In the context of this study, nematodes isolated from the regions that have adapted to the environment over a period of millions of years would increase the success rate of biological control. For these reasons, the use of entomopathogenic nematode isolates obtained in studied regions against the economically significant pests in Ordu may be possible as effective biological control agents in the future.

References

- Akhurst R.J. and Bedding, R.A., 1986. Natural occurrence of insect pathogenic nematodes (Steinernematidae and Heterorhabditidae) in soil in Australia. *Journal of the Australian Entomological Society* 25: 241-244.
- Ansari, M.A., Evans, M. and Butt, T.M., 2009. Identification of pathogenic strains of entomopathogenic nematodes and fungi for wireworm control. *Crop Protection* 28: 269-272.
- Aydın, M.S., 2007. Entomopatogen nematodların (Steinernematidae ve Heterorhabditidae) Aydın ili ve çevresindeki topraklarda tür çeşitliliği ve dağılımlarının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, 55 s.
- Bedding, R.A. and Akhurst, R.J., 1975. A simple technique for the detection of insect parasitic rhabditid nematodes in soil. *Nematologica* 21: 109-110.
- Campbell, J.F., Orza, G., Yoder, F., Lewis, E. and Gaugler, R., 1998. Spatial and temporal distribution of endemic and released entomopathogenic nematode populations in turf grass. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 86:1-11.
- Ehlers, R.U., Deseo, K.V., Stackebrandt, E., 1991. Identification of *Steinernema* spp. (Nematoda) and their symbiotic bacteria *Xenorhabdus* spp. from Italian and German soils. *Nematologica* 37: 360-364.
- Erbaş, Z., Gökçe, C., Hazır, S., Demirbağ, Z. And Demir, İ., 2014. Isolation and identification of entomopathogenic nematodes (Nematoda: Rhabditida) from the Eastern Black Sea region and their biocontrol potential against *Melolontha melolontha* (Coleoptera: Scarabaeidae) larvae. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 38: 187-197.
- Garcia Del Pino F. And Palomo, A., 1996. Natural occurrence of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae and Heterorhabditidae) in Spanish soils. *Journal of Invertebrate Pathology* 68:84-90.
- Gaugler, R., 2007. Entomopathogenic Nematology. CABI Publishing. pp. 388. Wallingford, UK
- Georgis, R., Koppenhofer, A.M., Lacey, L.A., Belair, G., Duncan, L.W., Grewal, P.S., Samish, M., Tan, L., Torr, P. and Van Tol, R.W.H.M., 2006. Successes and failures in the use of parasitic nematodes for pest control. *Biological Control* 38: 103-123.
- Glazer, I., Liran, N., Poinar, G.O. and Smits, P.H., 1993. Identification and biological activity of newly isolated heterorhabditid populations from Israel. *Fun. Appl. Nematol.* 16: 467-472.
- Gökçe, C., Yılmaz, H., Erbaş, Z., Demirbağ, Z. and Demir, İ., 2013. First Record of *Steinernema kraussei* (Rhabditida: Steinernematidae) from Turkey and Its Virulence against *Agrotis segetum* (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Nematology* 45: 253-259.
- Gökçe, C., Yılmaz, H., Demir, İ. and Demirbağ, Z., 2010. A survey study on entomopathogenic nematodes in East Black Sea Region of Turkey, 43th Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology, Karadeniz Technical University, 11-15 July 2010, Trabzon, p. 60
- Griffin, C.T., Finnegan, M.M., Downes, M.J., 1994. Environmental tolerances and the dispersal of *Heterorhabditis* survival and infectivity of European *Heterorhabditis* following prolonged immersion in seawater. *Fundamental Applied Nematology*, 17, 415-421.
- Grewal, P.S., Ehlers, R.U. and Shapiro-Ilan D.I. (Eds) 2005. Nematodes as biocontrol agents. CAB International, New York.
- Güneş, C., 2008. Marmara Bölgesi'ndeki Entomopatogen Nematod Faunasının Belirlenmesi. Yüksek lisans Tezi, Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, 95 s
- Hara, A.H., Gaugler, R., Kaya, H.K. and Lebeck, L.M., 1991. Natural populations of entomopathogenic Nematodes (Rhabditida: Heterorhabditidae, Steinernematidae) from

- Hawaiian Islands. *Environmental Entomology* 20: 211-216.
- Haukeland, S., 1993. Entomopathogenic nematodes found in Norway. *Norwegian Journal of Agricultural Sciences* 7: 17-27.
- Hazir, S., Stock, S.P. and Keskin, N., 2003a. A new entomopathogenic nematode, *Steinernema anatoliense* n. sp. (Rhabditida: Steinernematidae), from Turkey. *Systematic Parasitology* 55: 211-220.
- Hazir, S., Keskin, N., Stock, P.S., Kaya, H.K. and Özcan, S., 2003b. Diversity and distribution of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae and Heterorhabditidae) in Turkey. *Biodiversity and Conservation* 12: 375-386.
- Hominick, W.M. and Briscoe, B.R., 1990. Occurrence of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae and Heterorhabditidae) in British soil. *Parasitology* 100: 295-302.
- Hominick, W.M., 2002. Biogeography. Pp. 115-143. In: *Entomopathogenic Nematology* (R.GauglerEd.). CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Hominick, W.M., Reid, A.P. and Briscoe, B.R., 1995. Prevalence and habitat specificity of steinernematid and heterorhabditid nematodes isolated during soil surveys of the UK and The Netherlands. *Journal of Helminthology* 69: 27-32.
- Hominick, W.M., Reid, A.P., Boham, A.P., Briscoe, B.R., 1996. Entomopathogenic nematodes: Biodiversity, geographical distribution and the convention on biological diversity. *Biocontrol Science and Technology*. 6:317-331.
- Hominick, W.M., Briscoe, B.R., Del-Pino, F.G., Heng, J., Hunt, D.J., Kozodoy, E., Mracek, Z., Nguyen, K.B., Reid, A.P., Spiridonov, S., Stock, P., Sturhan, D., Waturu, C. and Yoshida, M., 1997. Biosystematics of entomopathogenic nematodes: current status, protocols and definitions. *Journal of Helminthology* 71: 271-298.
- Joyce, S.A., Reid, A., Driver, F. and Curran, J., 1994. Application of polymerase chain reaction (PCR) methods to identification of entomopathogenic nematodes. In: *Biotechnology: Genetics of entomopathogenic nematode bacteria complexes*. (A.M., Burnell, R.U. Ehlers, and J.P. Masson (Eds.)). pp. 178-187. DG XII, European Commission, Luxembourg.
- Kaya, H.K., 1990. Soil ecology. In: *Entomopathogenic nematodes in biological control*. (R., Gaugler, H.K. Kaya, Eds.). pp. 93-115. CRC Press, Boca Raton.
- Kaya, H.K. and Stock, S.P., 1997. Techniques in insect nematology. In: *Manual of techniques in insect pathology* (Lacey, L.A. Ed.). pp. 281-324. Academic Press, London
- Kepenekçi, I., Babaroğlu, N.E., Öztürk, G. and Halici, S., 1999. A new entomopathogenic nematode; *Heterorhabditis bacteriophora* Poinar, 1976: (Rhabditida: Heterorhabditidae) for Turkey. *Turkish Journal of Entomology* 9: 587-596.
- Kepenekçi, I., Susurluk, I.A., 2000. A new entomopathogenic nematode species for Turkey; *Heterorhabditis marelatus* Luidand Berry, 1996 (Rhabditida: Heterorhabditidae). *Journal of Agricultural Sciences* 6: 59-64.
- Kepenekçi, I., 2002. Entomopathogenic nematodes (Rhabditida) in the Mediterranean region of Turkey. *Nematologia Mediterranea* 30: 13-15.
- Kepenekçi, I. and Susurluk, I.A., 2003. Three entomopathogenic nematodes (Rhabditida) from Turkey. *Pakistan Journal of Nematology* 21:19-23.
- Lacey, L.A., Arthurs, S.P., Unruh, T.R., Headrick, H. and Fritts, R.Jr., 2006. Entomopathogenic nematodes for control of codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) in apple and pear orchards: effect of nematode species and seasonal temperatures, adjuvant, application equipment and post-application irrigation. *Biological Control* 37:214-223.
- Mracek, Z. and Webster, J.M., 1993. Survey of Heterorhabditidae and Steinernematidae (Rhabditida, Nematoda) in Western Canada. *Journal of Nematology* 25: 710-717.
- Mracek, Z., 1977. *Steinernema kraussei*, a parasite of the body cavity of the sawfly, *Cephaleia abietis*, in Czechoslovakia. *Journal of Invertebrate Pathology* 30:87-94.
- Mracek, Z., 1994. *Steinernema kraussei* (Steiner, 1923) (Nematoda: Rhabditida: Steinernematidae): Redescription of its topotype from West phalia. *Folia Parasitologica* 41: 59-64.
- Mracek, Z., Becvar, S., Kindlmann, P. and Jersakova, J., 2005. Habitat preference for entomopathogenic nematodes, their insect hosts and new faunistic records for the Czech Republic. *Biological Control* 34:27-37.
- Mracek, Z. and Webster, J.M., 1993. Survey of Heterorhabditidae and Steinernematidae (Rhabditida: Nematoda) in western Canada. *Journal of Nematology* 25:710-717.

- Nguyen, K.B. and Smart, Jr. G.C., 1995. Morphometrics of infective juveniles of *Steinernema* spp. and *Heterorhabditis bacteriophora* (Nemata: Rhabditida). *Journal of Nematology* 27: 206-212.
- Özer, N., Keskin, N., Kirbaş, Z., 1995. Occurrence of entomopathogenic nematodes (Steinernematidae and Heterorhabditidae) in Turkey. *Nematologica* 41: 639-640.
- Peters, A., 1996. The natural host range of *Steinernema* and *Heterorhabditis* spp. and their impact on insect populations. *Biocontrol Science and Technology* 6: 389-402.
- Poinar, G.O. Jr., 1979. Nematodes for biological control of insects. pp. 277, CRS Press. Florida.
- Shapiro-Ilan, D.I., Han, R. and Qiu, X., 2014. Production of entomopathogenic nematodes. In: *Mass production of beneficial organisms Invertebrates and entomopathogens* (J.Morales-Ramos, G. Rojas, and D.I. Shapiro-Ilan, Eds).pp. 321-356. Academic Press. San Diego, CA.
- Spiridonov, S.E., Reid, A.P., Podrucka, K., Subbotin, S.A. and Moens, M., 2004. Phylogenetic relationships within the genus *Steinernema* (Nematoda: Rhabditida) as inferred from analyses of sequences of the ITS1-5.8S-ITS2 region of rDNA and morphological features. *Nematology* 6: 547-566.
- Spiridonov, S.E. and Moens, M., 1999. Two previously unreported species of steinernematids from woodlands in Belgium. *Russian Journal of Nematology* 7:39-42.
- Stock, S.P., Pryor, B.M. and Kaya, H.K., 1999. Distribution of entomopathogenic nematodes (Steinernematidae, Heterorhabditidae) in natural habitats in California. *Biodiversity and Conservation* 8:339-345.
- Stock, S.P., Mracek, Z. and Webster, J.M., 2000. Morphological variation between allotropic populations of *Steinernema kraussei* (Steiner, 1923) (Rhabditida: Steinernematidae). *Nematology* 2:143-152.
- Sturhan, D. and Liskova, M., 1999. Occurrence and distribution of entomopathogenic nematodes in the Slovak Republic. *Nematology* 1:273-277.
- Susurluk, A., Dix, I., Stackebrandt, E., Strauch, O., Wyss, U. and Ehlers, R.U., 2001. Identification and ecological characterization of three entomopathogenic nematode-bacterium complexes from Turkey. *Nematology* 3: 833-841.
- Susurluk, A., Hollmer, S., Mehta, U.K., Han, R., Tarasco, E., Triggiani, O., Peters, A. and Ehlers, R.U., 2003. Molecular identification of entomopathogenic nematodes from Turkey, India, China, Italy, Norway, Albania and Germany by PCR-RFLP. In: 9th European Meeting of the IOBC/WPRS Working Group, Schloss Salzau, Germany.
- Steiner, G., 1923. *Aplectana kraussei* n. sp., eine in der Blattwespe *Lyda* sp. Parasitierende Nematoden Form, nebst Bemerkungen über das Seitenorgan der parasitischen Nematoden. *Zentralblatt für Bakteriologie Parasitenkunde Infektionskrankheiten und Hygiene Abteilung* 59: 14-18.
- Steiner, W.A., 1996. Distribution of entomophilic nematodes in the Swiss Alps. *Revue Suisse de Zoologie* 103: 439-452.
- Ünlü, I.O., Ehlers, R.U. and Susurluk, A., 2007. Additional data and first record of entomopathogenic nematode *Steinernema weiseri* from Turkey. *Nematology* 9: 739-741.
- Yılmaz, H., Waeyenberge, L., Demir, I., Demirbag, Z., Moens, M., 2008. Distribution of entomopathogenic nematodes from the Eastern Black Sea region of Turkey. Book of Abstracts of 60th International Symposium on Crop Protection, May 20, Gent, Belgium. pp 199.
- Yılmaz, H., Waeyenberge, L., Demir, I., Moens, M., and Demirbag, Z., 2009. A new entomopathogenic nematode species for Turkey, *Heterorhabditis megidis* Poinar, Jackson and Klein 1987 (Rhabditida: Heterorhabditidae). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 33: 385-391.
- Yoshida, M., 2003. Intraspecific variation in RFLP patterns and morphological studies on *Steinernema feltiae* and *S. kraussei* (Rhabditida: Steinernematidae) from Hokkaido, Japan. *Nematology* 5: 735-746.
- Vanninen, I., Husberg, G.B. and Hokkanen, H.M.T., 1989. Occurrence of entomopathogenic fungi and nematodes in cultivated soils in Finland. *Acta Entomologica Fennica* 53: 65-71.
- Wright, P.J., 1992. Cool temperature reproduction of Steinernematid and Heterorhabditid. *Journal of Invertebrate Pathology* 60:148-15.



Gaziantep İli Arıcılık Düzeyinin Saptanması, Sorunları ve Çözüm Yolları

Mehmet Ali KUTLU*

Bingöl Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Arıcılık Programı, Bingöl

*Sorumlu yazar: kutlular@hotmail.com

Geliş Tarihi: 11.07.2014

Düzeltilme Geliş Tarihi: 06.08.2014

Kabul Tarihi: 10.08.2014

Özet

Gaziantep ilinde arıcılık düzeyinin saptanması amacı ile yapılan bu anket çalışmasında, arı yetiştiricileri birliğine kayıtlı 100 işletme ile görüşülerek elde edilen verilerden çıkan sonuçlar değerlendirilmiştir. Araştırmada, ilin arıcılık yapısı ve arıcılık faaliyetleri ortaya konulmaya çalışılmış olup, koloni sayısı ile arıcı yaş durumunun bal verimine etkisi, arıcılıkta ekonomik bir kazanç için koloni sayısının belirlenmesi, arıcılığın il ekonomisine katkısı, damızlık materyal ve malzeme teminindeki sıkıntılar, üretilen ürünlerin pazarlanmasında karşılaşılan sorunlar irdelenerek çözüme ilişkin önerileri sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Arıcılık sorunları, Gaziantep

Determining the Current Status of Gaziantep Province its Beekeeping Problems and Solutions

Abstract

In this study, which was made on the purpose of determining the level of beekeeping in Gaziantep province, outcomes coming from data obtained by interviewing with 100 beekeepers registeret to the beekeeper association were evaluated. In the study, the beekeeping structure and activities of the province were tried to be found out, also the effect of the colony number and the age of beekeeper in association with honey yield, determination of colony number for an ecanomical income in beekeeping, the beekeeping contribution to the province economy, troubles related to procurement of brood materials and supplies; problems about marketing the products that are produced were examined and suggestions for the solutions of the addressed problems were presented.

Keywords : Beekeeping problems, Gaziantep

Giriş

Günümüzde gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde ortaya çıkan en büyük sorunlardan birisi yeterli ve dengeli bir beslenmenin olmamasıdır. Hızla artan dünya nüfusu da bu sorunun boyutlarını giderek artırmaktadır. Tarım otoriteleri hızla gelişen bu soruna karşı hayvansal ve bitkisel üretimi artırmak için farklı çözüm yolları aramaktadır. Bu çözüm yollarından birisi, hayvansal üretimin kollarından olan arıcılığın geliştirilmesi üzerinde durulmaktadır. Balın insan beslenmesindeki önemi bal, bal mumu, polen, arı sütü ve arı zehir'inin kullanım alanlarının gittikçe artması, topraklı ve topraksız çiftçiler ile dar gelirli

ailelerin ek gelir kaynağı yaratması arıcılığın öneminin artmasına ve yaygınlaşmasına neden olmaktadır (Kutlu, 1998).

Ülkemizde 2013 yılı verilerine göre yaklaşık olarak 6.6 milyon arı kolonisi bulunmakta, bunlardan 94.000 ton bal üretilmekte, koloni başına düşen bal verimi ise yaklaşık olarak 14.2kg olarak hesaplanmıştır (TÜİK 2013 yılı). Gaziantep ilinde ise 25.300 arı kolonisi bulunmakta olup 160 ton bal üretilmiş, koloni ortalaması ise 6,4kg olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2013). Bu çalışmanın amacı, il genelinde yürütülen arıcılığın yapısı ve faaliyetleri ana hatlarıyla ele alınmış, karşılaşılan sorunlar irdelenerek çözüme ilişkin öneriler sunulmuştur.

Materyal ve Metot

Gaziantep ili 6222 km²'lik alanıyla Türkiye topraklarının yaklaşık olarak %1'lik bölümünü kapsamaktadır. İlimizde genellikle dalgalı ve engebeli araziler yaygındır. Güneyde Hatay ve Osmaniye sınırını oluşturan Amanos (Nur) Dağları yer almaktadır. Burada tepeler 1527 m.'ye kadar yükselmektedir (Anonim, 2010). Buralarda bitkisel üretimin yanı sıra hayvancılık ve arıcılık yapılmakta olup bazı alanlarda arıcılık ön plana çıkarak büyük bir önem arz etmektedir.

Gaziantep ilinin mevcut arıcılık düzeyini belirlemek amacıyla, Gaziantep arı yetiştiricileri birliğine kayıtlı 100 üye ile yapılan anket çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Hazırlanan anketler, Gaziantep ili arıcılar birliği üyelerine 2014 yılı Şubat ve Mart ayları içerisinde birlik merkezinde arı yetiştiricileri tarafından doldurulduktan sonra elde edilen veriler toplanarak değerlendirilmiştir.

Sonuçlar

Yapılan bu araştırmada arıcılığı esas gelir kaynağı olarak gören ve istihdamını arıcılık yaparak sağlayanların oranı %54, ek gelir olarak gerçekleştirenlerin oranı %37 ve hobi olarak arıcılık yapanların oranı ise %9 olarak belirlenmiştir. Ek gelir olarak arıcılık yapanların mesleki dağılımına bakıldığında en büyük grubunu %72,5 ile bitki ve hayvansal üretim yapan üretici grubu, %11,5 oranında ise diğer esnaf gurubunun oluşturduğu, memurlar içerisinde din görevlilerinin %24,8 öğretmenlerin ise %34,4 ile en fazla oranda olduğu görülmüştür.

Esas gelir kaynağı arıcılık olanların bilgi düzeyinin belirlenmesine bakıldığında, %21'nin ise yeterli bilgiye sahip olduğu, %79'unun ise bilgilerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Arıcıların arıcılığı öğrenme ve başlamalarında etkili olan faktöre bakıldığında; %28'i babadan, %27'si kurslardan, %34'ü başka arıcılardan ve %5'i de arıcılık ile ilgili kitap ve dergileri okuyarak %6'sı ise hobi niteliğinde arıcılığı öğrendikleri ve arıcılığa başladıkları belirlenmiştir.

İşletme büyüklüğünün dağılımı ve işletme büyüklüğü bal verimi arasındaki ilişkiye bakıldığında; Gaziantep ilinde profesyonel anlamda arıcılık yapanların %23'ü yaklaşık olarak 101-150 adet arı kolonisine, %53'ü yaklaşık olarak 51-100 adet arı kolonisine sahiptir. Koloni ortalaması bakımından en az balı 50 koloni ve altında arıcılık yapanların 7 kg, en fazla balı ise 51-100 koloniyeye sahip arıcıların 12 kg olarak bal elde ettiği görülmüştür.

Arıcı yaşı ile koloni sayısı arasındaki ilişkiye bakıldığında, koloni ortalaması bakımından en fazla balı 40-55 yaş gurubunda bulunan arıcıların 13 kg. bal elde ettikleri görülürken, en az balı ise işe yeni

başlayan 25 yaş altı arıcıların 5 kg bal elde ettikleri belirlenmiştir.

İl arıcıların ana arı kullanımına bakıldığında %12'sinin iki yılda bir ana arılarını Çukurova bölgesinde ana arı üretimi yapan işletmelerden satın alarak değiştirdiği, %8'inin ana arı ihtiyaçlarını kendilerinin üreterek karşıladıkları, %80'i ise ana arı kullanmayıp kolonilerini oğulla veya doğal yolla bölme yaparak çoğalttıkları tespit edilmiştir. Ayrıca bu araştırmada arıcıların %76'sı ilkbahar aylarında (1/1 oranında şeker su karışımı), ile koloniyeye güçlendirmek amacıyla besledikleri belirlenmiştir. Sonbaharda ise her hangi bir besin vermedikleri sadece kış aylarında kekle besleme yaptıkları belirlenmiştir.

Araştırmada arıcıların, bal arısı zararlısı olan *Varroa jacobsoni*'yi %89, Arı felcini %2 *Nosema*'yı %16, Mum güvesini %55, Avrupa ve Amerikan yavru çürüklüğünü (spesifik olarak değil de genel yavru çürüklüğü adı altında tanıdıkları) %24, Kireç hastalığını ise %13 oranında tanıdıkları belirlenmiştir.

Üreticilerin tümü balı, petekli ve süzme bal olarak üretmektedir. İlave olarak %8 oranında polen, %8 oranında ise arı sütü üretimi yapmaktadırlar. Gaziantep'te ticari olarak ana arı üretimi yapılmamakta, %17'si bal üretiminin yanı sıra oğul üretimi de gerçekleştirmektedirler. Çok az üretici ballarını toptancılara vermekte, geneli ise ürünlerini perakende satarak karlılıklarını arttırdığı gözlenmiştir.

Tartışma

Günümüz dünyasında olduğu gibi Türkiye'de de en önemli sorunlardan biri hızla artan ülke nüfusedir. Artan nüfusa karşın, yüzölçümün değişmemesi ve düzensiz yerleşime bağlı olarak tarım arazilerinde azalma dikkati çekmektedir. Bu azalmada kırsal kesimde yaşayanların sosyoekonomik yapısını bozarak fakirleştirmektedir. İlimizin de içinde bulunduğu bölgede yaşanan bu göç olayı ve kırsal kesimin düşük gelir düzeyi, bu insanları yaşadıkları yerlerde refaha ulaştırabilecek yeni kaynak arayışlarına zorlamaktadır.

Bu araştırmada, arıcılığı esas gelir kaynağı olarak gören ve istihdamlarını arıcılıktan sağlayanların oranı %54 olup 50 koloni ve üzerinde arı varlığı ile arıcılık yapmaktadırlar. Arıcıların arıcılığı öğrenme ve yapmalarında büyük oranda diğer arıcılar etkili olmaktadır. Açılan kursların saatinin azlığı eğitimin arıyı ve kovani görmeksizin yapılması kursların sadece sertifika amaçlı olduğunu göstermektedir. Bilgi düzeylerine bakıldığında ise %79'unun yeterli bilgiye sahip olmadıkları eksikliğin giderilmesi için periyodik olarak bilgilendirme çalışmaları istedikleri ön plana

çıkıştır. Arıcılık işletmelerinde koloni sayısının artması iş verimliliğini düşürmek, buna bağlı olarak koloni başı bal verimini azaltmaktadır.

Mevcut işletmeler koloni geliştirme ve ana arı ihtiyacını bölme yaparak temin edilmektedir. Bu durum sağlıklı, verimsiz arıcılığı neden olarak verimi olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Genç ana arı kullanımının kolonilerde güçlü populasyonlar oluşturduğu bununda bal verimini arttırdığı bu nedenle ana arıların iki yılda bir değiştirilmesi gerekmektedir.

Yapılan araştırmalarda, bir yaşındaki ana arıların bulunduğu arı kolonilerin ortalama bal verimleri (23 kg), iki yaşındaki (19 kg) arı kolonilere sahip ana arılardan %21 daha fazla bal verdiğini oraya konmuştur(Kutlu ve ark., 2005). İl arıcıların ana arı kullanımına bakıldığında %12'sinin iki yılda bir ana arılarını Çukurova bölgesinde ana arı üretimi yapan işletmelerden satın alarak değiştirdiği, %8'inin ana arı ihtiyaçlarını kendilerinin üreterek karşıladıkları, %69'unun ise ana arı kullanmayıp kolonilerini doğal yolla bölme yaparak çoğalttıkları görülmektedir. %11' ise arıcılığa yeni başladıkları bu nedenle ana arı konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını belirtmektedir.

Van Bahçesaray'da yapılan bir araştırmada, gezginci arıcıların %73,33'ünün, sabit arıcıların ise %76,09'unun ana arıları kendi arılıklarından sağladıkları ortaya konmuştur (Erkan ve ark., 2001). Ülke genelinde ana arı ihtiyacının %1.30'u Tarım ve Köy İşleri Bakanlığına bağlı kuruluşlardan sağlandığı bildirmiştir (Kaftanoğlu ve ark., 1995).

Kış aylarında koloni kayıplarını en aza indirmek ve bahara güçlü kolonilerle çıkmayı sağlamak amacıyla arıcıların %80'i sonbahar beslemesi yaptıkları tespit edilmiştir (Kumova ve ark., 1988). Sonbaharda oluşan genç işçi arılar, kışı yıpranmadan geçirerek ilkbahara çıkar ve ilkbaharda, yavru yetiştirme ve petek örme gibi faaliyetleri yerine getirirler. Bunun için genç kadroların oluşmasını ve yeterli kış yiyeceği stokunu sağlayacak olan sonbahar teşvik yemlemesinin mutlaka yapılması gerektiği belirtilmektedir (Kutlu, 1998). Bu çalışmada görüldüğü gibi Gaziantep ilinde arıcıların %76'sı ilkbahar aylarında kolonilerini güçlendirmek (1/1 oranında şeker su karışımı), için besleme yapmaktadırlar, Sonbahar aylarında her hangi bir besin ile besleme yapmamakta kolonilerin kıştan daha güçlü ve genç işçi arı ile çıkmalarını sağlamak amacıyla kış ayının ortasında kekle besleme yapmaktadırlar.

Varroa bal arılarının hemolenfi ile beslenen bir zararlı olup kolonilerde ekonomik verimi doğrudan etkilediği gibi diğer hastalık ve zararlılarında yayılmasını ve etkinliğini

arttırmaktadır. İl genelinde en çok görülen bir dış parazit olup, tanınma oranı %89 oranındadır. Ülkemizdeki tüm kolonilerin bu parazit ile bulaşık olduğu düşünüldüğünde, il arıcılarının paraziti tanıdıkları fakat yeterli mücadeleyi etkin şekilde yapmadıkları kimyasal mücadelenin yanında uygulanabilir arıcılık tekniklerinden yoksun oldukları görülmektedir. Ülke genelinde yapılan bir çalışmada, arıcıların %98.20 oranında *Varroa* Parazitini ve %75.70 oranında Amerikan yavru çürüklüğünü tanıdıkları belirlenmiştir (Kaftanoğlu ve ark., 1995). Bu araştırmada ise arıcıların %24 oranında Amerikan ve Avrupa yavru çürüklüğünü birbirinden ayırt edemeden tanıdıkları belirlenmiştir. Gaziantep arıcılığının sürdürülebilir bir yapıya kavuşturulması için sonuç olarak;

-Arıcılığın ekonomik olması için en az 50 koloni ile yapılmalıdır. Koloni sayısındaki artışa paralel olarak ortalama bal verimi düşmektedir. İdeal koloni sayısı 100 civarındır.

-Arıcılık kurslarının saatleri arttırılmalı ve eğitim arı üzerinde uygulamalı verilmelidir.

-Eğitim eksikliğinin giderilmesi ve eğitimin sürekli hale gelebilmesi için Arı yetiştiricileri birliği arıcılık eğitimi veren kuruluşlarla koordineli çalışmalıdırlar.

-İlde ana arı üretim işletmesi bulunmamaktadır. Ana arı ihtiyacı her yıl için yaklaşık 10.000 adet olup ivedi olarak üretici birlikler ana arı üretimi işletmelerini kurmalı ve kuranları teşvik etmelidirler.

-Arıcılığı özendirici tedbirler alınmalı, teşvik ve krediler cazip hale getirilmelidir. Arıcıların krediden faydalandırılması için engel teşkil eden teminat olayları çözümlenmelidir.

Varroa mücadelesinde kimyasallar kalıntı bıraktığından yerine mekanik yöntemler kullanılmalıdır. Eğer kimyasal maddeler kullanılacak ise arı popülasyonunun en az olduğu erken ilkbahar ve geç sonbaharda kullanılmalıdır.

Teşekkür

Bu çalışmaya destek veren Gaziantep ili arı yetiştiricileri birliği yönetim kurulu başkanı Nebi KOCA ve anket çalışmasını gerçekleştiren birlik tarım danışmanı Serpil CENGİZ'e teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Anonim, 2013. Gaziantep tarım il müdürlüğü verileri www.gazianteptarim.gov.tr
- Anonim, 2010. Gaziantep çevre durumu raporu <https://www.csb.gov.tr/db/gaziantep>
- Erkan, E., Aşkın, Y., 2001. Van İli Bahçesaray İlçesi'nde Arıcılığın Yapısı ve Arıcılık Faaliyetleri. Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi. 11(1):19-28 Van.

- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Yeninar, H., Özkök, D., 1995. Türkiye’de Balarısı (*Apis mellifera* L.) Hastalıklarının Dağılımı, Koloniler Üzerine Etkileri ve Entegre Kontrol Yöntemlerinin Uygulanması. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu Proje No: VHAG-925, Kesin Sonuç Raporu, Ankara.
- Kumova, U., Öztürk, K., 1988. Çukurova Bölgesinde Arı Yetiştiriciliğinin Yapısı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 3 (1): 26-40
- Kutlu, M.A., 1998. Arıcılık Yerinin Seçimi ve Düzenlenmesi. Teknik Arıcılık. 60: 24-25.8
- Kutlu, M.A., Sezen, İ.Y., 1999. Bingöl ve Yöresi Arıcılık Düzeyinin Saptanması, Sorunları, Çözüm ve Öneriler. Türkiye Arıcılığın Sorunları ve 1. Ulusal Arıcılık Sempozyumu Kemalîye/Erzincan.
- Kutlu, M.A., Bakoğlu, A., Batmaz, B., 2005. Bingöl. Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu Arıcılık Programında Yetiştirilen Farklı Yaşlardaki Ana Arıların (*Apis mellifera* L.) Koloni Performansları. Fırat Üniversitesi Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları. 4(1): S 19–22
- Öder, E., 1989. Balarılarının Beslenmesi. Hasad Yayıncılık ve Reklamcılık, İstanbul.
- Tüik, 2013. Hayvansal üretim verileri tuik gov.tr



Effects of In Ovo Pollen Extract Injection to Fertile Broiler Eggs on Hatchability and Subsequent Chick Weight

İsa COŞKUN^{a*}, Huseyin ÇAYAN^a, Ömer YILMAZ^b, Atilla TASKIN^a, Emre TAHTABIÇEN^c, Hasan Ersin SAMLİ^c

^aDepartment of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ahi Evran University, 40100 Kirsehir

^bApiculture Research Station Directorate, 5200 Ordu

^cDepartment of Animal Science, Faculty of Agriculture, Namik Kemal University, 5900 Tekirdag

*Corresponding author: isa.coskun@ahievran.edu.tr

Received: 16.08.2014 Received in Revised Form: 29.09.2014 Accepted: 30.09.2014

Abstract

The aim of this study was to determine the effect of pollen extract injection into the amnion of fertile broilers eggs on hatchability and relative chick weight to egg weight. Eggs were provided from 34 wk old Ross 308 parent stocks. In the trial 180 fertile broiler eggs were used. Three groups (control, negative control and pollen extract injected group) with three replicate were also included. Injections carried out at the 16th day of incubation. At the end of the study, hatchability was founded at control; negative control and pollen extract injected groups 89.1%, 82.3% and 73.1%, respectively. There were no statistically difference between control and pollen extract injected groups in terms of hatchability, but hatchability decreased in negative control group ($P<0,05$). Chick weight/initial egg weight after hatch were founded 70.1%, 71.1%, 73.5% at control; negative control and pollen extract injected groups, respectively. It was determined that injection of pollen extract to amnion of eggs statistically increased chick weight/initial egg weight according to the control and the negative control groups ($P<0,05$). At the end of the study, it was concluded that pollen extracts might be used as a feed ingredient to obtain heavier chicks after hatch, but different extraction methods or different pollen extracts need to be researched.

Keywords: in ovo injection, pollen extract, broiler, eggs, hatchability, subsequent chick weight

Döllü Etlik Piliç Yumurtalarına Polen Ekstraktı Enjeksiyonunun Kuluçka Randımanı ve Cıvciv Ağırlığı Üzerine Etkileri

Özet

Bu çalışmanın amacı döllü etlik piliç yumurtalarının amniyotik sıvılarına polen ekstraktı enjeksiyonunun kuluçka randımanı ve yumurta ağırlığına göre oransal cıvciv ağırlığını belirlemektir. Döllü etlik piliç yumurtaları 34 haftalık yaştaki damızlık Ross 308 sürüsünden elde edilmiştir. Çalışmada 180 adet döllü etlik piliç yumurtası kullanılmıştır. Çalışma 3 muamele grubu (Kontrol, Negatif kontrol ve Polen Ekstraktı) ve her muamele grubuna ait 3 tekerrürden oluşturulmuştur. Enjeksiyonlar kuluçkanın 16. gününde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonunda kuluçka randımanları kontrol, polen ekstraktı ve negatif kontrol gruplarında sırasıyla %89.1, %82.3, %73.1 olarak bulunmuştur. Kuluçka randımanı bakımından polen ekstraktı enjeksiyonu ile kontrol grubu arasında istatistiki farklılık oluşmazken, negatif kontrol grubunda kuluçka randımanı düşmüştür ($P<0,05$). Ayrıca başlangıç yumurta ağırlığına göre % cıvciv ağırlıkları da kontrol, negatif kontrol ve polen ekstraktı enjekte edilen gruplarda sırasıyla %70.1, %71.1, %73.5 olarak bulunmuştur. Polen ekstraktı enjeksiyonunun % cıvciv ağırlığını kontrol ve negatif kontrol gruplarına göre istatistiki olarak arttırdığı belirlenmiştir ($P<0,05$). Araştırma sonunda polen ekstraktının kuluçkadan sonra daha ağır cıvciv elde etmek için in ovo besin maddesi olarak kullanılabileceği, farklı ekstraksiyon metotlarının ya da farklı polen çeşitlerinin de araştırılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: in ovo enjeksiyon, polen ekstraktı, etlik piliç, yumurta, kuluçka randımanı, cıvciv ağırlığı

Introduction

The aim of in ovo feeding is to increase embryo weight and immunity at hatch. Embryo consumes the nutrients in eggs towards the end of the incubation and begins to use body reserves for emergence (Ferket, 2006). Therefore, chicks may lose weight in this period. It has reported that embryo weight may be increased by different in ovo nutrient supplementation during the last period of incubation (Ferket, 2006). But the most important problem in in-ovo feeding studies is hatchability. Because decreasing hatchability is undesirable situation for commercial broiler hatcheries. Therefore, it is important to feed embryo without reducing hatchability at in ovo injection studies. In literature, there are different results about the effects of different nutrient injection to fertile eggs on hatchability, but most of the results were trend to decline. For example Ohta and Kidd (2001) have reported that injection of different amino acid solutions into the 13 mm depth of eggs was not affected hatchability rate, but injection to 19 mm decreased hatchability at 7th the day of incubation. Zhai et al. (2008) have found that injection of L-Carnitine to 2.54 cm depth of fertile eggs at the 18th day of incubation decreased hatchability although there was no statistically significance. At the other study of Zhai et al. (2011) injection of carbohydrates and dextrin into 2.49 cm depth of eggs at 18.5th day of incubation decreased hatchability statistically, but carbohydrates and dextrin enhanced subsequent chick weight (SCW) about 4-5%, especially glucose injection increased SCW from 72% to 76% at emergence. Although, it has been reported that many nutrients provide weight gain of embryos, the investigation of new nutrients for in-ovo feeding is important. To determine the effects of different nutrients on embryo growth and hatchability are the future of in ovo feeding studies. In spite of pollen extracts have rich nutrient content, the effects of in ovo feeding of pollen extracts on chick quality and hatchability is not yet determined. Wang et al. (2007) have stated that pollen supplementation of broiler feed provided to increase of villus length of duodenum (37.1%), jejunum (28.1%) and ileum (18.6%). Wang et al. (2007) have reported that pollen may be used as a feed additive for broiler ration because of pollen increased early development of the gastrointestinal tract of broilers. Also, Attia et al. (2004) have reported that supplementation of bee pollen to broiler diet increased live weight gain of broiler chicken at 35th d of study and improved the feed conversion ratio. The aim of this study was to determine the effect of in ovo pollen extract

injection to fertile broiler eggs on hatchability and subsequent chick weight.

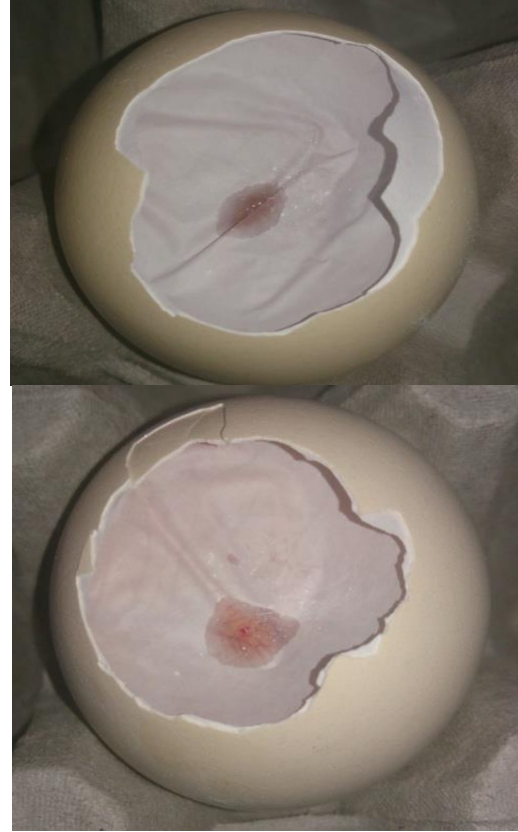


Figure 1. Injection sites of the fertile eggs 16th day of incubation.

Materials and Methods

This study was approved by the Ethical Committee of Ahi Evran University (AEÜ.HADYEK). In the trial, fertile eggs provided from a breeder flock at 34 wk of age (Ross 308) were obtained from Bakpilic (Bakpiliç Entegre Tavukçuluk AŞ, Turkey) and eggs were weighed, numbered and incubated at 37.8°C and 56% relative humidity in a Cimuka incubator (Cimuka, Turkey). At the 12th day of incubation, eggs were tested with lamp and those unfertilized or with dead embryos were discarded. The remaining eggs (180) were divided into 3 treatment groups with equal standard of three replicate and put in the incubator. Two eggs from each replicate opened and illustrated to determine the accuracy of the injection site during injection (Figure 1). The experimental groups were: 1) Control (no injection) 2) Negative control (because of pollen extract was produced with coca solution, coca solution was used as negative control group) and 3) Pollen extract injection. Eggs were distributed according to the distribution of frequency equal weight to each replicate. During injection, the blunt side of the egg was sterilized with 80% ethanol. In ovo administration of pollen extract at 1 ml per egg was applied through 18 mm

deep of the blunt side of the eggs by using a 21-gauge needle. Before application, we calculated average membrane distance as 18 mm at 16th day of incubation via light control. Thus, injection depth was chosen as 18 mm both to make absolute injection into amniotic fluid and to avoid damaging embryo. Post hatch weight of chicks determined 6 hours after hatch by using electronic scale (0.01 g). Also, hatchability and subsequent chick weights (Post hatch chick weight/ initial egg weight) determined.

Preparation of Pollen Extract and Coca Solution

Pollen extract was prepared in Ordu Apiculture Research Station Directorate. Pollen collected from Amasya province at 2013, pollens is dried in dark room condition and collected in glass bottle at -18 degree in deepfreeze. Pollen structure is formed by sunflower and season flowers pollens. The extraction method which was applied by Aytug

et al. (1991) was used for preparing the extracts of collected pollen, as an extractive Coca solution and for sterilization sterile filtration technique was used. 500 mg Pollen and 4.5 ml coca solution was added in falcon tube and mixed 24 hours +4 °C degree in magnetic stirrer. Pollen extract centrifuged (2750 rpm) and filtered 8 times for avoid of solid residues. Coca solution is formed from NaCl (9 gr), NaHCO₃ (3 gr), C₆H₅OH (5 gr) and distilled water (983 ml). Coca solution pH was balanced to 8.2 with a few drops of 10% NaOH (Aytug et al., 1991).

Statistical Analysis

Data were analyzed by one-way analysis of variance (ANOVA) by SPSS 17.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL). Duncan's test was used to determine the effect of treatments and differences which were considered to be significant at $P < 0.05$.

Table 1. Effects of in ovo pollen extract injection to fertile broiler eggs on hatchability and chick weight.

	Hatchability (%)	Subsequent Chick Weight (%)
Control	89.1 ^a	70.1 ^b
Coca Solution (as Negative Control)	73.1 ^b	71.1 ^b
Pollen Extract	82.3 ^a	73.5 ^a
SEM	2.64	0.54
P Values	0.013	0.004

^{a,b} Numbers within a column lacking a common superscript differ ($P < 0.05$)

SEM= Standart Error of Means

Result and Discussion

The results of the study showed that in ovo pollen extract injection (PEI) at the 16th day of incubation into the amniotic fluid of fertile broiler eggs increased subsequent chick weight (SCW) from 70.1% to 73.5% among the control and PEI groups, respectively (Table 1) and this differentiation was statistically significant ($P < 0.05$).

The yolk nutrients are essential not only for the development of body and gastro intestinal tract but also for the maintenance of the embryo mobility which requires energy during late-term incubation (Christensen et al., 2000). Also, Chen et al. (2009) have reported that high level of energy needs for the rapid development of the digestive organs and to provide development of embryos at the last day of incubation. It has reported that poultry embryos use to degradation of proteins from pectoral muscle to provide the energy in late term incubation via gluconeogenesis (Hammer and Dikson, 1989), as a result of protein degradation to provide energy from pectoral muscle decreases breast meat weight in chicks (Vieira and Moran,

1999). Ferket, (2006) has reported that embryo naturally consume supplemental nutrients orally before emergence and chick weight increase with injection an isotonic in ovo feeding solution into the amniotic fluid. Increasing of chick weight about 4.85% according to control group with pollen extract injection to fertile broiler eggs may be due to rich nutrient content of pollen extract using in this trial. At the 16th day of incubation, injection of pollen extract to amniotic fluid has showed that embryos consumed pollen extract. Cabi (2005) has reported that pollen extract producing by coca solution have all amino acids and plant growth factors like gibberellins, cytokines, auxin and brassinolide. Also, Erdogan and Dodologlu (2005) have reported that pollen include all essential and non essential amino acids and are the unique nutrients for bees. In the literature, study or studies that determine the effects of pollen extracts on in ovo feeding are not available. As well as studies about the pollen and pollen extracts addition to broiler feed on broiler performance is not sufficient. Wang et al. (2007) have reported

that inclusion of pollen to broiler feed increased thickness and length of gastro intestinal tract and increased length of the villi in duodenum, jejunum and ileum, respectively. Wang et al. (2007) have demonstrated that pollen may promote early development of gastro intestine tract of broilers and pollen may be food supplement for broilers.

Hatchability was 89.1%, 82.3% and 73.1% among the control, PEI and negative control groups, respectively. In the present study, pollen extract injection into the amnion did not affect hatchability, but coca solution injection decreased hatchability than those of control and pollen extract injected groups. It has reported that injection time and the injection depth profoundly effects hatchability. According to the results of previous studies, at the first days of incubation (Kocamis et al., 1998; Salmanzadeh et al., 2011, 2012; Ohta and Kidd, 2001; Ohta et al., 1999) and the last days of incubation (Zhai et al., 2008, 2011; Keralapurath et al., 2010; Mcgruder et al., 2011; Bello et al., 2013; Coskun et al., 2014) decreased hatchability when injection of different nutrients into the amnion with different injection depth. However, there are studies indicating that in ovo injection did not affect hatchability (Uni et al., 2005; Foye et al., 2007; Ipek et al., 2004; Bottje et al., 2010; Chamani et al., 2012). Besides nutrients for in ovo injection is an important factor for embryonic development and hatchability. Chamani et al. (2012) have reported that injection of albumin and dextrose mix increased body weight of embryos and have any negative effect on hatchability. In conclusion, injection of pollen extract at the 16th day of incubation to fertile broiler eggs increased subsequent chick weight about 4.85% from control group and not affected hatchability. According to the this results, pollen extract may be used as a feed ingredient to obtain of heavier chicks after hatch, but different pollen extracts or different extraction methods of pollen extracts need to be examined for in ovo feeding studies.

References

- Attiaa, Y. A., Abd Al-Hamid, A. E., Ibrahim, M. S., Al-Harhi, M. A., Bovera, F., Elnaggar A.Sh., 2014. Productive performance, biochemical and hematological traits of broiler chickens supplemented with propolis, bee pollen, and mannan oligosaccharides continuously or intermittently. *Livestock Science* 164 87-95.
- Aytug, B., Dal, M., Colakoglu, B., Oner, A., Peremeci, E., Temiz, D., Guvener, B., Buyukdevrim, S., Guven K.C., 1991. "Türkiye Alerjik Polenlerinden Polen Ekstresi Hazırlanması ve Deri Testi Uygulamaları", *Acta Pharmaceutica Turtica*, 33, 85-95.
- Bello, A., Zhai ,W., Gerard, P. D., Peebles E.D., 2013. Effects of the commercial in ovo injection of 25- hydroxycholecalciferol on the hatchability and hatching chick quality of broilers. *Poultry Science*, 92, 2551–2559.
- Bottje, W., Wolfenden, A., Ding, L., Wolfenden, R., Morgan, M., Pumford, N., Lassiter, K., Duncan, G., Smith, T., Slagle, T., Hargis, B., 2010. Improved hatchability and posthatch performance in turkey poult receiving a dextrin-iodinated casein solution in ovo. *Poultry Science*, 89, 2646-2650.
- Chamani, M., Tasharofi, S., Forudi, F., Sadeghi, A. A., Aminafshar, M., 2012. Evaluation the Effects of In-ovo Injection of Different Nutrients on Hatch Percentage, Performance and Carcass Parameters of Broilers. *Annals of Biological Research*, 3 (7), 3771-3776.
- Chen, W., Wang, R., Wan, H. F., Xiong, X. L., Peng, P., Peng, J., 2009. Influence of in ovo injection of glutamine and carbohydrates on digestive organs and pectoralis muscle mass in the duck. *British Poultry Science*, 50 (4), 436-442.
- Christensen, V. L., Grimes, J. L., Donaldson, W. E., Lerner, S., 2000. Correlation of body weight with hatchling blood glucose concentration and its relationship to embryonic survival. *Poultry Science*, 79, 1817-1822.
- Coskun, I., Erener, G., Sahin, A., Karadavut, U., Altop, A., Okur, A.A., 2014. Impacts of In Ovo Feeding of DL-Methionine on Hatchability and Chick Weight. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 2(1), 47-50.
- Erdogan, Y., Dodologlu, A., 2005. Importance of Pollen In Life of Honeybee (*Apis meelifera* L.) Colonies. *Uludag Bee Journal*, 5(2), 79-84.
- Ferket, P. R., 2006. Incubation and in ovo nutrition affects neonatal development. 33rd Annual Carolina Poultry Nutrition Conference. 18-30. Newyork.
- Foye, O. T., Ferket, P. R., Uni Z., 2007. The Effects of In Ovo Feeding Arginine, β -Hydroxy- β -Methyl- Butyrate, and Protein on Jejunal Digestive and Absorptive Activity in Embryonic and Neonatal Turkey Poults. *Poultry Science*, 86, 2343-2349.
- Hame, M. J. Dickson, A. J., 1989. Influence of developmental stage on glycogenolysis and glycolysis in hepatocytes isolated from chick embryos and neonates. *Biochemical Society transactions*, 17, 1107-1108.

- Ipek, A., Sahan, U., Yılmaz B., 2004. The effect of in ovo ascorbic acid and glucose injection in broiler breeder eggs on hatchability and chick weight. *Arch Geflügelk*, 68 (3), 132-135.
- Keralapurath, M. M., Corzo, A., Pulikanti, R., Zhai, W., Peebles, E.D., 2010. Effects of in ovo injection of L-carnitine on hatchability and subsequent broiler performance and slaughter yield. *Poultry Science*, 89, 1497-1501.
- McGruder, B. M., Zhai, W., Keralapurath, M. M., Gerard, P. D., Peebles, E.D., 2011. Effects of in ovo Injection of Theophylline and Electrolyte Solutions on Hatchability and Growth of Broilers from Day 0 to Day 10 Post-Hatch. *International Journal of Poultry Science*, 10 (12), 927-932.
- Ohta, Y., Tsushima, N., Koide, K., Kidd, M. T., Ishibashi, T., 1999. Effect of Amino Acid Injection in Broiler Breeder Eggs on Embryonic Growth and Hatchability of Chicks. *Poultry Science*, 78, 1493-1498,
- Ohta, Y., Kidd, M. T., 2001. Optimum site for in ovo amino acid injection in broiler breeder eggs. *Poultry Science*, 80, 1425-1429.
- Salmanzadeh, M., Ebrahimnezhad, Y. H., Aghdam, S., Beheshti, R., 2012. The effects of in ovo injection of glucose and magnesium in broiler breeder eggs on hatching traits, performance, carcass characteristics and blood parameters of broiler chickens. *Arch Geflügelk*, 76 (4), 277-284.
- Salmanzadeh, M., Ebrahimnezhad, Y. H., Aghdam, S., Lotfi, A., 2011. The effects of in ovo injection of L-threonine in broiler breeder eggs on characters of hatching and growth performance broiler chickens. *European Journal of Experimental Biology*, 1(4), 164-168.
- Uni, Z., Ferket, P. R., Tako, E., Kedar, O., 2005. In Ovo Feeding Improves Energy Status of Late-Term Chicken Embryos. *Poultry Science*. 84:764-770.
- Vieira, S.L., Moran, E. T., 1999. Effects of delayed placement and used litter on broiler yields. *Journal of Applied Poultry Research*, 8, 75-81.
- Wang, J., Shenghe, L., Qifa, W., Baozhong, X., Heng, W., 2007. *Journal of Medicinal Food*, 10(2), 276-280.
- Zhai, W., Gerard, P. D., Pulikanti, R., Peebles, E. D., 2011. Effects of in ovo injection of carbohydrates on embryonic metabolism, hatchability, and subsequent somatic characteristics of broiler hatchlings. *Poultry Science*, 90, 2134-2143.
- Zhai, W., Neuman, S., Latour, M. A., Hester, P. Y., 2008. The Effect of In Ovo Injection of L-Carnitine on Hatchability of White Leghorns. *Poultry Science*, 87, 569-572.



Diyarbakır İli Eğil İlçesi Bağcılığının Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri

Atilla ÇAKIR^{a*}, Ersin KARAKAYA^b, Kadri KUZU^a

^aBingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bingöl

^bBingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Bingöl

*Sorumlu yazar: cakiratilla@gmail.com

Geliş Tarihi: 13.08.2014

Düzeltilme Geliş Tarihi: 09.09.2014

Kabul Tarihi: 10.09.2014

Özet

Bu çalışma Diyarbakır ili Eğil ilçesini temsil eden 100 adet bağ işletmelerinde yürütülmüştür. Veriler 100 üreticiden anket yoluyla elde edilmiştir. Çalışmada elde edilen verilerin ışığında üreticilerin eğitim durumları, yaş durumları, bağ işletmelerinin büyüklük durumları ve örgütlenme durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Anket çalışmasının sonuçlarına göre; bağcılıkla uğraşan üreticilerin eğitim düzeyi (%44.0 ilkokul) düşüktür. Ankete katılan üreticilerin yaş ortalaması 50 ve bağ alanlarının %21.0'ünün 20 da'nın altında olduğu saptanmıştır. Bağcılık, yörede aile işletmeciliği şeklinde yapılmaktadır. Ankete katılan üreticilerin tamamı bağlarında "diğer" terbiye sistemini kullandıklarını ve bu terbiye sistemini %65.0 oranında "tavsiye edildiğinden dolayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Üreticilerin tamamının kooperatif ya da birlik üyesi olmadıkları belirlenmiştir. Üreticilerin %65.0'ü üzüm üretiminden iyi para kazanamadığı (ort:1.34), üzüm üretim tekniğini iyi bilmediği, ve daha fazla tarımsal bilginin üretimi arttıracacağı konularına büyük oranda katıldıkları gözlemlenmiştir. Sonuç olarak; üreticilere bağcılık konusunda tarımsal bilginin verilmesi ve üreticinin gelirinin iyileştirilmesi için düzenlemeler yapılması öngörülmektedir. Bu araştırma kapsamında, mevcut verilerden de yararlanılmak suretiyle, Diyarbakır-Eğil genelinde karşılaşılan sorunlar ve bu sorunların çözülmesinde yararlı olacağına inanılan çözüm önerileri sunulmaya çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Diyarbakır-Eğil, bağcılık, eğitim düzeyi, örgütlenme, üzüm üreticisi

Present Status of Viticulture in Eğil County, Diyarbakir Province, Its Problems and Possible Solutions

Abstract

This study was conducted in 100 vineyard enterprises representing the Diyarbakır Eğil district. Data are obtained by questionnaire from 100 producers. In the light of the data gathered in the study, it was aimed to determine the educational status, age, bond business conditions and the size of the organization. According to the results of the questionnaire, it was determined that the level of education of the producers dealing with viticulture in that district was low (44.0% primary school). The average age of the surveyed producers was 50 and 21.0% and the vineyard areas were found to be under 20 da. Viticulture is done as a family business in the region. All of the surveyed vineyard producers have stated that they have used "other" training system in the rate of 65.0%. They are preferring this system because it has been recommended to do so. It was determined that the producers are not members of any cooperatives nor a union. 65.0% of producers noted that the grape production is not profitable (mean 1.34) proper knowledge of viticultural techniques are required, viticulture is labor intensive activity and increasing the knowledge on production techniques will contribute to the production that a large proportion of growers agreed. As a result, providing information about viticulture and increasing the income amount of producers is projected via improving the arrangements. In this study, we aimed not only to investigate the problems of viticulture in Diyarbakır-Eğil, but also to contribute solutions.

Keywords : Diyarbakır-Eğil, viticulture, education level, organization, grape producers

Giriş

Dünyada bağcılık için en elverişli iklim kuşağı üzerinde yer alan Türkiye çok eski ve köklü bir bağcılık kültürü ile zengin bir yetiştiricilik potansiyeline sahiptir. Bağ alanı ve üretim değerleri ile dünyada ilk altı ülke arasında yer alan Türkiye bağcılığını birinci derecede çekirdeksiz ve çekirdekli kuru üzüm ve ikinci derecede ise sofralık üzüm üretimi karakterize etmektedir. Türkiye'nin hemen her bölgesi güçlü bir bağ potansiyeline sahip olmakla birlikte bağcılığın tarım ürünleri arasındaki yeri ve gelişme durumu bölgelere göre farklılıklar göstermektedir (Taşkaya, 2005; Elmalı, 2008).

Türkiye gerek iklim gerekse toprak koşulları nedeniyle bağcılığa son derece elverişli bir ülkedir. Bu nedenle bağcılık, Türkiye'nin değişik bölgelerinde farklı amaçlarla yoğun bir şekilde yapılan tarım şeklidir. Bölgelerin özelliklerine göre, bazı bölgelerde şaraplık, bazı bölgelerde sofralık, bazı bölgelerde ise kurutmalık ve diğer kullanım şekilleri için üzüm üretimi yapılmaktadır (Çelik ve ark. 1998, Yener ve Cebeci 2013). Bağcılık, yoğun işgücü girdisi ve tüm üretim mevsimi boyunca uğraş gerektiren çalışmalardır. Bunun başlıca nedeni bağların tek yıllık tarımsal üretim olmayıp uzun yıllar üretim yapılabilmesidir (Durgut ve Arın, 2005; Sökmen, 2005).

Bu araştırmada, Diyarbakır ili Eğil ilçesi genelinde üretimin yapıldığı yöreler incelenmek suretiyle mevcut durumun ortaya konulması, sorunların tespit edilmesi ve tespit edilen sorunlara çözüm önerileri geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmada, elde edilecek sonuçlardan çıkarılacak önerilerin Eğil ilçesi başta olmak üzere Diyarbakır ili ve bölge halkı bağcılığına ilişkin sorunların çözümüne katkıda bulunması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Diyarbakır ili Eğil ilçesi bağcılığının bugünkü durumunu belirlemeye yönelik bulgular, Diyarbakır Gıda Tarım ve Hayvancılık İl ve İlçe Müdürlüğü, verileri ile 2013 yılında, yöre çiftçileriyle yapılan yüz yüze görüşmeler neticesinde elde edilmiştir.

Metot

Bu çalışma 2013 yılında Diyarbakır iline bağlı Eğil ilçesi ve bağlı köylerinde daha önce bağcılık merkezlerinin durumunu ortaya koyan herhangi bir anket çalışması mevcut olmadığı için, Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü ve TÜİK 2012 verileri göz önüne alınarak bağcılığın yaygın olarak yapıldığı ilçe merkezi ve 6 köy belirlenmiştir. Daha sonra İlçe Tarım Müdürlüğü Çiftçi Kayıt Sistemi verilerinden yararlanılarak oluşturulan listeden bilgisayar yardımıyla tesadüfen seçilen çiftçilerle yüz yüze görüşme yoluyla anketler gerçekleştirilmiştir.

Örneğe girecek üreticilerin belirlenmesinde oransal örnek hacmi formülü kullanılmıştır (Güneş ve Arıkan, 1988; Newbold, 1995; Miran, 2003; Kızılaslan ve Somak, 2013).

$$n = \frac{Np(1-P)}{(N-1)q^2px + p(1-p)}$$

Eşitlikte;

n = Örnek hacmi,

N = Seçilen Köylerdeki Toplam Üretici Sayısı,

P = Bağcılık yapan çiftçi oranı,

(1-p) = Bağcılık yapmayan çiftçi oranı,

Q²px=Varyans.

%95 güven aralığı ve %7.5 hata payı kabul edilip, p=0.50, (1-p)=0.50 dikkate alınarak hesaplama yapılmıştır. Hesaplama sonucu örnek hacmi (n) 100 olarak belirlenmiştir. Toplam 100 üretici ile birebir görüşme yapılarak daha önceden hazırlanmış olan 35 soruluk anketler uygulanmış ve her soruya verilen cevap kendi içerisinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

İstatistik Analizler

100 çiftçiden anketle derlenen veriler sosyal bilimlerde yaygın olarak kullanılan SPSS istatistik paket programı ile analiz edilmiştir. Analizlerde frekans ve yüzde değerler kullanılmış, değişkenler arasındaki ilişki ve farklılıkların belirlenmesinde frekans dağılımları üzerinden işlem yapan Ki - kare analiz yöntemi kullanılmıştır. İki değişkenin birbirlerinden bağımsız olması aralarında bir ilişkinin bulunmadığı anlamına gelir. "Ki-kare" testi değişkenlerin bağımsızlığını ölçmede yaygın olarak kullanılmaktadır (Anonim, 2014).

Sonuçlar ve Tartışma

Anket yapılan üreticilerin %49.0'ı (40 ile 60 yaş arası) olarak tanımladığımız 2. grup ta yer aldıkları saptanmış, ankete katılan üreticilerin genel yaş ortalaması ise 50 olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Yener ve Cebeci (2013) tarafından yapılan çalışmada da üreticilerin %50.3'ü 41-60 yaş arası grupta yer almıştır, bu yönüyle çalışmamız bu araştırma ile benzer bir sonuç ortaya koymuştur. Kızılaslan ve Somak (2013) tarafından Tokat ili Erbaa ilçesinde yapılan çalışmada da üreticilerin yaş ortalaması 51.2 olarak bulunmuştur.

Çizelge 1. Anket yapılan bireylerin yaş grupları itibari ile dağılımı

Yaş grupları	Adet	Oran (%)
1. grup (<40 yaş)	26	26.0
2. grup (40-60 yaş arası)	49	49.0
3. grup (>60 yaş)	25	25.0
Toplam	100	100.0

Anket yapılan bireylerin Ortalama yaşı: 50

Ankete katılan üreticilerin eğitim durumları itibari ile %44.0'ının ilkokul, %36.0'inin ise okumamış olduğu saptanmıştır. Analiz sonuçlarından üreticilerin eğitim seviyesinin çok düşük olduğu sonucu ortaya çıkmıştır (Çizelge 2.) Yener ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmada da bağıcılıkla uğraşan üreticilerin eğitim seviyesinin düşük olduğu ortaya çıkmıştır (%4.6 okumamış, %70.7 ilkokul, %10.7 ortaokul, %13.8 lise). Yener ve Cebeci (2013) tarafından yapılan diğer bir çalışmada da üreticilerin eğitim seviyesi düşük çıkmıştır (%60.0 ilkokul mezunu).

Çizelge 2. Anket yapılan bireylerin eğitim durumu itibari ile dağılımı

Eğitim durumu	Adet	Oran (%)
Okumamış	36	36.0
İlkokul	44	44.0
Ortaokul	7	7.0
Lise	10	10.0
Üniversite ve üzeri	3	3.0
Toplam	100	100.0

Ankete katılan üreticilerin %51.0'ı 20-45 yıl arasında üreticilik yaptıklarını belirtirken, 45 yıldan fazla üreticilik yapanların oranı %14.0 olarak bulunmuştur (Çizelge 3). Kızılaslan ve Somak. (2013) tarafından Tokat ili Erbaa ilçesinde yapılan çalışmada da üreticilerin 20 yıl ve altında üreticilik yapma oranları %34.9 olarak bulunmuş, çalışmamız bu yönüyle yapılan bu çalışma ile benzerlik ortaya koymaktadır.

Çizelge 3. Anket yapılan bireylerin kaç yıldır üreticilik yapma durumları

Gruplar	Adet	Oran(%)
20 yıldan az	35	35.0
20-45 yıl arası	51	51.0
45 yıldan fazla	14	14.0
Toplam	100	100.0

Ankete katılan üreticilerin herhangi bir kooperatife ya da bir birliğe üye olup olmama durumları incelenmiş üreticilerin tamamının kooperatif ya da birlik üyesi olmadıkları belirlenmiştir. Cebeci ve ark. (2010) tarafından yapılan çalışmada üreticilerin yaklaşık olarak %86.0'ı çeşitli kooperatif veya birliklere üye olduklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızın dezavantajlı olduğu durum tarım politikalarının, yeni tarım tekniklerinin ve bilimsel araştırma

sonuçlarının üreticiye ulaştırılması ve benimsetilmesinde etkin bir araç olarak kullanılan kooperatif ve birliklere üreticilerin üye olmaması sonucudur.

Üreticilere yapılan anket çalışmasında üreticilerin sahip oldukları arazi varlığı (da) olarak 6 kategoriye ayrılmış ve kendilerine uygun olan arazi varlığını belirtmeleri istenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre üreticilerin arazi varlıklarının durumu ilk 3 kategoride kümelenmiştir, arazi varlığı 0-10 da olan üretici oranı %21.0, 11-30 da olan üretici oranı %27.0 ve 31-50 da olan üretici oranı %28.0 olarak hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre ilk başta arazi varlığı durumunda artış gösteren üretici oranı 50 da dan büyük arazi varlığı durumundan sonra azalma eğilimi göstermektedir (Çizelge 4). Yener ve ark. (2008), Cebeci ve ark. (2010) tarafından yapılan araştırmada bağ alanlarının %52.0'ı 20 da altında olduğu sonucu bulunmuştur, bu yönüyle çalışmamız bu araştırmalar ile benzerlik göstermektedir. Bu durum bölgede bağıcılığın genelde küçük alanlarda aile işletmeciliği şeklinde yapıldığını ortaya koymaktadır.

Çizelge 4. Sahip olunan toplam arazi varlığı (da)

Arazi büyüklükleri (da)	Adet	Oran(%)
0-10	21	21.0
11-30	27	27.0
31-50	28	28.0
51-80	10	10.0
81-100	8	8.0
100 ve üzeri	6	6.0
Toplam	100	100.0

Üreticilerin yaş grupları itibari ile arazi büyüklüğü durumları çapraz tablo analizi yapılarak incelenmiş yaş grupları itibari ile arazi büyüklükleri arasında Ki-Kare bağımsızlık testi yapılarak istatistikî olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre; 1. yaş grubundaki üreticilerin %34.6' s 11-30 da arazi büyüklüğüne sahip iken, 2. yaş grubundaki üreticilerin %34.6's 31-50 da arazi büyüklüğüne sahip ve 3. yaş grubundaki üreticilerin ise %32.0'ı 31-50 da büyüklüğünde arazi varlığına sahip oldukları görülmüştür. Yapılan analiz sonuçları itibari ile yaş grupları ve arazi büyüklüğü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı saptanmıştır (P>0.05) (Çizelge 5).

Çizelge 5. Üreticilerin yaş grupları itibari ile toplam arazi büyüklüğüne sahip olma durumu

Yaş grupları	Arazi büyüklükleri (da)						Toplam
	0-10 (%)	11-30 (%)	31-50 (%)	51-80(%)	81-100 (%)	>100 (%)	
1.grup (<40 yaş)	23.0	34.6	11.5	15.3	11.5	3.8	100.0
2. grup (40-60 yaş)	16.3	30.6	34.6	4.08	8.1	6.1	100.0
3. grup (>60 yaş)	28.0	12.0	32.0	16.0	4.0	8.0	100.0
Test istatistiği	$\chi^2=1.45$ P=0.484	$\chi^2=3.94$ P=0.139	$\chi^2=4.78$ P=0.092	$\chi^2=3.74$ P=0.154	$\chi^2=0.988$ P=0.610	$\chi^2=0.392$ P=0.822	

Üreticilerin eğitim grupları itibari ile arazi büyüklüğü durumları çapraz tablo analizi yapılarak incelenmiş eğitim grupları itibari ile arazi büyüklükleri arasında Ki-Kare bağımsızlık testi yapılarak istatistikî olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda “okumamış” grubunda olan üreticilerin %41.6’sı 31-50 da arazi büyüklüğüne, “ilkokul” grubundaki üreticilerin %29.5’i 11-30 da arazi büyüklüğüne, “ortaokul” grubundaki üreticilerin 0-10 da, 11-30 da ve 51-80 da arazi büyüklüğüne %28.5 oranında sahip oldukları saptanmıştır. Yine analiz sonuçlarına göre “ortaokul” grubunda 31-50 da ve 81-100 da arazisi olan üretici olmadığı saptanmıştır. “lise” grubunda olan üreticilerin %40.0’inin 81-100 da arazi büyüklüğü olduğu ve bu

gruptaki üreticilerin 100 da ve üzeri arazi büyüklüğüne sahip olmadıkları analiz sonuçlarında ortaya çıkmıştır. Çalışmamızın bir diğer önemli sonucu ise “üniversite ve üstü” eğitim grubundaki üreticilerin tamamının (%100) sahip olduğu arazi büyüklüğünün 0-10 da olarak ortaya çıkmış olmasıdır. Yapılan analizlerde ankete katılan üreticilerin eğitim grupları ve arazi büyüklükleri arasında istatistikî olarak anlamlı farklar bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre “okumamış” grubundaki üreticilerin 31-50 da arazi büyüklüğüne, “lise” grubundaki üreticilerin 81-100 da arazi büyüklüğüne, “üniversite ve üstü” grubundaki üreticilerin ise 0-10 da arazi büyüklüğüne sahip olmaları önemli olarak bulunmuştur ($P<0.05$) (Çizelge 6).

Çizelge 6. Üreticilerin eğitim grupları itibari ile toplam arazi büyüklüğüne sahip olma durumu

Eğitim grupları	Arazi büyüklükleri (da)						Toplam
	0-10 (%)	11-30 (%)	31-50 (%)	51-80 (%)	81-100 (%)	>100 (%)	
Okumamış	13.8	27.7	41.6*	8.3	5.5	2.7	100.0
İlkokul	22.7	29.5	25.0	9.0	4.5	9.0	100.0
Ortaokul	28.5	28.5	-	28.5	-	14.2	100.0
Lise	10	20	20	10	40***	-	100.0
Üniversite	100.0**	-	-	-	-	-	100.0
Test istatistiği	$\chi^2=11.63$ P=0.001**	$\chi^2=1.144$ P=0.285	$\chi^2=5.211$ P=0.022*	$\chi^2=0.344$ P=0.558	$\chi^2=15.45$ P=0.000***	$\chi^2=0.269$ P=0.604	

Ankete katılan üreticilerin sahip oldukları toplam arazi büyüklüğü ile bahçe türleri karşılaştırılmış elde edilen sonuçlar Çizelge 7’de verilmiştir. Analiz sonuçlarından sahip olunan toplam arazi büyüklüğüne göre üreticilerin hepsinin sahip olduğu tek bahçe türü “kapama bahçe” olurken bu durum %96.4 oran ile 31-50 da toplam arazi büyüklüğü olan üretici grubunda en yüksek, %67.0 oran ile 100 da ve üzeri arazisi olan üretici grubunda ise en düşük oran olarak ortaya çıkmıştır. Genel olarak 30 da’dan daha küçük arazisi olan üreticiler bahçe türü olarak “karışık bahçe” türünü, 31-50 da arası arazisi olan üreticiler “diğer bahçe” türünü ve 81-100 da arasında arazisi olan üreticiler ise “karışık bahçe” türünü uygulamadıklarını belirtmişlerdir. 100 da ve üzeri toplam arazi büyüklüğüne sahip üreticilerin karışık bahçe türünü uygulamaları ile 31-50 da arasında toplam arazisi olan üreticilerin diğer bahçe türünü

uygulamaları arasında istatistikî olarak önemli ilişki bulunmuştur ($P<0.05$).

Üreticilerin sahip oldukları toplam arazi varlığı içinde ne kadarında üzüm yetiştiriciliği yaptıkları incelenmiş, 0-10 da arazisi olan üreticilerin tamamının sahip oldukları toplam arazilerinde üzüm yetiştiriciliği yaptıkları görülmüştür. Çalışmamızdaki bu durum istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışmamızın bir diğer önemli sonucu ise 100 ve üzeri da arazisi olan üreticilerin %50.0’i 0-10 da arazide üzüm yetiştiriciliği yaparken diğer %50.0’i ise 11-30 da arazide üzüm yetiştiriciliği yaptıklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızın bu sonucu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışmamızın diğer bir sonucu ise sahip olunan arazi büyüklüğüne göre tüm üretici gruplarında 30 da’dan büyük alanda üzüm yetiştiriciliği yapılmamasıdır (Çizelge 8).

Çizelge 7. Üreticilerin sahip oldukları toplam arazi büyüklüğüne göre bahçe türleri

Toplam arazi büyüklüğü (da)	Bahçe türü(%)			Toplam
	Kapama	Karışık	Diğer	
0-10	90.4	-	9.6	100.0
11-30	85.1	-	14.9	100.0
31-50	96.4	3.6	-.**	100.0
51-80	80.0	10.0	10.0	100.0
81-100	75.0	-	25.0	100.0
100 ve üzeri	67.0	16.5*	16.5	100.0
Test istatistiği	X ² =0.294 P=0.594	X ² =4.097 P=0.043*	X ² =4.321 P=0.038**	

Çizelge 8. Üreticilerin üzüm yetiştiriciliği yaptığı arazi varlığı (da)

Toplam arazi büyüklüğü (da)	Üzüm yetiştiriciliği yapılan arazi varlığı (da)				Test istatistiği
	0-10		11-30		
	Adet	Oran	Adet	Oran	
0-10	21	100.0	-	-	X ² = 4.327 P= 0.038*
11-30	25	92.5	2	7.5	X ² = 1.335 P= 0.248
31-50	23	82.1	5	17.9	X ² = 0.481 P= 0.488
51-80	7	70.0	3	30.0	X ² = 2.362 P= 0.124
81-100	7	87.5	1	12.5	X ² = 0.016 P= 0.899
100 ve üzeri	3	50.0	3	50.0	X ² = 6.871 P= 0.009**

Üreticilerin üzüm yetiştiricilik yapma nedeni ve üzümü değerlendirme şekli

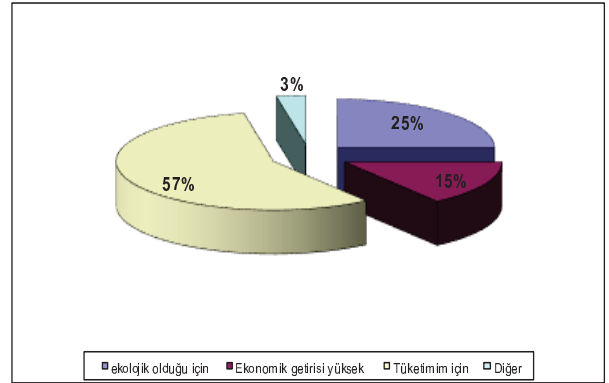
Ankete katılan üreticilerin tamamı üzüm yetiştiriciliğini “şıralık” amacıyla yaptıklarını belirtmişlerdir. Yener ve Cebeci (2013) tarafından yapılan çalışmada ise üreticilerin yaklaşık %60.0’ı sofralık amacıyla üzüm yetiştiriciliği yaptıklarını belirtmişlerdir. Cebeci ve ark. (2010) tarafından yapılan çalışmada ise üreticiler üzüm yetiştiriciliğini %51.5 oranında kurutmalık amacı ile yaptıklarını belirtmişlerdir. Çalışmamız bu sonucuya diğer çalışmalardan farklı bir özellik ortaya koymaktadır.

Üreticilerin üzüm yetiştiriciliği yapma nedenlerine bakıldığında büyük çoğunluğunun (%57.0) kendi tüketimi için ve çok az bir kısmının ise (%3.0) diğer nedenlerden dolayı bu işi yaptıkları sonucu ortaya çıkmıştır. (Şekil 1.)

Üreticilerin üretim yaptıkları çeşitler ve omca sayıları

Ankete katılan üreticilerin hangi çeşit üzüm üretimi yaptıkları ve omca sayıları incelenmiştir. Omca sayıları sorulurken meyve veren ve meyve vermeyen olarak sorulmuş, ayrıca omca sayıları 1. grup (250 omcadan az), 2. grup (250-500 omca

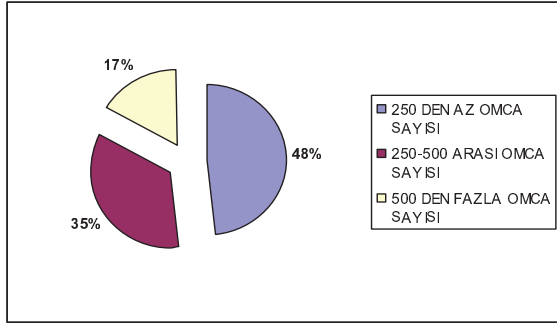
arası) ve 3. grup (500 omca)’ dan fazla şeklinde 3 grup olarak kategorize edilmiştir.

**Şekil 1.** Üreticilerin üzüm yetiştiriciliği yapma nedeni

Analiz sonuçlarına göre üreticilerin tamamı çeşit olarak “şıralık” çeşidin üretimini yaptıklarını belirtmişlerdir. Üreticilerin tamamı ürün çeşidinde meyve vermeyen omca olmadığını belirtmiş olup yaklaşık %48.0 oranında üretici 250 den az omca sayısını söylediğini söylemişlerdir (Şekil 2, Çizelge 9).

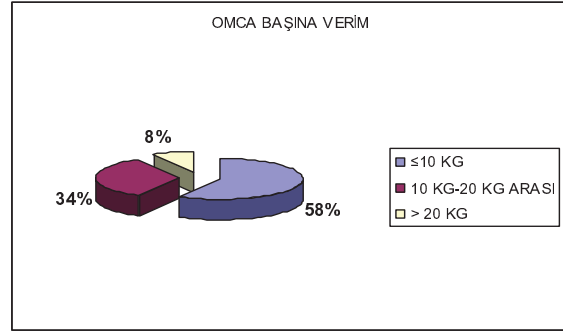
Çizelge 9. Gruplar itibari ile omca sayısı ve omca başına alınan verim

Omca sayısı grup		1. grup (≤ 10 kg)	2. grup (10–20 kg)	3. grup (> 20 kg)	Toplam
1. grup (< 250)	Adet	30	17	1	48
	Oran	51,7%	50,0%	12,5%	48,0%
2. grup (250–500)	Adet	20	13	2	35
	Oran	34,5%	38,2%	25,0%	35,0%
3. grup (> 500)	Adet	8	4	5	17
	Oran	13,8%	11,8%	62,5%	17,0%
Toplam	Adet	58	34	8	100
	Oran	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Test istatistiği		$\chi^2 = 13.27$ P= 0.01*			

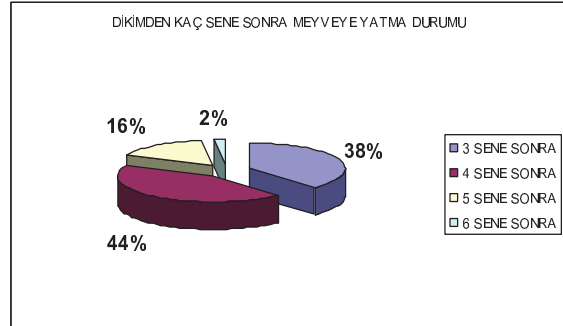
**Şekil 2.** Üretilen çeşidin meyve veren omca sayısı

Üreticilerin omca başına verimlerinin 4kg ile 50 kg arasında değişmekte olduğu görülmüş omca başına alınan verim ortalama 13 kg olarak hesaplanmış ve omca başına verimler 3 gruba ayrılmıştır. 1. grupta (≤ 10 kg verim alan üreticiler), 2. grupta (10 kg-20 kg arası verim alan üreticiler) ve 3. grupta ise (20 kg dan fazla verim alan üreticiler) yer almıştır. Analiz sonuçlarına göre üreticilerin %58'i 1. grupta, %34'ü 2. grupta, %8'i ise 3. grupta toplanmıştır (Şekil 3).

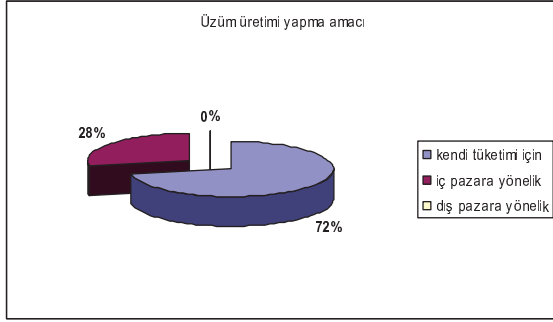
Gruplar itibari ile omca sayıları ve omca başına alınan verimler Çizelge 9'da adet ve oran olarak verilmiştir. Omca başına alınan verime bakıldığında 1. ve 2. grupta omca sayıları artarken verimin azaldığı, 3. grupta ise omca sayısının artmasıyla veriminde arttığı görülmektedir. 1. grupta en yüksek verim %51.7 ile 250 omca sayısından az olan grupta ortaya çıkarken, omca sayısının 500 den fazla olduğu grupta alınan verim %13.8 olarak bulunmuştur. Omca başına alınan verimin 10-20 kg arasında olduğu 2. grupta da omca sayısının 250 den az olduğu 1. grupta en yüksek (%50) ve omca sayısının 500 den fazla olduğu grupta ise en düşük değere (%11.8) sahip olduğu görülmektedir. Omca başına alınan verimin 20 kg'dan fazla olduğu 3. grupta ise tam tersi bir durum ortaya çıkmış, omca sayısı artışında veriminde arttığı gözlenmiştir. Gruplar itibari ile omca sayıları ve omca başına alınan verimler arasındaki bu ilişki önemli olarak bulunmuştur.

**Şekil 3.** Omca başına alınan verime göre üretici gruplarının dağılımı

Anket yapılan üreticilerin %44.0'ı ağaçlarının dikimden 4 sene sonra meyveye yattığını, %38.0'ı 3 sene sonra, %16.0'ı 5 sene sonra ve %2.0'ı 6 sene sonra meyveye yattığını belirtmişlerdir (Şekil 4).

**Şekil 4.** dikimden kaç sene sonra meyveye yatma durumu

Üreticilerin üzüm üretimini hangi amaçla yaptıkları sorulmuş, üreticilerin %72.0'ı kendi tüketimi için, %28.0'ı iç pazara yönelik üretim yaptıklarını belirtmişlerdir. Dış pazara yönelik amaçla üretim yapan üretici olmadığı görülmüştür (Şekil 5).



Şekil 5. üreticilerin üzüm üretimi yapma amaçları

Ankete katılan üreticilere bahçelerinde 2. bir meyve üretimi yapıp yapmadıkları sorulmuş, 2. bir meyve üretimi yapan üreticilerin meyve çeşidi ve ağaç sayıları belirlenmeye çalışılmıştır.

Üreticilerin %45.0'ı 2. bir meyve üretimi yaparken %55.0'ı 2. bir meyve üretimi yapmamaktadır. 2. meyve üretimi yapan üreticilerin %66.0'ı badem, %24.0'ı incir, %4.0 fıstık, nar ve %2.0'ı melengiç meyvesinin üretimini yaptıklarını belirtmişlerdir. Üreticilerin %56.0'ının 2. meyve ağaç sayısı 10-25 ağaç arasında, %33.0'ının 10 ağaçtan az ve %11.0'ının ise 25 ağaçtan fazla olduğu saptanmıştır (Şekil 6)

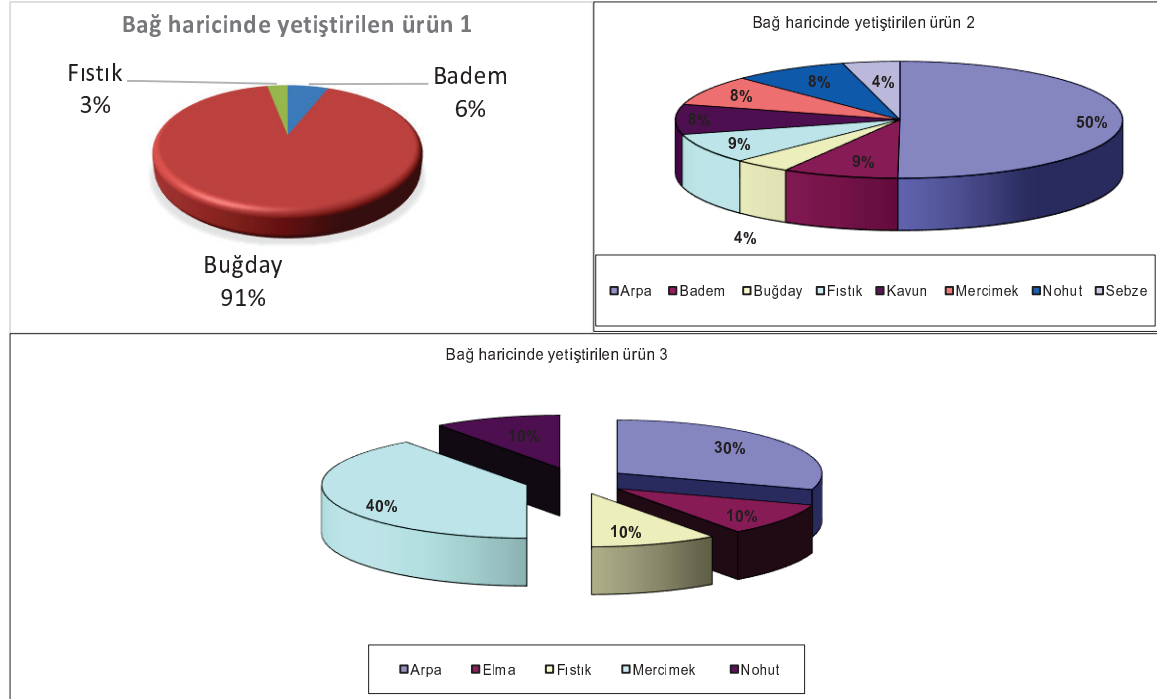
Üreticilerin boş kalan arazilerini değerlendirme durumlarına bakıldığında bireylerin büyük kısmının (%78.0) meyve üretimi yaparak, %17.0'ının arazisini boş bırakarak ve %5.0'ının ise diğer şekillerde arazilerini değerlendirdikleri görülmüştür (Şekil 7)



Şekil 6. bir meyve üretiminin yapılma durumu, çeşidi ve ağaç sayıları

Üreticilerin bağ arazilerinde üzüm yetiştiriciliği dışında hangi ürün çeşitlerini yetiştirdikleri (Şekil 8)'da verilmiştir. 1. ürün grubunda üreticilerin %91.0'ı buğday üretimi

yaptıklarını, 2. ürün grubunda %51.0'ı arpa ve 3. ürün grubunda ise %40.0'ı mercimek yetiştirildiklerini bildirmişlerdir.



Şekil 8. bağ haricinde yetiştirilen ürün çeşitleri

Üreticilerin tamamı kiraç arazide bağcılık yapmaktadır. Ankete katılan üreticilerin %69.0'ı bağcılık dışındaki 1. ürünü 10–25 da arası alanda,

%54.0'ı 2. ürünü 10 da'dan daha az alanda ve %50.0'ı 3. ürünü 5–10 da alanda üretim yaptıklarını belirtmişlerdir (Çizelge 3.10.)

Çizelge 10. Bağcılık dışında üretim yapılan ürün alanlarının oranı

Ürün 1 alan	Oran (%)
< 10 da	13
10–25 da	69
> 25 da	18
Ürün 2 alan	
< 10 da	54
10–15 da	33
> 15 da	13
Ürün 3 alan	
< 5 da	30
5–10 da	50
> 10 da	20

Ankete katılan üreticilerin tamamı bağlarında “diğer” terbiye sistemini kullandıklarını ve bu terbiye sistemini %65.0 oranında “tavsiye edildiğinden dolayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Üreticilerin %52.0'ı bağında kurduğu bu terbiye sisteminden orta derecede memnun olduklarını söylemişlerdir (Şekil 9).

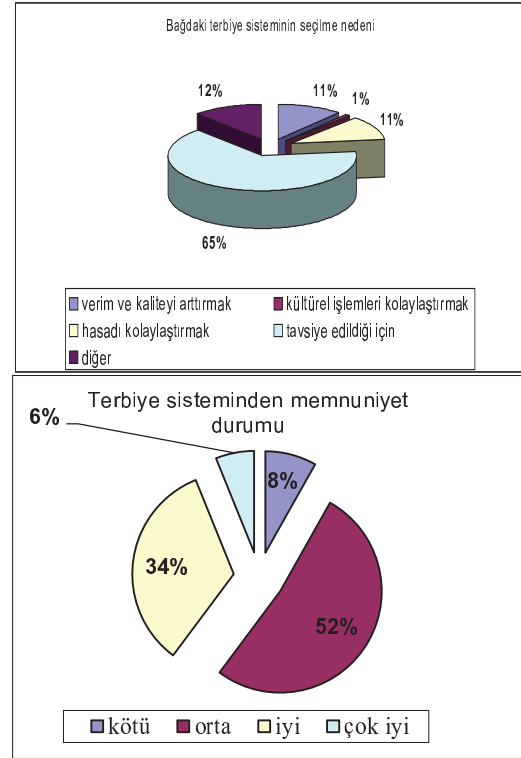


Şekil 7. Boş kalan arazinin değerlendirilme durumu

Ankete katılan üreticilere bağcılıkla ilgili bazı ifadelerle katılıp katılmama konusunda sorular sorulmuş, sonuçlar Çizelge 11’de verilmiştir. Üreticilerin %65.0’ı üzüm üretiminden iyi para kazanamadığını (ort:1.34), üzüm üretim tekniğini iyi bilme, bağcılık faaliyetinin işçilik gerektirdiğini ve daha fazla tarımsal bilginin üretimi arttıracığı konularına büyük oranda katıldıkları gözlemlenmiştir. Çalışmamızdan genel sonuç itibari ile anket yaptığımız üreticilerin çok iyi olarak gördüğü bir faktörden söz edilemeyeceği ortaya çıkmıştır.

Yapılan analiz sonucunda ankete katılan üreticilerin tamamı kendi mülkü olan arazilerde üretimi gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. Üreticilerin tamamı yetiştiricilik sorunlarında hiçbir kurum veya kuruluşlardan yardım almadıklarını, yine analiz sonuçlarına göre yetiştiricilerin tamamı köylerine ziraat mühendisinin gelmediğini belirtmişlerdir. Anket yapılan üreticilere “filoksera’yı duyp duymadıkları ve zararı hakkında sorulan soruya tamamı filokserayı duymadığını ve zararı hakkında da bilgileri olmadığını bildirmişlerdir. Yine analiz sonuçlarına göre üreticilerin tamamı “anaç kullanıyor musunuz “ sorusuna “hayır” cevabını verirken, araştırmamızda sadece %1.0 oranında yarma aşısı yöntemi mevsim özelliklerinden dolayı üreticiler tarafından tercih edilmiştir. Üreticilerin bilgilendirme seminerlerine olan ilgisi de araştırılmış %90.0 oranında seminerde herhangi bir konu hakkında bilgi isteği olmadığı, en

çok bilgi alınmak istenen konunun %8.0 oran ile “külleme sorunu” olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 9. Bağdaki terbiye sisteminin seçilme nedeni ve memnuniyet durumu

Çizelge 11. Üreticilerin bağcılıkla ilgili bazı konulardaki ifadelerle katılma durumları

Faktörler	Oranlar (%)*					Toplam	Ortalama	Standart sapma
	1	2	3	4	5			
Üzüm üretiminde iyi para kazanıyorum	65.0	33.0	1.0	-	-	99.0	1.34	0.517
Üzüm üretim tekniğini iyi biliyorum	3.0	45.0	34.0	8.0	9.0	99.0	2.72	1.016
Bağ yetiştirmek işçilik gerektiriyor	-	89.0	8.0	1.0	1.0	99.0	2.11	0.490
Alet ekipmanlarım yeterli	-	11.0	29.0	33.0	26.0	99.0	3.71	1.038
Daha fazla tarımsal bilgi üretimimi arttırır	-	93.0	1.0	2.0	3.0	99.0	2.12	0.624

*: 1:"hiç katılmıyorum", 2:"katılıyorum", 3:"orta", 4: "iyi", 5:"çok iyi"

Sonuç

Anket yapılan üreticilerin %49.0’ı (40 ile 60 yaş arası) olarak tanımladığımız 2. grup ta yer aldıkları saptanmış, ankete katılan üreticilerin genel yaş ortalaması ise 50 olarak bulunmuştur. Ankete katılan üreticilerin eğitim durumları itibari ile %44.0’ının ilkökul, %36.0’ının ise okumamış olduğu saptanmıştır. Analiz sonuçlarından üreticilerin

eğitim seviyesinin çok düşük olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Ankete katılan üreticilerin %51.0’ı 20-45 yıl arasında üreticilik yaptıklarını belirtirken, 45 yıldan fazla üreticilik yapanların oranı %14.0 olarak bulunmuştur. Ankete katılan üreticilerin herhangi bir kooperatife ya da bir birliğe üye olup olmama durumları incelenmiş üreticilerin tamamının

kooperatif ya da birlik üyesi olmadıkları belirlenmiştir.

Yapılan analiz sonuçlarına göre üreticilerin arazi varlıklarının durumu ilk 3 kategoride kümelenmiştir, arazi varlığı 0-10 da olan üretici oranı %21.0, 11-30 da olan üretici oranı %27.0 ve 31-50 da olan üretici oranı %28.0 olarak hesaplanmıştır. analiz sonuçlarına göre ilk başta arazi varlığı durumunda artış gösteren üretici oranı 50 da dan büyük arazi varlığı durumundan sonra azalma eğilimi göstermektedir. Bu durum bölgede bağıcılığın genelde küçük alanlarda aile işletmeciliği şeklinde yapıldığını ortaya koymaktadır.

Üreticilerin yaş grupları itibari ile arazi büyüklüğü durumları çapraz tablo analizi yapılarak incelenmiş yaş grupları itibari ile arazi büyüklükleri arasında Ki- Kare bağımsızlık testi yapılarak istatistikî olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonuçları itibari ile yaş grupları ve arazi büyüklüğü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı saptanmıştır ($P>0.05$) (Çizelge 5).

Üreticilerin eğitim grupları itibari ile arazi büyüklüğü durumları çapraz tablo analizi yapılarak incelenmiş eğitim grupları itibari ile arazi büyüklükleri arasında Ki- Kare bağımsızlık testi yapılarak istatistikî olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre "okumamış" grubundaki üreticilerin 31-50 da arazi büyüklüğüne, "lise" grubundaki üreticilerin 81-100 da arazi büyüklüğüne, "üniversite ve üstü" grubundaki üreticilerin ise 0-10 da arazi büyüklüğüne sahip olmaları önemli olarak bulunmuştur ($P<0.05$) (Çizelge 6).

Analiz sonuçlarından sahip olunan toplam arazi büyüklüğüne göre üreticilerin hepsinin sahip olduğu tek bahçe türü "kapama bahçe" olurken bu durum %96.4 oran ile 31-50 da toplam arazi büyüklüğü olan üretici grubunda en yüksek, %67.0 oran ile 100 da ve üzeri arazisi olan üretici grubunda ise en düşük oran olarak ortaya çıkmıştır. Genel olarak 30 da'dan daha küçük arazisi olan üreticiler bahçe türü olarak "karışık bahçe" türünü, 31-50 da arası arazisi olan üreticiler "diğer bahçe" türünü ve 81-100 da arasında arazisi olan üreticiler ise "karışık bahçe" türünü uygulamadıklarını belirtmişlerdir. 100 da ve üzeri toplam arazi büyüklüğüne sahip üreticilerin karışık bahçe türünü uygulamaları ile 31-50 da arasında toplam arazisi olan üreticilerin diğer bahçe türünü uygulamaları arasında istatistikî olarak önemli ilişki bulunmuştur ($P<0.05$).

Üreticilerin sahip oldukları toplam arazi varlığı içinde ne kadarında üzüm yetiştiriciliği yaptıkları incelenmiş, 0-10 da arazisi olan üreticilerin tamamının sahip oldukları toplam arazilerinde üzüm yetiştiriciliği yaptıkları

görülmüştür. Çalışmamızdaki bu durum istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P< 0.05$). Çalışmamızın bir diğer önemli sonucu ise 100 ve üzeri da arazisi olan üreticilerin %50.0'ı 0-10 da arazide üzüm yetiştiriciliği yaparken diğer %50.0'ı ise 11-30 da arazide üzüm yetiştiriciliği yaptıklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızın bu sonucu da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P< 0.05$). Çalışmamızın diğer bir sonucu ise sahip olunan arazi büyüklüğüne göre tüm üretici gruplarında 30 da dan büyük alanda üzüm yetiştiriciliği yapılmamasıdır.

Ankete katılan üreticilerin tamamı üzüm yetiştiriciliğini "şıralık" amacıyla yaptıklarını belirtmişlerdir. Üreticilerin üzüm yetiştiriciliği yapma nedenlerine bakıldığında büyük çoğunluğunun (%57.0) kendi tüketimi için ve çok az bir kısmının ise (%3.0) diğer nedenlerden dolayı bu işi yaptıkları sonucu ortaya çıkmıştır.

Analiz sonuçlarına göre üreticilerin tamamı çeşit olarak "şıralık" çeşidin üretimini yaptıklarını belirtmişlerdir. Üreticilerin tamamı ürün çeşidinde meyve vermeyen omca olmadığını belirtmiş olup yaklaşık %48.0 oranında üretici 250 den az omca sayısı olduğunu söylemişlerdir. Üreticilerin omca başına verimlerinin 4kg ile 50 kg arasında değişmekte olduğu görülmüş omca başına alınan verim ortalama 13 kg olarak hesaplanmış ve omca başına verimler 3 gruba ayrılmıştır. 1. grupta (≤ 10 kg verim alan üreticiler), 2. grupta (10 kg-20 kg arası verim alan üreticiler) ve 3. grupta ise (20 kg dan fazla verim alan üreticiler) yer almıştır. Analiz sonuçlarına göre üreticilerin %58'i 1. grupta, %34'ü 2. grupta, %8'i ise 3. grupta toplanmıştır.

Omca başına alınan verime bakıldığında 1. ve 2. grupta omca sayıları artarken verimin azaldığı, 3. grupta ise omca sayısının artmasıyla veriminde arttığı görülmektedir. Gruplar itibari ile omca sayıları ve omca başına alınan verimler arasındaki bu ilişki önemli olarak bulunmuştur (Çizelge 9).

Üreticilerin %45.0' ı 2. bir meyve üretimi yaparken %55.0'ı 2. bir meyve üretimi yapmamaktadır. 2. meyve üretimi yapan üreticilerin %66.0'ı badem, %24.0'ı incir, %4.0 fıstık, nar ve %2.0'ı menengiç meyvesinin üretimini yaptıklarını belirtmişlerdir. Üreticilerin %56.0'ının 2. meyve ağaç sayısı 10-25 ağaç arasında, %33.0'ının 10 ağaçtan az ve %11.0'ının ise 25 ağaçtan fazla olduğu saptanmıştır (Şekil 6).

Ankete katılan üreticilerin tamamı bağlarında "diğer" terbiye sistemini kullandıklarını ve bu terbiye sistemini %65.0 oranında "tavsiye edildiğinden dolayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Üreticilerin %52.0'ı bağında kurduğu bu terbiye sisteminden orta derecede memnun olduklarını söylemişlerdir.

Üreticilerin %65.0'ı üzüm üretiminden iyi para kazanmadığını (ort:1.34), üzüm üretim tekniğini iyi bilme, bağcılık faaliyetinin işçilik gerektirdiğini ve daha fazla tarımsal bilginin üretimi arttıracığı konularına büyük oranda katıldıkları gözlemlenmiştir. Çalışmamızdan genel sonuç itibari ile anket yaptığımız üreticilerin çok iyi olarak gördüğü bir faktörden söz edilemeyeceği ortaya çıkmıştır.Yapılan analiz sonucunda ankete katılan üreticilerin tamamı kendi mülkü olan arazilerde üretimi gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. Üreticilerin tamamı yetiştiricilik sorunlarında hiçbir kurum veya kuruluşlardan yardım almadıklarını, yine analiz sonuçlarına göre yetiştiricilerin tamamı köylerine ziraat mühendisinin gelmediğini belirtmişlerdir. Anket yapılan üreticilere “filoksera’yı duyun duymadıkları ve zararı hakkında sorulan soruya tamamı filokserayı duymadığını ve zararı hakkında da bilgileri olmadığını bildirmişlerdir.

Yine analiz sonuçlarına göre üreticilerin tamamı “anaç kullanıyor musunuz “ sorusuna “hayır” cevabını verirken, araştırmamızda sadece %1.0 oranında yarma aşısı yöntemi mevsim özelliklerinden dolayı üreticiler tarafından tercih edilmiştir. Üreticilerin bilgilendirme seminerlerine olan ilgiside araştırılmış %90.0 oranında seminerde herhangi bir konu hakkında bilgi isteği olmadığı, en çok bilgi alınmak istenen konunun %8.0 oran ile “külleme sorunu” olduğu tespit edilmiştir.

Bağ işletme sahipleri yeterli teknik bilgi ve hizmetle bilinçlendirilmelidir. Yörede danışmanlık sistemi yaygınlaştırılmalı, iyi tarım uygulamaları ile daha sağlıklı ürün yetiştirilmesi özendirilmelidir.

Özellikle üreticilerin organizasyon noktasında kooperatif veya birliklere üye olmaması tarımsal bilgi ve tekniklerden haberdar olunma noktasında ciddi bir sorundur. Yeni bilgi ve tekniklerden habersiz olarak yetiştirilen ürünlerin kalite ve standartları yakalaması güçleşmektedir. Bu durumun ortadan kaldırılması yönünde bölge üreticilerinin konuyla ilgili birliklere katılımı sağlanmalıdır.

Üreticilikle ilgilenen yetiştiricilerin eğitim seviyelerinin düşük, yaş düzeylerinin ise yüksek olduğu göz önünde bulundurularak, bölge bağcılığındaki temel sorunun eğitim ve dinamik bir işgücü eksikliği olduğu söylenebilir. Bu durumun ortadan kalkması için bölge halkının genç nüfusuna eğitim odaklı bağcılık fikri aşılmalı ve bağcılık faaliyetleri sevdirilerek bağcılık yaşının düşürülmesi hedeflenmelidir.

Kaynaklar

Anonim, 2014. Ki-kare Analiz Testi. (<http://www.istatistikanaliz.com>) (Erişim Tarihi: 20.08.2014)

- Cebeci, N.A., Yener, H., Aydın, Ş., 2010. Alaşehir Yöresi Bağ İşletmelerinin Pazarlama Ve Örgütlenme Durumu Üzerine Bir Araştırma. C.B.Ü. Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi Yıl: 2010, Cilt:2, Sayı:13.
- Çelik, H., Agaoglu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B. ve Söylemezoglu, G., 1998. Genel Bağcılık. SUNFİDAN A.S., Mesleki Kitaplar Serisi:1. Fersa Matbaacılık San. ve Tic Ltd.Sti. Ankara, 253 s.
- Durgut, M. R., Arın, S., 2005. Trakya yöresi bağcılığının mekanizasyon düzeyi ve sorunları. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi Durgut ve Arın, 2005 2(3) Journal of Tekirdag Agricultural Faculty.
- Güneş, T., Arıkan, R., 1988. Tarım Ekonomisi İstatistiği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1049, Ders Kitabı:305, 293 s., Ankara.
- Elmalı, Ö., 2008. Tokat ili merkez ilçede bağcılıkla uğraşan işletmelerin üretim ve pazarlama sorunları. Yüksek lisans tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kızılaslan, N., Somak, E., 2013. Tokat İli Erbaa İlçesinde Bağcılık İşletmelerinde Tarımsal İlaç Kullanımında Üreticilerin Bilinç Düzeyi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi. (4): 79-93.
- Miran, B., 2003. Temel İstatistik, s.137, İzmir.
- Newbold, P., 1995. Statistics for business and economics. Prentice Hall, New Jersey, USA.
- Sökmen, A., 2005. Gaziantep İli İslahiye İlçesinde Bünyesinde Pazara Yönelik Bağcılığa Yer Veren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi, Ankara Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Taskaya, B., 2005. Kuru Üzüm Tarımsal Ekonomi ve Araştırma Enstitüsü Yayınları Sayı 3, Nüsha 7, Ankara
- Yener, H., Aydın, Ş., Cebeci, N.A., 2008. Alaşehir Yöresinde Bağ İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Bazı Kültürel İşlemlerin Uygulama Durumları Üzerine Bir Araştırma. C.B.Ü. Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi. (2): 10.
- Yener, H., Cebeci, N.A., 2013. Manisa İli Sarıgöl İlçesi Bağ İşletmelerinin Yapısal Özellikleri Ve Bazı Kültürel İşlemlerin Uygulanma Durumları Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2013, 50 (2): 223-230.



İç Anadolu Koşullarında Buğday ve Kanolayı Takiben Yetiştirilen At Dişi Mısır Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi †

Kenan SÖNMEZ^{a*}, Engin KINACI^b

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir

^bEmekli Öğretim Üyesi

*Sorumlu yazar: ksonmez@ogu.edu.tr

Geliş Tarihi: 08.09.2014

Düzeltilme Tarihi: 20.09.2014

Kabul Tarihi: 21.09.2014

Özet

İç Anadolu sulu tarımında şeker pancarı ekim alanlarının kısıtlanmasına bağlı olarak alternatif ürün arayışları hız kazanmıştır. Yem sanayiinde kullanımına ilave olarak endüstriyel amaçlı kullanımının da olmasından dolayı mısır alternatif ürün olarak değerlendirilebilecek bir bitkidir. Bu amaçla planlanan çalışma Eskişehir koşullarında kanola ve buğdaydan sonra ekilen üç at dişi mısır çeşidinde (P-3394, Luce, Sinatra) verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla 2006 ve 2007 yıllarında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma tarlalarında yürütülmüştür. Araştırmada incelenen özelliklerden bitki boyu, koçan boyu ve koçan ağırlığında en yüksek değerlere P-3394 çeşidinde ulaşılmıştır. En yüksek dane verimi buğday sonrası P-3394 çeşidinden (1.688 kg/h) elde edilmiştir. Ekim nöbeti sistemlerinden ön bitkinin buğday olduğu uygulamada; koçan boyu, yaprak alanı, koçan ağırlığı, koçanda sıra sayısı ve tane ağırlığı değerleri ön bitki uygulamasının kanola olanına göre daha yüksek olarak belirlenmiştir. Ön bitki ve yıllara göre daha kararlı tane verimi performansı sergileyen P-3394 çeşidi yörede tane üretimi için tavsiye edilebilir.

Anahtar kelimeler: Mısır, kanola, buğday, ekim nöbeti

Determination of Yield and Yield Components of Dent Corn Varieties Grown Following Wheat And Canola Under Central Anatolia Conditions

Abstract

Due to restriction of sugar beet cultivation areas in irrigated agriculture of Central Anatolia, searching for alternative crops has gained a speed. Corn can be considered as an alternative crop because of its use with industrial aims in addition to its use in feed industry. The study was carried out under Eskişehir conditions to determine the yield and yield components in three dent corn varieties (P-3394, Luce, Sinatra) grown following wheat and canola in fields of Application and Research Station of Faculty of Agriculture at Eskişehir Osmangazi University, in 2006 and 2007. Among the components examined in the study, the highest values for plant height, cob size and cob weight were found in the variety P-3394. The highest grain yield was obtained from P-3394 variety (1.688 kg/h) grown following wheat. Among the crop rotation systems, higher values for cob size, leaf area, cob weight, number of row per cob and grain weight were determined. The application where pre-crop was wheat compared to the application where pre-crop was canola. Considering pre-crop and years, P-3394 variety which exhibited a more stable grain yield performance can be suggested for grain production in the region.

Keywords : Corn, canola, wheat, crop rotation

†: Kenan SÖNMEZ'in yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Giriş

Temel besin maddesi elde etmek amacıyla yetiştirilen birkaç bitkiden biri olan mısır, dünyada ekim alanı bakımından ikinci, üretim ve verim bakımından da birinci sırada yer almaktadır. Türkiye’de de en önemli ürünlerden birisi olan mısır, buğday ve arpadan sonra en geniş ekiliş sahip bitkidir. Son yıllardaki verilere göre, Türkiye’de mısırın ekim alanı 622.6 bin ha, üretimi 4.6 milyon ton olmuştur (Anonymous, 2013).

Dünya’da üretilen mısırın büyük bir kısmı hayvan yemi olarak kullanılsa da endüstriyel amaçlı kullanımından insan gıdası olarak kullanımına kadar geniş bir kullanım alanına sahiptir. Mısırın insan gıdası olarak kullanan ülkeler esas olarak Amerika kıtasında yer almaktadır. Bazı Orta ve Güney Amerika ülkeleri mısırın temel gıda maddesi olarak kullanırken, Amerika kıtasında yer alan diğer ülkelerde mısır, sofrada asıl yemeğin yanında yer alan bir gıda olarak da tüketilmektedir (Koçak, 1987).

Orta Anadolu Türkiye’nin en fazla pancar ekiliş alanına sahip bölgesidir. Pancar üretimine getirilen sınırlamalar nedeniyle sulu tarım yapılan geniş üretim alanları açığa çıkmış ve bu alanlarda tahıl ve ayçiçeği yanında ekim nöbetine alınabilecek ürün arayışları başlamıştır (Kızıldağ, 2002). Mısır bunlardan birisi olarak ekim alanı bulurken son birkaç yıldır kanola ekimi de ilgi görmeye başlamıştır. Her iki bitkide İç Anadolu Bölgesi sulu koşullarında geniş ekim alanı kazanabilecek potansiyelde görülmektedir. Ancak bunların monokültür yetiştirilmesi rasyonel olmayacağı için münavebe sisteminde ele alınması uygun olacaktır (Aytaç, 2007).

Yapılan münavebe çalışmalarında yalın olarak baklagiller (Kün, 1994; Torbert et al., 1996); Sağlamtimur ve ark., 1999; Saral ve ark., 1999) veya tek yıllık baklagil-tahıl karışımlarının iyi sonuç verdiğine (Kılıç, 1995; Kılıç ve ark., 1999) vurgu yapılmıştır.

Nitekim Şanlıurfa’da yürütülen bir çalışmada monokültür mısır yetiştiriciliğinde düşen verimin ön bitki olarak baklagil yetiştirilmesi durumunda yeniden yükseldiğine dikkat çekilmiştir (Sağlamtimur ve ark., 1999). Yine Bursa’da yürütülen başka bir çalışmada farklı kök derinliğine sahip bitkilerin ele alındığı münavebe desenlerinde derin köklü bitkileri takip eden mısır bitkisinde diğerlerine göre daha fazla koçan ağırlığı ve tane verimi alındığı kaydedilmiştir (Uzun ve ark., 2005).

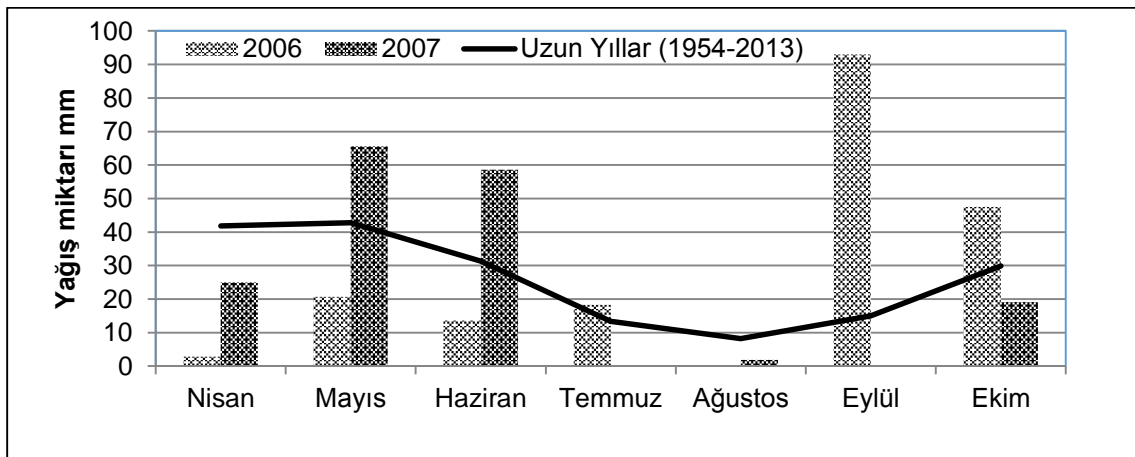
Kanola derin kök sistemi sayesinde toprağı gevşetmesi ve tahıllara oranla toprağı daha fazla organik madde bırakması nedeniyle iyi bir ön bitki olabileceği, ancak toprağı bıraktığı salgıların bazı yararlı mikro organizmalara olumsuz etkide bulunabileceği de gözden uzak tutulmamalıdır (Akpınar, 2011; Koide ve Peoples, 2012). Diğer yandan farklı bitkilerin besin elementi tüketimi farklı olduğundan münavebede gübre tüketimi belirgin bir şekilde azalmaktadır (Stanger ve Laurer, 2008).

Nitekim yüksek sıcaklık stresinin (35 °C üzeri) mısırdaki verim ve ilgili özellikler üzerine olumsuz etki yaptığı farklı araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Cheikh ve Jones, 1994; Brandner ve Salvucci, 2002; Coşkun ve ark., 2011; Rahman ve ark., 2013).

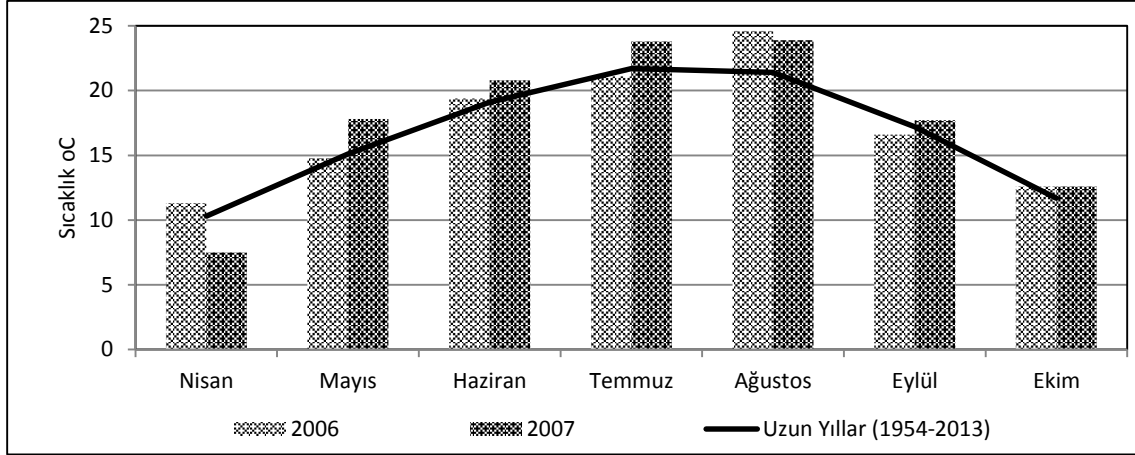
Koçan büyüklüğü genetik bir özelliktir. Ancak ekim sıklığı, bitki besleme gibi dış etkenlerden etkilenmektedir (Yılmaz ve ark., 2007; Saqib ve ark., 2012).

İç Anadolu bölgesinin sulu tarım alanlarında üretilmekte olan şeker pancarı ekilişine getirilen sınırlama sonucunda alternatif ürün arayışları hız kazanmıştır.

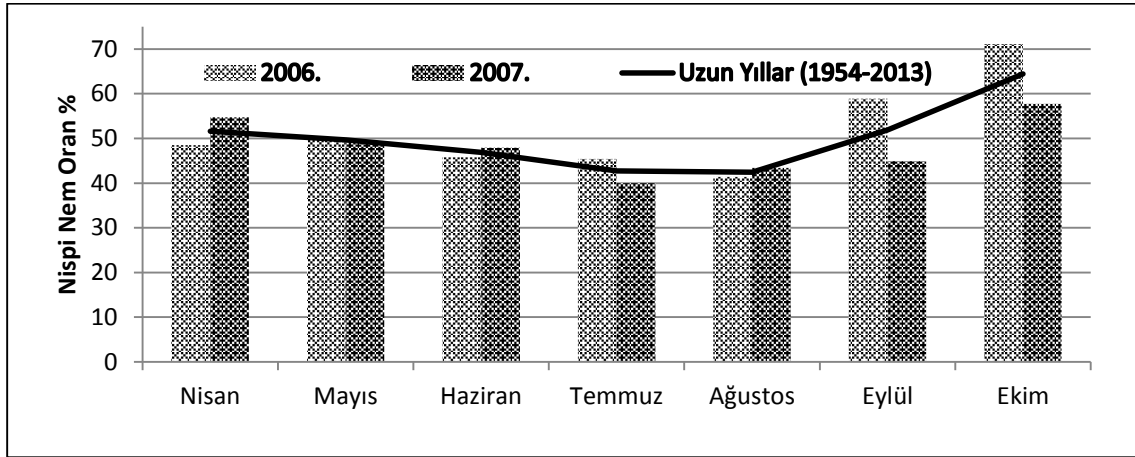
Bu çalışma, pancardan boşalan alanlarda ekilebilecek olan mısırın, kanola ve bölgenin ana ürünü olan buğdayı da içine alan ekim nöbeti sistemlerinde göstereceği performansın iki yıl süre ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır.



Şekil 1. Uzun yıllar (1954-2007), 2006 ve 2007 yıllarına ait aylık ortalama yağış toplamı



Şekil 2. Uzun yıllar (1954-2007), 2006 ve 2007 yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık



Şekil 3. Uzun yıllar (1954-2007), 2006 ve 2007 yıllarına ait aylık ortalama nispi nem oranı

Materyal ve Metot

Bu çalışmada 2006 ve 2007 yıllarında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanında yürütülmüştür. Denemede bitki materyali olarak at dişi mısırın (*Zea mays* spp. *indentata*) P-3394, Luce ve Sinatra çeşitleri kullanılmıştır. Luce ve P-3394 çeşitleri FAO 500 sınıfında, Sinatra çeşidi ise FAO 400 sınıfında yer almaktadır. Saatte 3 litre damlatıcı debisine sahip damla sulama sistemi ile kuyu suyu kullanarak sulama yapılmıştır. Sulama sistemi kum tutucu siklon, partikül tutucu filtre ve fertigasyon tankından oluşmuştur. Denemede gübre materyali olarak DAP (%18 N, %46 P₂O₅) (diamonyumfosfat), ve amonyum nitrat (%33 N) gübresi kullanılmıştır.

Deneme alanı toprakları kumlu-tınlı bünye sınıfına sahip olup hafif alkali (pH 8.23), orta derecede organik madde (%2.16), orta derecede kireçli (%6.15) ve tuzsuz özelliktedir (%0.05). Deneme alanı toprakları olson yöntemine göre belirlenen bitkiye elverişli fosfor yetersiz (3.42 kg/da), amonyum asetat yöntemine göre belirlenen bitkiye yararlı potasyum yönünden

zengin (110 kg/da) sınıfta yer almıştır. Bitki yetiştirme döneminde yıllar ortalamasına ait aylık ortalama yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri Şekil 1,2 ve 3'de verilmiştir.

Şekil 1'den de anlaşılacağı gibi denemenin ilk yılında bitki yetiştirme mevsiminin ilk yarısında daha kurak geçerken son dönemde daha yağışlı olmuştur. Denemenin ikinci yılında ise gelişme mevsimi başlangıcı uzun yıllar ortalamasına göre daha nemli olurken son dönemi aşırı kurak olmuştur. Denemenin ilk yılı ikinci yıla göre daha sıcak olmuştur. Özellikle Ağustos ayı her iki yılda da uzun yıllar ortalamasına göre daha sıcak geçmiştir (Şekil 2). Bitki büyüme döneminde kaydedilen nispi nem değerleri yıllar itibarıyla uzun yıllar ortalamasından önemli bir sapma göstermemiştir (Şekil 3).

Şansa bağlı bloklar deneme deseninde bölünmüş parseller düzenlemesine göre iki faktörlü planlanan denemede ön bitki (kışlık ekmeklik buğday ve kışlık kolza (Zorro) ana parsellere, mısır çeşitleri (P-3394, Luce, Sinatra) alt parsellere yerleştirilmiştir. Her iki deneme yılından bir önceki

yılda ön bitkilerin yetiştirildiği ana parseller Sonbaharda soklu pulluk ile derin sürüldükten sonra ilkbaharda kazayağı-tırmık ile yeniden işlenmiştir. 2006 yılında 15 Mayıs'ta 2007 yılında ise 07 Mayıs'ta parsellere 20 cm sıra üzeri ve 70 cm sıra arası olacak şekilde mibzerle ekim yapılmıştır. Ekim ile birlikte dekara 3.3 kg N ve 8.5 kg P₂O₅ gelecek şekilde DAP (diamaonyumfosfat) gübresi uygulanmıştır. Her parsel 7 m uzunluğuna 6 sıradan oluşmuştur.

Bitkiler 20 cm. boylandığında ilk çapası ve 50 cm boylandığında ikinci çapası ve boğaz doldurma yapılmıştır. İkinci çapayı takiben damla sulama sistemi döşenmiş ve bitkilerde renk koyulaştıkça sulama yapılmıştır. İlk sudan püskül çıkarma dönemine kadar geçen sürede sulama suyu ile birlikte Uslu ve Karaaltın (1999) ve Tüfekçi ve Karaaltın (1999)'nin önerileri dikkate alınarak

fertigasyon yöntemiyle toplamda dekara 35 kg N/da olacak şekilde amonyum nitrat gübresi verilmiştir.

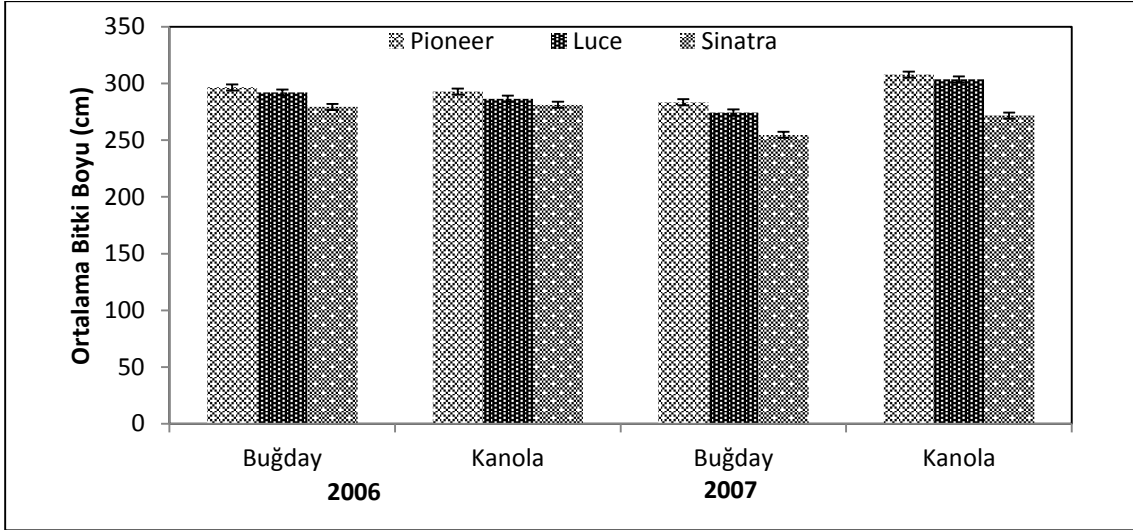
Denemenin ilk yılında 10 Ekim tarihinde ikinci yılında ise 18 Ekim tarihinde hasat yapılmıştır. Hasatta parsel kenarlarından birer sıra ve parselin başından ve sonundan 1'er m'lik alan kenar tesiri olarak bırakılmıştır. Denemede hasat öncesi cm taksimatlı çelik metre ile bitki boyu, mm taksimatlı çelik cetvel ile koçan boyu, 0.01 g hassasiyetli terazi ile havada kurutulan koçan ağırlığı ile koçan dane ağırlığı ölçümleri yapılmıştır.

Denemeden elde edilen veriler tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller düzenlemesine göre SPSS (v. 21.0) paket programında varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki fark Tukey testi ile karşılaştırılmıştır (Özdamar, 2013).

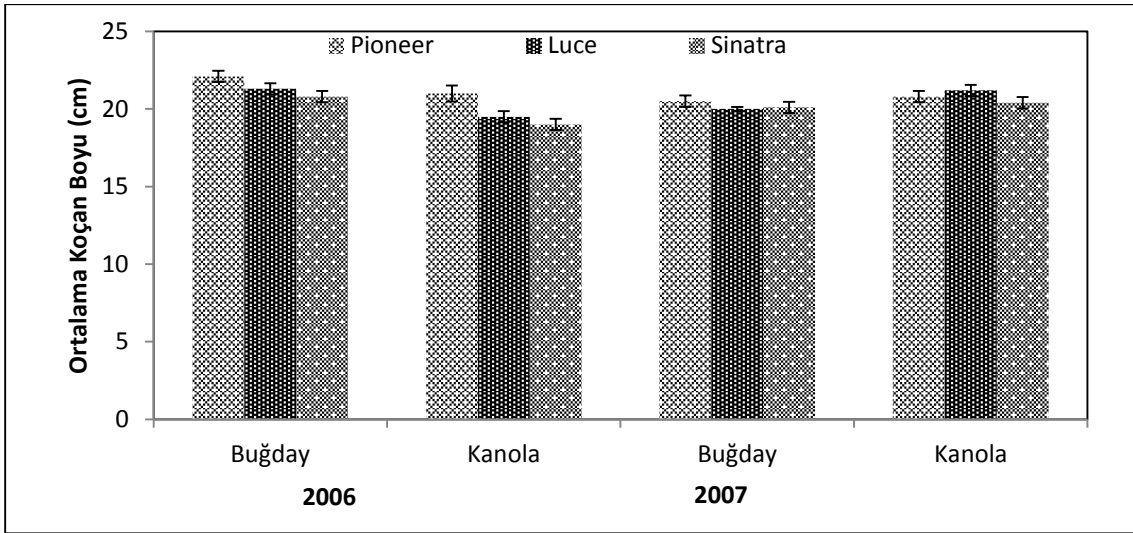
Çizelge 1. Araştırmada ele alınan özellikler ait varyans analiz sonuçları

	Bitki Boyu (cm)	Koçan Boyu (cm)	Koçan ağırlığı (g)	Koçan Dane Ağırlığı (g)
Çeşit				
P-3394	295.1b	21.1a	311.4a	236.7a
Luce	289.1b	20.5b	302.0b	228.4b
Sinatra	271.7c	20.1c	276.7c	211.7c
Ortalama	285.3	20.6	296.7	225.6
Ön Bitki				
Buğday	280.0b	20.8a	296.8a	226.8a
Kanola	290.6a	20.3b	296.6a	224.4a
Ortalama	285.3	20.6	296.7	225.6
Yıl				
2006	288.1a	20.6a	326.3a	248.6a
2007	282.6b	20.6a	267.1b	202.6b
Ortalama	285.4	20.6	296.7	225.6
Varyans analiz sonuçları				
Çeşit	*	*	*	*
Ön Bitki	*	*	öd	Öd
Yıl	*	öd	*	*
Yıl x Çeşit	*	*	*	*
Yıl x Ön Bitki	*	*	*	*
Çeşit x Ön Bitki	öd	öd	öd	Öd
Yıl x Ön Bitki x	*	*	*	*
Çeşit				

*: P<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4. Buğday veya kanoladan sonra ekilen mısır çeşitlerine ait bitki boylarının yıllara göre değişimi



Şekil 5. Yıllara göre farklı ön bitkiyi takip eden mısır çeşitlerinin ortalama koçan boyu

Bulgular ve Tartışma

Denemede en yüksek bitki boyu P-3394 çeşidinden elde edilirken, en düşük bitki boyu Sinatra çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 1). Kanolayı takip eden mısır bitkileri, buğdayı takip edenlere göre daha uzun boylu olmuştur. Yine denemenin ilk yılındaki bitki boyu, ikinci yıla göre daha yüksek olmuştur. Denemenin ilk yılında ön bitkinin bitki boyuna etkisi belirgin olmazken, ikinci yılında kanolayı takip eden bitkilerde boy belirgin olarak yüksek olmuştur. Yine ilk yılda P-3394 ve Luce çeşitleri birbirine yakın boylanırken, ikinci yılda özellikle buğdayı takip eden parsellerdeki P-3394 ve Luce çeşitleri arasında belirgin bir fark ortaya çıkmıştır (Şekil 4). Bu durum yıl x çeşit x ön bitki etkileşiminin önemli çıkmasına neden olmuştur.

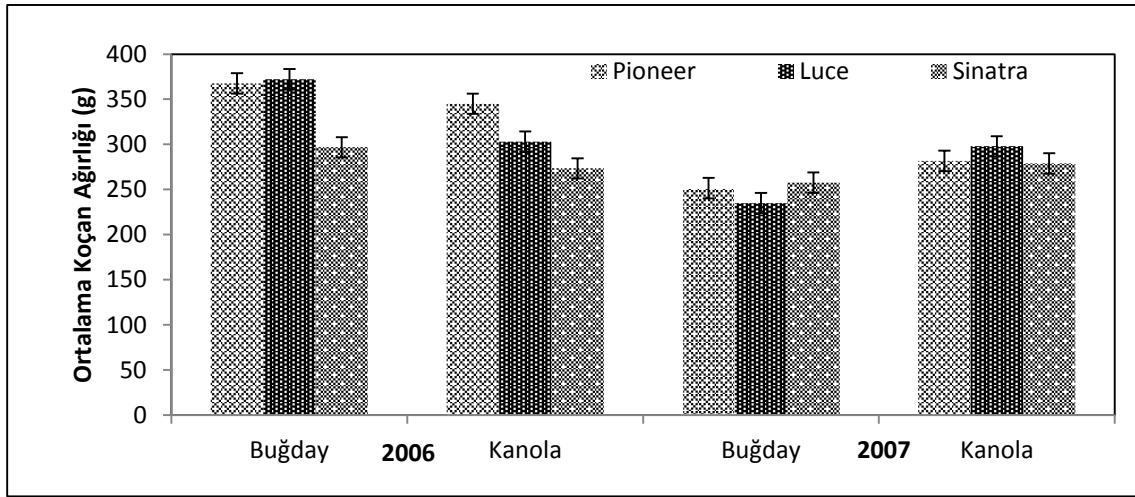
Çeşitler arası farklılık sahip oldukları genetik özelliklerden kaynaklanmaktadır. Nitekim yapılan

farklı çalışmalarda da mısır genotipleri arasında belirgin fark bulunduğu vurgu yapılmıştır (Robinson ve ark., 1951; Yılmaz ve ark., 2007; Saqib ve ark., 2012). Ön bitkinin kanola olduğu uygulamada bitki boyu buğday olana göre daha yüksek olması kanolanın hasat sonrası bıraktığı organik maddenin buğdaya göre fazla olması (Akpınar, 2011) ve kanolanın mısıra göre daha derin toprak profilini kullanması dolayısıyla mısıra daha zengin bir üst toprak bırakmış olmasından kaynaklanması muhtemeldir. (Uzun ve ark., 2005; Akpınar, 2011).

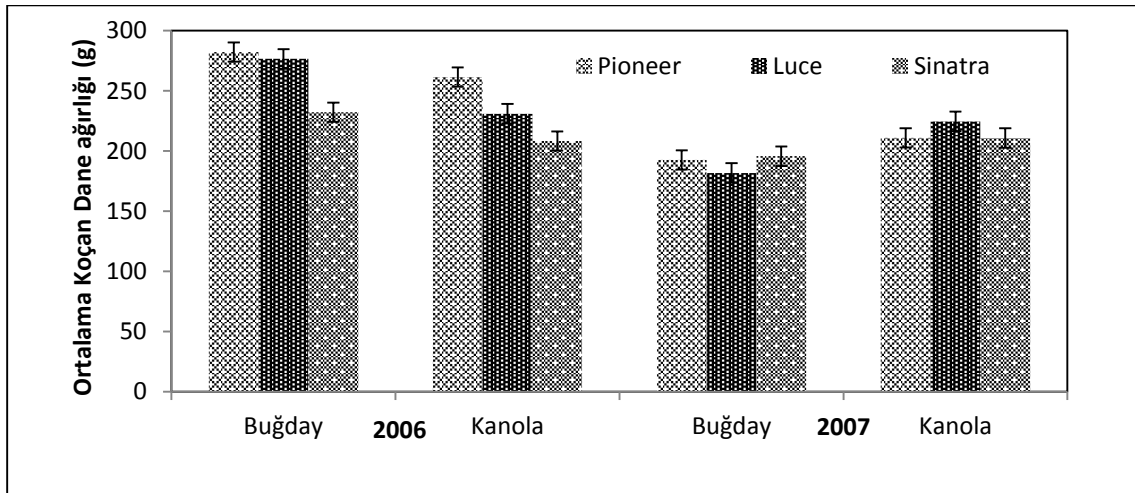
Ön bitkiye göre ortaya çıkan farkta ise ön bitkilerin toprak profilini kullanmadaki farkın etkili olması muhtemeldir. Nitekim derine işleyen ekstansif kök sistemine sahip bitkilerin mısır için daha uygun ön bitki olduğuna vurgu yapılmış olması Uzun ve ark. (2005) ve Akpınar (2011) tarafından elde edilen sonuçlarla benzerdir.

Denemede en yüksek ortalama koçan boyu P-3394 çeşidinden elde edilmiştir. Luce ve Sinatra çeşitlerinin ise koçan boyları birbirine yakın olmuştur (Çizelge 1). Ön bitkinin buğday olduğu uygulamada ortalama koçan boyunda kanolaya göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Koçan boyu yıllara göre değişiklik sergilememiştir (Şekil 5). Ancak çeşit özelliği, ön bitkinin bir sonraki yıl mısıra bıraktığı toprak koşullarına bağlı olarak yıl x ön bitki x çeşit etkisi önemli olmuştur. Koçan boyu çeşitler arasında farklı olması beklenen genetik özelliktir (Yılmaz ve ark., 2007; Saqib ve ark., 2012). Yıllar arası farklılığın olmamasında büyüme mevsimi sıcaklıklarının nispeten benzer olması ve sulama yapılmasından dolayı iklimin belirgin bir etkisinin ortaya çıkmaması etkili olabilir. Nitekim benzer yıllarda genotiplerin

performanslarının da benzer olduğu (Bakht ve ark., 2007; Zamir ve ark., 2011) tarafından dile getirilmiştir. Ancak ön bitkinin etkili olduğu açıkça görülmektedir. Kanolayı takiben yetişen parsellerde koçan boyunun azalması, kanolanın bıraktığı toprağın mikrobiyal özelliği ile ilgili olabilir. Zira kanolanın salgı ve atıkları toprak mikroorganizma popülasyonunu olumsuz yönde etkilemekte (Akpınar, 2011) ve sonuçta mısırdan topraktan besin elementi alımında önemli bir fonksiyon üstlenen mikoriza kolonizasyonu olumsuz yönde etkilenmektedir (Koide ve Peoples, 2012). Neticede bu durum kanolayı takip eden bitkilerde koçan boyunu azaltmış olabilir. Yıllara göre kanolanın etkisindeki farklılık toprağa bırakılan azot artışı farkından kaynaklanabilir. Bu da yıl x ön bitki x çeşit etkisinde etkili olabilir.



Şekil 6. Yıllara göre ön bitkinin çeşitlere ait ortalama koçan ağırlığına etkisi



Şekil 7. Yıllara göre ön bitkinin çeşitlere ait ortalama koçan dane ağırlığına etkisi

Çalışmada ortalama koçan ağırlığı değerleri çeşitler bazında önemli farklılık göstermiştir. En yüksek değere P-3394 çeşidinde ulaşılırken en düşük değer Luce çeşidinden elde edilmiştir. Ancak bu farklılık ön bitki uygulamasında tespit edilemezken, yıllar bazında da farklılık görülmüştür (Şekil 6). Denemenin ilk yılında elde edilen koçan ağırlığı değerleri ikinci yıla göre daha yüksek olmuştur. Denemenin ilk yılında ön bitkiye bağlı olarak çeşitler arasında koçan ağırlığı yönünden belirgin farklılıklar kaydedilirken, ikinci yılda çeşitler arasında belirgin bir farklılık çıkmamıştır. Yine ilk yılda kanolayı takip eden bitkilerde daha düşük koçan ağırlığı kaydedilirken, ikinci yılda tersi durum ortaya çıkmıştır. Bu durum yıl x ön bitki x çeşit interaksyonunun önemli çıkmasına sebep olmuştur (Çizelge 1).

Çeşitler bazında ağırlıkların farklı çıkması genetik özelliğe bağlı olup beklenen bir durumdur. Ön bitki uygulamasının koçan ağırlığına etkisi olmamıştır. Koçan ağırlığını tane ve sömek oluşturmaktadır. Tanenin iri ve dolgun olması koçan ağırlığını artıracak gibi, tersi durumda ise düşürecektir. Denemenin ikinci yılında koçan ağırlığı birinci yıla göre daha az olması, döllenen ve dane gelişim dönemlerindeki (Temmuz, Ağustos) sıcaklık ortalamalarının uzun yıllar ortalaması üzerinde seyretmesine bağlı olarak döllenen sonra tane dolum döneminin kısalmış kaynaklanmış olabilir. Mısır her ne kadar sıcak iklim bitkisi de olsa dane dolum döneminde sıcaklık stresine hassastır (Cheikh ve Jones, 1994; Brandner ve Salvucci, 2002; Coşkun ve ark., 2011; Rahman ve ark., 2013). Dolayısıyla bu dönemde ortaya çıkan stres bitkide dane dolumunu olumsuz yönde etkilemiş olabilir. Nitekim ilk yılda çeşitler arasında belirgin farklılık ortaya çıkarken, ikinci ikinci yılda çıkmaması stres şartlarında genotiplerin farklı etkilenmesinin bir sonucu olabilir. Benzer sonuçlara Cheikh ve Jones (1994), Brandner ve Salvucci (2002), Coşkun ve ark., (2011), Rahman ve ark., (2013) tarafından da dikkat çekilmiştir.

Çalışmada ortalama koçan dane ağırlığı bakımından çeşitler arası farklılık önemli bulunmuştur. P-3394 en yüksek değeri verirken, Sinatra en düşük değeri vermiştir. Ön bitki uygulamasının etkisi olmamış, ancak yıl bazında etki önemli bulunmuştur. Denemenin ilk yılı elde edilen değerler, ikinci yıla göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Şekil 7). Koçan tane ağırlığı ilk yılda ön bitkilere göre farklı olurken, ikinci yılda bu fark ortaya çıkmamıştır. Bu durum koçan tane ağırlığı yönünden yıl x ön bitki x çeşit interaksyonunun önemli çıkmasına sebep olmuştur (Çizelge 1). Koçan ağırlığı özelliğinde belirtildiği gibi koçan dane ağırlığı da çeşide bağlı

bir özellik olup ikinci yıl daha az değerler vermesi, dane dolum döneminin kısalmış olması ile ilgili olabilir. (Brandner ve Salvucci, 2002; Coşkun ve ark., 2011; Rahman ve ark., 2013) çeşitlerin ilk ve ikinci yılda ön bitkilere göre farklı performans sergilemesi çeşitlerin iklim tepkisinin farklı olması ile ilgili olabilir (Cheikh ve Jones, 1994; Brandner ve Salvucci, 2002; Coşkun ve ark., 2011; Rahman ve ark., 2013). Nitekim yıl x ön bitki x çeşit interaksyonuna da bu durumun sebep olması muhtemeldir.

Sonuç

Elde edilen sonuçlar P-3394 çeşidinin incelenen özellikler yönünden diğer iki çeşide göre ya üstün ya da benzer değerlere sahip olmuştur. Tane verimi yönünden sonuçlar irdelendiğinde, denemenin ilk yılında her iki ön bitkiyi takiben de P-3394 çeşidi en yüksek verim değerine sahip olmuştur. Luce çeşidi buğdayı takiben P-3394 ile benzer verime sahip olurken kanolayı takiben verimi düşmektedir. Dolayısıyla farklı ön bitkiye göre P-3394 kadar stabil tepki vermemektedir. İkinci yılda ilk yılın tersine kanolayı takip eden bitkiler daha verimli olurken, çeşitler arasında belirgin bir farklılık gözlenmemiştir. Ancak ön bitkiye göre ortaya çıkan fark fazla belirgin olmamıştır. Sonuç olarak, ön bitki ve yıllara göre daha kararlı tane verimi performansı sergileyen P-3394 çeşidi yörede tane üretimi için tavsiye edilebilir. Bununla birlikte gübreleme sulama, ekim sıklığı gibi konularda detaylı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Teşekkür

Sayın Prof. Dr. Ali KOÇ'a katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonymous, 2013. <http://faostat.fao.org> Erişim tarihi: 01.07.2014
- Akpınar, Ç., 2011. Kanola Sonrası Yetiştirilen Iı. Ürün Mısır Bitkisine Mikoriza Aşılmasının Verim ve Besin Elementleri Alımına Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.164.
- Aytaç, Z., 2007. Bazı kışlık kanola çeşitlerinin tarımsal özellikleri ve Eskişehir koşullarına adaptasyonu, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1 – 111.
- Bakht, J., Siddique, M.F., Shafi, M., Akbar, H., Tariq, M., Khan, N., Zubair, M. ve Yousef, M., 2007. Effect of planting methods and nitrogen levels on the yield and yield components of maize. Sarhad J. Agric. 23(3). 553-559.

- Brandner, S.J.C. ve Salvucci, M.E., 2002. Sensitivity of photosynthesis in a C4 plant, maize, to heat stress. *Plant Pyhsiology*. 129. 1773-1780.
- Cheikh, N. ve Jones, R.J., 1994. Disruption of Maize Kernel Growth and Developmentby Heat Stress. *Plant Physiol*. 106: 45-51.
- Coşkun, Y., Coşkun, A., Demirel, U. ve Özden, M., 2011. Physiological response of maize (*Zea mays* L.) to high temperature stress *Australian Journal of Crop Science* 5(8):966-97.
- Kılıç, H., 1995. Diyarbakır ili şartlarında bazı ön bitkilerin ikinci ürün olarak yetiştirilen mısırın verim ve verim unsurlarına etkisi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 31.
- Kılıç, H., Gül, İ. ve Baytekin, H., 1999. Diyarbakır sulu koşullarında bazı ön bitkilerin ikinci ürün mısırdaki verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi, Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 423 – 428.
- Kızıldağ, Y., 2002. Şeker pancarı tarımının önemi, Eskişehir’de Pancar Tarımı ve Alternatifleri Sempozyumu, 1 – 3.
- Koçak, N., 1987. Mısırın insan gıdası olarak önemi ve gıda endüstrisindeki yeri, Türkiye de Mısır Üretimini Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm yolları Sempozyumu, 10 – 30.
- Koide, R.T. ve Peoples, M.S., 2012. On the nature of temporary yield loss in maize following canola. *Plant and Soil*. 360 (1-2), 259-269.
- Kün, E., 1994. Sıcak iklim tahılları, Ankara Üniversitesi Yayınları, 1360, ders kitabı, 394, Ankara Üniversitesi Basımevi, 141 – 206.
- Özdamar, K., 2013. Paket Programlar ile İstatiksel Veri Analizi II. 9. Baskı. Nisan Kitapevi, 500, Eskişehir
- Rahman, S.U., Arif, M., Hussain, K., Hussain, S., Mukhtar, T., Razaq, A. ve Iqbal, R.A., 2013. Evaluation of maize hybrids for tolerance to high temperature stress in central Punjab. *Columbia International Publishing American Journal of Bioengineering and Biotechnology* 1 (1) 30-36.
- Robinson, H.F., Comstock, R. ve Eharvey, P.H., 1951. Genotypic and phenotypic correlations in corn and their implications in selection. *Agron. J*. 43: 282-287.
- Sağlamtimur, T., Tansı, V., İnal, İ., Tansı, S., Baytekin, H. ve Kızıl, S., 1999. Güney Doğu Anadolu bölgesinde uygulanabilecek ekim nöbeti sistemleri, Türkiye 1. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 85 – 92.
- Saqib, M., Zamir, M.S.I., Tanveer, A. ve Ahmad, A.U.H., 2012. Agro-economic evaluation of various maize hybrids under different planting patterns. *Cercetări Agronomice in Moldova*. 3. (151). 63-70.
- Saral, A. Ünver, S., Kaya, M., Çiftçi, Y.C., Yavuzcan, G., Yıldırım, O. ve Kadayıfçı, A., 1999. Fiğ – mısır – buğday ekim nöbetinde farklı toprak işleme yöntemleri etkinliklerinin araştırılması, Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 246 – 251.
- Stanger, T.F. ve Lauer, J.G., 2008. Corn grain yield response to crop rotation and nitrogen over 35 Years. *Agronomy Journal*. 100(3). 643-650.
- Torbert, H.A., Reeves, D.W. ve Mulvaney, R.L., 1996. Winter Legume Cover Crop Benefits to Corn: Rotation vs. Fixed-Nitrogen Effects. *American Journal*. 88(4) 527-535.
- Tüfekçi, A. ve Karaaltın, S., 1999. Kahramanmaraş koşullarında I. Ürün olarak yetiştirilen mısır bitkisinde farklı azot dozlarının I. Fizyolojik özellikler ve verime etkisi, Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 429 – 433.
- Uslu, Ö.S. ve Karaaltın, S., 1999. Farklı azot dozlarının Kahramanmaraş şartlarında II. ürün olarak yetiştirilen mısır bitkisinde I. Fizyolojik özellikler ve verime etkisi, Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 434 – 439.
- Uzun, A., Karasu, A. Turgut, İ., Çakmak, F. ve Turan, Z.M., 2005. Bursa koşullarında ekim nöbeti sistemlerinin mısırın verim ve verim öğeleri üzerine etkisi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19 (2), 61 – 68.
- Yılmaz, S., Gözübenli, H., Konuşkan, Ö. ve Atış, İ., 2007. Genotype and plant density on corn (*Zea mays* L.) forage yield. *Asian Journal of Plant Sciences* 6 (3) 538-541 .
- Zamir, M.S.I, Ahmad, A.H., Javeed, H.M.R. ve Latif, T., 2011. Growth and yield behaviour of two maize hybrids (*Zea mays* L.) towards different plant spacing. *Cercetări Agronomice in Moldova*. 2. 146.



***Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood ve *Meloidogyne hapla* (Chitwood, 1949) (Nemata: Meloidogynidae) Yumurtalarının Açılmasına Farklı Uygulamaların Etkisi ve İkinci Dönem Larvalarının Beslenmeden Yaşayabilme Süreleri**

Halil TOKTAY^{a*}, Refik BOZBUĞA^b, Mustafa İMREN^c, Ece Börteçine KASAPOĞLU^d, İbrahim Halil ELEKCİOĞLU^d

^aNiğde Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde

^bBiyolojik Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Yüreğir, Adana.

^cAbant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Gölköy 14280, Bolu.

^dÇukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Sarıçam, Adana.

*Sorumlu yazar: toktay@yahoo.com

Geliş Tarihi: 08.09.2014

Düzeltilme Geliş Tarihi: 24.09.2014

Kabul Tarihi: 26.09.2014

Özet

Kültür bitkilerinin obligat parazitleri olan Kök-ur nematodlarının yumurtalarından ikinci dönem larvaları (J₂) çıktıktan sonra konukçu bitki kökü bulamayanlar belirli bir süre sonunda ölmektedirler. Yumurtadan çıkan larvaların beslenme olmaksızın yaşam sürelerinin bilinmesi nematodun patojenitesi açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmada, kök-ur nematodu ikinci dönem larvalarının beslenme olmaksızın canlılıklarını sürdürmesi ve yumurtadan çıkışlarına farklı uygulamaların etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında *Meloidogyne incognita* ve *M. hapla* türlerine ait larvaların beslenme olmaksızın yaşam sürelerini ortaya çıkarılmıştır. *M. incognita* ve *M. hapla* ikinci dönem larvalarının canlılık oranı mikroskop altında sayım yapılarak belirlenmiştir. Yaşam süresinin belirlenmesi amacıyla elde edilen nematodlar 108 gün süresince +4°C bekletilmiştir. Bu çalışmada, *M. hapla* 50. güne kadar %71'e yakın oranda canlılığını korumuş olup %6,5'i 101. güne kadar canlılığını koruyabilmiştir. *M. hapla* larvaları 108'inci günde tamamen ölmüştür. *M. incognita*'nın en uzun hayatta kalma süresi 66. güne kadar tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında, *M. incognita*'nın yumurtalarından larva çıkışına laboratuvar koşullarında, çeşme suyu ve Hidrojen peroksit (H₂O₂)'in 3 farklı (%1, %2, %3) dozunun 5 farklı sıcaklıktaki (oda sıcaklığı 16-22°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C) etkileri araştırılmıştır. En yüksek yumurtadan larva çıkışı 30°C çeşme suyu uygulamasından ve en düşük larva sayısı ise H₂O₂ uygulamalarından saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Nematod, In-vitro, *Meloidogyne*, Sebze, Larva Çıkışı, H₂O₂

The Effect of Different Applications on Hatching of *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) and *Meloidogyne hapla* (Chitwood, 1949) (Nemata: Meloidogynidae) and Survivability of Second Stage Juveniles without Feeding

Abstract

The second stage juveniles (J₂) of Root-knot nematode infect plant roots and feed on the inside roots as obligate parasites. After hatching, in case of inability to find plant roots, they die within a limited period. It is important to know the viability of second stage juveniles without feeding regarding their pathogenicity. In this study, the survivability of the second stage juveniles of root knot nematodes without feeding and the effect of different applications on hatching were investigated. In the first part of the study, the survival rate of *Meloidogyne incognita* and *M. hapla* second stage juveniles without feeding was determined. The survivability of *M. incognita* and *M. hapla* juveniles at differing time periods were determined by counting under the microscope. Juveniles were placed in a cold room in order to determine survival rate for 108 days at +4°C. The 50% of *M. hapla* lived until 71th day and 6,5% lived until 101st day in the cold room conditions. *M. hapla* juveniles entirely died on 108th day. The longest survivability of *M. incognita* juveniles was found on 66th day. In

the second part of the study, the effect of tap water, hydrogen peroxide (H₂O₂) 3 different (1%, 2%, 3%) doses with 5 different temperatures (room temperature 16-22°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C) applications were investigated on *M. incognita* egg mass hatching in laboratory conditions. The highest hatching rate was found from tap water at 30°C application and the least number of larvae hatching was determined on H₂O₂ applications.

Keywords: Nematodes, *In-vitro*, *Meloidogyne*, Vegetable, Hatching, H₂O₂

Giriş

Kültür bitkilerinde 100 milyar Euro değerinde ürün kaybına neden olan bitki paraziti nematodlar içerisinde Kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) en önemli grubu oluşturmaktadır (Abad ve Opperman, 2009; Moens ve ark., 2009). Dünya genelinde Kök-ur nematodlarının 100'den fazla türünün olduğu, bunlar arasından da *M. incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica* ve *M. hapla*'nın en yaygın türleri oluşturduğu bildirilmektedir (Sasser ve ark, 1983; Hunt ve Handoo, 2009). Türkiye'de ise bugüne kadar yapılan çalışmalarda 7 Kök-ur nematodu türü saptanmıştır (Yüksel, 1974; Enneli, 1980; Ağdacı, 1978; Elekçioğlu ve ark., 1994; Devran ve ark., 2002; Özarslandan, 2009).

Kök-ur nematodları kültür bitkilerinde meydana getirdikleri verim kayıplarının yanı sıra birçok ülkenin dış karantina listesinde bulunmasından dolayı, dünya genelinde ithalat ve ihracatı olumsuz yönde etkilemektedir (Moens ve ark., 2009). Kök-ur nematodları hem tek, hem de çift çenekli bitki türlerinin köklerinde gelişip çoğalarak zarar verebilmektedir. Bununla birlikte *M. hapla* ve *M. incognita*'nın çoğunlukla çift çenekli bitki türlerinde zarar meydana getirdiği bildirilmektedir (Karszen ve Moens, 2006). Nematodun ikinci dönem larvaları (J₂) salgıladıkları enzimler yardımıyla bitkinin kök ucundan bitkiye giriş yaparlar ve kök hücreleri arasında hareket ederek uygun beslenme ortamı bulduklarında çok çekirdekli dev (giant) hücrelerin oluşmasına neden olmaktadır. Bitki köklerine yerleşerek gelişmeleri sonucunda köklerde urlanmalara neden olup bitkinin besin alımını engellemektedirler.

Kök-ur nematodlarına karşı en uygun mücadele yöntemini belirleyebilmek için nematodun yaşam döngüsü ve fizyolojisinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklılık çalışmalarında, *in-vitro* koşullarda en uygun kitle üretim yöntemlerinin kullanılabilmesi için ikinci dönem larvaların yumurtadan çıkışında halen en etkili ve uygulanabilir bir metot geliştirilememiştir. Hooper (1986); Khan ve Reddy (1999), nematodların elde edilmesinde larva çıkışlarını teşvik amacıyla Hidrojen peroksit (H₂O₂) önerirken, Spaul ve Braithwaite (1979), bu uygulamanın nematod yumurtalarından larva çıkışını teşvik etmediğini, Gustin ve ark. (2002), ise ölümlere neden olduğunu

bildirmektedirler. Çalışmanın birinci bölümünde, Kök-ur nematodu, *M. incognita* yumurtalarından larva çıkışına çeşme suyu, hidrojen peroksit (H₂O₂)'in farklı dozları ile 5 farklı sıcaklık uygulamasının etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Kök-ur nematodunun dişi bireyleri kökte yerleşik olarak yaşamalarına rağmen, yaşam döngüsündeki aktif dönemini ikinci larva dönemi bireyleri oluşturmaktadır. Larvaların yumurtadan çıkışına su ve sıcaklığın (Karszen ve Moens, 2006) yanı sıra, bitki kök salgılarının etkisinin de olduğu bildirilmektedir (Wasemael ve ark., 2006). Bu nedenle Kök-ur nematodunun mücadelesinde ikinci dönem larvaların yaşam sürelerinin belirlenmesi oldukça önemlidir. Bir organizmanın biyolojik ve fizyolojik zorluklara verdiği tepki hayatta kalma stratejisi olarak bilinmekte olup (Wharton, 2004), bitki paraziti nematodların yaşam süreleri genellikle enerji kaynaklarına özellikle de yağ oranına bağlı olduğu bilinmektedir (Wright ve Perry, 2006). Nitekim, *M. javanica*'nın infektivitesi ile yağ rezervleri arasında çok yakın bir ilişki olduğu, yağ rezervi azaldıkça infektivite oranının düştüğü belirtilmektedir (Van Gundy ve ark., 1967). Bu çalışmanın ikinci bölümünde, Kök-ur nematodları; *M. hapla* ve *M. incognita*'nın ikinci dönem larvalarının laboratuvar koşullarında beslenme olmaksızın yaşam sürelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Çalışmanın ana materyalini *M. incognita* ve *M. hapla* larvaları oluştururken, hidrojen Peroksit (H₂O₂) ve diğer laboratuvar malzemeleri *in-vitro* çalışmalarda kullanılmıştır.

Metot

M. incognita yumurtalarından ikinci dönem larva (J₂) çıkışına farklı uygulamaların etkinliklerinin belirlenmesi

M. incognita yumurtalarından larva çıkışına farklı uygulamaların etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, *M. incognita*'nın saf kültürünün elde edilmesi ve çoğaltılması amacıyla daha önceden saksılara (10 cm) şaşırtılarak yetiştirilen domates bitkisi yaklaşık 15 cm boyuna ulaştığında *M. incognita*'nın bir adet yumurta paketi infeksiyon için bitkinin kök bölgesine

bulaştırılmıştır. Kök-ur nematodlarının bir gelişme dönemini sıcaklığa ve kültür bitkisine bağlı olarak 4-8 hafta arasında tamamlamaları (Netscher ve Sikora, 1990) nedeni ile nematod ile bulaşık bitkiler en az 8 hafta, 20 °C günlük 16 saat aydınlatmalı odada bekletildikten sonra sökülmüş ve bitki köklerinden yumurta paketleri stereoskopik binoküler altında çıkarılmıştır.

Farklı uygulamaların nematodun yumurtadan çıkışına etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, sökülen bitki köklerinden elde edilen yumurta paketleri 20'şerli gruplar halinde Petri kaplarına (12 cm) yerleştirilmiştir. Petri kapları içindeki suya larva çıkışı için gerekli oksijeni sağlamak amacıyla %1, %2, %3 oranlarında H₂O₂ ilave edilmiş ve farklı sıcaklık ortamlarındaki sıcaklıklarda (oda sıcaklığı 16-22, 20, 25, 30, 35°C) tutulmuştur (Çizelge 1). H₂O₂'nin %1-3'lük dozu Baerman huni yöntemiyle topraktan nematodların elde edilmesi yönteminde önerildiğinden (Southey,

1985) bu oranlar denemeye alınmıştır. Uygulama yapılmayan çeşme suyu da kontrol konusu olmuştur. Petri kapları yumurtalardan larva çıkışı için 1 hafta süre ile oda sıcaklığı (16-22°C), 20, 25, 30, 35°C sıcaklıklarda bekletilmiştir (Çizelge 1). Bu süre sonunda Petrilerdeki larvaların içinde bulunduğu su önce 100 ml'lik tüplerde 16 saat bekletildikten sonra üstteki su kısmı atılarak kalan kısım 15 ml'lik tüplere (falcon) alınmıştır. 15 ml'lik tüplerden 1 ml alınarak, ikinci dönem larvalar ışık mikroskopunda sayılmıştır. Mikroskoptaki sayımlar 3 kere tekrar edilerek, ortalaması alınmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve elde edilen sonuçlara SPSS 17 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı kullanılarak varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. İstatistiki olarak farklı bulunan gruplar Duncan testine tabi tutulmuştur.



Şekil 1. Nematod kültürü elde etmek amacıyla kurulan mistleme ünitesi (sol) ve mikroskop altında bir su damlası içerisindeki *M. hapla* ikinci dönem larvalarının görünüşü (sağ)

***M. incognita* ve *M. hapla*'nın ikinci dönem larvalarının beslenme olmaksızın in-vitro koşullarda yaşam sürelerinin belirlenmesi**

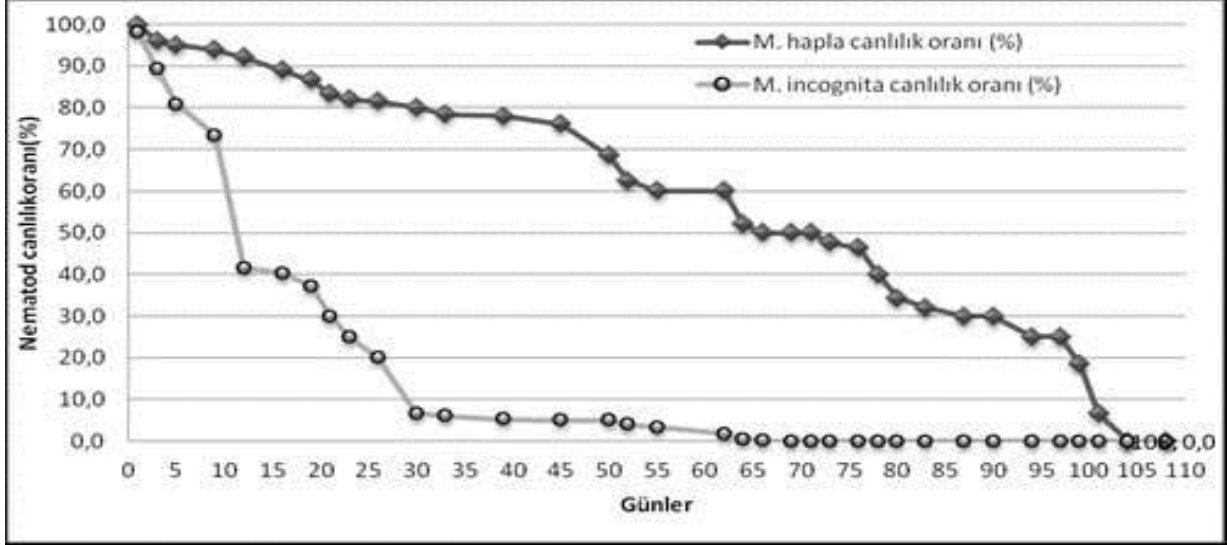
M. incognita ile inokule edilen Falcon çeşidi duyarlı domates ve *M. hapla* ile inokule edilen tayvan marulu (*Lactuca sativa* L.) serada (25°C sıcaklık) 45 gün süreyle %80 kum %19 toprak, %1 organik madde karışımı içeren ortamda yetiştirilmiştir. Bu süre sonunda sökülen kökler zarar görmeyecek şekilde yıkanmış, 1 cm uzunluğunda kesilmiş ve mistleme (mistifier) ünitesine yerleştirilmiştir. Bu amaçla, Baermann hunilerinin (10 cm genişlik) ağız açıklıkları klipsle kapatılarak musluk suyuyla doldurulmuş, 0.385 mm'lik eleklerle (8 cm genişlik) filtre kâğıtları

konularak huni üzerine yerleştirilmiştir (Şekil 1). Bitki kökleri filtre kâğıdı üzerine konularak mistleme ünitesi çalıştırılarak, ilk nematod süspansiyonu ile birlikte huninin alt tarafında kauçuk tüpe çökelen nematodlar cam beherlere toplanmıştır.

Mistleme ünitesinden (25°C sıcaklık) haftada 3 defa olmak üzere toplam 35 defa ekstrakte edilen larvalar, laboratuara getirilmiş, +4°C'de karanlık odada 100 ml'lik cam beherlerde ağızları parafilmle kapatılarak depolanmış ve larva sayımları mikroskop altında yapılmıştır. İkinci dönem larvaların canlılığını belirlemek için larvaların stereo mikroskop altındaki hareketliliği incelenmiştir. Bu amaçla, soğuk depodan (+4°C) alınarak oda

sıcaklığında 2 saat bekletilen bireyler oda sıcaklığına adapte olunca kontroller yapılmıştır. Her nematod grubu farklı zamanlarda sayılmış ve tamamen ölen guruplar kaydedilerek denemeden çıkarılmıştır. Canlılık oranı, canlı nematod

larvalarının toplam nematod larva sayısına oranlanmasıyla bulunmuştur. Depodaki nematodlara oksijen sağlamak amacıyla musluk suyu ilave edilmiştir.



Şekil 2. *M. incognita* ve *M. hapla* ikinci dönem larvalarının beslenmeden canlı kalma oranları

Bulgular ve Tartışma

M. incognita yumurtalarından larva çıkışına farklı uygulamaların etkilerinin belirlenmesi

Çalışmanın bu bölümünde; hidrojen peroksitin (H_2O_2) 3 farklı dozunun 5 farklı sıcaklık ortamında *M. incognita* yumurtalarından larva çıkışına etkileri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde, H_2O_2 'nin 3 farklı doz uygulamaları arasında fark olmadığı saptanmıştır. Çeşme suyu uygulamaları arasında ise en az nematod çıkışının oda sıcaklığında olduğu belirlenmiştir. Çeşme suyu uygulamalarında ortam sıcaklığının artmasına (25-30°C) paralel olarak, yumurtadan çıkan larva sayılarının da arttığı saptanmıştır. Ancak 35 °C ortam sıcaklığında ise çeşme suyundan elde edilen larva sayısının belli bir miktar düştüğü belirlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında; ortam sıcaklığındaki artışın çeşme suyundan elde edilen nematod sayısının artmasına olumlu katkı yaparken, hidrojen peroksit uygulamasında sıcaklık artışının toksik etkiyi artırdığı, yani yumurtadan çıkan ikinci dönem larva sayısında düşmeler olduğu belirlenmiştir. Bütün sıcaklıklarda hidrojen peroksitin dozları arasında istatistiksel bir fark saptanmazken, düşük sıcaklıklarda hidrojen peroksitin toksik etkisinin azalması sonucu nematod sayısında artış saptanmıştır. Yüksek sıcaklıklarda hidrojen peroksitli uygulamalarda hiç nematod bulunmamıştır.

M. incognita yumurtalarından larva çıkışına farklı uygulamaların etkilerinin belirlenmesine yönelik bu çalışmada elde edilen bulgulara benzer olarak Spaul ve Braithwaite (1979), yaptıkları çalışmada *Meloidogyne* bireylerinin elde edilmesinde, hidrojen peroksit ile su arasında istatistiksel bir farklılığın olmadığını belirtmişlerdir. Dört saat süresince hidrojen peroksit buharıyla *C. elegans* yumurta, larva ve erginlerin maruz kalması durumunda tüm dönemlerdeki nematodların tamamen öldüğü saptanmıştır (Gustin ve ark., 2002). Khan ve Reddy (1999), çeşme suyu kullanarak 25°C'de elde ettikleri nematodların oldukça yüksek bir aktiviteye sahip olduğunu hidrojen peroksit kullandıklarında nematodların ölü veya hareketsiz olduklarını bildirmişlerdir.

Buna karşın hidrojen peroksit uygulamasının turuncgil köklerinden Turuncgil nematodu, *Tylenchulus semipentans* Cobb 1933 larvalarının çıkışını teşvik ettiği bildirilmektedir (Tarjan, 1972). Khan ve Reddy (1999), ise Baerman huni yöntemiyle muz köklerinden *Rodophulus similis* (Cobb) Thorne'in larvalarının elde edilmesinde ortam sıcaklığı 20°C ve 25°C olduğunda hidrojen peroksitin teşvik edici etkisi olduğunu, 30°C'de larva çıkışlarını olumsuz etkilediğini saptamıştır.

Bu çalışmada hidrojen peroksit uygulamalarının yumurtadan larva çıkışına olumsuz etki yaptığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar ışığında *M. incognita*'nın yumurta paketlerinden larva elde

edilmesi ve larva çıkışının iklim dolaplarında kontrollü bir ortamda sağlanabilmesi için çeşme suyu ile 30°C'deki uygulamanın en yüksek larva çıkış sağlaması nedeniyle ileride yapılacak çalışmalar için uygun bir referans olabileceği kanısına varılmıştır. Hidrojen peroksit uygulamalarının özellikle yüksek sıcaklıklarda belirgin bir şekilde toksik etkisinin olduğu ve özellikle oksijen sağlama açısından kullanılması gerektiğinde ise bu işlemlerin %1'lik dozu aşmaması ve 20°C'nin üzerinde yapılmaması gerektiği söylenebilir.

Çizelge 1. Farklı hidrojen peroksit ve çeşme suyu uygulamalarının 5 farklı sıcaklıkta *M. incognita* yumurtalarından larva çıkışına etkisi

Sıcaklık uygulamaları	Uygulama dozları	Ortalama ve standart hata
oda sıcaklığı (16-22°C)	% 1 H ₂ O ₂	56.0 ± 24.9 e
	% 2 H ₂ O ₂	315 ± 14.4 e
	% 3 H ₂ O ₂	0.0 ± 0.0 e
	çeşme suyu	658 ± 143 de
20°C	% 1 H ₂ O ₂	40.5 ± 7.8 e
	% 2 H ₂ O ₂	17.5 ± 3.5 e
	% 3 H ₂ O ₂	35 ± 3.5 e
	çeşme suyu	2131.5 ± 554 c
25°C	% 1 H ₂ O ₂	243 ± 67.5 e
	% 2 H ₂ O ₂	38.5 ± 25.1 e
	% 3 H ₂ O ₂	0.0(+/-0.0) e
	çeşme suyu	3084 ± 625.5 b
30°C	% 1 H ₂ O ₂	179.5 ± 13.9 e
	% 2 H ₂ O ₂	0.0 ± 0.0 e
	% 3 H ₂ O ₂	0.0 ± 0.0 e
	çeşme suyu	3968 ± 397.1 a
35°C	% 1 H ₂ O ₂	31.5 ± 27.0 e
	% 2 H ₂ O ₂	0.0 v 0.0 e
	% 3 H ₂ O ₂	0.0 ± 0.0 e
	çeşme suyu	1057 ± 498 d

*Aynı harfleri içeren uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur (%95 güvenle önemli).

***M. incognita* ve *M. hapla*'nın ikinci dönem larvalarının beslenme olmaksızın *in-vitro* koşullarda yaşam sürelerinin belirlenmesi**

In-vitro koşullarda *M. incognita* ve *M. hapla*'nın yumurtadan çıkan ikinci dönem larvalarının beslenme olmaksızın hayatta kalma sürelerine ait sonuçlar Şekil 2'de verilmiştir. Şekil 2. incelendiğinde, *M. incognita* larvalarının canlılık oranlarında birinci günden itibaren hızlı bir düşüş gözlenirken, *M. hapla* larvalarının yaşama

oranlarındaki düşüşün oldukça yavaş olduğu ve 60. günde dahi %60'lık bir yaşama oranına sahip olduğu, 108. gün sonunda canlılık oranını tamamen kaybettiği saptanmıştır. Her iki nematod türüne ait canlılık sayımları çalışma süresince 35 defa yapılmıştır. *M. hapla*'nın canlılık oranının ilk 30 günde daha az, *M. incognita*'nın ise ilk 30 günde canlılık oranının azalmasının yüksek oranlarda olduğu, daha sonraki günlerde ise *M. hapla*'nın canlılık oranının yüksek seyrettiği, *M. incognita*'nın ise canlılık oranının düşük oranda dalgalı bir seyir gösterdiği belirlenmiştir. *M. hapla*'nın canlılık oranının en yüksek ilk gün sayımlarında, en düşük canlılık oranı ise 101. gün sayım sonucunda elde edilmiştir. *M. incognita*'nın ise canlılık oranının en yüksek ilk gün sayımlarında, en düşük canlılık oranı ise 66. gün sayım sonucunda elde edilmiş ve daha sonraki kontrollerde canlılıklarını tamamen kaybettikleri görülmüştür. Şekil 2'de her iki nematod türünün canlılık oranları kıyaslandığında *M. incognita*'nın canlılık oranının düşük, *M. hapla*'nın canlılık oranının ise yüksek oranda olduğu tespit edilmiştir. Her iki nematod türünde depolanma süresi arttıkça canlılık oranlarında azalma meydana geldiği belirlenmiştir.

M. hapla ve *M. incognita*'nın ikinci dönem larvalarının beslenme olmaksızın *in-vitro* koşullarda yaşam süreleri araştırılmış ve +4°C'de *M. hapla*'nın *M. incognita*'ya göre daha yüksek canlılık oranına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Nitekim Tsai (2008), *M. incognita* larvalarının +5°C'de 20 gün sonunda %99 oranında ölüm meydana geldiğini bildirmiştir. Dolayısıyla çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Star ve Jeger (1985), açık alanda yapmış oldukları çalışmada *M. incognita* ikinci dönem larva oranının Ekim ayında artmaya başladığını, Aralık ayından itibaren Ocak, Şubat, Mart aylarında canlı larva oranlarının düştüğünü bildirmişlerdir. *M. hapla*'nın +4°C'de hayatta kalabilmesine ait bu çalışmada elde ettiğimiz bulgular diğer çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Karssen ve Moens (2006), *M. hapla*'nın toprak sıcaklığının 10°C'den daha düşük olduğu ortamda yaşayabildiğini, Bergeson (1959); Vrain ve ark. (1978), çok düşük sıcaklıklarda canlı kalabildiğini ve düşük sıcaklıkları tolere edebileceklerini bildirmişlerdir. Forge ve MacGuidwin (1992), *M. hapla* ikinci dönem larvalarının soğuga maruz kaldığında bazı fizyolojik değişiklikler geçirerek düşük sıcaklıklara dayandıklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmada tropik-subtropik ortama uyum sağladığı bilinen *M. incognita*'nın canlılık oranının düşük çıkmasının ana nedeninin nematod elde edildikten sonra soğuk odaya yerleştirildiğinde hızlı soğumayla birlikte bu düşük sıcaklıklara nematodun uyum

gösterememesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

M. incognita ikinci dönem larvaları toprakta konukçu olmadığı durumlarda %90 oranında hareketsiz kalabilmektedirler (Goodell ve Ferris, 1989). Nematod larvalarındaki yağlar temel enerji kaynağı olmasından dolayı larvaların yaşam süreleri ve canlılıklarının sürdürülmesi ile çok yakın ilişki içerisinde olduklarıdır. Yağların kayıpları çevre faktörlerine, toprak nemi ve oksijen konsantrasyonuna bağlıdır (Van Gundy ve ark., 1967). Kök-ur nematodları larvalarındaki yağ oranı +4°C' de 10°C'dekilerden daha az kaybolmuştur (Das, 2010). Bu çalışmada *M. hapla*'nın uzun yaşamasının temel nedeninin yağ kaybının az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yüksek sıcaklıklarda ise larvaların bünyelerindeki yağ içeriği azalarak enerji kaynakları hızla tükenmektedir (Van Gundy ve ark., 1967; Reversat, 1981). Das (2010), 4 Kök-ur nematod türünde (*M. minor*, *M. hapla*, *M. fallax* ve *M. chitwoodi*) 6 hafta sonunda 4°C, 10°C, 20°C sıcaklıklarda aynı derecede yağ kayıplarına neden olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada ilk haftalarda her iki nematod türünde de yaşam kayıpları (ölüm oranı) benzer oranlarda gözlemlenmiştir.

Elde edilen sonuçların nematodlarla mücadelede bazı konuların açığa çıkmasına yardımcı olabileceği söylenebilir. Bu durumda *M. hapla*'nın beslenme olmaksızın genel olarak *M. incognita*'ya göre daha uzun süre canlı kalabilmesi bu iki zararlıya karşı geç ekim, münavebe ve nadas gibi önlemlerle, farklı etkilerinin olabileceği yorumuna gidilebilir. Özellikle yüksek sıcaklıklarda nematodla bulaşık alanların optimal olarak 3-4 ay süreyle nadasa bırakılmasının mücadele açısından önemli olabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca laboratuvar koşullarında yapılan dayanıklılık denemeleri sonucunda inokulum kaynağı olarak kullanılan *M. incognita* larvaları 66 gün, *M. hapla* larvaları ise 101 gün depolanarak istenilen zamanlarda bitki köklerine bulaştırma yapılabilecektir. Bu sayede denemelerin canlı ikinci dönem larvalar ile sağlıklı olarak yürütülmesi sağlanacaktır.

Kaynaklar

Abad, P., Opearman, C.H., 2009. Root-knot nematodes. (Ed: RN Perry; M Moens; JL Star), CABI, s. 363-379.

Ağdaci, M., 1978. Güney anadolu bölgesi'nde yetiştirilen kabakgillerde (*Cucurbitaceae*) zarar yapan kök-ur nematodu türleri (*Meloidogyne* spp.)'nin tespiti ile zarar oranları ve yayılışları üzerine araştırmalar. Adana Bölge Zirai Mücadele Araştırma

Enstitüsü Müdürlüğü Teknik Bülteni, no 47, Adana.

- Bergeson, G.B., 1959. The influence of temperature on the survival of some species of the genus *Meloidogyne*, in the absence of a host. *Nematologica*, 4: 344-354.
- Das, S., 2010. Survival of juveniles of *Meloidogyne* spp. in the absence of a host plant. Master of nematology, Master thesis, Ghent University, Belgium.
- Devran, Z., Gözel, U., Söğüt, M.A., Yıldız, Ş., Elekçioğlu, İ.H., 2002. Identification of root-knot nematodes in the mediterranean region of Turkey by using rDNA and mtDNA markers. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 26: 337-341.
- Elekçioğlu, İ.H., Ohnesorge, B., Lung, G., Uygun, N., 1994. Plant parasitic nematodes in the mediterranean region of Turkey. *Nematologia Mediterranea*, 22: 59-63
- Enneli, S., 1980. İç Anadolu bölgesinde yetiştirilen domateslerde zararlı kök-ur nematodu (*Meloidogyne incognita* chitwood)'un tanımı, biyolojisi, histopatolojisi ve patojenitesi üzerinde araştırmalar. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Ankara.
- Forge, T.A., Macguidwin, A.E., 1992. Impact of thermal history on *Meloidogyne hapla* second stage juveniles to external freezing. *Journal of Nematology*, 24 (2): 262-268.
- Goodell, P.B., Ferris, H., 1989. Influence of environmental factors on the hatch and survival of *Meloidogyne incognita*. *Journal of Nematology*, 21(3):328-334.
- Gustin, E.J., McDonnell, G.E., Mullen, G., Gordon, B.E., 2002. The efficacy of vapour phase hydrogen peroxide against nematode infestation: the *Caenorhabditis elegans* model. American Association for Laboratory Animal Science (AALAS), Annual meeting, San Antonio, TX.
- Hooper, D.J., 1986. Extraction of free-living stages from soil. Laboratory methods for work with plant and soil nematodes, London.
- Hunt, D.J., Handoo, Z.A., 2009. Root-knot nematodes (Ed RN Perry, M Moens and JL Star), CABI.
- Karssen, G., Moens, M., 2006. Root-knot Nematodes. Eds Perry RN & Moens M, Plant nematology, Wallingford, CABI.
- Khan, R.M., Reddy, P.P., 1999. Concomitant influence of hydrogen peroxide, water temperature gradient and root processing method on Burrowing nematode egress from banana roots. *Nematologica Mediterranea* 27: 27-29.

- Moens, M., Perry, R.N., Star, J.L., 2009. Chapter 1: Root-knot nematodes (Eds Perry, R.N. Moens, M. Star, J.L.), CABI, pp 1-17.
- Netscher, C., Sikora, R.A., 1990. Nematode parasites on vegetables. Ed. Luc M, Sikora RA & Bridge J, Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture, CAB International, pp. 231-260.
- Özarslandan, A., 2009. Türkiyenin farklı bölgelerinden alınan kök ur nematode türlerinin (*Meloidogyne spp*) tanısı ve bazı kök ur nematode populasyonlarının virülenliğinin belirlenmesi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Adana.
- Reversat, G., 1981. Consumption of food reserves by starved second-stage juveniles of *Meloidogyne javanica* under conditions inducing osmobiosis. *Nematologica*, 27: 207-214.
- Sasser, J.N., Eisenback, J.D., Carter, C.C., Triantaphyllou, A.C., 1983. The international *Meloidogyne* project - its goals and accomplishments. *Annual Review of Phytopathology*, 21: 271-288.
- Southey, J.F., 1985. Laboratory methods for work with plant and soil nematodes, E7, London.
- Spaul, V.W., Braithwaite, J.M.C., 1979. A comparison of methods for extracting nematodes from soil and roots of sugarcane, proceedings of the south African sugar technologists' association. pp. 103-107.
- Starr, J.L., Jeger, M.J., 1985. Dynamics of winter survival of eggs and juveniles of *Meloidogyne incognita* and *M. arenaria*. *Journal of Nematology*, 17(3):252-256.
- Tarjan, A.C., 1972. Observations on extracting citrus nematodes, *Tylenchulus semipenetrans* from citrus roots, Plant Disease Reporter 56: 186-188.
- Tsai, B.Y., 2008. Effect of temperature on the survival of *Meloidogyne incognita*. *Plant Pathology Bulletin*, 17: 203-208.
- Van Gundy, S.D., Bird, A.F., Wallace, H.R., 1967. Aging and starvation of *Meloidogyne javanica* and *Tylenchulus semipenetrans*. *Phytopathology*, 57: 559-571.
- Vrain, T.C., Barker, K.R., Holtzman, G.I., 1978. Influence of low temperature on rate of development of *Meloidogyne incognita* and *M. hapla* larvae, *Journal of Nematology* 10: 166-171.
- Wasemael, W.M.L., Perry, R.N., Moens, M., 2006. The influence of root diffusate and host age on hatching of the root-knot nematodes, *Meloidogyne chitwoodi* and *M. fallax*, *Nematology* 8: 895-902.
- Wharton, D.A., 2004. Survival Strategies, Ed Gaugler R & Bilgrami AL, Nematode behaviour, Oxfordshire & Cambridge, CABI, pp. 371-392.
- Wright, D.J., Perry, R.N., 2006. Reproduction, physiology and biochemistry. Ed Perry RN & Moens M, Plant nematology, Wallingford, CABI, pp. 185-202.
- Yüksel, H., 1974. Kök ur nematodlarının (*Meloidogyne spp.*) Türkiye'deki durumu ve bunların populasyon problemleri üzerine düşünceler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5 (1): 83-105.



Gelibolu Yarımadası'nda (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) Palamut Balığı (*Sarda sarda* Bloch, 1793) Avcılığında Kullanılan Multifilament Galsama Ağlarının Seçiciliği

Özgür CENGİZ^{a*}, Uğur ÖZEKİNCİ^a, Adnan AYZAZ^a, Alkan ÖZTEKİN^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Çanakkale, Türkiye

*Sorumlu yazar: ozgurcengiz17@gmail.com

Geliş Tarihi: 07.07.2014

Düzeltilme Geliş Tarihi: 12.10.2014

Kabul Tarihi: 13.10.2014

Özet

Bu çalışma Gelibolu Yarımadası'ndaki Palamut balığı (*Sarda sarda* Bloch, 1793) avcılığında kullanılan multifilament galsama ağlarının seçiciliğinin belirlenmesi amacıyla Eylül 2006 - Ekim 2009 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Palamut balığının seçiciliği SELECT metoduyla tahmin edildi. 40-44-46-50-56-60-64 ve 72 mm ağ göz açıklığına sahip ağlarda yakalanan palamut balıklarının optimum yakalama boyları, sırasıyla, 22.20, 24.43, 25.54, 27.76, 31.09, 33.31, 35.53 ve 39.97 cm' dir.

Anahtar kelimeler: Palamut, *Sarda sarda*, galsama ağı, seçicilik, Gelibolu Yarımadası

Selectivity of Multifilament Gillnets Used for Catching the Atlantic bonito (*Sarda sarda* Bloch, 1793) from Gallipoli Peninsula (Northern Aegean Sea, Turkey)

Abstract

This study was carried out between September 2006 and October 2009 so as to determine the selectivity of multifilament gillnets used to catch Atlantic bonito (*Sarda sarda* Bloch, 1793) in Gallipoli Peninsula. The selectivity of Atlantic bonito was assessed using the SELECT method. The modal lengths of *S. sarda* in nets with 40-44-46-50-56-60-64 and 72 mm stretched mesh size were 22.20, 24.43, 25.54, 27.76, 31.09, 33.31, 35.53 ve 39.97 cm, respectively.

Keywords : Atlantic bonito, *Sarda sarda*, gill net, selectivity, Gallipoli Peninsula

Giriş

Scombridae familyasının üyesi olan Palamut balığı (*Sarda sarda* Bloch, 1793) epipelajik bir tür olup Karadeniz, Akdeniz ve Atlantik kıyılarında sürüler halinde dağılım göstermektedir (Collette ve Nauen, 1983). Ülkemizde ekonomik açıdan son derece önemli olan bu tür Çanakkale ve İstanbul Boğazları aracılığıyla Karadeniz ve Ege Denizi arasında üreme ve beslenme amaçlı göçler (Nümann, 1955) gerçekleştirmekte ve bu esnada gırgır ağları başta olmak üzere uzatma ağları ve olta takımları ile avcılığı yoğun olarak yapılmaktadır. Toplam av miktarı 2012 yılında 35,764 ton olarak hesaplanmıştır (TUİK, 2014).

Dünyanın farklı bölgelerinde farklı araştırmacılar tarafından palamut balığının biyolojisine (Zaboukas ve Megalofonou, 2007; Ateş

ve ark., 2008; Valeiras ve ark., 2008; Cengiz, 2013), dağılımına (Zengin ve Dinçer, 2006) ve avlanma miktarına (Oray ve Karakulak, 1997; Zengin ve ark., 1998; Zengin ve ark., 2005) yönelik çalışmalar olmasına rağmen, literatürde, avcılığında kullanılan multifilament galsama ağlarının seçiciliği ile ilgili hiçbir bilgi yer almamaktadır.

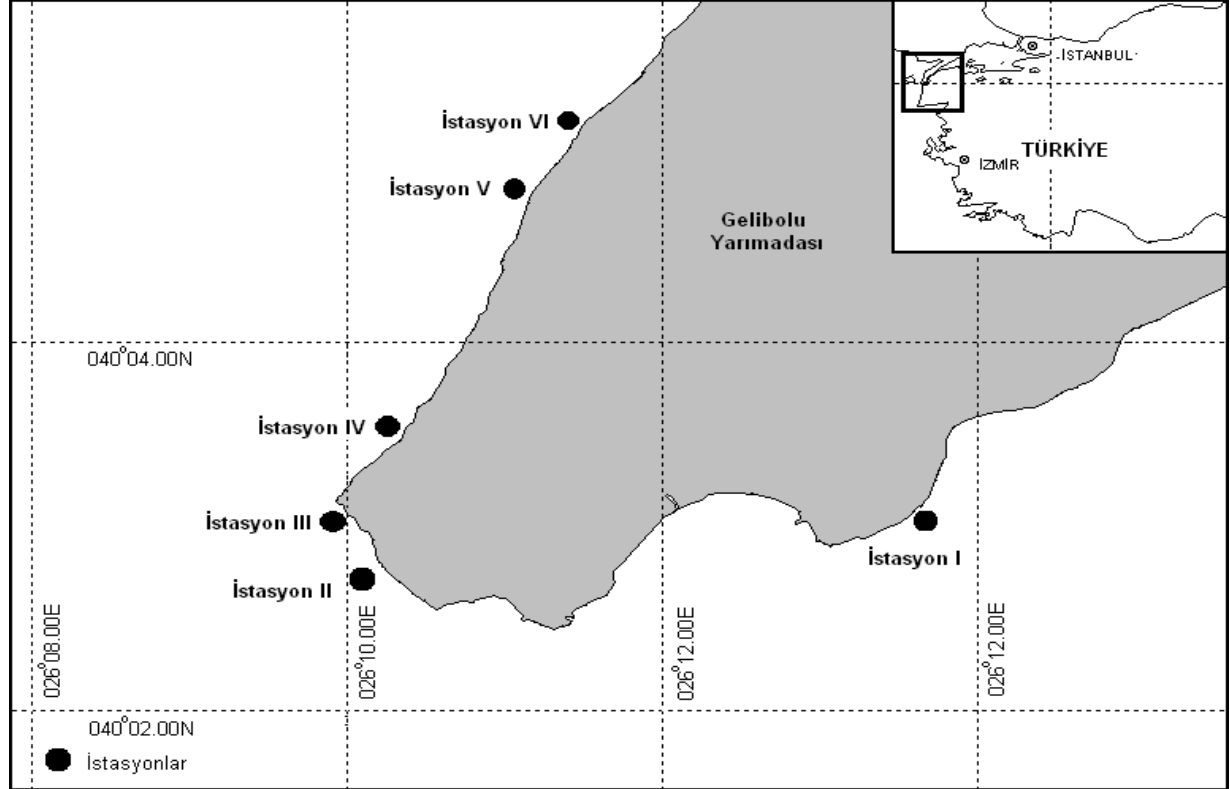
Uzatma ağları seçiciliğine etki eden faktörler ağ göz genişliği, ağın elastikiyeti, donam faktörü, ağ ipi bükümünün sıklığı, kalınlığı ve esnekliği, ipin görünürlüğü, ağın kullanılma yöntemi, balığın vücut şekli ve davranışı (Hamley, 1975) olmakla beraber seçiciliği etkileyen en önemli faktörün göz genişliği olduğu ifade edilmiş (Von Brandt, 1975) ve seçicilik çalışmaları daha çok göz genişliği üzerine yoğunlaşmıştır (Stergiou ve Erzini, 2002; Özekinci, 2005; Özekinci ve ark., 2007; Karakulak ve Erk,

2008; Ayaz ve ark., 2009; Cengiz ve ark., 2013, 2014).

Uluslararası Atlantik Ton Balıklarını Koruma Komisyonu (ICCAT) palamut balığı ile ilgili bir düzenleme rapor etmemiştir. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın yayınladığı 3/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ (Tebliğ No: 2012/65) ise türün avcılığında kullanılan ağlar için herhangi bir göz açıklığı belirtmemiştir.

Bu çalışmada Gelibolu Yarımadası açıklarında balıkçılar tarafından yaygın bir şekilde

palamut balığı avcılığında kullanılan 40-44-46-50-56-64 ve 72 mm göz açıklığına sahip multifilament galsama ağlarının seçiciliğinin SELECT (Select Each Lengthclass' Catch Total) metodu ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylelikle, bu çalışma ile kıyılarımızda yoğun avcılık faaliyetlerine maruz kalan palamut balığının sürdürülebilirliği için balıkçılık yönetimine gerekli önerilerin sunulması planlanmıştır.



Şekil 1. Gelibolu Yarımadası ve örnekleme istasyonları

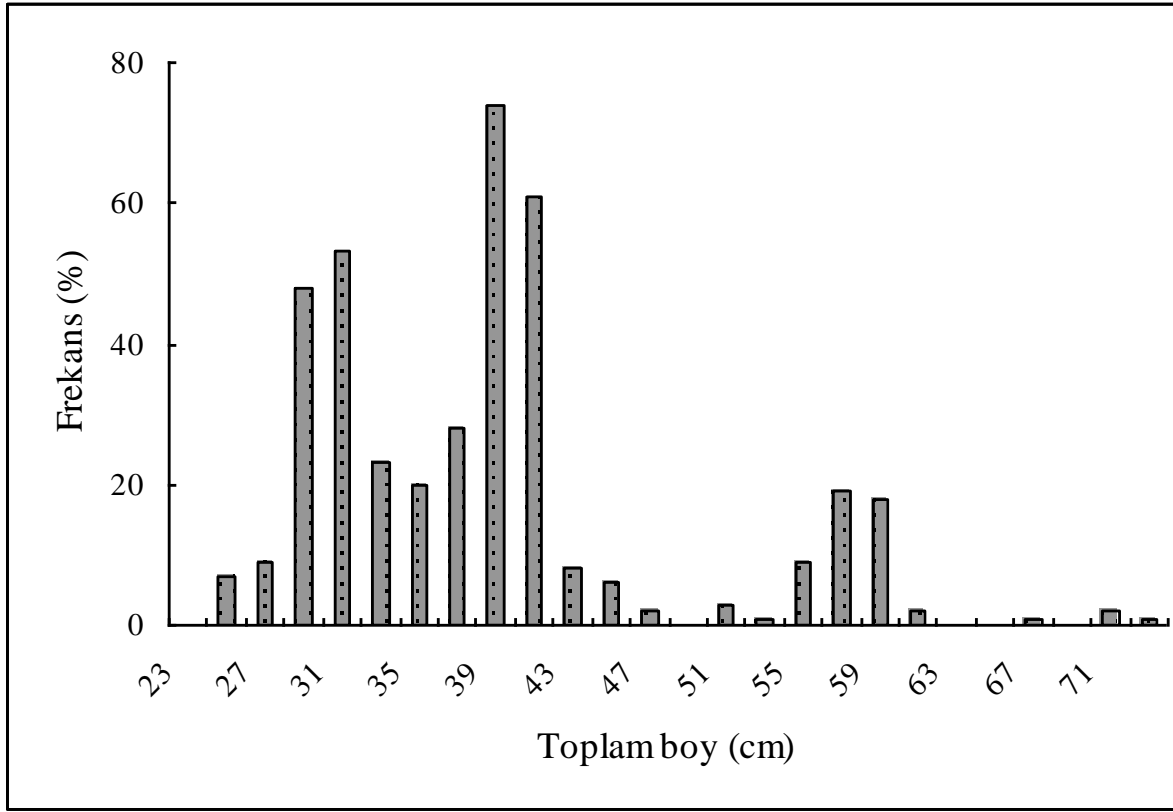
Materyal ve Metot

Bu çalışma Eylül 2006 - Ekim 2009 tarihleri arasında Gelibolu yarımadasındaki Tekke koyu, Abide burnu, Kerevizdere civarlarındaki altı istasyonda gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).

Çalışmada 210d/3 numara ip kalınlığı, 40-44-46-50-56-60-64 ve 72 mm göz açıklığına sahip sade alamana ağları kullanılmıştır. Her bir ağ 100 m uzunluğunda, 105 göz yüksekliğine sahiptir ve $E=0.50$ donam faktörüne sahip olacak şekilde donatılmıştır. Ağların mantar yakalarında 3 numara plastik mantar ve kurşun yakalarında 50 gramlık kurşun kullanılmıştır. Mantarlar 4 boş 1 dolu, kurşunlar 2 boş 1 dolu şeklinde donatılmıştır. Uzatma ağları genel olarak pasif av araçları içinde sınıflandırılmasına rağmen bazen aktif olarak da kullanılmaktadır. Aktif kullanım, balıkların

korutularak ağa yönlendirilmesi şeklinde tanımlanmış ve kullanılan ağlara "Encircling gillnets", kullanılan yöntem "Frightening methods" denmiştir. Bu avcılık yönteminde balık sürülerinin etrafı dairesel veya spiral olarak çevrilmekte, korutularak ağa yönlendirilmesi ve yakalanması sağlanmaktadır (Von Brandt, 1984).

Alamana ağlarının bu şekilde kullanımında 4 veya 5 posta ağ birbirine eklenerek 1 takım oluşturulmaktadır. Bu nedenle çalışmada rastgele seçilmiş ve her biri 100 m uzunluğunda farklı ağ göz uzunluğuna sahip 4 ağ birbirine eklenerek bir takım (Bir takım alamana ağı 4 x 100m = 400 m dir) oluşturulmuştur. Avcılık operasyonuna çıkıldığında tekneye 2 takım yerleştirilmiştir. Ağların birbirine eklenmesinde sıralama rastgele yapılmıştır. Yakalanan balıklar her ağa göre gruplandırılmıştır.



Şekil 2. Palamut balığının (*Sarda sarda* Bloch, 1793) boy-frekans dağılımı

Çizelge 1. Sekiz farklı göz açıklığına sahip ağların yakalama oranları

Ağ Göz Açıklığı	N	%	Toplam Boy (cm)		
			Minimum	Maksimum	Ort ± S.H
40 mm	5	1.27	37.8	52.2	43.82 ± 3.13
44 mm	1	0.25	38.5	38.5	38.50 ± 0.00
46 mm	47	11.90	23.8	40.5	34.14 ± 0.74
50 mm	92	23.29	20.1	66.0	32.55 ± 1.28
56 mm	69	17.47	24.0	58.3	35.96 ± 0.92
60 mm	10	2.53	32.0	57.7	47.53 ± 3.70
64 mm	165	41.77	27.0	72.0	37.32 ± 0.58
72 mm	6	1.52	38.0	57.5	50.53 ± 3.89

N: Adet, S.H: Standart Hata

Balıkların total boyları 1 mm hassasiyetinde ölçüm tahtası ile ölçülmüştür.

Seçiciliğin hesaplanmasında PASGEAR bilgisayar programı kullanılmıştır (Kolding, 1999). Program Millar (1992), Millar ve Holst (1997) ve Millar ve Fryer (1999) tarafından geliştirilen, farklı ağ gözlerine yakalanan balıkların karşılaştırılması ile seçicilik parametreleri ve seçicilik eğrilerinin indirekt olarak tahmin edildiği SELECT (Select Each

Lengthclass' Catch Total) metodunu kullanmaktadır.

Select metodunda kullanılan denklemde;
 $n_{ij} \approx \text{Pois} (p_j \lambda_i r_j(l))$,

"j" ağ göz boyunda yakalanan "l" boyundaki balıkların sayısını " n_{ij} "; " λ_i " ağ grubuna yakalanan "l" boyundaki balıkların göreceli bolluğunu, " p_j " göreceli balık bolluğunu, j ağ gözü için seçicilik eğrisi oluşturmada da " $r_j(l)$ " kullanılmaktadır.

Metodun logaritmik olasılıkla bağıntılı denklemleri ise;

$$\sum_l \sum_j \{n_l \log[p_j \lambda_l r_j(l)] - p_j \lambda_l r_j(l)\} ;$$

şeklinindedir.

Programın hesaplamalar için kullandığı denklemler ise:

$$\exp\left(-\frac{(L - k \cdot m_j)^2}{2\sigma^2}\right) \quad \text{uzunluk}$$

ortalamalarının ağ göz boyuna orantılandığı Normal location,

$$\exp\left(-\frac{(L - k_1 \cdot m_j)^2}{2k_2^2 \cdot m_j^2}\right) \quad \text{Normal scale,}$$

$$\frac{1}{L} \exp\left(\mu + \log\left(\frac{m_j}{m_1}\right) - \frac{\sigma^2}{2} - \frac{\left(\log(L) - \mu - \log\left(\frac{m_j}{m_1}\right)\right)^2}{2\sigma^2}\right)$$

Log normal,

$$\left(\frac{L}{(\alpha - 1)k \cdot m_j}\right)^{\alpha - 1} \exp\left(\alpha - 1 - \frac{L}{k \cdot m_j}\right)$$

Gamma,

$$\exp\left(-\frac{(L - k_1 \cdot m_j)^2}{2k_2^2 \cdot m_j^2}\right) + c \cdot \exp\left(-\frac{(L - k_3 \cdot m_j)^2}{2k_4^2 \cdot m_j^2}\right)$$

Bi-normal

şeklinde olup; "L" balıkların total boylarını santimetre cinsinden, m_1 en küçük göz boyunu, " m_j " j. göz boyunu, μ yakalanan balıkların ortalama uzunluklarını, σ balık boylarının standart sapmasını ve "k" da sabitleri temsil etmektedir. En uygun denklemi seçmek için modellerde yapılan hesaplamalar sonucunda en düşük sapma oranını veren yöntem dikkate alınır.

Çizelge 2. The SELECT model parametre tahminleri

Model	Eşit balıkçılık gücü			Balıkçılık gücü α ağ göz açıklığı			
	Parametreler	Sapma	p-değeri	Parametreler	Sapma	p-değeri	S.D
<i>Normal location</i>	k = 0.497 ± 0.058 σ = 14.924 ± 1.351	761.99	0.0000	k = 0.637 ± 0.043 σ = 17.119 ± 2.086	749.28	0.0000	264
<i>Normal scale</i>	k1 = 0.000 ± 0.498 k2 = 0.547 ± 0.170	748.20	0.0000	k1 = 0.464 ± 0.183 k2 = 0.498 ± 0.119	749.96	0.0000	264
<i>Gamma</i>	α = 3.870 ± 1.264 k = 0.151 ± 0.041	744.01	0.0000	α = 4.870 ± 1.234 k = 0.151 ± 0.039	744.01	0.0000	264
<i>Log normal</i>	μ 1 = 3.166 ± 0.056 σ = 0.417 ± 0.0485	738.52	0.0000	μ 1 = 3.341 ± 0.049 σ = 0.417 ± 0.047	738.52	0.0000	264
<i>Bi-normal</i>	a1 = 0.555 ± 0.009 b1 = 0.089 ± 0.010 a2 = 0.949 ± 0.080 b2 = 0.256 ± 0.066 w = 0.266 ± 0.051	691.4	0.0000	a1 = 0.392 ± 0.362 b1 = 0.644 ± 0.244 a2 = 0.613 ± 0.002 b2 = 0.013 ± 0.002 w = 6.691 ± 0.756	680.77	0.0000	261

S.D: Serbestlik derecesi

Sonuçlar

Sade alamana ağlarının seçiciliğinin belirlenmesi amacıyla kullanılan 40, 44, 46, 50, 56, 60, 64 ve 72 mm göz açıklığındaki ağlarla minimum 23.8 cm ile maksimum 72.0 cm arasında boy dağılımına sahip 395 adet palamut yakalanmıştır (Şekil 2).

En fazla avcılık 165 birey ile 64 mm göz açıklığına sahip ağda, en az avcılık ise 44 mm (1 birey) ve 72 mm (6 birey) göz açıklığına sahip ağlarda gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1).

Çalışmada yakalanan palamut balıklarının her bir ağ göz açıklığına karşılık gelen boy frekansları kullanılarak SELECT yöntemine göre yapılan hesaplamalar sonucunda, en uygun seçicilik modeli

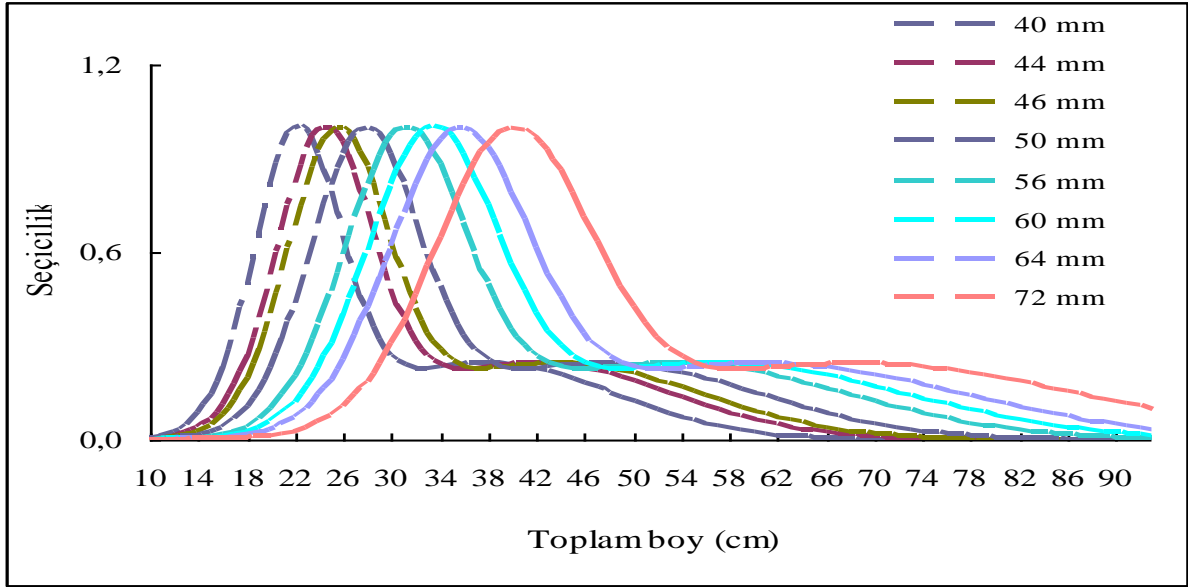
olarak sapma değeri en düşük olan *Bi-normal* model tercih edilmiştir (Çizelge 2).

Bu modele göre ağ göz açıklıklarına ait optimum yakalama boyları ve yayılım değerleri Çizelge 3'de ifade edilmektedir.

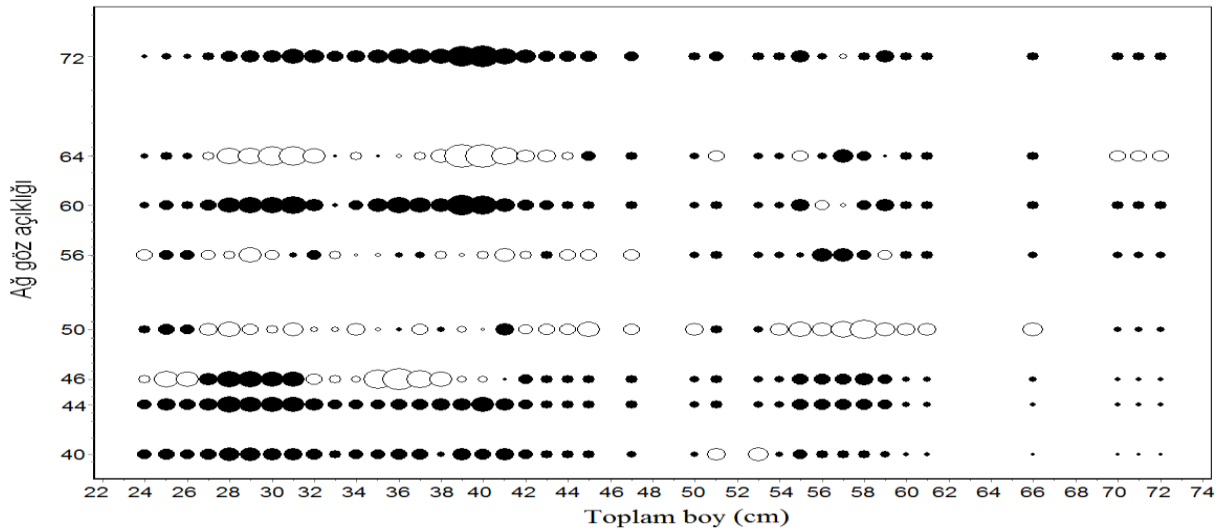
Palamut balığı için *Bi-normal* modele göre çizilmiş seçicilik eğrileri ise Şekil 3'te gösterilmektedir.

Çizelge 3. *Bi-normal* model için optimum yakalama boyları ve yayılım değerleri

Ağ Göz Açıklığı	Optimum Yakalama Boyu (cm)	Yayılım Değeri
40 mm	22.20	3.57
44 mm	24.43	3.92
46 mm	25.54	4.10
50 mm	27.76	4.46
56 mm	31.09	5.00
60 mm	33.31	5.35
64 mm	35.53	5.71
72 mm	39.97	6.43



Şekil 3. *Bi-normal* modele için seçicilik eğrileri



Şekil 4. *Bi-normal* modele için sapma artık grafiği (Siyah daireler pozitif artıkları işaret eder).

SELECT metoduna göre en iyi model olarak belirlenen *Bi-normal* modelin sapma artık analizi, 50 ve 64 mm göz açıklığına sahip uzatma ağında pozitif alanın daha fazla, balıkçılık gücünün ise modelden daha büyük olduğunu göstermektedir. Denemeye alınan diğer ağ göz açıklıklarında ise balıkçılık gücü hesaplanan modelden daha az gerçekleşmiş ve negatif artık daha fazla olmuştur (Şekil 4).

Tartışma

Balıklar ağ gözlerine vücut çevrelerinin tam olarak girmesi (saplanma), solungaçlarına kadar girmesi (solungaçlarıyla) ve dışından, çene kemiğinden veya diğer uzantılarından yakalanması (takılma) suretiyle avlanmaktadır (Baranov, 1914). Böylelikle, yakalanma şekli boy dağılım aralığının genişliğini ve en uygun seçicilik modelini belirlemektedir (Erzini ve ark., 2006). *Normal location, normal scale, gamma* ve *log normal* modeller genellikle boy dağılım aralığının daha dar olduğu ve çan eğrisi olarak tanımlanan eğriler için uygundur ve bu çalışmadan elde edilen verilerle uyumlu olmamıştır. *Bi-normal* model ise boy dağılım aralığının daha geniş olduğu durumlarda en uygun model olarak kabul edilmektedir (Hovgard, 1996) ve bu çalışmadan elde edilen verilere en uygun seçicilik eğrisini hesaplayan modelin *Bi-normal* model olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte birçok çalışmadaki birçok balık türü için seçicilik modelinin *Bi-normal* model olduğu rapor edilmiştir (Hovgard, 1996; Poulsen ve ark., 2000; Fujimori ve Tokai, 2001; Dos Santos ve ark., 2003; Erzini ve ark., 2003; Park ve ark., 2004; Erzini ve ark., 2006; Sbrana ve ark., 2007; Akamca ve ark., 2010).

Bu çalışmadan önce Palamut balığı avcılığında kullanılan ağların seçiciliğine yönelik hiçbir çalışma olmadığı için herhangi bir kıyaslama yapılamamaktadır. Ama, uzatma ağları seçiciliğine etki eden faktörlerin ağ göz genişliği, ağın elastikiyeti, donam faktörü, ağ ipi bükümünün sıklığı, kalınlığı ve esnekliği, ipin görünürlüğü, ağın kullanıma yöntemi, balığın vücut şekli ve davranışı olduğu belirtilmiştir (Hamley, 1975).

Türkiye suları için Palamut balığının ilk üreme boyu tüm bireyler için 36.9 cm (Ateş ve ark., 2008), erkek ve dişi bireyler için sırasıyla 35.8 cm ve 41.9 cm (Cengiz, 2013) olarak tahmin edilmiştir. İlk üreme boyu göz önüne alındığında, palamut balığı avcılığında 64 mm ve 72 mm göz açıklığına sahip ağların kullanılması önerilebilir. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın yayınladığı 3/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ (Tebliğ No: 2012/65)'de palamut balığının minimum avlanma boyu 25.0 cm olarak belirtilmiştir. Bu avlanma boyu bilimsel verilere

dayalı değildir ve ilk üreme boyunun altında olduğu için stokların üzerinde bir av baskısı oluşturarak türün sürdürülebilirliğini tehlikeye atmaktadır. Oray ve ark (2004) avlanan palamut balığının %90.7 sinin 25.0 cm ile 39.0 cm arasında olduğunu ve böylesi bir durumun muhtemelen aşırı avcılıktan kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Aynı şekilde Ateş ve ark (2008) yakalanan palamut balığının %86.2 sinin (23.5 - 40.5 cm) 41.0 cm den küçük, %13.8 (52.5 - 71.0 cm)'inin 51.0 cm den büyük olduğunu ve büyük bireylerin az sayıda olmasının nedeninin artan av gücüne bağlanabileceğini belirtmişler ve bunun gırgır teknelerinin artışından ileri gelebileceğini iddia etmişlerdir.

Bu bulgular ışığında eğer minimum avlanma boyu şu andaki gibi kalırsa ve yüksek avlanma boyu, boy seçiciliği, kota uygulamaları, av gücünün kontrolü gibi bazı yasal düzenlemelere gidilmezse, stoğun sürdürülebilirliği daha da tehlikeye girecektir. Bundan dolayı, özellikle, gırgır teknelerinin av gücü ve takımları en uygun hale getirilmeli, uzatma ağları ve oltalar gibi alternatif avcılık yöntemleri teşvik edilmeli ve bu av araçlarının seçiciliklerinin belirlenmesi üzerine çalışmalar yapılmalıdır. Eğer bu önlemler balıkçılık yönetimi açısından başarılı bir şekilde hayata geçirilebilirse, palamut popülasyonunun üzerindeki av baskısı zaman içinde ortadan kalkabilir.

Teşekkür

Bu çalışma 106O097 numaralı TÜBİTAK projesi ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Akamca, E., Kiyaga, V.B., Özyurt, C.E., 2010. İskenderun Körfezi'nde Çipura (*Sparus aurata* Linnaeus 1758) avcılığında kullanılan monofilament fanyalı uzatma ağlarının seçiciliği. *Journal of FisheriesSciences.com*, 4: 28-37.
- Ateş, C., Deval, C.M., Bok, T., 2008. Age and growth of Atlantic bonito (*Sarda sarda* Bloch, 1793) in the Sea of Marmara and Black Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 24: 546-550.
- Ayaz, A., Kale, S., Cengiz, Ö., Altınağaç, U., Özekinci, U., Öztekin, A., Altın, A., 2009. Gillnet selectivity for Bogue (*Boops boops*) caught by drive-in fishing method from Northern Aegean Sea, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8: 2537-2541.
- Baranov, F.I., 1914. The capture of fish by gillnets. *Mater. Poznaniyu Russ. Rybolov*, 3: 56-99.
- Cengiz, Ö., 2013. Some biological characteristics of Atlantic bonito (*Sarda sarda* Bloch, 1793) from Gallipoli Peninsula and Dardanelles

- (northeastern Mediterranean, Turkey). *Turkish Journal of Zoology*, 37: 73-83.
- Cengiz, Ö., Ayaz, A., Öztekin, A., Kumova, C., 2013. Gelibolu Yarımadası'nda (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) Kupes balığı (*Boops boops* Linnaeus, 1758) avcılığında kullanılan multifilament galsama ağı seçiciliğinin boy-çevre ilişkisi ile belirlenmesi. *Menba Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 1: 28-32.
- Cengiz, Ö., Ayaz, A., Özekinci, U., Öztekin, A., 2014. Gelibolu Yarımadası'nda (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) İri Sardalya (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) avcılığında kullanılan multifilament galsama ağlarının seçiciliği. *Menba Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 2: 1-8.
- Collette, B.B., Nauen, C.E., 1983. FAO species catalogue. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fisheries Synopsis no. 125, Rome, 137 pp.
- Dos Santos, M.N., Gaspar, M., Monteiro, C.C., Erzini, K., 2003. Gillnet selectivity for European hake *Merluccius merluccius* from southern Portugal: implications for fishery management. *Fisheries Research*, 69: 873-882.
- Erzini, K., Gonçalves, J.M.S., Bentes, L., Lino, P.G., Ribeiro, J., Stergiou, K.I., 2003. Quantifying the roles of competing static gears: comparative selectivity of longlines and monofilament gillnets in a multi-species fishery of the Algarve (southern Portugal). *Scientia Marina*, 67: 341-352.
- Erzini, K., Goncalves, J.M.S., Bentes, L., Moutopoulos, D.K., Hernando Casal, J.A., Soriguer, M.C., Puente, E., Errazkin, L.A., Stergiou, K.I., 2006. Size selectivity of trammel nets in southern European smallscale fisheries. *Fisheries Research*, 79: 183-201.
- Fujimori, Y., Tokai, T., 2001. Estimation of gillnet selectivity curve by maximum likelihood method. *Fisheries Research*, 67: 644-654.
- Hamley, J.M., 1975. Review of gillnet selectivity. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 32: 1943-69.
- Hovgard, H., 1996. A two step approach to estimating selectivity and fishing power of research gill nets used in Greenland waters. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 53: 1007-1013.
- Karakulak, F.S., Erk, H., 2008. Gill net and trammel net selectivity in the Northern Aegean Sea, Turkey. *Scientia Marina*, 72: 527-540.
- Kolding, J., 1999. PASGEAR. A database package for experimental or artisanal fishery data from passive gears. An introductory manual. University of Bergen, Dept. of Fisheries and Marine Biology. Bergen, Norway, 56 pp.
- Millar, R.B., 1992. Estimating the size-selectivity of fishing gear by conditioning on the total catch. *Journal of the American Statistical Association*, 87: 962-968.
- Millar, R.B., Holst, R., 1997. Estimation of gillnet and hook selectivity using loglinear models. *ICES Journal of Marine Science*, 54: 471-477.
- Millar, R.B., Fryer, R.J., 1999. Estimating the size-selection curves of towed gears, traps, nets and hooks. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 9: 89-116.
- Nümann, W., 1955. Die Pelamiden (*Sarda sarda*) des Schwarzen Meeres, des Bosporus, der Marmara und der Dardanellen. *Hidrobiology*, 3: 75-127.
- Oray, I.K., Karakulak, F.S., 1997. Investigations on the purse seine fishing of bonitos, *Sarda sarda* (Bloch, 1793), in Turkish waters in 1995. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT*, 46: 283-287.
- Oray, I.K., Karakulak, F.S., Zengin, M., 2004. Report on the Turkish bonito (*Sarda sarda*) fishery in 2000/2001. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT*, 56: 784-788.
- Özekinci, U., 2005. Determination of the selectivity of monofilament gillnets used for catching the Annular Sea Bream (*Diplodus annularis* L., 1758) by length-girth relationships in İzmir Bay (Aegean Sea). *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29: 375-380.
- Özekinci, U., Altınağaç, U., Ayaz, A., Cengiz, Ö., Ayyıldız, H., Kaya, H., Odabaşı, D., 2007. Monofilament gillnet selectivity parameters for European Chub (*Leuciscus cephalus* L. 1758) in Atikhisar Reservoir, Canakkale, Turkey. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10: 1305-1308.
- Park, C.D., Jeong, E.C., Shin, J.K., An, H.C., Fujimori, Y., 2004. Mesh selectivity of encircling gill net for gizzard shad *Konosirus punctatus* in the coastal sea of Korea. *Fisheries Research*, 70: 553-560.
- Poulsen, S., Nielsen, J.R., Holst, R., Staehr, K.J., 2000. An Atlantic herring (*Clupea harengus*) size selection model for experimental gill nets used in the Sound (ICES Subdivision 23). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 57: 1551-1561.
- Sbrana, M., Belcari, P., De Ranieri, S., Sartor, P., Viva, C., 2007. Comparison of the catches of European hake (*Merluccius merluccius* L. 1758) taken with experimental gillnets of different mesh sizes in the northern

- Tyrrhenian Sea (western Mediterranean). *Scientia Marina*, 71: 47-56.
- Stergiou, K.I., Erzini, K., 2002. Comparative fixed gear studies in the Cyclades (Aegean Sea): Size selectivity of small-hook longlines and monofilament gill nets. *Fisheries Research*, 58: 25-40.
- TUİK, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim adresi: <http://www.tuik.gov.tr/Start.do;jsessionid=2cJCTyvppQMbMd1ZXsyGmGvHgJ8FFhndhkJGvv2pLFbhYdcTtptn!790094495> Erişim tarihi: 14.05.2014.
- Valeiras, X., Macias, D., Gomez, M.J., Lema, L., Alot, E., Ortiz de Urbina, J.M., De la Serna, J.M., 2008. Age and growth of Atlantic bonito (*Sarda sarda*) in western Mediterranean Sea. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT*, 62: 1649-1658.
- Von Brandt, A., 1975. Enmeshing nets: Gillnets and entangling nets-the theory of their efficiency. *EIFAC Tech Pap*, 1: 96-116.
- Von Brandt, A., 1984. Fish catching methods of the world, Fishing News Books Ltd., Farnham, Surrey, England, 418 pp.
- Zaboukas, N., Megalofonou, P., 2007. Age estimation of the Atlantic bonito in the eastern Mediterranean Sea using dorsal spines and validation of the method. *Scientia Marina*, 71: 691-698.
- Zengin, M., Genc, Y., Düzgüneş, E., 1998. Evaluation of data from market samples on the commercial fish species in the Black Sea during 1990–1995. -in: Proceedings of the First International Symposium on Fisheries and Ecology. Trabzon, Turkey, pp: 91-99.
- Zengin, M., Karakulak, F.S., Oray, I.K., 2005. Investigations on bonitos (*Sarda sarda* Bloch, 1793) on the southern Black Sea coast of Turkey. *Collective Volume of Scientific Papers ICCAT*, 58: 510-516.
- Zengin, M., Dinçer, A.C., 2006. Distribution and seasonal movement of Atlantic bonito (*Sarda sarda*) populations in the southern Black Sea coasts. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 6: 57-62.



Türkiye'nin Kabuklu Fındık Üretiminde Üretim-Fiyat İlişkisinin Koyck Yaklaşımı İle Analizi

Şenol ÇELİK*

Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Biyometri ve Genetik ABD Bingöl

*Sorumlu yazar: senolcelik@bingol.edu.tr

Geliş Tarihi: 07.07.2014

Düzeltilme Geliş Tarihi: 12.10.2014

Kabul Tarihi: 13.10.2014

Özet

Bu çalışmada, 1962-2013 yılları arasında kabuklu fındığın üretim ve fiyat ilişkisi gecikmesi dağıtılmış modellerden Koyck yaklaşımı ile analiz edilmiştir. Koyck modeli sonuçlarına göre; kabuklu fındık üretimi geriye doğru en fazla dört yılın fiyatından etkilendiği, kabuklu fındık fiyatlarında ortaya çıkan değişimin kabuklu fındık üretiminde önemli ve hissedilebilir düzeyde bir etkiye neden olması için gereken zamanın 1.1 yıl olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan, cari yıldaki kabuklu fındık fiyatlarındaki 1 TL lik artış, üretimi 0.031 ton artırırken, bir önceki dönemde fiyatlardaki 1 TL lik artış üretimi 0.016 ton, iki dönem önceki fiyatlardaki 1 TL lik artış 0.0085 ton, üç dönem önceki fiyatlardaki 1 TL lik artış 0.0045 ton ve dört dönem önceki kabuklu fındık fiyatlarındaki 1 TL lik artış 0.0023 ton arttırmaktadır. Kabuklu fındık fiyatlarının birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü dönem gecikmeli değerlerindeki değişimler üretim üzerinde pozitif etki yaptığı ancak bu etkinin giderek azalan bir seyir ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kabuklu fındık üretimi, kabuklu fındık fiyatı, gecikmesi dağıtılmış model, koyck modeli

The Analysis of Production-Price Relation in Hazelnuts Shelled Production Using Koyck Model of Turkey

Abstract

In this study, the relation between shelled nuts production and its price from 1962 to 2013 was analyzed using Koyck approach, one of the distributed lag models. According to Koyck model results, it is determined that production is affected by maximum four years' prices backwards, and for an effective impact of the change in hazelnut prices on hazelnut production, an interval of 1.1 years is needed. On the other hand, while a TL 1 increase in shelled nuts prices in the current year increased shelled nuts production 0.031 tons, a TL 1 increase in the prices of previous year increased the production 0.016 tons, a TL 1 increase in the prices of two previous year increased the production 0.0085 tons, a TL 1 increase in the prices of three previous year increased the production 0.0045 tons and a TL 1 increase in shelled nuts prices four years previously caused 0.0023 tons increase in production. It is determined that the change in delayed values of shelled nuts prices, in first, second, third and fourth period has a positive effect on production but this effect reduces gradually.

Keywords: Shelled nuts production, shelled nuts price, distributed lag model, koyck model

Giriş

Fındık, sert kabuklu meyve grubuna giren bir bahçe bitkisidir (Ağaoğlu ve ark., 1997). Dünyada yetiştiriciliği yapılan sert kabuklu meyvelerin başında fındık gelmektedir. Türkiye ekonomisinde oldukça önemli bir yeri olan fındık başta Giresun, Ordu, Trabzon ve Rize olmak üzere Karadeniz'e kıyısı olan hemen her ilde yetiştirilmektedir.

2011 yılında dünya genelinde 903.864 hektarlık bir alanda fındık üretimi yapıldığı tahmin edilmektedir. Türkiye'de yaklaşık 697.000 hektar alanda fındık üretimi yapılmakta olup, dünya fındık üretim alanlarının %77'si ülkemizde bulunmaktadır. Türkiye'yi sırasıyla İtalya, Gürcistan, Azerbaycan, İspanya ve ABD izlemektedir (FAO, 2012).

2012 yılı FAO verilerine göre dünya kabuklu fındık üretiminde Türkiye birinci sırada yer

almaktadır. 2012 yılında Türkiye'nin kabuklu fındık üretim miktarı 660 000 ton iken, ikinci sırada bulunan İtalya'nın 85 232 ton ve üçüncü durumdaki ABD'nin 30 000 tondur (FAO, 2012). Yine kabuklu fındık ihracat değeri olarak da dünya ülkeler sıralamasında Türkiye birinci sıradadır. 2011 yılında Türkiye'nin kabuklu fındık ihracat değeri 1 041 429 000 \$ iken, ikinci sırada bulunan Gürcistan'ın 123 471 000 \$ ve üçüncü durumdaki İtalya'nın 103 801 000 \$'dır (FAO, 2011). Bu durum ülkemizin fındık üretiminde ve fındık ihracatında dünyada en önemli ülke olduğunu göstermektedir. Yapılan literatür taramasına göre iç fındık üretimi ve satışı ile ilgili olarak net bir bilgiye erişilememiştir. Ancak teknik dönüşüm katsayısı hesaplamasına göre 100 kg fındığın 44.123 kg'ı fındık içidir (DPT, 1974; FAO, 1972, 1981, 1985; DiE, 2003).

Dünya fındık ihracatının 2005–2012 yılları ortalaması kabuklu fındık cinsinden 594.000 tondur. Bunun %80'ini Türkiye gerçekleştirmektedir. Dünya fındık üretim ve ihracatının çok önemli bir kısmını Türkiye'nin sağlamasından dolayı, iç piyasada uyguladığı politikaların dünya piyasaları ve fiyatlarına etkisi de fazla olmaktadır.

Türkiye'de Koyck modeli kullanılarak tarımsal ürün fiyat ilişkisini inceleyen çalışmalar mevcuttur. Yurdakul (Yurdakul,1998) tarafından yapılan çalışmada, 1985-1997 yılları arasında Pamuk üretimi ile Pamuk fiyatları arasındaki ilişki; Eraktan ve arkadaşları (Eraktan ve ark., 2004) tarafından yapılan bir çalışmada doğrudan gelir desteği ve katma değer arasındaki ilişki; Dikmen (Dikmen, 2005) tarafından yapılan çalışmada 1982-2003 döneminde tütün üretimi ile fiyatı arasındaki ilişki; Erdal (Erdal, 2006)'nın çalışmasında 1975-2004 döneminde domates üretimi-fiyat ilişkisi; Özçelik ve Özer (Özçelik ve Özer, 2006)'in çalışmalarında buğday üretimi ile fiyat ilişkisinin analizi ve Doğan ve ark. (2014)'nin çalışmalarında patates üretimi fiyat ilişkisinin incelenmesinde Koyck modeli kullanılmıştır.

Bu çalışmada, Türkiye'de kabuklu fındık üretimi ile fiyat arasındaki ilişkinin Koyck modeli ile açıklanması amaçlanmıştır. Çalışma, dünyada en çok üretimi ve ihracatı yapılan olan kabuklu fındığın üretim miktarı fiyat ilişkisinin incelenmesi, üreticilerin fiyatlara karşı duyarlılıklarının ortaya konulması açısından önemlidir.

Materyal ve Metot

Kabuklu fındık üretimi ve fiyat ilişkisini ortaya koymak için Koyck Modeli uygulanmıştır. Kabuklu fındık üretimi bağımlı değişken kabuklu fındık fiyatı (TÜİK, 2012) ise bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Dünyaya ait veriler FAO (2011 ve 2012) kayıtlarından sağlanmıştır. Kabuklu fındık fiyatı, çiftçinin eline geçen ortalama taban fiyattır. Kabuklu fındık üretim miktarı ise ton cinsindedir.

Değişkenlere ait veriler yıllıktır ve 1962–2013 yılları arasını kapsamaktadır.

Irving Fisher tarafından ilk defa incelenen ve kullanılan (İşyar, 1999) gecikmesi dağıtılmış modeller, bağımsız değişkenin şimdiki değeri ve geçmiş yıllardaki değerlerini içermektedir. Böyle modellere bağımsız değişkene sonlu bir değer verilmişse sonlu model, eğer bağımsız değişken için geçmişe doğru ne kadar geri gidileceği tanımlanmamışsa buna sonsuz gecikmeli model denilmektedir (Kutlar, 2005). "Sonsuz gecikmeli model" aşağıdaki gibi gösterilir (Dikmen, 2005).

$$Y_t = \alpha_0 + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + u_t$$

"Sonlu gecikmeli dağıtılmış k gecikmeli model" ise aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$Y_t = \alpha_0 + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_k X_{t-k} + u_t$$

Bu, bağımsız değişken X'in sadece bugünkü değeri (X_t) ile değil, geçmiş değerleri ile de ($X_{t-1}, X_{t-2}, \dots, X_{t-k}$) bağımlı değişkeni (Y_t) etkilemektedir. Genel olarak Y, X'e bir süre sonra tepki gösterir, geçen bu süreye gecikme denir (Dikmen, 2005). Gecikmesi dağıtılmış modeller modele özgü tahmini en küçük kareler (EKK) yöntemi ile yapılır (Alt, 1942; Tinbergen, 1949). Ancak gecikmesi dağıtılmış modellerde modele özgü tahminin bazı sakıncaları da vardır (Gujarati, 2001). Bu sakıncalardan biri, bağımsız değişkenler arasındaki çoklu doğrusal bağlantıdır (Kılıçbay, 1983), çünkü aynı değişkenin k gecikmeleri modelde yer aldığından parametrelere ait standart hatalar büyük çıkabilir. İkincisi, eğer gecikmelerin sayısı büyükse ve örnek küçükse, parametreleri tahmin edilemeyebilir. Çünkü istatistik bakımdan anlamlılık testlerinin yapılması için serbestlik derecesi yeterli olamayabilir, ancak bu güçlükleri aşmak için önerilen çeşitli yöntemlerin hepsi temel amaç olarak gecikmeli değişkenlerin sayısını "anlamalı biçimde" azaltmaya çalışırlar, β' lere sınırlamalar konarak ve gecikmeli değişkenlerin doğrusal bir bileşiminden yeni değişkenler türeterek bu amaca ulaşılır (Koutsoyiannis, 1989). Gecikme sayısının belirlenmesinde Schwartz gecikme uzunluğu kriterinden yararlanılabilir (Schwartz, 1978).

Gecikmesi dağıtılmış modellerde yukarıda açıklanan sakıncaları gidermek amacıyla Koyck tarafından bir yöntem geliştirilmiştir (Koyck, 1954). Koyck modeli denilen bu yöntemde, bağımsız değişken gecikmelerinin bağımlı değişkeni belirli bir ağırlıkta etkiledikleri ve söz konusu gecikme ağırlıklarının da geometrik olarak azaldığı varsayımından hareketle, modeli indirgenmiş bir

hale getirerek, regresyon denkleminin tahmin edilmesi sağlanmıştır (Dikmen, 2005). İndirgenmiş yapıdaki modele ulaşmak için, gecikmesi sonsuz dağıtılmış bir modelde Koyck, bütün β 'ların aynı işaretli olduğunu, bunların aşağıda gösterildiği gibi geometrik bir biçimde azaldıklarını varsaymaktadır. Bu varsayımın gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$\beta_k = \beta_0 \lambda^k \quad k=0,1,2,\dots$$

Burada λ , ($0 < \lambda < 1$) dağıtılan gecikmenin azalma veya düşme oranı, $1 - \lambda$ ise uyarlanma hızı ve β_k gecikme katsayısının değeridir (Koyck, 1954). λ 'nın değeri 1'e ne kadar yakınsa β_k 'deki azalma oranı o kadar hızlı olur. Ortalama gecikme sayısı gecikmelerin tartılı ortalaması olup $\lambda / (1 - \lambda)$ şeklinde ifade edilir. Burada β katsayıları tartılar olmak üzere, ilgili bütün gecikmelerin tartılı ortalamasıdır.

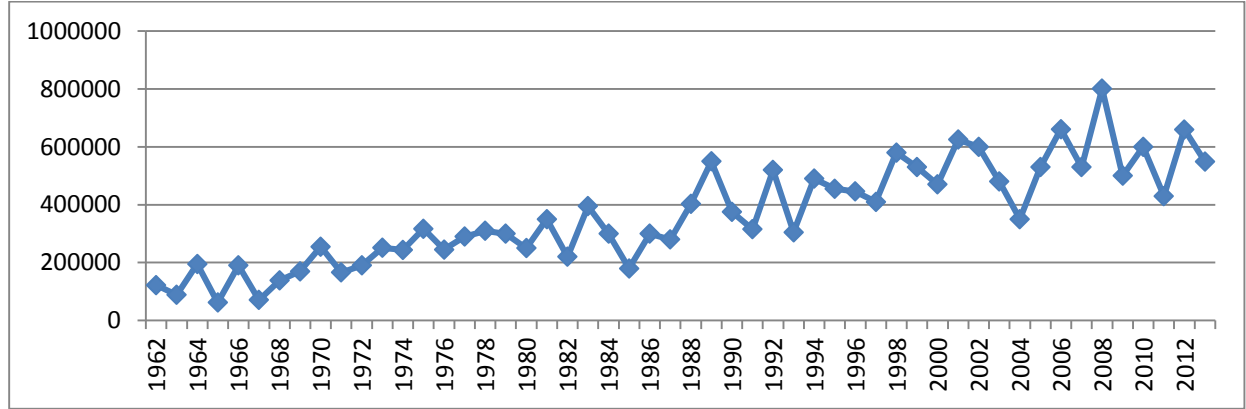
Ortalama gecikme sayısı, X bağımsız değişkeninde oluşan bir birimlik değişimin, bağımlı değişken Y üzerinde önemli ölçüde bir etki oluşturabilmesi için geçmesi gereken zaman sürecidir (Dikmen, 2005). Bu açıklamalara göre gecikmesi sonsuz model

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \lambda \beta_0 X_{t-1} + \lambda^2 \beta_0 X_{t-2} + \dots + u_t$$

şeklinde ifade edilir. Bu model sonsuz gecikmeli bir model olmasından ve λ katsayılarının doğrusallıktan uzak olmasından dolayı, bilinen doğrusal regresyon çözüm yöntemi uygulanamaz. Modelde böyle bir sorunu gidermek için Koyck, sonsuz modeli bir dönem geri çekilip

$$\lambda Y_{t-1} = \lambda \alpha + \lambda \beta_0 X_t + \lambda^2 \beta_0 X_{t-1} + \lambda^3 \beta_0 X_{t-2} + \dots + \lambda^n u_{t-1}$$

şeklindeki modeli elde edilmiştir.



Şekil 1. Türkiye'de yıllara göre kabuklu fındık üretimi (ton)

Sonuçlar ve Tartışma

Türkiye'nin kabuklu fındık üretimi incelendiğinde, devamlı artış veya azalış gösteren değil, hem artan hem de azalan olmak üzere inişli çıkışlı bir üretim gerçekleşmiştir (Şekil 1). Kabuklu fındık taban fiyatlarında ise 1996 yılına kadar hissedilir bir artış görülmemektedir (Şekil 2). 1997 yılından itibaren hızlı bir artışa geçen kabuklu fındık fiyatları 2005 yılında hissedilir bir şekilde artışını devam ettirmiştir ve 2010 yılına kadar üretim miktarları yakın değerlerde seyretmiştir. 2011 yılında ise tekrar hızlı bir yükselişe geçmiştir. Şekil 3'teki ihracat değerleri incelendiğinde 2002-2011 yılları arasında kapsayan dönemdeki en yüksek ihracat değeri 2005 yılında, en yüksek ihracat miktarı 2006 yılında gerçekleşmiştir.

Kabuklu fındık üretim-fiyat ilişkisinin, gecikmesi dağıtılmış modellere uygun olup olmadığını belirlemek için, değişkenler arasındaki ilişkinin korelasyon katsayısı 0.645 olarak hesaplanmıştır ve bu değer yeterli bulunmuştur. Üretim-fiyat ilişkisinde korelasyon katsayıları ile ilgili olarak Dikmen (2005) tütün için 0.47, Erdal (2006) domates için 0.725, Özçelik ve Özer (2006) buğday

için 0.6384 ve Doğan ve Gürler (2013) kuru soğan için 0.90 değerlerini bulmuşlardır.

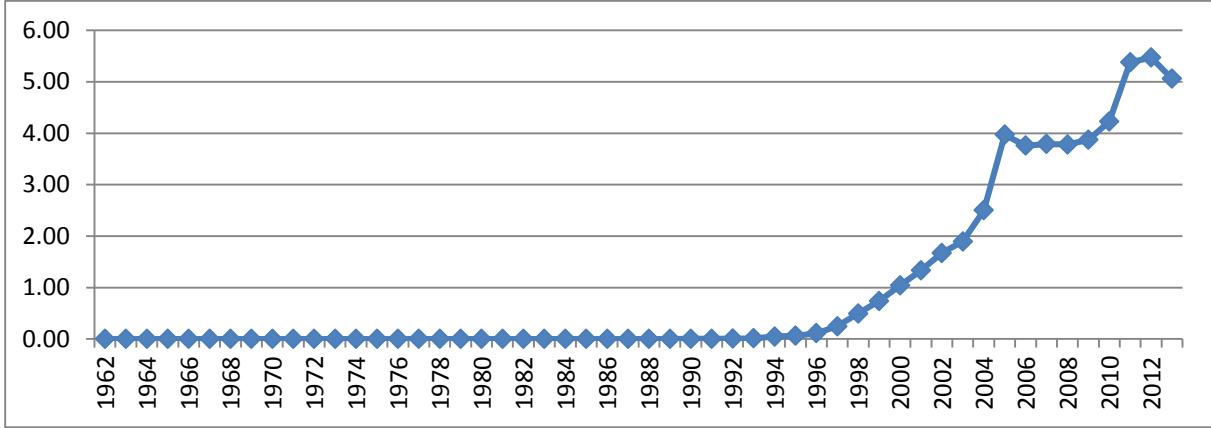
Araştırmada kullanılan Koyck modeli genel ifadesi

$$Q_t = \alpha + \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 P_{t-1} + \dots + \beta_n P_{t-k} + u_t$$

şeklinde. Oluşturulan Koyck Modelinde; Q_t : Kabuklu fındık üretim miktarı (ton), P_t : Kabuklu fındık fiyatı (TL/kg)

Koyck modelinin oluşturulabilmesi için incelenen verilerden kabuklu fındık fiyatının gecikmeli değerinin bilinmesi gerekir. Modelde gecikme uzunluğunun belirlenmesi için Schwartz gecikme uzunluğu kriteri (Schwartz, 1978) kullanılmıştır (Yurdakul, 1998). Bu nedenle büyük bir q (gecikme uzunluğu) değeriyle dağıtılmış gecikmenin şekli konusunda hiçbir sınırlama koymadan, bu süre kısaltıldığında modelin önemli bir bozulmaya uğrayıp uğramadığı araştırılır (Davidson ve MacKinnon, 1993).

Çizelge 1'de görüldüğü gibi en düşük Schwarz Ölçütü değeri 4 gecikme uzunluğudur. O halde kabuklu fındık fiyatlarının kabuklu fındık üretimine olan etkisi 4 yıldan sonra sifıra yaklaşmaktadır.



Şekil 2. Türkiye’de yıllara göre kabuklu fındık fiyatları

Belirlenen gecikme uzunluğuna göre incelenen dönemde kabuklu fındık üretimi ile fiyatı arasındaki ilişki en küçük kareler yöntemi (EKKY) kullanılarak Çizelge 2’de verilmiştir ve Eşitlik (1)’deki gibi tahmin edilmiştir.

$$Q_t = 150815.9 + 0.018P_t + 0.155P_{t-1} - 0.161P_{t-2} + 0.252P_{t-3} - 0.227P_{t-4} + u_t \quad (1)$$

(20281.681) (0.062) (0.101) (0.105)
(0.116) (0.082)

Modelde, bütün değişkenlere ait katsayılar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($P > 0.05$). Tahminin standart hatası (0.086) çok düşük, modelin F testi (9.521) % 1’de anlamlı ($P < 0.01$) ve belirlilik katsayısı $R^2 = 0.531$ bulunmuştur. Model F testine göre anlamlı çıksa bile gecikmesi dağıtılmış

modellerde çoklu bağlantı ve gözlem kaybı gibi sorunlarla modelin güvenilirliği azalmaktadır. Gecikmelerden dolayı tahmin değerleri tutarsız olabilir. Bu sorunları gidermek için Koyck modeli kullanılarak tahmin yapılacaktır. Regresyon denkleminin Koyck modeli ile tahmini Çizelge 3’te verilmiştir ve Eşitlik 2’de olduğu gibi ifade edilmiştir. Bu modelde kabuklu fındık üretiminin bir gecikmeli değeri bağımsız değişken olarak modele alınmıştır.

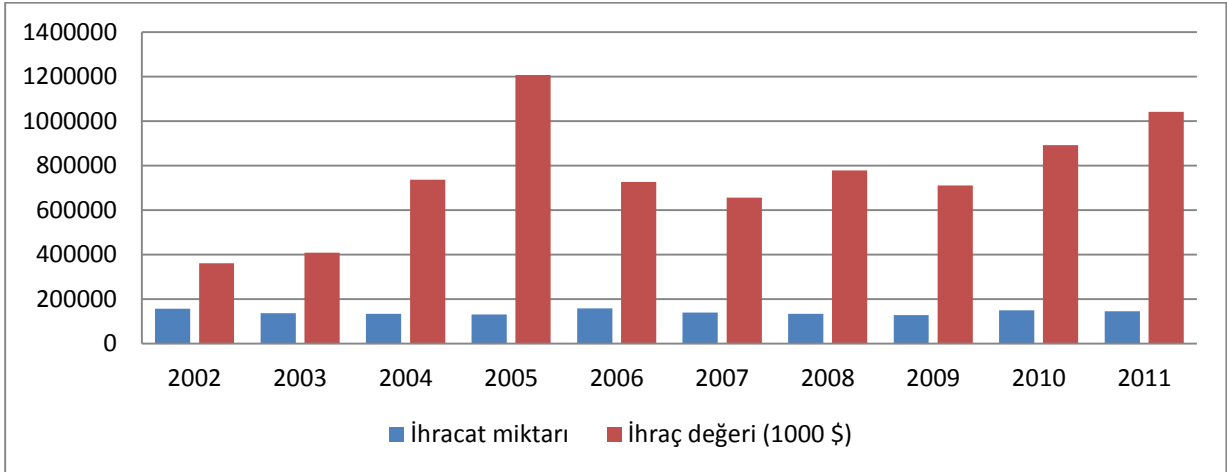
$$Q_t = 150815.9 + 0.031P_t + 0.524Q_{t-1} \quad (2)$$

şeklinde Koyck Modelidir. Koyck Modelinde;

Q_t = t dönemindeki kabuklu fındık üretimi,

P_t = t dönemindeki kabuklu fındık fiyatı,

Q_{t-1} = t döneminden bir önceki dönemdeki kabuklu fındık üretimidir.



Şekil 3. Kabuklu fındık ihracat miktarı ve ihracat değerleri

Modelin istatistiksel olarak anlamlılık düzeyleri incelendiğinde kabuklu fındık fiyatı t testine göre anlamlı çıkmıştır ($P < 0.05$). Kabuklu fındık üretiminin bir gecikmeli değerinin Q_{t-1} ise t testi sonucu %5 düzeyinde anlamlıdır. Model sonuçlarına göre, kabuklu fındık fiyatındaki 1 TL’lik artış kabuklu üretimini 0.031 ton (31 kg) artırırken, bir dönem önceki kabuklu fındık üretimindeki 1 tonluk artış kabuklu fındık üretimini 0.524 ton (524

kg) artırmaktadır. Eşitlik (2)’deki bilgilere göre ortalama gecikme sayısı,

$$\text{Ortalama gecikme} = \lambda / (1 - \lambda) = 0.524 / (1 - 0.524) = 1.1$$

olarak bulunmuştur. Bu sonuç kabuklu fındık fiyatlarında meydana gelen değişimin, kabuklu fındık üretimini önemli ölçüde etkileyebilmesi için gereken zaman 1.1 yıldır (13 ay). Başka bir deyişle, kabuklu fındık üretimindeki değişimin %52.4 ü

yaklaşık 1 yıl (13 ay) içerisinde meydana gelmektedir.

Çizelge 1. Schwarz Ölçütüne Göre Gecikme Uzunluğu Değerleri

Gecikme uzunluğu	Schwarz Ölçütü Değeri
k=1	26.612
k=2	26.618
k=3	26.703
k=4	26.553
k=5	26.626
k=6	26.578
k=7	26.601
k=8	26.653

Koyck modeli kullanılarak farklı tarım ürünleri üzerine yapılan benzer çalışmalarda ortalama gecikme değerleri, Dikmen (2005)'in çalışmasında tütün için 1,19 yıl, Özçelik ve Özer (2006)'in çalışmasında buğdayda 0,83 yıl, Erdal (2006)'in çalışmasında domateste 18 yıl, Erdal (2008)'in çalışmasında kuru soğanda 1,19 yıl, Erdal

ve ark. (2009)'ün çalışmalarında patateste 12.33 yıl ve Doğan ve ark. (2014)'ün çalışmalarında patateste 1.45 yıl olarak elde edilmiştir.

Koyck modelinden yararlanarak (1) nolu eşitliğe aşağıdaki gibi ulaşılabilmektedir. Koyck modeli tekrar yazılırsa

$$Q_t = \alpha_0 + \beta_0 P_t + \lambda Q_{t-1} + u_t$$

ve

$$\beta_k = \beta_0 \lambda^k$$

$0 < \lambda < 1$ olduğundan, (1) nolu eşitliğe aşağıdaki hesaplamalarla ulaşılır;

$$\beta_0 = 0.031; \lambda = 0.524$$

$$\beta_1 = \beta_0 \lambda = (0.031)(0.524) = 0.0162$$

$$\beta_2 = \beta_0 \lambda^2 = (0.031)(0.524)^2 = 0.0085$$

$$\beta_3 = \beta_0 \lambda^3 = (0.031)(0.524)^3 = 0.0045$$

$$\beta_4 = \beta_0 \lambda^4 = (0.031)(0.524)^4 = 0.0023$$

$$\alpha_0 = \alpha / (1 - \lambda) = 150815.9 / (1 - 0.524) = 316840.1$$

Çizelge 2. Gecikme uzunluğuna göre üretim-fiyat ilişkisi analizi

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Olasılık (p)
Sabit	318210.183	20281.681	15.690	0.000
P_t	0.018	0.062	0.281	0.780
P_{t-1}	0.155	0.101	1.532	0.133
P_{t-2}	-0.161	0.105	-1.529	0.134
P_{t-3}	0.252	0.116	2.178	0.035
P_{t-4}	-0.227	0.082	-2.759	0.009

$R^2=0.531$, $F=9.521$, $p=0.000$

Hesaplanan bu sonuçlarla, Koyck modelinden elde edilmiş regresyon denklemi yeniden yazıldığında Eşitlik (3) elde edilir.

$$Q_t = \alpha_0 + \beta_0 P_t + \beta_1 P_{t-1} + \beta_2 P_{t-2} + \beta_3 P_{t-3} + \beta_4 P_{t-4} + u_t$$

$$Q_t = 316840.1 + 0.031P_t + 0.0162P_{t-1} + 0.0085P_{t-2} + 0.0045P_{t-3} + 0.0023P_{t-4} + u_t$$

(3)

Elde edilen bu modelde λ katsayısının $0 < \lambda < 1$ arasında olduğundan, gecikmeli fiyatların kabuklu fındık üretimi üzerinde etkisi azalan bir etkidir. (3) nolu regresyon eşitliğinden hareketle fiyatlardaki %1'lik değişme (1 birimlik artış) üretimi %0.031 (0.031 ton) arttırır. 1 gecikmede fiyattaki %1'lik değişme, üretimi %0.0162 arttırırken, 2 gecikmede %0.0085, 3 gecikmede %0.0045 ve 4 gecikmede %0.0023 oranında artışa yol açacağını göstermektedir. Bu etki 4 yıl sürmekte olup 5. yılda sıfıra inmektedir. Kabuklu fındık fiyatlarının üçüncü ve dördüncü dönem gecikmeli değerlerindeki

değişmeler üretim üzerinde pozitif etki yapmakla beraber bu etki giderek azalan bir etki olmaktadır.

Yapılan çalışmada, 1962-2013 dönemine ait kabuklu fındık üretim miktarı ile fiyatları arasındaki ilişki analiz edilen Koyck modelinde kabuklu fındık üretimi bağımlı değişken, kabuklu fındık fiyatı ve kabuklu fındık fiyatının gecikmeli değerleri bağımsız değişkenlerdir. Kabuklu fındık üretim miktarı ile fiyatları arasında %65 lik bir korelasyon olduğundan miktar-fiyat ilişkisi Koyck modeli ile incelenmiştir. Bu nedenle kabuklu fındık üretimi ile fiyatları arasında yeterli düzeyde bir ilgi olduğu belirlenmiştir. Bu durum kabuklu fındıkta miktar-fiyat ilişkisinin, Koyck modeli ile incelenebileceğini ortaya koymaktadır.

Koyck modelinin analizi için, incelenen verilerden kabuklu fındık fiyatının gecikmeli değeri Schwartz kriterine göre hesaplanarak, gecikme sayısı 4 olarak saptanmıştır. Bu gecikme uzunluğu kullanılarak incelenen dönemde kabuklu fındık üretim miktarı ile fiyatı için gecikmesi dağıtılmış model oluşturularak regresyon analizi yapılmıştır.

Elde edilen model bütünü ile istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Kabuklu fındık üretimi ile fiyat ilişkisinin incelendiği Koyck modelinde çoklu belirlenme katsayısı %58.2 olup, modelin istatistik anlamlılık düzeyleri incelendiğinde kabuklu fındık fiyat değişkeninin t testi sonucu %5 düzeyinde, kabuklu fındık üretiminin bir gecikmeli değerinin Q_{t-1} ise t testi sonucu %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Koyck modeli sonuçlarından hareketle 4 yıl gecikmeli türetilmiş Koyck modeli parametreleri hesaplanmıştır. Buna göre cari yılda kabuklu fındık fiyatlarındaki bir

birimlik artış üretimi 0.031 ton artırırken, bir önceki dönemdeki fiyatlardaki bir birimlik değişme kabuklu fındık üretimini 0.0162 ton artırmaktadır. Kabuklu fındık fiyatlarının üçüncü ve dördüncü dönem gecikmeli değerlerindeki değişimler üretim üzerinde pozitif ancak azalan bir etkidir. Kabuklu fındık fiyatlarında ortaya çıkan değişimin kabuklu fındık üretiminde önemli ve hissedilir düzeyde bir etkiye neden olması için gereken zaman 1.1 yıl (13 ay) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3. Dönüşümlü Koyck Modeli tahmini

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-istatistiği	Olasılık (p)
Sabit	150815.9	40509.89	3.723	0.001
P_t	0.031	0.012	2.510	0.016
Q_{t-1}	0.524	0.121	4.336	0.000

$R^2=0.582$

Sonuç olarak, dünya ülkeler sıralamasında Türkiye, kabuklu fındık üretimi ve ihracat değeri bakımından ilk sırada olması nedeniyle önemli bir ülke konumundadır. Ancak üretim planlaması yapılamaması nedeniyle üreticiler önemli bir fiyat belirsizliği sorunu yaşamaktadır. Fiyat belirsizliği sonucunda üretim miktarında dalgalanmalar olmaktadır. Üreticilerin kabuklu fındıktan beklenen kazancı sağlaması için, iç tüketim ile beraber ihracata yönelik üretim planı yapılmalı ve bunlara yönelik politikaların oluşturulması gerekir.

Kaynaklar

- Ağaoğlu S., Çelik H., Çelik M., Fidan Y., Gülşen Y., Günay A., Halloran N., Köksal İ. ve Yanmaz, R., 1997. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara. Yayın no:1579
- Alt, F., 1942. Distributed Lags. *Econometrica*, c. 10, p. 113-128.
- Davidson, R. ve MacKinnon J.G., 1993. Estimation and ferece in Econometrics. Oxford University Pres, New York: 675-676
- DİE, 2003. Tarımsal Ürünlerde Teknik Dönüşüm Katsayıları ve Ürün Denge Tabloları 1989, 1995. Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2733, Ankara.
- Dikmen, N., 2005. Koyck - Almon Yaklaşımı İle Tütün Üretimi ve Fiyat İlişkisi. VII.
- Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, 26-27 Mayıs 2005. İstanbul Üniversitesi.
- Doğan, H. G., Gürler, A. Z., 2013. Gecikmesi Dağıtılmış Ekonometrik Modelin Seçilmiş

Bir Tarım Ürünü Üzerine Uygulanması (Kuru soğanda Almon Modeli Örneği). *Akademik Bakış Dergisi*, 39: 1-12.

- Doğan, H. G., Gürler, A. Z., Ayyıldız, B. ve Şimşek, E., 2014. Patates Üretiminde Üretim-Fiyat İlişkisinin Koyck Yaklaşımı ile Analitik Olarak Değerlendirilmesi (TR71 Bölgesi Örneği). *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(1):42-46.
- DPT, Ocak 1974. Türkiye'de Tarımsal Planlama Çalışmaları (Girdi-Çıktı Analizleri ile Tüketimleri) Projeksiyonları I. Rapor. İPD, Sektör Programları Şubesi. ÖİK. Raporu.
- Eraktan, G., Abay, C., Miran, B. ve Olhan, E., 2004. Türkiye'de Tarımın Teşvikinde Doğrudan Gelir Desteği Sistemi ve Sonuçları, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Yayın No: 2004-53, İstanbul, s. 68-71,
- Erdal, G., 2006. Tarımsal Ürünlerde Üretim-Fiyat İlişkisinin Koyck Yaklaşımı ile Analizi (Domates Örneği), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 23: 17-24.
- Erdal, G., 2008. Kuru Soğanda Üretim Fiyat Etkileşimi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 25: 33-39.
- Erdal, H., Erdal G., Esengün. K., 2009. An Analysis of Production and Price Relationship for Potato in Turkey: A Distributed Lag Model Application, 15:p. 243-250
- FAO, 1972. Technical Conversion Factors for Agricultural Commodities. Rome.
- FAO, 1981. Agricultural Statistics.
- FAO, 1985. Agricultural Commodity Projection for 1975-1985. Rome.

- FAO, 2011. Statistical database of food and agriculture organization of the United Nations, <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx/> Erişim tarihi: 24.07.2014.
- FAO, 2012. Statistical database of food and agriculture organization of the United Nations, <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx/> Erişim tarihi: 24.07.2014.
- Gujarati, D. N., 2001. Temel Ekonometri (Çevirenler: Ümit Şenesen, Gülay Günlük Şenesen). Literatür Yayınları No:33, İstanbul.
- İşyar, Y., 1999. Ekonometrik Modeller. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları, Yayın No: 141, Bursa.
- Kılıçbay, A., 1983. Uygulamalı Ekonometri. Filiz Kitabevi, İstanbul, s.183.
- Koutsoyiannis, A., 1989. Ekonometri Kuramı (Çev. Şenesen, Ümit. Şenesen, Gülay Günlük). Verso Yayıncılık, Ankara, s. 298-299.
- Koyck, L. M., 1954. Distributed Lags and Investment Analysis. North- Holland Publishing Company, Amsterdam, s.21-50
- Kutlar, A., 2005. Uygulamalı Ekonometri. Nobel Yayın No:769, Teknik Yayınlar: 97, İstanbul, 205-207.
- Özçelik, A., Özer, O., 2006. Koyck Modeliyle Türkiye’de Buğday Üretimi ve Fiyat İlişkisinin Analizi. Tarım Bilimleri Dergisi, 12: 333-339
- Schwartz, G., 1978. Estimating the Dimension of a Model. The Annals of Statistics, 5(2): 461-464.
- Tinbergen, J., 1949. Long-Term Foreign Trade Elasticities. Macroeconomica, c1, p. 174-185.
- TÜİK, 2011. Tarım İstatistikleri Özeti 2010. Türkiye İstatistik Kurumu, Yayın No: 3878, Ankara.
- TÜİK, 2012. İstatistik göstergeler 1923-2011. Türkiye İstatistik Kurumu Yayın No:3890, Ankara.
- TÜİK, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/> Erişim tarihi: 15.07.2014.
- Yurdakul, F., 1998. Pamuk Üretimi ile Pamuk Fiyatı Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Analizi: Koyck-Almon Yaklaşımı. Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8(1): 341-353.



Hayvan Beslemede Alternatif Protein Kaynağı Olarak Böceklerin Kullanımı

Ahmet TEKELİ*

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 65080, Van

*Sorumlu yazar: atekeli@yyu.edu.tr

Geliş Tarihi: 09.09.2014

Düzeltilme Geliş Tarihi: 02.10.2014

Kabul Tarihi: 10.10.2014

Özet

Gelecek 20 yıl içerisinde insanların hayvansal proteine olan ihtiyaçları nedeniyle, tüm dünyada kanatlı üretiminin artacağı ümit edilmektedir. Kanatlı endüstrisi hayvanların beslenmesinde kullanılan tahıllara güvenmektedir. Ancak, mevcut tahıllar için hayvanlar ile insanlar bir rekabet içindedir. Bunun bir sonucu olarak da tahılların ve diğer yem bileşenlerinin maliyeti artmakta ve yem bileşenlerinde de bir eksiklik ortaya çıkmaktadır. Diğer taraftan, balık ununa olan taleplerdeki artış, balık unu fiyatının hızlı bir şekilde yükselmesine neden olmuştur. Bu artış günümüzde de hızla devam etmektedir. Bu nedenle, küçük çiftçilerin balık ununa ulaşmaları mümkün olmamaktadır. Sonuç olarak, hayvansal üretimdeki artan üretim baskısı ile birlikte balık unu fiyatlarının da hızla yükselmesi araştırmacıları, su ürünleri ve çiftlik hayvanlarının yetiştiriciliği için alternatif protein kaynaklarını aramaya sevk etmiştir. Proteince zengin böcekler, protein katkılarının maliyetini azaltmak için bir seçenek olarak düşünülmektedir. Böcekler aynı zamanda esansiyel aminoasit, yağ, vitamin ve mineral içeriği bakımından da çok zengindir. Protein kalitesi bakımından soya küspesi ve balık ununa benzemektedir. Aminoasitlerinin sindirilebilirlik düzeyleri de çok yüksektir (%87-99). Mineral içeriği olarak da fosfor, demir, çinko, bakır, manganez ve selenyum bakımından zengindir. Böcekler yüksek protein ve mineral içeriğinden dolayı kullanılabilir olmasına rağmen unutulmamalıdır ki, böcekler toksin üretebilir ve bazı durumlarda da mineral düzeyleri toksik seviyede olabilir. Bu nedenle, kanatlı yemlerine dahil edilmeden önce özel olarak dikkat edilmesi gerekmektedir. Çoğunluğu gelişmekte olan ülkeler olmak üzere Dünya'da yaklaşık 1.900 böcek türü tüketilmektedir.

Anahtar kelimeler: Böcek, protein, aminoasit, kanatlı hayvan besleme

Use of Insects As Alternative Protein Sources In Animal Nutrition

Abstract

Due to human nutritional needs for animal protein, poultry production is anticipated to increase in the next 20 years worldwide. Poultry industry relies on cereals as the principal sources of energy in poultry diets. However, animals compete with humans for existing cereals. This leads to increased cost of cereals and feed ingredients and in turn, deficits in feed ingredients. On the other hand, increased demand for fish meal has rapidly increased fish meal prices. This increase is currently ongoing which makes fish meal less accessible for small farmers. As a result, increased pressure on animal production and rapidly increased fish meal prices urged researchers to seek alternative protein sources for production of fisheries and farm animals. Protein-rich insects are considered as economically viable alternative sources of protein. Insects also have a high content of essential amino acids, fats, vitamins and minerals. The quality of insect protein is similar to that of soybean meal or fish meal. Digestibility levels of amino acids are also high (87-99%). Insects are also a good source of minerals including phosphorus, iron, zinc, copper, manganese and selenium. Despite their potential use for their high protein and mineral content, it should be considered that insects may produce toxins and their mineral contents can reach toxic levels in some cases. Hence, a careful assessment for potential mineral toxicity is required before using them as supplements in poultry rations. About 1.900 insect species are consumed by humans every year worldwide, predominantly being in developing countries.

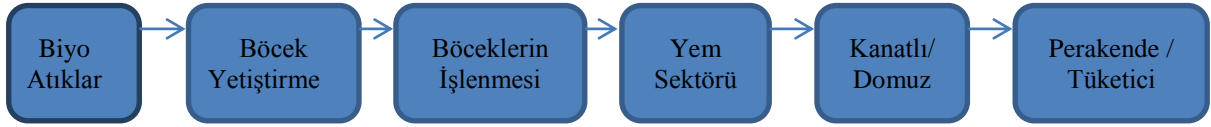
Keywords : Insect, protein, aminoacid, poultry nutrition

Giriş

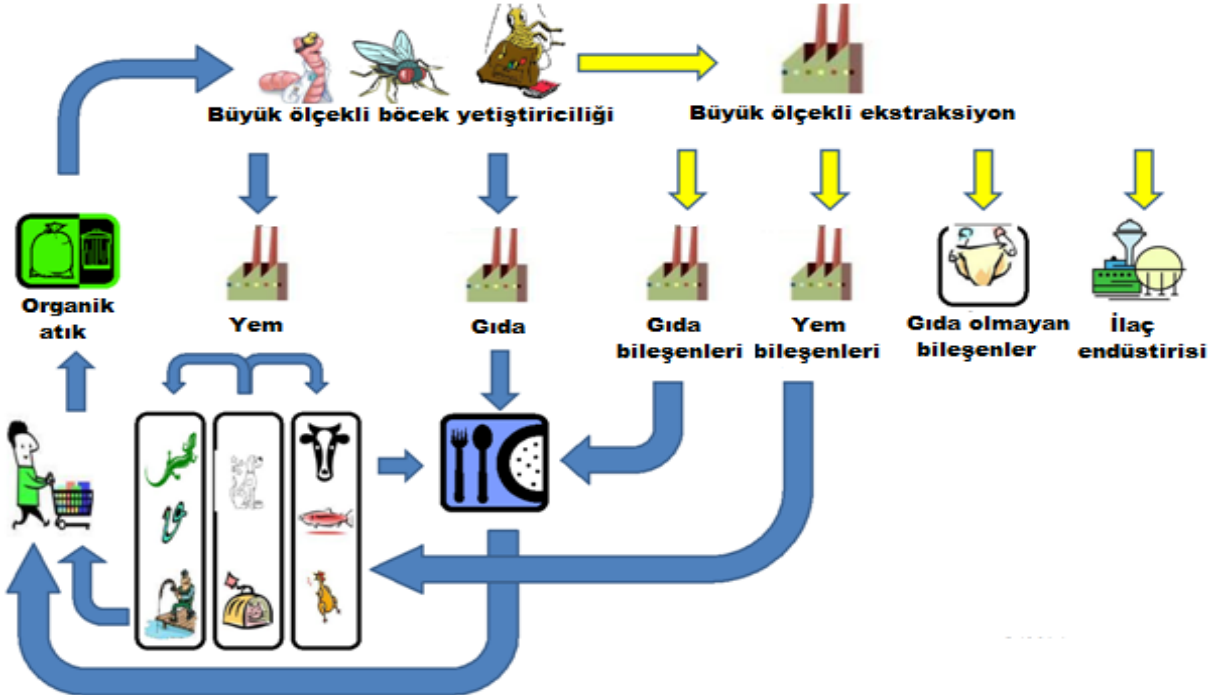
Gelecek 20 yıl içerisinde Dünya nüfusunun 9 milyara ulaşacağı ve bununla gıda ve yem üretim politikalarında bir değişikliğe neden olacağı bildirilmektedir. Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde diyet çeşitliliği sağlamak için, ticari ölçekte böcek yetiştiriciliğinin yapılacağı tahmin edilmektedir. Bu ülkelerde, böcekler direkt veya dolaylı olarak gıda ve yem kaynağı olarak kullanım olanağı bulacaktır (Prins, 2014).

Böcekler; kanatlı hayvanlar ve çoğu balıklar için doğal yem kaynaklarıdır. Kurtçuklar, balık avlamada bir balık yemi olarak kullanılırken, tavuklar açık alanda dolaşma sırasında çöplerden ve topraktan kurtçuk ve larvaları toplayıp yiyebilmektedirler. FAO'nun Hayvan Yem Kaynakları Bilgi sistemi, siyah sinek larvaları (*Hermetia illucens*), ev sineği kurtçukları, çekirge, cırcır böceği, yemek kurtları (*Tenebrio molitor*), ipek böceği larvalarından oluşan böceklerin hayvan beslemede kullanıldığını bildirmektedir (Van Huis ve ark., 2013; Anonymous, 2014). Bambara ve Watson (2011), kuzey Karolina'da meralarda ve buralarda bulunan kaba yemlerde kurtçuklar, bitler, çekirge ve cırcır böceği gibi çeşitli böcek

türlerinin doğal olarak mevcut olduğunu bildirmişlerdir. Moreki ve ark. (2012), Botswana'da kanatlı rasyonlarında kullanılan tek böcek türünün *Imbrasi belina* olduğunu bildirmiştir. Kanatlı rasyonlarına bu böcek türünün ilave edilmesiyle yem maliyetinin daha da düştüğünü ifade etmiştir. Yem bileşeni olarak böceklerin kullanılması aynı zamanda, tarlada böceklerin ürüne verdiği zararı azaltacak, pestisitlerin kullanımını minimize edecek ve çevresel kirliliğin azalmasına katkıda bulunacaktır. Böcekler aynı zaman da direkt olarak insanların tüketimi içinde bir protein kaynağıdır. Böceklerin geleneksel et üretim kaynaklarına göre önemli avantajları vardır. Diğer çiftlik hayvanlarına kıyasla daha yüksek yemden yararlanma oranlarına sahiptir. Ayrıca, 1 kg et üretimi için böcekler, sığır ve domuzlara kıyasla atmosfere çok daha küçük miktarlarda sera gazı ve amonyak bırakmaktadırlar (Smith ve Pryor, 2014). Bu derlemede, böceklerin üretim ve kullanım aşamaları, besin madde içerikleri, yenilebilir böcek türlerinin belirlenmesi ve böceklerin hayvan beslemede kullanılmasına yönelik çalışmaların ortaya konulması amaçlanmıştır.



Şekil 1. Hayvan Yemlerinde Böceklerin Kullanım Zinciri (Veldkamp ve ark., 2012)



Şekil 2. Böceklerin Endüstriyel Ölçekte İşlenmesi (Veldkamp ve ark., 2012)

Çizelge 1: Bazı böceklerin besin madde ve enerji içerikleri

Böcek Türleri	Kuru Madde (%)	Ham Protein (%)	Ham Yağ (%)	Saf Kül (Toplam Mineraller) (%)	Asit Deterjan Fiber (%)	Gross Enerji (kcal/g)
Siyah solucan	18.4	47.8	20.1	4.5	0.7	5.57
Kan solucan	9.9	52.8	9.7	11.3	*	*
Toprak solucanı	20.0	62.2	17.7	5.0	9.0	4.65
Gece solucanı	16.3	60.7	4.4	11.4	15.0	4.93
Tubifeks solucan	11.8	46.1	15.1	6.9	*	*
Hamam böceği, Amerika	38.7	53.9	28.4	3.3	9.4	6.07
Mısır kurdu Larva, Avrupa	27.3	60.4	17.2	2.9	13.1	5.69
Mısır kurdu Pupa, Avrupa	28.0	64.2	17.0	2.6	15.4	5.60
Cırcır böceği, Yetişkin	31.0	64.9	13.8	5.7	9.4	5.34
Balık sineği	26.5	63.9	19.5	5.8	10.9	5.88
Meyve sineği	29.6	70.1	12.6	4.5	27.0	5.12
Meyve sineği, Larva	21.2	40.3	29.4	9.8	5.9	5.57
Meyve sineği, Pupa	32.4	52.1	10.5	14.1	17.4	4.84
Ev sineği, Larva, Kuru	93.7	56.8	20.0	6.8	18.0	6.07
Ev sineği, Pupa, Kuru	96.4	58.3	15.8	6.8	19.9	5.70
Un kurdu Böceği	38.6	63.7	18.4	3.1	16.1	5.79
Un kurdu, Larva	37.6	52.7	32.8	3.2	5.7	6.49
Un kurdu, Pupa	39.0	54.6	30.8	3.4	5.1	6.43
Un kurdu, Larva, Kral	40.9	45.3	55.1	2.9	7.2	7.08
Sivrisinek, Larva, kuru	94.0	42.2	16.1	11.8	*	*
Su piresi, Kuru	91.7	55.2	6.6	10.8	*	*
Mum güvesi, Larva	34.1	42.4	46.4	2.7	4.8	7.06
Güve Tırtılı	*	48.7	11.1	*	*	3.75
Tırtıl	*	56.8	11.3	*	*	*
İpek böceği Larvası	*	48.7	30.1	*	*	*
İpek böceği	*	23.1	14.2	*	*	2.29
Karınca yumurtası	*	17.4	3.8	*	*	12.8
Ağaç karıncası	*	8.9	5.8	*	*	1.11

*: Belirlenememiştir. (Bernard ve ark., 1997; Andrew, 2010)

Böceklerin Üretim Ve Kullanım Aşamaları

Böceklerin hayvan yemlerinde kullanım zinciri ve endüstriyel ölçekte işleme süreci Şekil 1 ve 2'de verilmiştir. Böcek yetiştirme işi kompleks bir iş olmayıp, organik atıklar seçilerek minimal maliyetle yapılabilen ve biyo atıkları dönüştürerek de ziraat endüstrisine bir değer katmaktadır (Khusro ve ark., 2012). Tipik olarak tüketilen böcekler ya doğadan toplanmakta ya da küçük ölçeklerde çiftliklerde yetiştiriciliği yapılmaktadır (Smith ve Pryor, 2014).

Böceklerin Besin Madde İçerikleri

Bazı böceklerin besin madde ve enerji içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de

görülüşü gibi böcekler sadece yüksek protein içeriğine değil, aynı zamanda yağ, vitamin ve mineral içeriği bakımından da yüksek besleme değerine sahiptirler. Böcekler yüksek protein ve mineral içeriğinden dolayı kullanılabilir olmasına rağmen unutulmamalıdır ki, böcekler toksin üretebilir ve bazı durumlarda da mineral düzeyleri toksik seviyede olabilir. Bu nedenle, kanatlı yemlerine dahil edilmeden önce özel olarak dikkat edilmesi gerekir (Khusro ve ark., 2012). Böcekler arasında yağ içeriği bakımından önemli bir varyasyon görülmektedir (Veldkamp ve ark., 2012). Finke (2008), genel olarak, dişi böceklerin erkek böceklerden daha fazla yağ içerdiğini bildirmiştir.

Jacob (2013), böceklerin yüksek düzeyde fosfor, düşük düzeyde kalsiyum içerdiklerini bildirmişlerdir. Kalsiyumun/fosfora oranı 1'den daha düşüktür. Bitkilerde bulunan fosforun yarıyılları daha düşük iken, böceklerde bulunan fosforun yarıyıllığı hemen hemen %100'dür. Böceklerin çoğu, demir, çinko, bakır, manganez ve selenyum gibi iz mineraller bakımından mükemmel bir kaynaktır. Ancak böceklerin mineral içerikleri, beslenme şekillerine ve mevsime göre değişebilmektedir. Bazı yenilebilir güneşte kurutulmuş böceklerin mineral içerikleri (mg/kg Kuru Madde) ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Böcekler, direk yem hammaddesi ya da yem katkı maddesi olarak pet ve çiftlik hayvanlarının rasyonlarında kullanılmaktadır (Van Huis ve ark., 2013). Böcekler hayvan beslemede kullanıldığı gibi çok eski zamanlardan beri bir protein kaynağı olarak insan beslenmesinde de önemli bir rol oynamaktadır (Moreki ve ark., 2012). Çoğunluğu gelişmekte olan ülkeler olmak üzere Dünya'da yaklaşık 1.900 böcek türü tüketilmektedir (Van Huis, 2013). Bazı farklı ülkelerdeki yenilebilir böcek sayıları da Çizelge 3'de verilmiştir.

Bazı böcek türlerinin balık unuyla aminoasit içeriği bakımından mukayesesi Çizelge 4'de verilmiştir. Böcek proteinlerinin kalitesinin balık unu ve soya fasulyesi küspesine benzer olduğu bildirilmektedir (Jacob, 2013). Ancak, Çizelge 4'de görüldüğü üzere tarla çekirgesinin histitin düzeyi balık ununa kıyasla düşük düzeydedir. Veldkamp ve ark. (2012), soya küspesiyle mukayese ettiklerinde, böcek proteinlerinin genellikle arjinin ve sistein bakımından daha düşük (un kurdu larvaları), metiyonin ve tirozin bakımından daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Sarı un kurdu larvalarının proteinleri özellikle esansiyel aminoasit içeriği bakımından yüksektir.

Pretorius (2011), karasinek pupalarının larvalarından daha yüksek sindirilebilirlik değerlerine sahip olduğunu bildirmiştir. Aynı zamanda, dışkı aminoasit sindirilebilirliğinin, dışkı protein sindirilebilirliğinden daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Soya fasulyesi küspesi, karasinek larva ve pupalarının broylerde dışkıda besin madde ve aminoasit sindirilebilirlikleri (%) ise Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 2: Bazı yenilebilir güneşte kurutulmuş böceklerin mineral içerikleri (mg/kg Kuru Madde)

Parametreler	Locust (<i>Schisocerca gregaria</i>) (Çekirge)	Cricket (<i>Gymnogyllus lucens</i>) (Cırcır Böceği)	Termite (<i>Macrotermes bellicosus</i>) (Beyaz Karınca)	Grasshopper (<i>Zonocerus variegatus</i>) (Çekirge)	<i>Tenebrio molitor</i> (Un Kurdu)
Bakır	99.04	69.05	77.77	73.02	16.00
Demir	574.75	519.00	205.30	349.27	57.00
Magnezyum	1484.17	1538.77	1400.17	1669.50	2300.00
Kobalt	8.55	2.07	0.15	5.45	*
Çinko	160.37	256.55	159.30	256.92	116.00
Sodyum	290.25	156.25	287.50	243.25	900.00
Potasyum	480.12	282.80	317.50	225.25	8900.00
Kalsiyum	*	*	*	*	2700.00
Fosfor	*	*	*	*	7800.00

*: Belirlenmemiştir (Ajai ve ark., 2013; Anonymous, 2014)

Böceklerin Hayvan Beslemede Kullanılmasına Yönelik Çalışmalar

Fanatico (1998), kanatlı hayvanların çayır otlama sistemine dahil edilmesiyle, hayvanların tohum, böcek ve kurtçuklar tüketerek yem maliyetini %30'kadar azaltabileceklerini bildirmişlerdir. Awoniyi ve ark. (2003), sinek kurtçuklarını (maggots) balık ununa ikame olarak %25, 50, 75 ve 100 oranında broyler yemlerinde kullanmışlardır. Canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, protein yarıyıllılık oranı 3-9 haftalık yaşlarda önemli düzeyde etkilenmiştir. Broylere, balık ununa alternatif olabilecek etkili sinek kurtçuklarının kullanım oranının %25

olduğu bildirilmiştir. Sonuç olarak, sinek kurtçuklarının balık ununun yerini alabilecek ucuz bir yem hammaddesi olduğu kanısına varmışlardır. Wang ve ark. (2005), yetişkin bir tarla çekirgesinin %58.3 ham protein, %10.3 ham yağ, %8.7 kitin, %2.96 ham kül ve 2.960 kcal/kg ME içerdiğini bildirmişlerdir. Broylere yemlerinde, balık ununa ikame olarak %15 düzeylerine kadar kullanılan çekirge ununun canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını olumsuz etkilemeden, özellikle yoksul bölgelerdeki protein açığını kapatmak için kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Çizelge 3: Bazı farklı ülkelerdeki yenilebilir böcek sayıları

Ülke	Her bir taksonomideki sayısı			
	Takım	Familya	Cins	Tür
Burma	7	14	17	17
Çin	10	30	36	46
Hindistan	7	17	22	24
Endonezya	8	15	20	25
Japonya	11	19	22	27
Filipinler	6	13	17	21
Tayland	10	31	69	80
Vietnam	8	18	20	24
Avustralya	7	22	39	49
Papua Yeni Gine	11	22	31	34
Kongo	7	15	25	30
Madagaskar	7	15	22	22
Güney Afrika	7	16	32	36
Zaire	5	21	47	62
Zimbabve	7	14	25	32
Brezilya	7	14	19	23
Kolombiya	8	20	36	48
Meksika	10	42	99	136
ABD	10	27	53	69

(Andrew, 2010)

Oyegoke ve ark. (2006), *Cirina forda* larvasının bir kanatlı yem hammaddesi olarak kullanım olanağını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Broyle yemlerinde balık ununa karşı %50 ve 100 oranında ikame etmişlerdir. Deneme sonu itibarıyla ağırlık kazancı ve büyüme oranı muamelelerden önemli düzeyde etkilenmemiştir. *C.forda* larvasının bir protein kaynağı olarak, geleneksel balık ununun yerini alabileceğini bildirmişlerdir. Awoniyi (2007), sinek kurtçuklarının (maggots) hem kanatlı et üretiminde hem de yumurta üretiminde kullanılacak iyi bir protein kaynağı olduğunu bildirmiştir. Anand ve ark. (2008), Acridid'lerin (tırmanan çekirgeler olarak bilinen, Ağustos böceklerini kapsayan bir familya) doğadaki omurgalı hayvanlar, memeli hayvanlar dahil bir çok hayvanlar için cezbedici ve önemli bir doğal yem kaynağı olduğunu bildirmişlerdir. Yaptıkları analizler ile acriditlerin, soya küspesi ve balık ununa kıyasla daha yüksek oranda protein içerdiklerini (%63-65) ifade etmişlerdir. Hwangbo ve ark. (2009), broyle rasyonlarına %5, 10, 15 ve 20 düzeyinde kattıkları ev sineği kurtçuklarının (house fly-maggots) broyle performansı ve et kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır.

Çizelge 4: Bazı böcek türlerinin balık unuyla aminoasit içeriği bakımından mukayesesi (g/100 g KM)

Aminoasit Profili	Tarla Çekirgesi (HP:%58.3) Aminoasit, %	Un Kurdu (<i>Tenebrio molitor</i> , HP:%52.8), Aminoasit, %	Cırcır Böceği (Anabrus simplex, HP:%59.8), Aminoasit, %	Balık Unu (HP:%60,2) Aminoasit, %
Arjinin	3.68	4.8	5.3	3.24
Histitin	1.94	3.4	3.0	3.70
İzolösin	3.09	4.6	4.8	2.33
Lösin	5.52	8.6	8.0	4.20
Lizin	4.79	5.4	5.9	4.51
Metiyonin	1.93	1.5	1.4	1.59
Sistin	1.01	0.8	0.1	0.49
Fenilalanin	2.86	4.0	2.5	2.35
Tirozin	3.94	7.4	5.2	1.72
Treonin	2.75	4.0	4.2	2.25
Valin	4.42	6.0	6.0	2.62
Aspartik asit	6.29	7.5	8.8	4.77
Serin	3.72	7.0	4.9	2.06
Glutamik asit	9.07	11.3	11.7	6.02
Alanin	5.55	7.3	9.5	3.33
Prolin	4.50	6.8	6.2	2.71
Glisin	3.62	4.9	5.9	3.11

(Wang ve ark., 2005; Anonymous, 2014)

Ev sineği kurtçuklarının yüksek protein (%63.99), esansiyel aminoasit içeriği (%29.46) ve yüksek protein sindirilebilirliği ile (%98.50) broylelerin performanslarını önemli düzeyde etkilemişlerdir. Ev sineği kurtçuklarının katkısıyla canlı ağırlık

kazancı lineer olarak artarken, yemden yararlanma oranı önemli düzeyde etkilenmemiştir. Broyleler için, rasyona %10-15 düzeyinde ev sineği kurtçuklarının katılmasının en etkili doz düzeyi olduğunu bildirmişlerdir. Bu doz düzeyleri karkas randımanı, göğüs kası ve but kasını önemli düzeyde

artırmıştır ($P < 0.05$). Aynı zamanda, kontrol grubuna kıyasla ev sineği kurtçukları ile beslenen broylerlerin göğüs etinin lizin ve triptofan içeriği kontrol grubuna kıyasla önemli düzeyde artmıştır. Amao ve ark. (2010), westwood (*Crina forda*) larvalarının tropikal bölgelerde balık ununa ikame olarak %0, 25, 50 75 ve 100 oranlarında yumurta tavuk rasyonlarında kullanılmasının yumurtlama performansı ve yumurta kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu larvaların ham protein, ham selüloz, ham yağ, kuru madde ve ham kül bakımından balık unundan daha zengin olduğunu bildirmişlerdir. Yumurta tavuk yemlerine, balık ununa %100 oranında (*Crina forda*) larvalarının ikame edilmesiyle günlük yumurta üretimi önemli düzeyde azalmıştır. Yumurta sarı skoru, kabuk kalınlığı ve Haugh birimi muamelelerden önemli düzeyde etkilenmemiştir. Ancak, *Crina forda* larvalarının yumurta tavuğu rasyonlarında balık ununun %75'ine kadar kullanılabilirliği sonucuna varmışlardır. Deneme sonu itibarıyla hiçbir ölümün görülemediğini (*Crina forda*) larvalarının toksik madde içermemesine bağlamışlardır. Ekpo (2011), *Oryctes rhinoceros* (OR), *Imbrasia belina* (IBL), *Macrotermis bellicosus* (MB) ve *Rhynchophorus phoenicis* (RP) larvalarının ratların rasyonlarında kullanımının sindirilebilirlik, proteinden yararlanma oranı (PER), karaciğer, dalak, kalp, böbrek ve akciğer ağırlıklarının önemli düzeyde etkilemediğini bildirmiştir. *Imbrasia belina* larvasıyla beslenen ratlarda serum ALP ve ALT değerleri kontrol grubuna kıyasla daha yüksek, plazma protein ve üre değerleri ise benzer bulunmuştur. Sonuç olarak, böceklerin gelişmekte olan ülkelerdeki besleme ile ilgili problemleri çözmede iyi bir alternatif olacağını fakat bu problemleri çözmek için zamanın henüz erken olduğunu bildirmiştir. Pretorius (2011), broylerlerde *Musca domestica* (ev sineği) larvalarının soya küspesi içeren rasyonlara kıyasla canlı ağırlık kazancı ve yem tüketimini önemli düzeyde arttırdığını bildirmiştir. Bu larvalar taşlıkta bir erozyona ve bir toksiteye neden olmamıştır. %10 düzeyinde ev sineği larvası alan gruplarda karkas ve göğüs kası oranı soya küspesi alan gruba kıyasla önemli düzeyde artmıştır. Ancak, göğüs ve but kası rengi ve pH'sı muamelelerden önemli düzeyde etkilenmemiştir. *Musca domestica* larva ve pupalarının esansiyel yağ asitlerinden linoleik asit içeriklerinin sırasıyla toplam yağın % 26.25 ve 36.27 oranında olduğunu bildirmiştir. Sun ve ark. (2012), Tibet'te çekirge bakımından yoğun bir popülasyona sahip olan meralarda otlayan piliçlerin etlerinin daha güçlü bir antioksidan potansiyeline ve daha uzun bir raf ömrüne sahip olduklarını bildirmişlerdir. Jacob (2013), kanatlı eti ve yumurtasının besin madde içeriğinin, tüketilen

böcek türünden etkilenebileceğini bildirmiştir. Tavuklarda, böcek tüketimine bağlı olarak yumurtalarının yağ içeriğinin arttığı gözlenmiştir.

Çizelge 5: Soya fasulyesi küspesi, Karasinek larva ve pupalarının broylerlerde dışkıda besin madde ve aminoasit sindirilebilirlikleri (%)

Besin Maddeleri	Hwangbo ve ark. 2009		Pretorius, 2011	
	Karasinek Larva	Soya Fasulyesi Küspesi	Karasinek Larva	Karasinek Pupa
Kuru Madde	*	*	81	83
Ham Protein	98.5	98.0	69	79
Ham Yağ	*	*	94	98
Ham Kül	*	*	83	85
Ham Selüloz	*	*	62	58
Aminoasitler				
Arjinin	95.6	93.9	*	93
Sistin	92.7	87.6	*	*
Histitin	93.7	90.1	87	87
Izolösin	92.2	93.3	*	*
Lösin	94.7	92.7	*	*
Lizin	97.6	92.7	*	*
Metiyonin	95.6	93.0	*	*
Fenialanin	96.8	94.7	*	*
Treonin	93.3	89.3	93	97
Triptofan	93.9	93.2	95	99
Tirozin	96.1	93.8	*	*
Valin	94.5	91.1	91	91

*: Belirlenmemiştir

Sonuç

Sonuç olarak, böceklerin alternatif bir protein kaynağı olarak özellikle kanatlı hayvan beslemede kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır. Böceklerin hayvan beslemede kullanılacak olması ile pestisitlerin kullanımının minimize edileceği ve çevre kirliliğinin azaltılacağı düşünülmektedir. Ayrıca, bu işlem kırsal alanda yaşayanlar için de bir iş imkanı yaratacaktır. Yapılan literatür çalışmalarında, böceklerin tat, tekstür gibi lezzetlilik ve fonksiyonel özellikleri ile ilgili bir bilgiye rastlanılmamıştır. Dolayısıyla, böceklerin lezzetlilik ve fonksiyonel özelliklerinin ortaya konulacağı büyük ölçeklerde yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, gelişmekte olan ülkelerde böceklerin hayvan yemlerinde daha fazla kullanılabilir bir hayvansal protein haline getirebilmek ve iş gücü maliyetlerini azaltabilmek için böcek üretiminde yeni yöntemlerin ve mekanizasyon kısmına da ele alınması gerektiği unutulmamalıdır.

Kaynaklar

Ajai, A.I., Bankole, M., Jacob, J.O. and Audu, U.A., 2013. Determination of some essential

- minerals in selected edible insects. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, 7(5): 194-197.
- Amao, O.A., Oladunjoye, I.O., Togun, V.A., Olubajo, K. and Oyaniyi, O., 2010. Effects of westwood (*Cirina forda*) larva meal on the laying performance and egg characteristics of laying hen in a tropical environment. *International Journal of Poultry Science*, 9(5): 450-454.
- Anand, H., Ganguly, A. and Haldar, P., 2008. Potential value of acridids as high protein supplement for poultry feed. *International Journal of Poultry Science*, 7(7): 722-725.
- Andrew, N., 2010. Australian poultry CRC. Final Report. Program (Subprogram No. 1). Australian Poultry CRC Pty Ltd. 1-14.
- Anonymous, 2014. List of animal feeds. Feedipedia-animal feed resources information system. <http://www.feedipedia.org/content/feeds?category=17919> (21.04.2014).
- Awoniyi, T.A.M., Aletor, V.A. and Aina, J.M., 2003. Performance of broiler- chickens fed on maggot meal in place of fishmeal. *International Journal of Poultry Science*, 2(4): 271-274.
- Awoniyi, T.A.M., 2007. Health, nutritional and consumers' acceptability assurance of maggot meal inclusion in livestock diet: A review. *International Journal of Tropical Medicine*, 2(2): 52-56.
- Bambara, S and Watson, W., 2011. Insects found in forage and pasture. NC State University. Department of Entomology. <http://www.ces.ncsu.edu/depts/ent/notes/forage/past&for/past&for.html> (09.05.2014).
- Bernard, J.B., Allen, M.E. and Ullrey, D.E., 1997. Feeding captive insectivorous animals: Nutritional aspects of insects as food. Nutrition Advisory Group Handbook. Fact Sheet 003, August: 1-7.
- Ekpo, K.E., 2011. Nutritional and biochemical evaluation of the protein quality of four popular insects consumed in southern Nigeria. *Scholars Research Library*, 3(6): 24-40.
- Fanatico, A., 1998. Feeding chickens. ATTRAnational sustainable agriculture information service. <http://ucanr.org/sites/placernevadasmallfarms/files/102989.pdf> (28.08.2014)
- Finke, M.D., 2008. Nutrient content of insects. In J.L. Capineira (Ed.) *Encyclopedia of Entomology*, 2nd Edition. Springer Netherlands. 2687-2710.
- Hwangbo, J., Hong, E.C., Jang, A., Kang, H.K., Oh, J.S., Kim, B.W. and Park, B.S., 2009. Utilization of house fly-maggots, A feed supplement in the production of broiler chickens. *Journal of Environmental Biology*, 30 (4): 609-614.
- Jacob, J., 2013. Including insects in organic poultry diets. <http://www.extension.org/pages/69999/including-insects-in-organic-poultry-diets#.U2uEPTPehdg> (08.04.2014).
- Khusro, M., Andrew, N.R. and Nicholas, A., 2012. Insects as poultry feed: A scoping study for poultry production systems in Australia. *World's Poultry Science Journal*, 68 (3): 435-446.
- Moreki, J.C., Tiroesele, B. and Chiripasi, S.C., 2012. Prospects of utilizing insects as alternative sources of protein in poultry diets in Botswana: A Review. *Journal of Animal Science Advance*, 2(8): 649-658.
- Oyegoke, O.O., Akintola, A.J. and Fasoranti, J.O., 2006. Dietary potentials of the edible larvae of *Cirina forda* (Westwood) as a poultry feed. *African Journal of Biotechnology*, 5(19): 1799-1802.
- Pretorius, Q., 2011. The evaluation of larvae of *Musca domestica* (common house fly) as protein source for broiler production, Stellenbosch University, MSc Thesis, Stellenbosch. <http://scholar.sun.ac.za/handle/10019.1/6667> (29.08.2014)
- Prins, J.D., 2014. Book review on edible insects: Future prospects for food and feed security. *Advances in Entomology*, 2 (1): 47-48.
- Smith, R. and Pryor, R., 2014. Enabling the exploitation of insects as a sustainable source of protein for animal feed and human nutrition. PROTeINSECT grant agreement number: 312084. Work Package 5: Pro-Insect Platform in Europe-Deliverable 5.1. <http://www.ffpdi.org/documents/legislation/D5.1t-FINAL.pdf> (04.09.2014)
- Sun, T., Long, R.J., Liu, Z.Y., Ding, W.R. and Zhang, Y., 2012. Aspects of lipid oxidation of meat from free-range broilers consuming a diet containing grasshoppers on Alpine steppe of the Tibetan Plateau. *Poultry Science*, 91(1): 224-231. <http://ps.oxfordjournals.org/content/91/1/224> (09.04.2014)
- Van Huis, A.V., 2013. Potential of insects as food and feed in assuring food security. *Annual Review of Entomology*, 58: 563-583.

- Van Huis, A.V., Itterbeeck, J.V., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G and Vantomme, P., 2013. Edible insects: Future prospects for food and feed security. FAO Forestry Paper, Wageningen, 171.
- Veldkamp, T., Duinkerken, G.V., Huis, A.V., Lakemond, C.M.M., Ottevanger, E., Bosh, G. and van Boekel, M.A.J.S., 2012. Insects as a sustainable feed ingredient in pig and poultry diets- a feasibility study. Wageningen UR Livestock Research, Report 638.
- Wang, D., Zhai, S.W., Zhang, C.X., Bai, Y.Y., An, S.H. and Xu, Y.N., 2005. Evaluation on nutritional value of field crickets as a poultry feedstuff. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, 18(5): 667-670.



Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Büyümenin Tek ve Çok Aşamalı Analizlerinin Seleksiyon Kriteri Olarak Kullanılabilir Olanaklarının Araştırılması

Ufuk KARADAVUT*, Ahmet ŞAHİN, Atilla TAŞKIN, Aslı AKILLI

Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kırşehir

*Sorumlu yazar:ufukkaradavut@gmail.com

Geliş Tarihi: 07.04.2014

Düzeltilme Geliş Tarihi: 02.10.2014

Kabul Tarihi: 10.10.2014

Özet

Bu araştırmada, bildircinlerde cinsiyete göre canlı ağırlık artışlarından yararlanılarak, büyüme eğrilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ağırlıkça zamana bağlı olarak gerçekleşen büyümenin tanımlanmasında tek, iki ve üç aşamalı lojistik büyüme fonksiyonları kullanılmıştır. Çalışmada hayvan materyali olarak Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kanatlı Üretim Biriminde mevcut damızlık bildircinlerden elde edilen ve bir günlük yaşta denemeye alınan 50 adet dişi, 50 adet erkek bildircin civcivi deneme materyali olarak kullanılmıştır. Civcivlerin kontrollü yetiştirme ortamında ki kafes bölmelerinde, benzer canlı ağırlıkta, eşit sayıda ve aynı koşullarda olmaları sağlanmıştır. Bildircinlerin canlı ağırlıkları deneme sonuna kadar her 3 günde bir ölçülmüş ve cinsiyete göre kaydedilmiştir. Bildircinlerde büyüme döneminin her aşaması için büyüme eğrisi fonksiyonunun hata varyansı, ortalama hata, oto korelasyon ve belirleme katsayısı bakımından karşılaştırma yapılmıştır. Buna göre bildircinlerde canlı ağırlık artışı bakımından büyüme eğrisi parametrelerinin seleksiyon kriteri olarak kullanılabilirliği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Lojistik büyüme fonksiyonu, çokaşamalı büyüme, *Coturnixcoturnix japonica*

Investigation of Possibilities as Selection Criteria Single and Multiphase Growth In Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*)

Abstract

Aim of this research is to determine the growth curves for weight gain realized by gender quails. Depending on the actual weight of the growth takes place in defining the growth of time, two-and three-stage logistic growth function was used. Logistic growth functions are quite suitable for single and multi-stage growth studies. In this study, used quails are provided by Poultry Production Unit, Faculty of Agriculture, and University of Ahi Evran. They are provided an equal number of quails in cages and fed under the same conditions. 50 female and 50 male quail chicks were used as test material. Quail weights were measured and recorded according to gender 3-day intervals. Quail function of the growth curve for each phase, error variance, mean error, auto-correlation and coefficient of determination were compared. Accordingly, the growth curve parameters can be used as a selection criterion in terms of Japanese quail was concluded that the increase in body weight.

Keywords: Logistic growth function, multi stage growth, *Coturnix coturnix japonica*

Giriş

Büyüme, bir canlı varlığın veya onun bölümlerinin, organlarda herhangi bir niteliksel değişiklik olmadan zamana bağlı olarak alan, hacim ve ağırlık artışı olarak tanımlanmaktadır (Grossman and Gohren, 1985). Büyüme; tek hücrelilerde hücrenin

büyümesi anlamını taşıırken, çok hücrelilerde hücre sayısındaki artış ve canlının boy, hacim ve ağırlıkça artışı olarak ifade edilmektedir. (Plavnik et al., 1986).

Büyüme, hücre veya organizmanın bütün bölgelerinde olabileceği gibi, sadece bazı bölgelerde de olabilir (Grossman and Koops, 1988; Doğan,

2003). Büyüme sürecinde vücudun bazı bölümleri arasında uyumsuzluklar da görülebilmektedir (Koops, 1986). Bu duruma, cinsel olgunluğa erişme döneminde daha sık rastlanmaktadır (Leeson and Summers, 1989). Bu dönemde özellikle cinsiyet bezlerinde ve ikincil cinsiyet karakterlerindeki değişimler canlıların büyüme, gelişme ve farklılaşma özelliklerindeki değişiklikleri beraberinde getirmektedir (Alkan ve ark., 2008). Vücudu oluşturan kısımlardaki bu değişiklikler canlıların içinde yaşadıkları çevre şartları tarafından ve genetik yapının izin verdiği ölçüde gerçekleşmektedir (Barbato, 1991). Bir canlının zaman içinde olgun ağırlığına ulaşmaya kadar vücut ölçülerindeki değişimler, büyüme eğrisini tanımlayan matematiksel büyüme modelleri ile açıklanabilmektedir (Mignon-Grasteau et al., 1999; Maruyama et. al., 2001; Tarhan and Sezer, 2005). İdeal bir büyüme modeli, büyüme ile ilgili bütün değerlendirmeleri başarılı bir şekilde yapmak için kullanılabilir (Anthony, et al., 1986).

Büyüme modelleri, hayvanların büyüme potansiyelleri ile ilgili olarak değerli bilgiler verebilmektedirler (Tarhan ve Sezer, 2004). Ancak bu bilgilerin güvenilirliğini artırmak için hayvanların yetiştirme koşullarının iyileştirilmesi gerekir (Oğuz ve Türkmüt, 1999). Büyüme modelleri ile canlıların ileriki dönemdeki büyüme ve gelişmeleri hakkında bilgi sahibi olunabildiği gibi hayvanların erken yaşlarda damızlığa ayrılma olanağını, en uygun kesim yaşını ve genel sağlık durumunu tahminleme şansı da vardır (Çolak ve ark., 2006).

Literatürde tek ve çok aşamalı lojistik fonksiyonlar ile büyümenin belirlenmesi üzerine yapılmış çalışmalar bulunmasına karşın büyüme özelliğinin bu fonksiyonlar ile saptanarak seleksiyon kriteri olarak kullanılması ülkemizde araştırmacılara yeni bir bakış açısı sağlayacaktır. Japon bıldırcınlarında büyüme eğrisi serbest yemleme şartlarında diğer kanatlılarda da olduğu gibi "S" şeklinde bir yapı göstermektedir (Hyankova et al., 2001; Yakupoğlu ve Atıl, 2001). Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix japonica*), cinsel olgunluğa çok çabuk erişmesi, istenilen canlı ağırlığa çabuk ulaşması, üretim masraflarının diğer kanatlı hayvanlara göre daha uygun olması ve en önemlisi de kuşaklar arası dönemin kısa olması ve oldukça yüksek bir adaptasyona sahip olması nedeniyle üzerinde çok miktarda çalışma yapılan kanatlı türlerinden biridir (Poyraz ve ark., 2002; Çamdeviren ve Taşdelen, 2002; Balcıoğlu ve ark., 2005). Böylece uzun süreli ve masraflı olan diğer kanatlılarla çalışma süresi ve masrafı azaltılmış olmaktadır (Anthony, 1991; Poyraz ve ark., 2002; Çulfacı, 2008).

Bu çalışmanın amacı, Japon bıldırcınlarının tek ve çok aşamalı analizlerle büyümelerinin belirlenmesi ve karşılaştırılmasıyla tek ve çok aşamalı büyüme analizlerinin seleksiyon kriteri olarak kullanılabilme olanaklarının araştırılmasıdır.

Materyal ve Metot:

Bu çalışmada Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kanatlı Üretim Biriminde yürütülmüş olup burada yetiştirilen Japon bıldırcınlarından (*Coturnix coturnix japonica*) elde edilen 50 adet dişi ve 50 adet erkek bıldırcın civcivi deneme materyali olarak kullanılmıştır. Araştırmada hayvanlar 0-6. haftalık yaşa kadar %23 ham protein 3200 kcal/kg metabolik enerji içeren ticari broyler yemi ile beslenirken, 7-10. haftalık yaşlarda %18 ham protein 2800 kcal/kg metabolik enerji içeren yemle beslenmiştir. Civcivlere ayak ve kanat numarası yumurtadan çıkıp kafeslere alındıktan sonra takılmış ve canlı ağırlıkları çıkıştan itibaren 10. haftaya kadar 3'er günlük aralıklarla 0.01 g'a hassas elektronik terazi ile tartılmıştır. Bıldırcınların cinsiyet tayini üçüncü haftadan sonra göğüs tüy renklerine göre belirlenmiş ve ilgili civciv numarasına eklenerek kaydedilmiştir. Deneme süresince bütün hayvanlara yem ve su *ad libitum* verilmiştir. Yetiştirme ortamının sıcaklığı denemenin ilk haftası 36 derecede tutulmuş daha sonra tedrici olarak oda sıcaklığına kadar düşürülmüştür. Deneme aynı planda iki kuşak tekrarlanmış ve ölen hayvanlar denemeye alınmamıştır.

Tek aşamalı lojistik fonksiyon aşağıdaki eşitlik yardımıyla tanımlanır. Bu eşitlik tek aşamalılarda kullanılırken aynı zamanda çok aşamalılarda büyüme farklı dönemlere bölünmekte ve her bölüm kendi içerisinde değerlendirilmektedir. Lojistik büyüme modeli de her dönem için ayrıca belirlenmektedir. Lojistik model;

$$Y_t = \frac{A}{[1 + \exp(-b * (t - c))] + e}$$

şeklinde gösterilebilir. Burada, Y_t , bıldırcın t dönemindeki ölçülen ağırlığını göstermektedir. Bu modelde yer alan a , b ve c katsayıları ağırlıkça büyümenin farklı yönlerini açıklayan model parametreleridir. Burada a ; asimptotik ağırlığın yarısı $a=A/2$, b ; büyüme oranı $1/\text{yaş}$ olarak tanımlanmaktadır, c ; maksimum ağırlık kazancındaki yaş ve e ; modelin hatasıdır. Çok aşamalı lojistik fonksiyon tek aşamalı lojistik fonksiyonların toplamı şeklinde ifade edilmektedir. Kullanılan büyüme modellerinin uyum iyiliğine karar verilirken hata varyansı (S^2), ortalama hata (OH), belirleme katsayısı (R^2) ve Durbin-Watson (D) istatistiği kullanılmaktadır (Koops ve ark., 1987).

Hata varyansı ve ortalama hatası küçük, belirleme katsayısı yüksek ve otokorelasyonsuz hata terimleri içeren model tercih edilmelidir. $\alpha=0.05$ yanılma olasılığı hesaplanan D istatistiğinin tablodaki standart alt ve üst sınır değerleri sırasıyla; tek aşamalı fonksiyon için DL=1.32 ve DU=1.47, iki aşamalı fonksiyon için DL=1.24 ve DU=1.56 ve üç aşamalı fonksiyon için DL=1.16 ve DU=1.65 olarak tespit edilmiştir (Demirutku ve ark., 2005).

Büyüme eğrileri, her cinsiyette ve her ölçüm periyodunda 10 bildircına ait ortalama değerler kullanılarak bulunmuştur. Hesaplamalarda Statistica for Windows (V5) istatistik paket programı kullanılmıştır.

Çizelge 1. Bildircınlara deneme süresince verilen yemlerin besin madde içeriği

Besin Maddesi	0-6. Hafta	7-10. Hafta
Kuru Madde, %	88	88
Ham Protein, %	23	18
Ham Selüloz, %	6	6
Ham Kül,%	8	8
HCl'de Çözünmeyen Kül, % (en çok)	1	1
Sodyum, %	0,3	0,3
Kalsiyum, %	1	1,2
Fosfor, %	0,7	0,8
Lysine, % (en az)	1,2	1,2
Methionine, % (en az)	0,5	0,5
Metabolik Enerji, (en az, kcal/kg)	3600	2800
Tuz	0,35	0,35

Bulgular ve Tartışma:

Cinsiyete ve haftalara göre bildircınların vücut ağırlıkları ortalamaları ve standart hataları Çizelge 2'de verilmektedir. Çizelge incelendiğinde cinsiyete göre ağırlık farklarının olduğu görülmektedir. Bu farklılık istatistiksel olarak önemlidir ve beklenen bir durumdur. Dişilerin büyümenin ilk aşamalarında ağırlık bakımından erkeklere göre daha hafif oldukları görülmektedir. Ancak büyüme ilerledikçe 5. haftadan itibaren ciddi bir ağırlık artışı gözlenmektedir. Bu aşamadan sonra ise dişiler canlı ağırlık bakımından erkeklerin ağırlıklarının üzerinde bir değere sahip olmaktadır.

Sürü ortalaması olarak bakıldığında ise cinsiyete göre değişimin ortalama değerler bakımından her iki cinsi temsil edecek nitelikte

oldukları görülür. Büyüme aşamaları bakımından incelendiğinde, büyümenin ilk aşamalarda oldukça yavaş olduğunu daha sonraları ise giderek hızlandığı görülmektedir. Özellikle üçüncü hafta ile birlikte bu artışın hızlandığı gözlenmiştir. Bundan sonra ise sürekli bir ağırlık artışının olduğu gözlenmektedir. Bu artışın 22. ölçümden itibaren yavaşladığı görülmektedir. Bunun temel sebebinin artık hayvanların yeterli olgunluğa gelmeleri olarak açıklanabilir. Aslında bu durum da beklenen bir sonuçtur. Çünkü canlılarda büyüme incelendiğinde ilk aşamalarda yavaş sonra hızlı ve daha sonra ise yine yavaş olarak dengeli bir seyir izlediği görülür.

Bildircınların büyümelerinin grafiği Şekil 1a, 1b ve 1c'de gösterilmektedir. Şekiller incelendiğinde büyümenin zaman içerisinde göstermiş olduğu değişim ve büyüme trendi daha açık bir şekilde görülmektedir. Şekilde bazı dönemlerde azalma ve artmaların olduğu görülmektedir. Az miktardaki bu sapmalar, hayvanların çevreye karşı gösterdikleri fizyolojik tepkilerin dönemsel yansıması olarak değerlendirilebilir.

Zaten büyüme çalışmalarının asıl amaçlarından birisi de canlıların zaman içerisinde çevreye karşı gösterdikleri tepkileri belirleyebilmek ve buna göre tespit edilen dönemlerdeki hassasiyetleri dikkate alarak, daha sağlıklı yetiştiricilik yapılmasının teminidir. Hayvanlar ne zaman neye tepki veriyorlarsa buna göre tedbirlerin alınması gereklidir. Eğer olumlu bir tepki söz konusu ise etkinin aynı düzeyde kalması ya da artırılması yoluna gidilebilir. Eğer tepki olumsuz ise bu durumda de etkinin azaltılması ya da mümkünse ortadan kaldırılması yoluna gidilebilir. Büyüme davranışlarının cinsiyete göre değiştiği de şekillerden anlaşılmaktadır.

Özellikle erkeklerin büyümeleri daha düzenli bir yapı gösterirken, dişilerin büyümeleri erkeklere göre kararsız bir yapı göstermektedir. Sürü toplamı olarak bakıldığında ise yine erkeklerin büyümelerine yaklaşan bir eğilim göstermişlerdir. Buna göre dişiler çevresel etkiler karşı hassas oldukları düşünülebileceği gibi, yumurtalıkların gelişimine bağlı ağırlık değişimlerinden kaynaklanabileceği ifade edilebilir. Her halükarda yetiştiricilikte olumsuz çevresel etkilerin azaltılması konusunda dikkatli olunmalıdır.

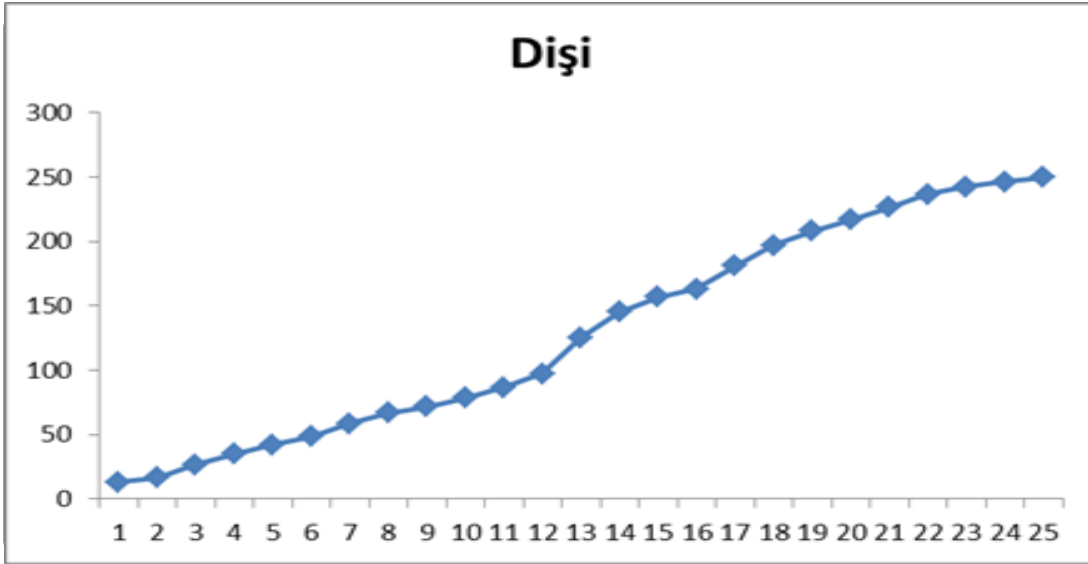
Üzerinde çalışılan bildircınların cinsiyete ve sürü toplamına göre tek, çift ve üç aşamalı olarak yapılan büyüme analizine ait istatistikî sonuçlar Çizelge 3'te verilmektedir.

Çizelge 2. Hayvanlarda cinsiyete ve sürü toplamına göre bildircinların vücut ağırlıkları ortalamaları ve standart hataları

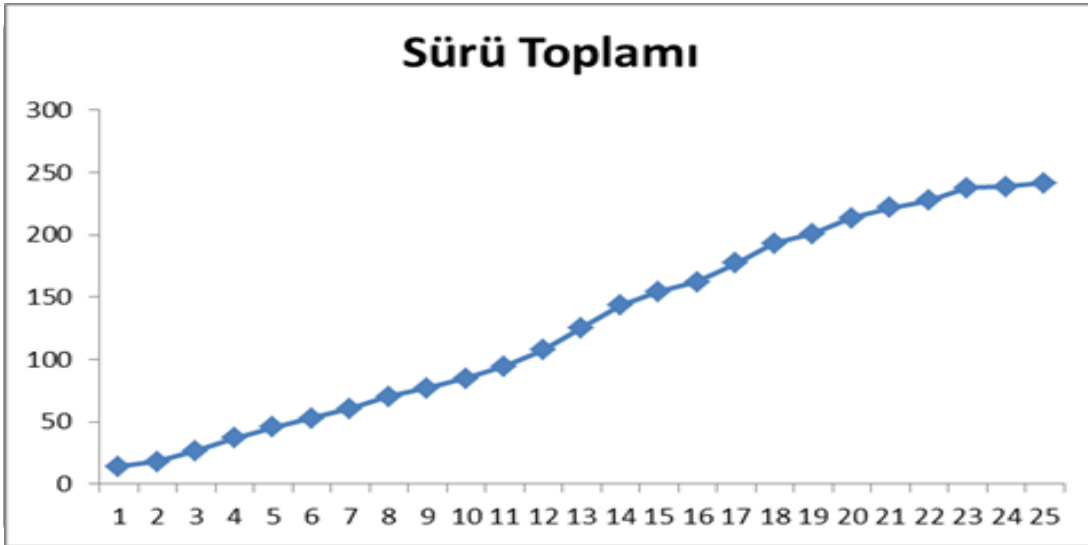
Ölçümler	Dönemler (gün)	N	Erkek	Dişi	Sürü Toplamı
			$\bar{X} \pm SH$	$\bar{X} \pm SH$	$\bar{X} \pm SH$
1	0	50	14.12±0.327	13.17±0.218	13.86±0.268
2	3	50	19.15±0.712	16.45±0.247	18.07±0.388
3	6	50	27.48±1.012	26.50±0.943	26.63±0.866
4	9	50	39.64±2.801	34.76±1.504	36.82±1.363
5	12	50	47.81±2.514	42.13±1.986	45.47±1.969
6	15	50	55.16±2.472	48.54±2.013	52.58±2.056
7	18	50	63.94±2.906	58.79±2.103	60.32±2.124
8	21	50	77.51±3.804	66.64±2.310	70.29±2.884
9	24	50	83.19±2.992	71.76±2.411	76.78±2.754
10	27	50	91.06±2.577	78.29±2.078	84.87±2.488
11	30	50	99.12±3.078	86.42±3.668	94.41±2.967
12	33	50	112.54±3.411	97.11±3.884	107.32±3.124
13	36	50	126.50±3.154	125.48±4.055	125.22±3.375
14	39	50	142.17±2.517	145.12±5.406	143.21±3.471
15	42	50	153.41±2.811	156.86±5.216	154.42±3.455
16	45	50	161.41±3.761	163.09±5.744	161.97±5.012
17	48	50	172.06±2.334	181.18±6.039	177.04±5.631
18	51	50	189.12±4.501	196.83±6.508	193.12±5.211
19	54	50	197.64±2.056	207.91±6.412	200.55±5.331
20	57	50	209.11±3.506	216.84±6.599	213.47±6.257
21	60	50	217.34±2.212	226.31±6.811	221.36±6.112
22	63	50	222.47±3.411	236.40±7.060	227.43±5.119
23	66	50	229.58±3.458	242.39±7.155	237.53±6.225
24	69	50	233.16±3.506	246.32±6.891	238.45±6.278
25	72	50	236.08±3.612	249.84±7.124	241.33±7.121



Şekil 1a. Erkek bıldırcınlarda büyüme trendi



Şekil 1b. Dişi bıldırcınlarda büyüme trendi



Şekil 1c. Sürü toplamı olarak bıldırcınlarda büyüme trendi

Çizelge 3. Cinsiyete ve sürü toplamına ait istatistikî değerler

Değişkenler	Cinsiyet								
	Erkek			Dişi			Sürü Toplamı		
	Aşamalar								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Hata varyansı	8.412	8.106	6.211	9.761	9.107	7.312	8.355	8.915	5.606
Ortalama hata	1.206	1.198	0.862	1.356	1.214	1.106	0.976	1.062	0.748
Belirleme Katsayısı	92.14	93.26	96.70	93.51	94.28	97.22	92.58	95.76	98.11
DW İstatistiği	0.816	0.791	0.506	0.755	0.788	0.626	0.756	0.793	0.566

Çizelge incelendiğinde istatistikî değerler bakımından farklılıkların olduğu görülmektedir. Erkekler incelendiğinde genel olarak tek aşamalı analizin değerlerinin belirleme katsayısı dışında diğerleri açısından yüksek bir değere sahip olduğu görülmektedir. Çok aşamalıda ise yine belirleme katsayısı hariç diğerlerinde en düşük değer alınmıştır. Belirleme katsayısının yüksek olması istenen bir özelliktir. Yapılan çalışmada kullanılan karakterlerin ne ölçüde başarılı seçildiğinin bir göstergedir.

Belirleme katsayısı en düşük oranda (92.14) tek aşamalı büyümede gözlenirken, en yüksek belirleme katsayısı ise 96.70 ile üç aşamalı büyümede gözlenmiştir. Dişiler aynı bakımdan incelendiğinde erkeklere benzer sonuçlar alınmıştır.

En düşük belirleme katsayısı 93.51 ile tek aşamalı büyümede olurken en yüksek belirleme katsayısı ise 97.22 olarak üç aşamalı büyümede tespit edilmiştir. Ancak sürü toplamına bakıldığında belirleme katsayısının üç aşamalı büyüme de 98,11 gibi oldukça yüksek bir değer taşıması dikkat çekicidir. Durbin Watson (DW) istatistikleri incelendiğinde genel olarak veriler arasında negatif otokorelasyonun olduğu gözlenmektedir. Bu duruma göre cinsiyetlere göre tahmin edilen hatalar arasında pozitif bir otokorelasyonun olduğunu göstermektedir. Cinsiyetler ve sürü toplamları dikkate alındığında en düşük ortalama hata değerleri üç aşamalı analizlerden elde edilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde, düşük hata varyansı, düşük ortalama hata ve yüksek belirleme katsayısına sahip olan üç aşamalı lojistik büyüme analizi ile büyümeyi tespit etmek daha güvenilir olmaktadır.

Canlı ağırlık bakımından cinsiyetler arasında dişiler lehine bir değişim söz konusudur. İlk dönemlerde dişilerdeki ağırlık artışı erkeklere nazaran daha düşük seviyede olurken 36. günden itibaren ağırlık artışı erkekleri geçmiş ve bundan sonra da artarak devam etmiştir. İlk olarak 36.

günde tespit edilen ve deneme süresince devam eden bu farklılık çok sayıda araştırmacı tarafından da belirtilmiştir (Toelle ve ark., 1991; Oğuz ve ark., 1996; Sezer ve ark., 2006). Bu araştırmacılar farklılığı oluşturan temel faktörün üreme organların ve eşeyssel faaliyetlerin başlamasından kaynaklandığı belirtilmektedir. Yapılan bu çalışmada cinsiyetler için yapılan tek, iki ve çok aşamalı tahminleme de tek aşamalıda cinsiyetler için en düşük, üç aşamalı da ise en yüksek değer almıştır. Aynı zamanda ortalama hata ve hata varyansının da tek aşamalı da en yüksek ve çok aşamalı da ise en düşük olarak bulunması Lojistik modelinin tek aşamalı değil de çok aşamalı olarak bıldırcın büyüme verilerini başarılı bir şekilde açıkladığını göstermektedir (Aggrey, 2002; Reddish et al., 2003).

Yüksek ergin canlı ağırlığa sahip olan bireylerin büyümenin olduğu dönem içerisinde hızlı büyüme oranına sahip olması beklenmektedir (Mignon-Grasteau et al., 1999; Barbato, 1991). Yapılan bu çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiş ve dişilerin daha yüksek ergin canlı ağırlığa sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca, en yüksek büyüme oranına sahip olunan yaşın dişilerde erkeklere göre biraz yüksek olduğu görülmüştür. Elde edilen bu sonuçlar Mignon-Grasteau ve ark. (1999) ve Barbato (1991)'in görüşleri ile aynı paralelliktedir. Ancak Aggrey (2002) tarafından bildirilen sonuçlar elde ettiğimiz sonuçları desteklememektedir.

İslahı çalışmalarında temel amaçlar kesim yaşındaki ağırlığın artırılması, yemden yararlanmanın iyileştirilmesi ve karkas randımanının artırılması olarak ifade edilebilir. Bütün bu özellikleri kapsayan çalışmalar oldukça zor ve zaman isteyen çalışmalardır. Ayrıca yapılan masrafın fazlalığı da bu tür çalışmalarda seleksiyon kriteri olarak büyüme eğrisi parametrelerinden faydalanılması gerekli kılmaktadır (Szwaczkowski, 2003). Bıldırcınlar farklı çevre şartlarına çabuk uyum sağladıkları ve seleksiyona iyi cevap vererek yeni hatların oluşturulmasına yakınlık gösterdikleri için

üzerinde en çok çalışılan kanatlı gruplarından birisini oluşturmaktadır (Marks, 1980). Bu nedenle burada alınacak başarı bütün kanatlılar için zamanla genelleştirilebilecek nitelik kazandırılabilir.

Yapılan bu çalışmada cinsiyetler arasında büyüme eğrisi parametreleri bakımından yapılan değerlendirmede büyüme eğrisi parametrelerinin seleksiyon çalışmalarında kriter olarak kullanılabilirliğini göstermektedir. Ancak ıslah çalışmasındaki başarıyı artırabilmek için çok aşamalı büyüme eğrisinin kullanılması önerilmektedir. Çünkü çok aşamalı büyüme eğrileri büyümeyi daha başarılı bir şekilde açıklayabildiklerinden hayvanların hangi aşamada oldukları ve hangi aşamada nelerin yapılabileceği daha sağlıklı bir şekilde ortaya konulabilecektir. ıslah çalışmalarında çok aşamalı büyüme eğrilerinin kullanımı üretimde verimliliğin artmasına katkı sağlayabilecektir.

Sonuç olarak japon bıldırcınlarında çok aşamalı büyüme analizleri yapılarak, büyümenin daha ayrıntılı bir şekilde incelenebileceği görülmektedir. Böylece bu özelliğin kullanılması ile sağlıklı bir seleksiyonun yapılabileceği görülmüştür.

Teşekkür

Bu çalışma Ahi Evran Üniversitesi BAP birimi tarafından AEÜ-PYO.ZRT.4001.12.001 numara ile desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Aggrey, S. E., 2002. Comparison of Three Nonlinear and Spline Regression Models for Describing Chicken Growth Curves. *Poult. Sci.*, 81:1782-1788.
- Akbaş, Y. ve Yaylak, E., 2000. Heritability estimates of growth curve parameters and genetic correlations between the growth curve parameters and weights at different age of Japanese quail. *Arch. Geflügelk.* 64 (4), 141-146.
- Akbaş, Y., Taşkın, T., ve Demirören, E., 1999. Farklı Modellerin Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularının Büyüme Eğrilerine Uyumunun Karşılaştırılması. *Tr. J. Vet. and Anim. Sci.*, 23(3):537-544.
- Alkan, S., Galiç, A., Karabağ, K., Balcioğlu, M.S., 2008. Japon Bıldırcınlarında (Coturnixcoturnixjaponica) Canlı Ağırlık ve Yumurta Verimi Bakımından Seleksiyonun Çıkış ve 6. Hafta Canlı Ağırlıklarına Etkisi. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 49(1):16-19.
- Anthony, N. B., Emmerson, D. A., Nestor, K. E., and Bacon, W. L., 1991. Comparison of Growth Curves of Weight Selected Populations of

Turkey, Quails, and Chickens. *Poultry Sci.*, 70:13-19.

- Anthony, N. B., Nestor, K. E., and Bacon, W. L., 1986. Growth curves of Japanese quails as modified by divergent selection for 4-week body weight. *Poult. Sci.*, 65:1825-1833.
- Balcioğlu, M.S., Yolcu, H.İ., Fırat, M.Z., Karabağ, K., Şahin, E., 2005. Japon Bıldırcınlarında Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışına Ait Genetik Parametre Tahminleri. *Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 18(1):35-39.
- Barbato, G. F., 1991. Genetic Architecture of Growth Curve Parameters in Chickens. *Theor. Appl. Genet.*, 83:24-32.
- Çamdeviren, H, Taşdelen, B., 2002. Beşinci Hafta Canlı Ağırlığı Yönünde Seleksiyon Yapılmış Japon Bıldırcını Hattında Büyümenin Tek ve Çok Aşamalı Analizi. *Türk J. Vet. Anim. Sci.*, 26:421-427.
- Çolak, C, Orman, M.N., Ertuğrul, O., 2006. Simmental x Güney Anadolu Kırmızısı Sığırlarına Ait Beden Ölçüleri İçin Basit Doğrusal ve Logistik Büyüme Modeli. *Ank. Üniv. Vet. Fak. Dergisi*, 53:195-199.
- Çulfacı, A., 2008. Japon Bıldırcınlarında Sınırlı Yemlemenim Büyüme Eğrisi Üzerine Etkileri. *GOP, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.*
- Demirutku, K., Okay, N.C., Yaman, A., Kıvanç, F.E., Muratoğlu, B., Yeniçeri, Z., 2005. İstatistiksel Formüller ve Tablolar. Başkan Ü. İİBF. Eleştirel ve Yaratıcı Düşünme ve Davranış Araştırmaları Laboratuvarı, Ankara.
- Doğan, İ., 2003. Kuzularda Büyümenin Çok Boyutlu Ölçekleme Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med.*, 22(1-2-3):33,57.
- Grossman, M., and Gohren, B. B., 1985. Logistic Growth Curves of Chickens: Heritability of Parameters. *J. Hered.*, 76:459-462.
- Grossman, M., and Koops, W. J., 1988. Multiphasic Analysis of Growth Curves in Chickens. *Poult. Sci.*, 67:33-42.
- Hyankova, L., Knízetova, H., Dedkova, L., and Hort, J., 2001. Divergent Selection for Shape of Growth Curve in Japanese Quails. 1. Responses in Growth Parameters and Food Conversion. *Brit. Poult. Sci.*, 42:583-589.
- Kesici, T., Özsoy, A.N., 2003. Bıldırcınlarda Vücut Ağırlığının Kalıtım Derecesinin Farklı Tekniklerle Hesaplanan Varyans Unsurlarından Tahmini. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Ankara, 343-350.
- Koops, W.J., 1986. Multiphasic Growth Curve Analysis. *Growth. Poult. Sci.*, 50:169-177.

- Koops, W.J., Grossman, M., Michalska, E., 1987. Multiphasic growth curve in mice. *Growth*, 51:217-225.
- Leeson, S., Summer, J.D., 1989. Responce of Leghorn pulletto protein and energy in the diet when reared in regularor hot cyclic environments. *Poultry Sci.* 68:546-557.
- Marks, H.L., 1980. Reverse selection in a japanese quaille previously selected for four week body weight. *Poult. Sci.* 59: 1149-1154.
- Maruyama, K., Vinvard, B., Akbar, M. K., Shafer, D. J., and Turk, C. M., 2001. Growth Curve Analysis in Selected Duck Lines. *Brit. Poult. Sci.*, 42 574-582.
- Mignon-Grasteau, S., Beaumont, C., Le Bihan-Duval, E., Poivey, J. P., De Rochameau, H., and Ricard, F. H., 1999. Genetic Parameters of Growth Curve Parameters in Male and Female Chickens. *Brit. Poult. Sci.*, 40:44-51.
- Minvielle, F., 2004. Thefuture of Japanese quail for research and production. *World Poult. Sci J.* 60: 500-507.
- Nariç, D., Aksoy, T., Karaman, E., Karabağ, K., 2009. Japon Bildircinlarında Yüksek Canlı Ağırlık Yönünde Uygulanan Seleksiyonun Büyüme Parametreleri Üzerine Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2), 149-156.
- Oğuz, İ., Türkmüt, L., 1999. Japon Bildircinlarında Canlı Ağırlık İçin Yapılan Seleksiyonun Bazı Parametrelere Etkisi. 2. Verim Özellikleri ve Genetik Değişmeler. *Türk. J. of Veterinary and Anim. Sci.*, 23:311-319
- Oğuz, İ., Altan, Ö., Kırkpınar, F. ve Settar, P., 1996. Body weights, carcasse characteristics, organ weights, abdominal fat, and lipid content of liver and carcasse in two lines of Japanese quail (*Coturnixcoturnixjaponica*), unselected and selected for four week body weight. *Br. Poult. Sci.* 37: 579-588.
- Plavnik, I., Mc Murty, J.P., Rosebrough, R.W., 1986. Effect of Early Feed Restriction in Broilers, 1. Growth Performance at Carcass Composition Growth. *Poult. Sci.* 50:68-76.
- Poyraz, Ö., Akıncı, Z., Erdoğan, M., Güler, Ş., 2002. Bildircinlarda Cinsel Olgunluk Mevsiminin Bazı Yumurta Kalite Özelliklerine Etkisi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 42(1):45-58.
- Reddish, J. M., Nestor, K. E. ve Lilburn, M. S., 2003. Effect of Selection for Growth on Onset of Sexual Maturity in Random bred and Growth Selected Lines of Japanese Quail. *Poultry Science* 82: 187-191.
- Sezer, M., Berberoğlu, E. ve Ulutaş, Z., 2006. Genetic association between sexual maturity and weekly live-weights in laying-type Japanese quail. *South African Journal of Animal Science*, 36 (2): 142-148.
- Szwaczkowski, T., 2003. Use of mixed model methodology in poultry breeding: Estimation of genetic parameters. Sayfa: 165-201 *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology*. W. M. Muir ve S. E. Aggrey, ed. CAB Int., Wallingford, Oxfordshire, UK.
- Tarhan, S., Sezer, M., 2004. A Mathematical Model for the Feed Utilization of Japanese Quail. *Journal of Animal and FeedSciences*, 13, 509-518.
- Toelle, V. D., Havenstein, G. B., Nestor, K. E. ve Harvey, W. R., 1991. Genetic and phenotypic relationship in Japanese quail. *Poult. Sci.* 70: 1679-1688.
- Yakupoglu, C., and Atıl, H., 2001. Comparison of Growth Curve Models on Broilers Growth Curve I: Parameter Estimation. *Online J. Biological Sci.*, 1(7):680-681.



The Investigation of *Diplostomum* sp. Metacercariae in Some Cyprinids from Murat River (Genç Area), Bingöl, Turkey

Abdurrahman GÜL^a Ünal İSPİR^{b,*} Cebrahil TÜRK^c Muammer KIRICI^d M. Resit TAYSI^d
M. Enis YONAR^e

^aDepartment of Parasitology, Faculty of Veterinary, Bingöl University, 12000, Bingöl

^bFaculty of Fisheries, Inonu University, Battalgazi-Malatya, 44280, Malatya

^cDepartment of Crop and Animal Production, Genç Vocational School, Bingöl University, 12000, Bingöl

^dDepartment of Fisheries, Faculty of Agriculture, Bingöl University, 12000, Bingöl

^eFaculty of Fisheries, Firat University, 23200, Elazığ

*Corresponding author: unal.ispir@inonu.edu.tr

Geliş Tarihi: 07.04.2014

Düzeltilme Geliş Tarihi: 02.10.2014

Kabul Tarihi: 10.10.2014

Abstract

This study was carried out on a total of 310 fish; 59 *Acanthobrama marmid*, 23 *Leuciscus cephalus*, 4 *Cyprinus carpio*, 3 *Mastacembelus* sp., 91 *Capoeta trutta*, 71 *Capoeta capoeta umbla*, 28 *Chondrostoma regium*, 2 *Glyptothorax* sp., 12 *Garra rufa*, 7 *Alburnus mossulensis* and 10 *Barbus lacerta* caught in Genç Region of Murat River between November 2010 and October 2011. *Diplostomum* sp. metacercariae were encountered in 79 infested fish. There were no infections in *Mastacembelus* sp., *Glyptothorax* sp., *C. carpio* and *L. cephalus*. In general, the prevalence of *Diplostomum* sp. metacercariae was higher in *G. rufa*, *A. marmid* and *B. lacerta* (66.66%, 62.71%, 50.0%, respectively) while mean intensity was higher in *C. trutta*, *C. c. umbla* and *B. lacerta* (5.79, 5.27 and 4.20 parasite/fish, respectively).

Keywords: *Diplostomum*, Cyprinidae, seasonal changes, Murat River, Bingöl

Murat Nehri'nden (Genç, Bingöl) Yakalanan Bazı Sazan Türlerinde *Diplostomum* sp. Metaserkarya'nın Araştırılması

Özet

Bu çalışma Murat Nehri Genç Bölgesinde Kasım 2010 ve Ekim 2011 tarihleri arasında 59 *Acanthobrama marmid*, 23 *Leuciscus cephalus*, 4 *Cyprinus carpio*, 3 *Mastacembelus* sp., 91 *Capoeta trutta*, 71 *Capoeta capoeta umbla*, 28 *Chondrostoma regium*, 2 *Glyptothorax* sp., 12 *Garra rufa*, 7 *Alburnus mossulensis* ve 10 *Barbus lacerta* olmak üzere toplam 310 balıkta *Diplostomum* sp. metaserkarya'nın varlığı araştırılmıştır. İncelenen 79 balıkta *Diplostomum* sp. metaserkarya tespit edilirken, *Mastacembelus* sp., *Glyptothorax* sp., *C. carpio* ve *L. cephalus* balıklarında tespit edilmemiştir. *Diplostomum* sp. metacercariae, *C. trutta*, *C. c. umbla* ve *B. lacerta* (5.79, 5.27 ve 4.20 parazit/balık) balıklarında tespit edilirken, *L. cephalus*, *C. carpio*, *Glyptothorax* sp. ve *Mastacembelus* sp. balıklarında tespit edilmemiştir. Ayrıca *Diplostomum* sp. metaserkarya varlığı sırasıyla *G. rufa*, *A. marmid* ve *B. lacerta* (%66.66, %62.71, %50.0) balıklarında bulunurken, *L. cephalus*, *C. carpio*, *Glyptothorax* sp. ve *Mastacembelus* sp. balıklarında bulunmadığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: *Diplostomum*, Sazangiller, mevsimsel değişimler, Murat Nehri, Bingöl

Introduction

Eye flukes (*Diplostomum* spp.; Digenea: Diplostomatidae) are ubiquitous parasites of freshwater fishes. The most common species, *Diplostomum spathaceum*, has been found in over 100 species of fishes worldwide (Chappell, 1995). Several fish species in Turkey alone have been reported to be infected with *Diplostomum* sp. (Dorucu and Ispir, 2001; Ozesen Çolak, 2011; Turgut and Ozgul, 2012; Barata and Dörücü, 2014). This parasite is typically associated with blindness and cataracts in fish, and infection can lead to emaciation, deformities and death (Shariff et al., 1980; Chappell et al., 1994; Chappell, 1995).

The aim of this study was to investigate the existence of Diplostomatidae parasite fauna on some cyprinid fishes in Genç Region of Murat River, Bingöl, Turkey. Moreover, it aimed to determine changes in *Diplostomum* sp. metacercariae intensity and prevalence level depending on seasons, and host fish size. In the former respect, the present study is particularly interesting given that so little is known about the seasonality of *Diplostomum* sp. metacercariae in Murat River (Genç, Bingöl), Turkey.

Table 1. Physical parameters of Murat River (Genç, Bingöl)

Month	Year	Temperature (°C)	Dissolved O ₂ (mg/l)	pH
November	2010	7.0	9.7	8.05
December	2010	2.0	9.8	8.15
January	2011	0.0	10.4	8.01
February	2011	1.0	9.85	8.24
March	2011	3.0	10.2	7.93
April	2011	6.0	9.7	8.35
May	2011	13.0	9.01	8.25
June	2011	17.0	9.8	7.56
July	2011	22.0	9.54	7.02
August	2011	24.0	9.32	7.98
September	2011	19.0	10.1	8.42
October	2011	11.0	9.42	8.14

Materials and Methods

The fish samples were caught with gill nets every month between November 2010 and October 2011 in Genç Region of Murat River, Bingöl, Turkey. Number of fish examined, intensity and prevalence of *Diplostomum* sp. metacercariae infection are given in Table 3. The eyes were removed and lens were dissected from each eye then were teased apart under the stage of a 4 and 12 power dissecting microscopes. The number of parasites was counted if there was ever. All parasites recovered were identified with references to publications by Bychouskaya - Poulouvska (1964); Hoffman (1967); Kennedy

(1974). Weight and fork length of fish were measured. Gender of fish was determined. The picture of parasites found in eyes of fish was taken and fixed in Alcohol-Formalin-Acetic Acid (AFA) (Pritchard and Kruse, 1982). The prevalence and intensity of parasites were determined as explained by Margolis et al. (1982).

Differences in monthly intensity of *Diplostomum* sp metacercariae in Cyprinids were investigated by the One-way ANOVA. Product Moment Correlation Coefficient was used to test the relationships between the weight of fish and parasite intensity.

Table 2. Examined fish species and their biometric values

Fish species	Average length (mm)	Average weight (g)
<i>Acanthobrama marmid</i>	151,8	55,8
<i>Leuciscus cephalus</i>	276,4	241,3
<i>Cyprinus carpio</i>	281,7	288,9
<i>Mastacembelus</i> sp.	328,3	114,2
<i>Capoeta trutta</i>	256,1	144,7
<i>Capoeta capoeta umbla</i>	284,6	147,5
<i>Chondrostoma regium</i>	238,9	132,8
<i>Glyptothorax</i> sp.	153,2	114,8
<i>Garra rufa</i>	113,8	13,1
<i>Alburnus mossulensis</i>	114,6	11,8
<i>Barbus lacerta</i>	268,3	154,2

Results

Water temperature in Murat River varied from 0.0 to 24.0°C between November 2010 and October 2011. The lowest temperature was recorded in January and the highest in August (Table 1). The average length and weight of the fish species is shown in Table 2.

In this study, the fish-eye lenses disease of *Diplostomum* sp. parasites metacercaria were observed in a sample of fish in which there were no cornea rupture, exophthalmia and corneal infection, but in a few samples, the corneal opacity caused from the *Diplostomum* sp. parasite agglomeration was observed.

Infection of *Diplostomum* sp. metacercariae occurred throughout the year. The prevalence levels of *Diplostomum* sp. metacercariae from *A. marmid* was higher throughout the year (62.71%). *Diplostomum* sp. metacercariae from *Garra rufa* also showed similar result in prevalence level in

examined times (66.66%). The prevalence levels of *Diplostomum* sp. metacercariae from *Chondrostoma regium* was least throughout the year (3.57%). Prevalence levels of *Diplostomum* sp. metacercariae from other fish showed results in Table 3.

The abundance of *Diplostomum* sp. metacercariae from *A. marmid* and *B. lacerta* was higher throughout the study (2.09 and 2.10 parasite/fish, respectively). Abundance levels of *Diplostomum* sp. metacercariae from other fish showed results as in Table 3.

Diplostomum sp. metacercariae from fish species showed different results in their changes of the mean intensity level. The intensity of *Diplostomum* sp. from *C. trutta*, *C. c. umbla*, *B. lacerta* and *A. marmid* was higher in the study (5.79, 5.27, 4.20 and 3.32 parasite/fish, respectively). There were no infections in *Mastacembelus* sp., *Glyptothorax* sp., *C. carpio* and *L. cephalus*. Mean intensity levels of *Diplostomum* sp. metacercariae from other fish showed results as in Table 3.

Table 3. Abundance, intensity and prevalence of *Diplostomum* sp. metacercariae infection in fish species in Genç Region of Murat River.

No of fish examined	Fish species	Infected	No of parasites	Abundance	Mean intensity	Prevalance (%)
59	<i>A. marmid</i>	37	123	2.09	3.32	62.71
23	<i>L. cephalus</i>	-	-	-	-	-
4	<i>C. carpio</i>	-	-	-	-	-
3	<i>Mastacembelus</i> sp.	-	-	-	-	-
2	<i>Glyptothorax</i> sp.	-	-	-	-	-
91	<i>C. trutta</i>	14	81	0.92	5.79	15.38
71	<i>C. c. umbla</i>	11	58	0.82	5.27	15.49
28	<i>C. regium</i>	1	3	0.11	3.00	3.57
12	<i>G. rufa</i>	8	11	0.92	1.37	66.66
7	<i>A. mossulensis</i>	3	11	1.57	3.66	42.85
10	<i>B. lacerta</i>	5	21	2.10	4.20	50.00

Discussion

In this study, the fish from Genç area (Bingöl, Turkey) of Murat River were tested for the eyes metacercaria infection. In Turkey, *Diplostomum* sp. metacercariae has been reported in several fish species (Soylu, 1989; Aydoğdu et al., 2000; Dorucu and Ispir, 2001; Karatoy and Soyly, 2006; Uzunay and Soyly, 2006; Aydoğdu et al., 2008; Selver, 2008; Karabulut, 2009; Kurupinar and Öztürk, 2009; Selver et al., 2010; Turgut and Ozgul, 2012), but this parasite was not reported in Cyprinids of Murat River (Genç, Bingöl).

These parasites metacercaria are known as eye worms, which cause eye abnormalities, impaired blood circulation and large longitudinal axis of the eye (Gratzky, 1991). Cataracts induced by *Diplostomum* sp. parasites significantly increase the risk of predation in infected fish (Seppälä et al., 2005). In this study, one case of blindness caused by parasites in the eye was observed. The results of the researches indicated that the contamination with *Diplostomum spathaceum* metacercaria is likely to increase with the growth of age and length (Hoglund, 1995).

Generally, there is a positive relationship between the level of parasitic infestation and the size of the host fish (Barber and Crompton, 1997). In this study, especially, the infection prevalence in the *A. marmid* regarding the size of fish increased. Similar results are also available from other host-parasite systems (Barber and Crompton, 1997; Dorucu and Ispir, 2001; Marcogliese et al., 2001). In previous studies, the prevalence of *Diplostomum* sp. and infestation were considerably higher on *A. marmid* than the other hosts, with the highest recorded value (Karabulut, 2009; Barata and Dörücü, 2014). Barata and Dörücü (2014) demonstrated that the prevalence of *Diplostomum* sp. was significantly higher than the examined fish species including *A. marmid*, *C. carpio*, *C. trutta* and *A. mossulensis*. Similar results were also described by Karatoy and Soyly (2006) when comparing *Diplostomum* sp. parasite communities in Terkos Lake. This is probably due to the effect of pollutants on the habitat of *A. marmid* which might stress the fish and at the same time enhance the increase in parasite population.

In a similar study by Barber and Crompton (1997) the seasonal variations in *D. phoxini* in minnows from River Endrick and Loch Maragan in

Scotland were examined. While the prevalence of *D. phoxini* was 100% in River Endrick, Loch Maragan showed 96.2%. The prevalence and intensity of *Diplostomum* sp. in the current study varied greatly from those recorded from Murat River. Turgut and Ozgul (2012) reported the *Diplostomum* sp. in six fish species from Almus Dam Lake (Tokat, Turkey). The results they obtained indicated that the prevalence level of *Diplostomum* sp. in fish range from 12.5 to 91.0. In this study, the prevalence of *Diplostomum* sp. in Murat River was much lower than that recorded in Almus Dam Lake. Barata and Dorucu (2014) reported high prevalence (46.37 to 96.96%) of *Diplostomum* sp. in fish species caught in Karakaya Dam Lake, Kömürhan Region. In this study, there was little difference according to results of studies conducted in other regions of the country about prevalence of *Diplostomum* sp. These discrepancies in parasites prevalence and intensity from different water reservoirs were expected rather than being surprising. It is well documented that the abundance of parasites in certain ecosystems is controlled by multiple biotic and abiotic environmental factors. The interactions of such factors with the parasite and the host control the prevalence and intensity of specific parasites within certain host.

In conclusion, current study showed infection of metacercaria *Diplostomum* sp. from several fish species inhabiting Murat River (Genç, Bingöl). *Diplostomum* sp. is thought to be the most important Digenea that infects freshwater fishes including natural and farmed fish. In general, current results suggest that diplostomid parasites are able to adapt to their local host populations, which may have significant implications especially for endangered fish stocks in Murat River.

Acknowledgement

This study was supported by Bingöl University through Project 2010/17 which is acknowledged.

References

- Aydoğdu, A., Emence, H., İnnal, D., 2008. Gölbaşı Baraj Gölü (Bursa)'n deki Eğrez Balıkları (*Vimba vimba* L. 1758)'n da Görülen Helminth Parazitler. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 32 (1): 86 – 90.
- Aydoğdu, A., Yıldırımhan H.S., Altunel F.N., 2000. The Helminth fauna of Adriatic Roach (*Rutilus rubilio*) in Iznik Lake. Bull. Eur. Ass. Fish pathol., 20 (3), 170.
- Barata, S. ve Dörücü, M., 2014. Karakaya Baraj Gölü Kömürhan Bölgesinden Yakalanan Bazı Balıklarda Endohelminthlerin Araştırılması. Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi, 26(1), 59-68.
- Barber, I. and Crompton, D.W.T., 1997. The ecology of *Diplostomum phoxini* infections in two minnow (*Phoxinus phoxinus*) populations in Scotland. J. Helminthol. 71: 189–196.
- Bychouskaya-Poulovskaya, I.E., 1964. Key to Parasites of Freshwater Fishes of the USSR I-II-III. Israel Program for Scientific Translation. Jerusalem.
- Chappell, L.H., 1995. The biology of diplostomatid eyeflukses of fishes. J. Helminthol.69: 97–101.
- Chappell, L.H., Hardie, L.J. and Secombes, C.J., 1994. Diplostomiasis: the disease and host-parasite interactions. In Parasitic diseases Marcogliese et al. 367 of fish. Edited by A.W. Pike and J.W. Lewis. Samara Publishing Ltd., Tresaith, Dyfed, Great Britain. pp. 59–86.
- Dorucu, M. and Ispir, Ü., 2001, Seasonal variation of *Diplostomum* sp. infection in eyes of *Acanthobrama marmid* in Keban Dam Lake. E. Ü. Su Ürünleri Dergisi, 3(4): 301-305.
- Gratzyk, T., 1991. Cases of bilateral asymmetry of *Diplostomum pseudo-spathaceum* Metacercaria infections in the eye lens of fish. J. Act Parasitol., 36(3): 131-134.
- Hoffmann, G.L., 1967. Parasites of North American Freshwater Fishes. University of California Press, Berkeley and LA, USA.
- Hoglund, J., 1995. Experiments on second intermediate fish host related cercaria transmission of the eye fluke *Diplostomum spathaceum* in to the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Department of Parasitology, National Veterinary Institute, Uppsala, Sweo, 42(1): 49-53.
- Karabulut, C., 2009. Keban Baraj Gölü'nde dört farklı bölgeden (Koçkale, Pertek, Çemişgezek, Keban) Avlanan Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'da Endohelminthlerin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Elazığ, 29s
- Karatoy, E. ve Soylu, E., 2006. Durusu (Terkos) Gölü Çapak Balıkları (*Abramis brama* L., 1758)'nın Metazoan Parazitleri. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 30(3): 233-238.
- Kennedy, C.R., 1974. A checklist of British and Irish freshwater fish parasites with notes on their distribution. Journal of Fish Biology, 6: 613-644.
- Kurupınar, E. ve Öztürk, M.O., 2009. Mevsimsel Değişime ve Boy Büyüklüğüne Bağlı Olarak

- Leuciscus cephalus* L.'un (Örenler Baraj Gölü, Afyonkarahisar) Helmint Faunası Üzerine Bir Araştırma. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 33(3): 248-253.
- Marcogliese, D.J., Dumont, P., Gendron, A.D., Mailhot, Y., Bergeron, E. and McLaughlin, J.D., 2001. Spatial and temporal variation in abundance of *Diplostomum* spp. in walleye (*Stizostedion vitreum*) and white suckers (*Catostomus commersoni*) from the St. Lawrence River. Can. J. Zool. 79: 355-369.
- Margolis, L., Esch, G.W., Holmes, J.C., Kuris, A.M. and Shad, G.A., 1982. The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of The American Society of Parasitologists). Journal of Parasitology, 68: 131-133.
- Ozesen Çolak, S., 2011. The helminth community of the sand smelt (*Atherina boyeri* Risso, 1810) from Lake Iznik, Turkey. J. Helminthol., 21:1-6.
- Pritchard, M.H. and Kruse, G.O.W., 1982. The Collection and Preservation of Animal Parasites. University of Nebraska Press. Lincoln London.
- Selver, M. M., 2008. Kocadere Deresi'nden Yakalanan Bazı Balık Türlerindeki Helmint Faunası. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Selver, M. M., Aydoğdu, A. ve Çırak, V. Y., 2010. Kocadere Deresi (Bursa)'ndeki Tahta Balıkları (*Blicca bjoerkna* L. 1758)'nin Helmint Parazitleri. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 34(2): 118 – 121.
- Seppälä, O., Karvonen, A., Valtonen, E.T., 2005. Manipulation of fish host by eye flukes in relation to cataract formation and parasite infectivity. Anim. Behav. 70: 889-894.
- Shariff, M., Richards, R.R. and Sommerville, C., 1980. The histopathology of acute and chronic infections of rainbow trout *Salmo gairdneri* Richardson with eye flukes, *Diplostomum* spp. J. Fish Dis. 3: 455-465.
- Soylu, E., 1989. Sapanca Gölü'ndeki bazı balıkların parazit faunalarının belirlenmesi. Doktora tez çalışması. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı, İstanbul.
- Turgut, E. and Ozgul, G., 2012. Seasonal Changes and Host Size-Dependent Variation in *Diplostomum* sp. Infection of Some Cyprinid Fish. Pakistan Journal of Zoology, 44(1): 123-128.
- Uzunay, E. ve Soylu, E., 2006. Sapanca Gölü'nde yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus,1758) ve Karabalık (*Vimba vimba* Linnaeus, 1758)'in metazoon parazitleri. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 30 (2): 141-150.



Küçükbaş Hayvancılık İşletmelerinin Örgütlenme Yapısı Bingöl İli Örneği

Ersin KARAKAYA^a *, Semiha KIZILOĞLU^b

^aBingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Bingöl

^bAtatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Erzurum

*Sorumlu yazar: karakayaersin@hotmail.com

Geliş Tarihi: 28.08.2014 Düzeltme Geliş Tarihi: 10.10.2014 Kabul Tarihi: 11.10.2014

Özet

Tarımsal üretim içinde özellikle hayvancılık sektörü diğer üretim sektörlerine göre daha dağınık ve düzensiz işletme yapısına sahiptir ve bu nedenle daha ciddi bir örgütlenme yapısına ihtiyaç duyar. Bu çalışmanın amacı Bingöl ili merkez ve ilçelerinde küçükbaş hayvancılık yapılan işletmelerin örgütlenmeye bakış açılarını ve tercih edilen örgütlenme biçimlerini saptamaktır. Bu kapsamda, Bingöl'deki küçükbaş hayvancılıkla uğraşan işletmeler arasından oransal örnekleme yöntemiyle 203 örnek seçilmiş ve araştırma verileri işletmelerde yönetici konumunda olan çiftçilerle yüz yüze yapılan anketlerden elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; yetiştiricilerin %58'i Bingöl ili damızlık koyun keçi yetiştiricileri birliğine üye olduklarını %42'si ise herhangi bir tarımsal organizasyona üye olmadıklarını belirtmişlerdir. Yetiştiricilerin toplantı ve eğitimlere katılma oranı bütün ilçeler itibari ile %55 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak; yetiştiricilerin, tarımsal örgütlerden çözüm beklediği en temel sorunların %36 oranla ürünlerin pazarlanması ve veteriner hekim hizmetleri olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Bingöl, hayvancılık sektörü, işletme yapısı, örgütlenme, tarımsal üretim

The Organisational Structure of Small Animal Business in Bingol Province

Abstract

In agricultural production, especially livestock sector has more untidy and unsteady herd structure than other production sectors and that's why needs a more serious organization. The aim of this study was to determine organization of business owners and their point of view, is to determine the preferred form of organization of small ruminants in the province of Bingol central and districts. In this context, 203 example, was selected by proportional sampling method businesses from small ruminant animal husbandry in Bingol. Research data where obtained from questionnaires which were made by face to face interviews with managers of the enterprises. According to research results; Breeding Sheep Breeders Association of Bingöl Province by 58%, while 42.0% have stated that they are not the members of any agricultural organization. To attend meetings and training of growers ratio was found to be 55% as all districts. As a result; 36% of farmers expect solutions from agricultural organizations on the most basic problems such as marketing of products and veterinarians services.

Keywords: Bingol, livestock sector, business structure, organization, agricultural production

Giriş

Tarımsal yapılanma içerisindeki hayvancılık sektörü, gelişmişlik durumu ne olursa olsun, tüm ülkeler için büyük önem taşımaktadır. İnsanlığın ilk

çağlarından itibaren en önemli ekonomik faaliyet hayvancılık olmuştur (Saçlı, 2005). Tarım ve hayvancılık faaliyetleri ile bunlardan elde edilen ürünlerin insan refahının temeli olduğu kabul

edilmektedir. Ayrıca hayvancılık kesintisiz bir üretim dalı olup, üretimin sürdürülebilir olması için yoğun bir iş gücüne ihtiyaç duymaktadır. Bu durum hayvancılığın, ülke ekonomileri için aynı zamanda bir istihdam kaynağı da oluşturduğunu göstermektedir (Saçlı, 2007). Türkiye; doğal ve ekonomik koşulları, tarımsal yapısı, gelenekleri ile koyun ve keçi yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapılmasına elverişli bir ülkedir (Kaymakçı ve Engindeniz, 2010).

Bugün Türkiye’de hayvansal üretim kapsamında yer alan ve hayvancılığı birinci veya ikinci gelir kaynağı olarak gören on binlerce işletme bulunmaktadır. Bu işletmeler varlıklarını sürdürebilmek için bir yandan kendi olanaklarını zorlarken, diğer yandan başka işletmelerle işbirliği yapmak durumundadırlar. Üretimlerini nitelik ve nicelik bakımından ortalama düzeyin üzerine çıkarmaları halinde diğer işletmeler veya ülkelerle yarışabilir ve bekledikleri geliri elde edebilirler. Bu doğrultuda gerek işletmeler içinde bireylerin, gerekse işletmeler arasında yetiştiricilerin belirli bir sorunu çözmek amacıyla kurdukları işbirliği örgütlenmenin ilk adımıdır (Kumlu, 2002).

Örgütlenme; iki veya daha fazla bireyin bilinçli olarak koordine edilmiş etkinliğidir (Bernard 1994; İnan ve ark., 2005). Aytaç (2004)’a göre ise belirli amaçlara ulaşmak için bir araya gelmiş insanların işbirliği ve koordinasyon içinde ortak hedeflere yönelik çabalarından oluşan gruplar olarak tanımlanmaktadır (Can ve Sakarya, 2012). Ülke çapında yaygın ve çok dağınık olan kırsal yerleşim yapısı, küçük üreticilerin ürün fiyatı belirlemede söz sahibi olmasını engellerken, pazar koşullarına direnemeyen üreticileri ürünlerini düşük fiyatla pazarlamak zorunda bırakmaktadır. Ayrıca, uzayan üretici tüketici zincirinde tüketici fiyatları çok yükselmesine rağmen, bu zincirdeki dağıtım payı büyük ölçüde aracılar kalmakta ve üreticinin eline ancak maliyetlerine karşılama yetecek çok düşük miktarlar geçmektedir. Tüm bu nedenler, Türkiye’de tarım ürünleri üreticilerin mevcut yapı içerisinde yenilikleri izleyebilecekleri, dayanışma içinde olabilecekleri ve haklarını koruyabilecekleri güçlü bir örgütlenmeyi gerekli kılmaktadır (Koroğlu, 2003). Ayrıca, günümüzde, gelişen ve değişen üretim ve pazar koşulları, ulusal ve uluslararası ilişkilerde kurumsal sorunlar, talepler ve kararlarda bireyler yerine, temsil yeteneğine sahip yasal organizasyonları muhatap almaktadır (Gökhan, 2010).

Gelişmiş ülkelerin karar mercilerinin halkın ve üretim kesimlerinin örgütlenmelerine önem verdiği ve hükümet politikaları ile örgütsel amaçları bütünleştirerek sosyal ve ekonomik politikalarda sorumluluğu geniş kitlelere dağıttığı görülmektedir

(Yılmaz, 2008). Özellikle, tarım ve hayvancılık sektöründe örgütlenmenin pazarlık gücünün artırılması, işletmelerin dünya piyasalarıyla rekabet edebilmesi, nüfusun sanayi ve hizmet sektörüne sağlıklı biçimde kaydırılması, hükümetler üzerinde politik güç oluşturulması, eğitim çalışmaları ve istatistiksel verilerin sağlıklı temini açısından önemi vurgulanmaktadır (Çetin, 2010; Anonim, 2012; Can ve Sakarya, 2012). Türkiye’de tarımsal kalkınma, sulama, su ürünleri, pancar ekicileri ve tarım kredi olmak üzere toplam 12.975 adet kooperatif, hayvansal üretim, meyve, sebze-süs bitkileri, tarla bitkileri, su ürünleri ve organik ürünler olmak üzere 821 adet üretici birliği ve damızlık sığır, koyun-keçi, arı, manda ve tavuk olmak üzere de toplam 265 adet ıslah amaçlı yetiştirici birliği bulunmaktadır (Anonim, 2013; Tan ve Karaönder, 2013).

Bu çalışmanın amacı; Bingöl ilinde Merkez, Karlıova, Genç, Adaklı ve Solhan ilçelerinde yoğun olarak yapılan küçükbaş hayvancılık işletmelerinin hangi konularda bilgi ihtiyaçlarının olduğunu belirlemek ve işletme sahiplerinin örgütlenmeye bakış açılarını, tercih edilen örgütlenme biçimlerini (kooperatif veya birlik) saptamaktır. Araştırma yetiştiricilerin sos yo ekonomik yapısı ve örgütlenme ilişkilerinin tespit edilmesi yönünden önem arz etmektedir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışma materyali, Bingöl ilinde Merkez, Karlıova, Genç, Adaklı ve Solhan ilçelerinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapan işletmelerle 2014 yılı Nisan - Mayıs ayları arasında yapılan anket çalışması sonucu elde edilmiştir. Bu anketlerden elde edilen bilgiler çalışmanın birincil veri kaynaklarını oluştururken internet kaynakları, yerli ve yabancı kaynaklardan derlenen genel bilgiler, konuyla ilgili istatistik veriler araştırmanın ikincil kaynaklarını oluşturmuştur. Araştırmanın anket sayısı Oransal Örneklem Yöntemi ile tespit edilmiştir. Sonlu bir popülasyon için belli bir özelliği taşıyanların bilinen veya tahmin edilen oranına göre örnek hacmi aşağıdaki formüldeki gibidir.

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q}{(N-1) \cdot \alpha^2 \cdot p \cdot q + 0.5 \cdot p \cdot q} \quad (1)$$

$$n = \frac{7568 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{7567 \cdot (0.0346)^2 + 0.5 \cdot 0.5} = 203$$

P değeri daha, önceki araştırmalardan elde edilebileceği gibi sezgisel olarak da tahmin

edilebilir. Maksimum örnek hacmine ulaşmak için $P=0.5$ alınmalıdır. P 'nin 0.5'ten daha az veya daha yüksek değerleri örnek hacmini düşürür. O nedenle P 'nin bilinmediği durumlarda maksimum örnek hacmiyle çalışmak olası hatayı azaltacağından $P=0.5$ alınmalıdır (Miran, 2003; Aksoy ve Yavuz, 2012).

Formülde;

n : Örnek büyüklüğü,

N : Popülasyondaki işletme sayısı,

α 2p : Oranın varyansı,

r : Ortalamadan sapma (%5)

α 2p = $r/Z \alpha/2$

%95 güven aralığında ve ortalamadan %5 sapma ile anket sayısı 203 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Üreticilerin ve İşletmelerinin Bazı Özellikleri

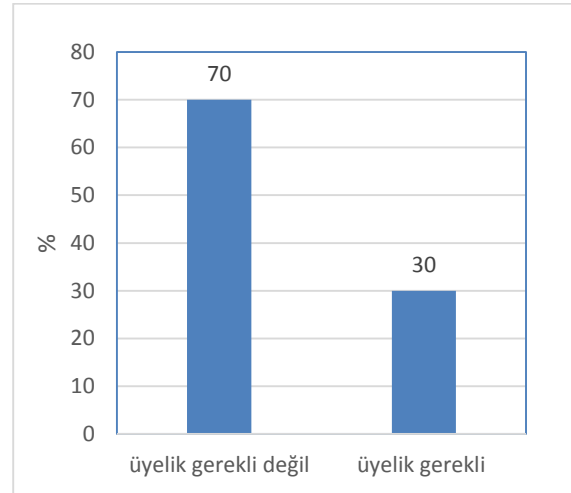
Sorular	Parametreler	Adet	Oran (%)
Yaş	<30 yaş	10	4.9
	30-50 yaş arası	107	52.7
	>51 yaş	86	42.4
	Toplam	203	100
Eğitim durumu	Okuryazar değil	19	9.3
	İlkokul	101	49.7
	Ortaokul	46	22.6
	Lise	27	13.4
	Üniversite	10	5
	Toplam	203	100
Hane halkı genişliği	4 kişiden az	12	5.9
	4 kişi	39	19.1
	4 kişiden +	152	75
	Toplam	203	100
Yetiştiricilik deneyimi	≤ 10 yıl	10	4.9
	11-20 yıl	107	52.7
	≥ 20 yıl	86	42.4
	Toplam	203	100
İşletme arazi mülkiyeti	Kendisinin	172	84.7
	Ortak	25	12.4
	Kira	6	2.9
	Toplam	203	100
İşletmedeki hayvan varlığı	≤ 50 baş	10	4.9
	51 – 200 baş	107	52.7
	201 baş ve +	86	42.4
	Toplam	203	100



Şekil 1. Yetiştiricilerin üye olup olmama durumu

Yöntem

Araştırmanın materyali olan 203 işletmeden, 2014 yılı Nisan-Mayıs ayları arasında araştırmacı tarafından anketle toplanan veriler; sayı ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Gruplar itibari ile bazı özelliklerin karşılaştırılmasında ki kare testi kullanılmıştır. Hesaplamalarda SPSS istatistik paket programından yararlanılmıştır.



Şekil 2. Yetiştiricilerin üyelikle ilgili düşünceleri

Bulgular

Yetiştirici ve işletmeye ait bazı özellikler

İncelenen üreticiler ve işletmeler ile ilgili bazı özellikler Çizelge 1'de verilmiştir. İncelenen işletmelerde yetiştiricilerin %52.7'si 30-50 yaş aralığında ve %49.7'si ilkokul mezunudur. Hanedeki birey sayısı işletmelerin %75'inde 4 kişiden fazla olarak hesaplanmıştır. Yetiştiricilerin %52.7'si 11-20 yıl arasında yetiştiricilik deneyimine sahip olarak saptanmıştır. Yetiştiriciler %84.7 oranında işletme arazi mülkiyetine sahip olarak belirlenmiştir. İşletmedeki hayvan varlığı %52.7 oranında 51-200 baş arasında saptanmıştır.

Çizelge 2. Yetiştiricilerin bilgi ihtiyacına ait düşünceleri

	Merkez	Adaklı	Genç	Karlıova	Solhan	Genel Toplam
İşletmemde Sürü Yönetimini ile İlgili Yeni Bilgi ve Uygulamalara İhtiyaç Duyuyorum (%)						
Her Zaman	-	-	-	-	14.0	3.5
Ara sıra	71.5	91.5	100.0	75.0	60.0	77.3
Nadiren	28.5	8.5	-	10.0	16.0	12.3
Hiç	-	-	-	15.0	10.0	6.9
İşletmemde Besleme ve Rasyon İçin Yeni Bilgi ve Uygulamalara İhtiyaç Duyuyorum (%)						
Her Zaman	14.2	17.3	40.0	23.3	28.0	24.6
Ara sıra	64.5	68.5	60.0	41.6	52.0	54.6
Nadiren	17.8	14.2	-	26.6	12.0	15.8
Hiç	3.5	-	-	8.5	8.0	5.0
Sürümün Bakım Koşullarını İyileştirebilmek İçin Yeni Bilgi ve Uygulamalara İhtiyaç Duyuyorum (%)						
Her Zaman	-	-	3.3	8.3	12.0	6.5
Ara sıra	-	8.5	10.0	20.0	26.0	14.8
Nadiren	10.8	5.8	6.7	30.0	20.0	17.2
Hiç	89.2	85.7	80.0	41.7	42.0	61.5
Üreticilerin Bilgi ve Becerilerini Artırmak Amacıyla Kullanılması Gereken En Uygun Yöntem Hangisidir? (%)						
Sosyal medya	-	-	6.6	6.6	-	2.9
Seminer-Konferans	3.6	8.6	6.6	6.6	6.0	6.5
Bireysel ve uygulamalı yöntemler	85.7	74.2	83.5	70.0	80.0	77.3
Üreticileri Tartıştıranlar	10.7	17.2	3.3	16.8	14.0	13.3
Üreticilerin Küçükbaş Yetiştiriciliği ile İlgili Bilgi ve Becerilerini Artırma Kimin Tarafından Yapılmalıdır? (%)						
Bakanlık-Ücretsiz	-	2.0	-	-	-	0.4
Birlik-Ücretsiz	35.0	38.6	62.8	89.7	95.0	67.0
Kooperatif-Ücretsiz	12.8	24.6	30.0	35.6	45.0	29.6
Bakanlık-Ücretli	-	-	-	-	-	-
Birlik-Ücretli	2.0	-	3.0	-	-	1.0
Kooperatif-Ücretli	2.5	-	-	3.5	4.0	2.0

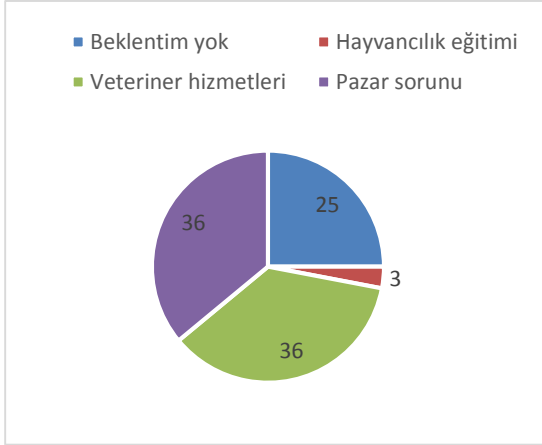
Yetiştiricilerin tarımsal örgütlere üyelik durumları ve üyelik hakkındaki düşünceleri

Yetiştiricilerin hangi kurum ya da kuruluşlara üye oldukları ve örgütlenme hakkındaki düşünceleri incelenmiştir. Ankete katılan yetiştiricilerin %58'i Bingöl ili damızlık koyun keçi yetiştiriciliği birliğine üye olduklarını %42'si ise herhangi bir tarımsal örgüte üye olmadıklarını belirtmişlerdir (Şekil 1).

Yetiştiricilerin ilgili kurum ve kuruluşlara üyelik konusundaki düşüncelerinde ise; yetiştiricilerin %70 oranında üyelik gerekli değil düşüncesine sahip olduğu, %30 oranında ise üyelik gerekli düşüncesine sahip oldukları sonucu belirlenmiştir (Şekil 2). Bu sonuçlar, yetiştiricilerin tarımsal kurum ve kuruluşlara üyelik konusunda yeterli ilgi ve beklentilerinin olmadığını üye olan yetiştiricilerin de üyelikten memnun olmadıklarını ortaya koymaktadır.

Üreticilerin bilgi ihtiyaçları ve bilgi edinme yöntemleri

Üreticilerin bilgi edinme, tercih edilen bilgi alma yöntemleri ve bilgilendirme organizasyonunun kimin tarafından yapılması gerektiği ile ilgili bilgiler Çizelge 2'de gösterilmiştir. Yetiştiricilerin sürü yönetimi, hayvan besleme ve bakım konularında yeni bilgi ve uygulamalara ihtiyaç duyma konusundaki düşünceleri analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; yetiştiriciler sürü yönetimi konusunda %77.3 oranında, besleme konusunda %54.6 oranında yeni bilgi ve uygulamalara ara sıra ihtiyaç duyduklarını belirtirken, bakım konusunda ise %61.5 oranında yeni bilgi ve uygulamalara ihtiyaç duymadıklarını ifade etmişlerdir. Yetiştiriciler bilgi ve becerilerin artırılmasında en iyi yöntemin %77.3 oranında bireysel ve uygulamalı yöntemlerin olduğunu belirterek, bu yöntemin %67 oranında damızlık koyun keçi yetiştiriciliği birlikleri tarafından ücretsiz olarak yetiştiricilere sağlanması gerektiğini ifade etmişlerdir.



Şekil 3. Yetiştiricilerin beklentileri

Yetiştiricilerin tarımsal örgütlerden beklentileri

Yapılan araştırmada yetiştiricilerin sorunlarının belirlenmesi ve bu sorunların çözümü için yetkililerden beklentilerin neler olduğu belirlenmeye çalışılmış, anket sonuçlarına göre; yetiştiriciler %36 oranla ürünlerinin pazar imkanlarının artırılması ve veteriner hekim hizmeti konularında yetkililerden beklentilerinin olduğu saptanmış, %25 oranında yetiştiricinin hiçbir konuda beklentisi olmazken hayvancılık eğitimi konusunda beklentisi olan yetiştirici oranı ise %3 olarak hesaplanmıştır. Genel olarak bakıldığında Bingöl ili küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin Pazar ve veteriner hekim hizmetleri noktalarında sorunları olduğu ve çözüm önerileri bekledikleri belirlenmiştir (Şekil 3).

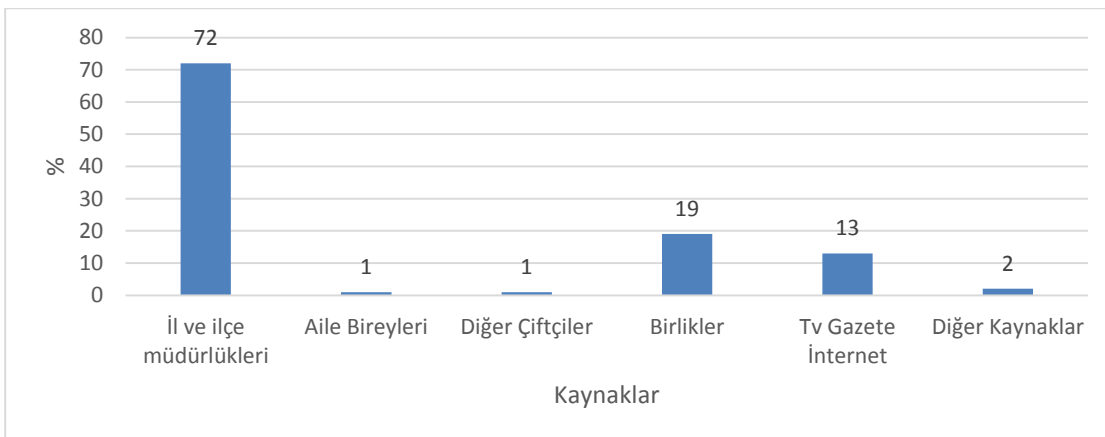
Yetiştiricilerin yenilikler ve bilgi konusunda yararlandıkları kurum ve kuruluşlar

Yetiştiricilerin hayvancılıkta yenilik ve bilgiye ulaşması hayvancılık faaliyetlerinde her açıdan önemli bir etkidir. Yeni uygulamalar ve bilgiler sayesinde hayvancılık daha sağlıklı modern bir hale getirilebilir ve bunun sonucunda da daha verimli ve karlı bir faaliyet yapılabilir. Bu kapsamda bütün ilgili kurum ve kuruluşlara çok önemli sorumluluk düşmektedir. Yetiştiricilerin büyük çoğunluğunun %72'sinin yenilik ve bilgiye ulaşmada il ve ilçe müdürlüklerini, %19'unun damızlık koyun keçi yetiştiricileri birliklerini ve %13'ünün ise TV, gazete, internet gibi sanal medya kaynaklarını takip ettikleri belirlenmiştir (Şekil 4). Birliklerin yenilik ve bilgiye ulaşmada 2. Sırada tercih edilen kaynak olması birlikler açısından önemli bir sonuç gibi görünse de özellikle bu alanda birliklerin yetiştiriciler açısından ilk sırada tercih edilir olması için yeni stratejiler geliştirmeleri önem arz etmektedir.

Yetiştiricilerin hayvancılıkla ilgili toplantı ve eğitimlere katılma durumu

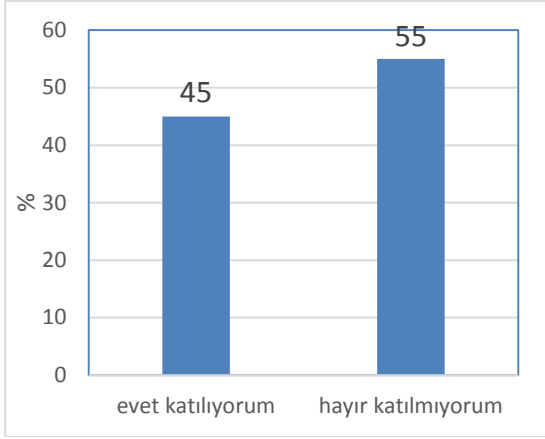
Yetiştiricilerin küçükbaş hayvan yetiştiriciliği konusunda ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından yapılan toplantı ve eğitimlere katılıp katılmadığı Şekil 5'de gösterilmiştir. Yetiştiricilerin %55'i bu organizasyonların yaptıkları eğitim çalışmalarına katılmadığını, %45'i katıldıklarını ifade etmişlerdir.

Toplantılara katılan yetiştiricilerin büyük bir çoğunluğu (%67) bu toplantı ve eğitimlerin kendilerine bir katkısı olmadığını belirtmiş, toplantı ve eğitimlerin katkısı olduğuna inanan yetiştirici oranı ise %33 olarak saptanmıştır (Şekil 6).



Şekil 4. *Yetiştiricilerin bilgi kaynakları.

*: Birden fazla cevap işaretlenmiştir.



Şekil 5. Yetiştiricilerin toplantı ve eğitimlere katılma durumu

Yetiştiricilerin kooperatife üyelik durumu ve üyelik durumunu etkileyen faktörler

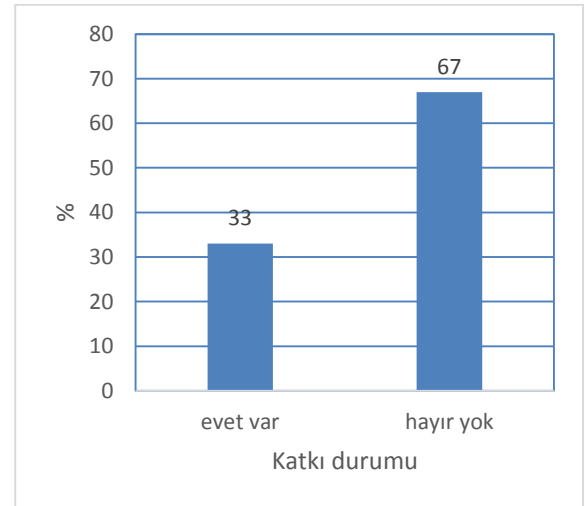
Anket yapılan yetiştiricilerin kooperatiflere üye olup olmama durumları ve üyeliği etkileyen sosyo-ekonomik faktörler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; yaş grupları itibari ile 30 yaş altı yetiştiricilerin diğer yaş gruplarına göre kooperatif üyeliğinde daha yüksek bir orana sahip olduğu görülürken, eğitim gruplarında ise lise seviyesinde olan üreticilerin diğer gruplara göre kooperatife daha yüksek oranda üye oldukları saptanmıştır. Eğitim ve yaş grupları itibari ile kooperatif üyelik durumu arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki olmadığı saptanmıştır ($P>0.05$). Kooperatife üye olup olmama durumu ile deneyim süresi ve hayvan varlığı arasındaki ilişkide incelenmiş, deneyim süresi 20 yıldan fazla olan yetiştiricilerin kooperatife üye olmadıkları sonucu bulunmuştur. Bu sonucun en önemli nedenlerinden biri; bu gruptaki yetiştiricilerin artık hayvancılıkta tamamen gelenekselliğe göre yetiştiricilik yaptıkları ve yeni teknik ve uygulamalarla ilgilenmedikleri olarak yorumlanabilir. Deneyim süresi ile üyelik durumu arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmamıştır ($P>0.05$). Yetiştiricilerin sahip olduğu hayvan sayısı ile kooperatife üyelik durumu arasında anlamlı bir ilişki saptanmış olup ($P<0.05$), hayvan sayısının artmasıyla kooperatife üye olma durumunda artış olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Tartışma

İncelenen küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin %52.7'si 30- 50 yaş arasında, %49.7'si ilkököl mezunu olarak belirlenmiştir. Katılımcıların hane halkı genişliği %75 oranında 4 kişiden fazla bireyden oluşmaktadır. Koyuncu ve ark. (2006) tarafından Çanakkale'de, Bilginturan ve Ayhan (2009) tarafından Burdur'da yapılan çalışmalarda

da yetiştiricilerin yüksek oranda ilkököl mezunu (%65) ve (%90) oldukları sonucu bulunmuştur. Aksoy ve Yavuz tarafından (2012) yılında doğu Anadolu bölgesinde yapılan çalışmada da bölgede yetiştiricilikle uğraşan bireylerin hane genişliği ortalama 7 kişi olarak hesaplanmış çalışmamızda da benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Yetiştiricilerin %52.7'si 11-20 yıl arasında yetiştiricilik deneyimine sahip iken, yetiştiriciler %84.7 oranında işletme mülkiyetine sahip ve yetiştiricilerin %52.7'sinin 51-200 baş arasında hayvana sahip olduğu saptanmıştır. Yıldız (2011) tarafından Van ilinde yapılan çalışmada da kendi arazisine sahip yetiştiricilerin oranı %82.7 olarak bulunmuş çalışmamız bu çalışma ile benzer sonuç ortaya koymuştur. Armağan ve Özden (2008) tarafından yapılan çalışmada da yetiştiricilerin deneyim süresi ortalama olarak 15.5 yıl olarak bulunmuş, çalışmamız bu çalışmayla yakın bir sonuç ortaya koymuştur.



Şekil 6. Toplantı ve eğitimlerin katkı durumu

Ankete katılan yetiştiricilerin %58'i damızlık koyun keçi yetiştiricileri birliğine üye olduklarını %42'si ise herhangi bir kuruma üye olmadıklarını belirtmişlerdir. Yetiştiricilerin %70 oranında üyelik gerekli değil düşüncesine sahip iken, %30'unun ise üyelik gerekli düşüncesine sahip oldukları sonucu ortaya çıkmıştır. Kubaş (1992) tarafından yapılan çalışmada da yetiştiricilerin yaklaşık olarak %43'ünün herhangi bir birliğe üye olmadıkları sonucu bulunmuş, çalışmamız bu çalışma ile birebir benzer sonuç ortaya koymuştur.

Yetiştiricilerin %77.3'ü sürü yönetimi konusunda %54.6'sı besleme konusunda yeni bilgi ve uygulamalara ara sıra ihtiyaç duyduklarını belirtmiş, bakım konusunda ise %61.5'i yeni bilgi ve uygulamalara ihtiyaç duymadıklarını ifade etmişlerdir.

Çizelge 3. Gruplar itibari ile kooperatif üyelik durumu

Parametreler	Kooperatife üyelik durumu				
	Üye olan		Üye olmayan		Toplam(%)
	Adet	Oran(%)	Adet	Oran(%)	
Yaş Grupları					
< 30 yaş	8	80.0	2	20.0	100.0
30-50 yaş	60	56,0	47	44.0	100.0
> 51 yaş	50	58,2	36	41.8	100.0
Toplam	118	64.7	85	35.3	203/100.0
(adet)/ortalama(%)					
Test istatistiği	X ² : 7.815; P: 0.10				
Eğitim Grupları					
Okuryazar değil	-	0.0	19	100.0	100.0
İlkokul	59	58.4	42	41.6	100.0
Ortaokul	26	56.5	20	43.5	100.0
Lise	25	92.5	2	7.5	100.0
Üniversite	8	80.0	2	20.0	100.0
Toplam ve ortalama	118	57.4	85	42.6	203/100.0
Test istatistiği	X ² : 9.210; P: 0.70				
Yetiştiricilik deneyimi					
≤ 10 yıl	9	90.0	1	10.0	100.0
11-20 yıl	100	93.4	7	6.6	100.0
≥ 20 yıl	9	10.4	77	89.6	100.0
Toplam ve ortalama	118	64.6	85	35.4	203/100.0
Test istatistiği	X ² : 10.58; P: 0.25				
Hayvan varlığı					
≤ 50 baş	1	10.0	9	90.0	100.0
51 – 200 baş	33	30.8	74	69.2	100.0
201 baş ve +	84	97.6	2	2.4	100.0
Toplam ve ortalama	118	46.1	85	53.9	203/100.0
Test istatistiği	X ² : 6.251; P: 0.02				

Yetiştiricilerin %77.3'ü bilgi ve becerilerin artırılmasında en iyi yöntemin bireysel ve uygulamalı yöntemlerin olduğunu belirtmiş, yetiştiricilerin %67'si bu yöntemin birlikler tarafından ücretsiz olarak yetiştiricilere sağlanması gerektiği sonucu saptanmıştır. Armağan ve Özden (2008) tarafından yapılan çalışmada sürü yönetimi ve besleme konularında uygulamalara ara sıra katılım oranları (%21.5 ve %22.1) bakım konusunda ise uygulamaya hiç katılmama oranı %2.6 olarak ortaya çıkmış, bu sonuçlar ile bu çalışma sonuçları farklılık arz etmektedir.

Yetiştiriciler %36 oranla ürünlerinin pazar imkanlarının artırılması ve veteriner hekim hizmeti konularında damızlık koyun keçi yetiştiricileri birliğinden beklentilerinin olduğu saptanmış, %25 oranında yetiştiricinin hiçbir konuda beklentisi olmazken, hayvancılık eğitimi konusunda beklentisi olan yetiştirici oranı ise %3 olarak hesaplanmıştır. Yurteri (2011) tarafından yapılan çalışmada yetiştiricilerin yetkililerden %48 oranında kredi talebi olduğu belirlenmiş, çalışmamız bu sonuç

itibariyle bu çalışmadan farklı bir sonuç ortaya koymuştur.

İncelenen yetiştiricilerin büyük çoğunluğunun (%72) yenilik ve bilgiye ulaşmada il ve ilçe müdürlüklerini, %19'unun damızlık koyun keçi yetiştiricileri birliğini ve %13'ünün ise TV, gazete, internet gibi sanal medya kaynaklarını takip ettikleri belirlenmiştir. Şanlı (2010) tarafından yapılan çalışmada da, yenilik ve bilgiye ulaşmada kitle iletişim araçlarının kullanım oranı düşük çıkmış (%10) çalışmamız bu çalışmayı destekler niteliktedir. Yılmaz (2008) tarafından yapılan çalışmada, diğer üreticiler %38 oranında yenilik ve bilgiye ulaşmada kaynak olarak saptanmış, bu çalışmada ise bu sonuç %1 olarak tespit edilmiştir. Bütün ilçeler itibari ile yetiştiricilerin %55'i hayvancılıkla ilgili toplantı ve eğitimlere katılmadığını, %45'i ise hayvancılıkla ilgili toplantı ve eğitimlere katıldıklarını ifade etmişlerdir. Yetiştiricilerin büyük bir çoğunluğu (%67) bu toplantı ve eğitimlerin kendilerine bir katkısı olmadığını belirtmiş, toplantı ve eğitimlerin katkısı

olduğuna inanan yetiştirici oranı ise %33 olarak saptanmıştır.

Yetiştiricilerin sahip olduğu hayvan sayısı ile kooperatif üyeliği arasında anlamlı bir ilişki bulunmuş, yaş, eğitim ve deneyim grupları ile kooperatif üyeliği arasında anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir.

Sonuç olarak; yetiştiricilerin üyelik konusunda yeterli ilgi ve beklentilerinin sağlanamadığı üye olan yetiştiricilerin de damızlık koyun keçi yetiştiricileri birliği üyeliğinden memnun olmadığı, üreticilerin yetiştiricilikte bilgi ve uygulamalar konusunda diğer kurumlara göre birliklere daha çok ihtiyaç duyduğu sonucu çıkarılmıştır. İlçeler itibari ile genel olarak bakıldığında Bingöl ili küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin pazar ve veteriner hekim hizmetleri noktalarında sorunları olduğu ve çözüm önerileri bekledikleri saptanmıştır. Hayvancılık konusunda toplantı ve eğitimlere katıldıkları halde bu organizasyonların verimli olmadığını düşünen yetiştiricilerin olması bu konuda eksikler olduğunu göstermektedir. Bingöl ilinin kalkınmasında hayvansal üretimin önemli bir potansiyel olduğu ancak bu potansiyelden daha iyi yararlanabilmek için sektörde var olan problemlerin bir bütün olarak ele alınıp kısa dönemde çözüm üretilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- Aksoy, A., Yavuz, F., 2012. Çiftçilerin Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğini Bırakma Nedenlerinin Analizi: Doğu Anadolu Bölgesi Örneği. *Anadolu Tarım Bilim Dergisi*. 27(2):76-79.
- Anonim, 2012. Türkiye Zirai ve İktisadi Raporu 2007-2010. Türkiye Ziraat Odaları Birliği, Ankara.
- Anonim, 2013. Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (<http://www.tarim.gov.tr>)
- Armağan, G., Özden, A., 2008. Türkiye’de Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Tarımsal Yayım İhtiyaçları Ve Üreticilerin Örgütlenme İle İlgili Düşünceleri. Türkiye 8. Tarım Ekonomisi Kongresi, Gıda Politikası Cildi: 260-270, Bursa, 2008.
- Aytaç, Ö., 2004. Örgütler: Sosyolojik Bir Perspektif. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 14,(7), 189-217.
- Bernard, C., 1994. The Function of Executive. Cambridge, Harvard University Press, 1994.
- Bilginturan, S., Ayhan, V., 2009. Burdur İli Damızlık Koyun ve Keçi Yetiştiriciler Birliği Üyesi Koyunculuk İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. *Hayvansal Üretim Dergisi*. 50(1): 1-8.
- Can, M.F., Sakarya, E., 2012. Dünya Ve Türkiye’de Tarım Ve Hayvancılık Kooperatiflerinin Tarihsel Gelişimi, İktisadi Önemi Ve Mevcut Durumu. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*. 83(1): 27-36.
- Çetin, B., 2010. Tarım Ekonomisi. 1. Baskı, Dora Yayınları, Bursa, Türkiye.
- Gökhan, E.E., 2010. Hayvan Yetiştiriciliğinde Örgütsel Etkinlik ve Kaynak Sorunu. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*. 81(1): 35-38.
- İnan, İ.H., Direk, M., Başaran, B., Birinci, S., Erkmən, E., 2005. Tarımda Örgütlenme. Türkiye Ziraat Mühendisliği 2005 Teknik Kongresi, Ankara.
- Kaymakçı, M., Engindeniz, S., 2010. Türkiye’de Keçi Yetiştiriciliği: Sorunlar ve Çözümler. Ulusal Keçicilik Kongresi 24-26 Haziran 2010, Bildiriler Kitabı s: 1-25 Çanakkale.
- Koyuncu, E., Pala, A., Savaş, T., Konyalı, A., Ataşoğlu, C., Daş, G., Ersoy, D. E., Uğur, F., Yurtman, D.Y., Yurt, H. H., 2006. Çanakkale Koyun Ve Keçi Yetiştiricileri Birliği Üyesi Keçicilik İşletmelerinde Teknik Sorunların Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 47 (1): 21-27.
- Koroğlu, S., 2003. Avrupa Birliğinde ve Türkiye’de Tarımsal Örgütlenme AT Uzmanlık Tezi- Ankara
- Kubaş, A., 1992. Anamur Pamuk, Yerfıstığı ve Yağlı Tohumlar Tarım Satış Kooperatifinin Ekonomik Yapısı ve Kooperatif Ortak İlişkileri. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarım Ekonomisi Bölümü.
- Kumlu, S., 2002. Hayvancılık Örgütleri. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları: Yayın No:2, Ankara.
- Miran, B., 2003. Temel İstatistik. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.
- Saçlı, Y., 2005. Türkiye Sığırcılığında Alternatif Gelişme Olasılıkları ve Geleceğe İlişkin Politikaların Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Bornova-İzmir.
- Saçlı, Y., 2007. AB’ye Uyum Sürecinde Hayvancılık Sektörünün Dönüşüm İhtiyacı, DPT Uzmanlık Tezleri, Yayın No: DPT: 2707, Ankara.
- Şanlı, İ., 2010. Tokat İlinde Tarım Ve Köy İşleri Bakanlığının Uyguladığı Hayvancılık Projelerinin Kooperatif Örgütlenmesi Ve Ortaklarına Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarım Ekonomisi Bölümü.

- Tan, S., Karaönder, İ., 2013. Türkiye’de Tarımsal Örgütlenme Politikalarının ve Mevzuatının İrdelenmesi: Tarımsal Amaçlı Kooperatifler Örneği. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi (COMU Journal of Agriculture Faculty). 2013: 1 (1): 87-94.
- Yıldız, A., 2011. Van İli Merkez İlçede Küçükbaş Hayvancılık Faaliyetleri Ve Genel Sorunlar. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Zootekni Anabilim Dalı.
- Yılmaz, F., 2008. Osmaniye İli Düziçi İlçesinde Hayvancılık Yapan Tarım İşletmelerinde Yeniliklerin Benimsenmesi ve Yayılmasında Kooperatiflerin Rolü. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarım Ekonomisi Bölümü.
- Yurteri, D, Y., 2011. Konya-Kadınhanı-Kolukısa Kasabası Sulama Kooperatifi Çiftçilerinin Sulama İşletmeciliği Sorunları Ve Çözüm Önerileri. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı.



Batı Marmara Bölgesi'nin Tarımsal Mekanizasyon Özellikleri

Mehmet Fırat BARAN^{a*}, Osman GÖKDOĞAN^b, Mehmet Recai DURGUT^c

^aAdıyaman Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, 02040, Adıyaman

^bBingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, 12000, Bingöl

^cNamık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, 59030, Tekirdağ

*Sorumlu yazar: mbaran@adiyaman.edu.tr

Geliş Tarihi: 02.01.2014

Düzeltilme Geliş Tarihi: 10.10.2014

Kabul Tarihi: 14.10.2014

Özet

Bu çalışmada, Balıkesir, Çanakkale, Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerini kapsayan Batı Marmara Bölgesi'nin tarımsal mekanizasyon özellikleri belirlenmiştir. Batı Marmara Bölgesi'nin istatistiksel olarak 2004 ve 2013 yılları için traktör sayısı, biçerdöver sayısı, tarımsal alet-makine sayısı ve tarımsal mekanizasyon düzeyi göstergeleri hesaplanarak özetlenmiştir. 2004 ve 2013 yıllarındaki traktör sayısı 113192 ve 122925 adet, biçerdöver sayısı 2475 ve 3018 adet ve tarımsal alet-makine sayısı 887059 ve 983301 adettir. 2004 ve 2013 yılları mekanizasyon göstergeleri sırasıyla; ortalama traktör gücü 37.61 ve 38.21 kW, işlenen alana düşen traktör gücü 2.45 ve 3.07 kW ha⁻¹, 1000 ha alana düşen traktör sayısı 65.22 ve 80.46 adet, 1 traktöre düşen işlenen alan 15.33 ve 12.43 ha, 1000 ha alana düşen biçerdöver sayısı 1.43 ve 1.97 adet ve bir biçerdöver düşen işlenen alan 701.20 ve 506.19 ha olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Batı Marmara Bölgesi, biçerdöver, mekanizasyon düzeyi, traktör

Agricultural Mechanization Properties of the West Marmara Region

Abstract

In this study, the agricultural mechanization properties of the West Marmara Region covering Balıkesir, Canakkale, Edirne, Kırklareli and Tekirdag provinces have been defined. . Statistically, West Marmara Region's tractor number, harvester number, agricultural tool-machine number and agricultural mechanization level indicators for the 2004 and 2013 period have been calculated and summarized. For the years 2004 and 2013, the tractor numbers were 113192 and 122925, harvester numbers 2475 and 3018, while agricultural tool-machine numbers were 887059 and 983301. The 2004 and 2013 mechanization indicators were defined as follows, respectively; average tractor power 37.61 kW and 38.21 kW, tractor power per processed area 2.45 kW ha⁻¹ and 3.07 kW ha⁻¹, tractor number per 1000 ha area 65.22 and 80.46, processed area per tractor 15.33 ha and 12.43 ha, harvester numbers per 1000 ha area 1.43 and 1.97, processed area per harvester 701.20 ha and 506.19 ha.

Keywords: West Marmara Region, combine harvester, mechanization level, tractor

Giriş

Tarımsal mekanizasyon; tarımsal üretimde diğer tarım girdilerinin etkinliğini arttırmak, ekonomikliğini sağlamak ve çalışma koşullarını iyileştirme yönünden tamamlayıcı bir öge olmak

üzere bir tarımsal üretim teknolojisidir. Tarım işletmelerinde tarımsal mekanizasyon, işletmenin teknik ve ekonomik yapısına bağlı olarak farklı düzeylerde uygulanmaktadır (Zeren ve ark., 1995). Kara (2006)'ya göre, "Tarımsal işlemlerin daha nitelikli gerçekleştirilmesi, işlemlerin zamanında

tamamlanmasının sağlanması ve işgücünün üretim kabiliyet ve kapasitesinde artışa neden olan "Tarımsal Mekanizasyon"un üretim teknolojileri içerisinde ayrı bir yeri vardır (Moens and Wanders, 1984; Işık, 1988)".

Bir ülkenin veya bölgenin tarımın gelişmesi tarımda üretim teknolojilerinin kullanımıyla doğrudan ilişkilidir. Ürün veriminin artırılması, üretici gelirinin artırılması ve üretim maliyetinin azaltılması, tarımda yeni ve modern teknolojilerin kullanımının artırılmasıyla olanaklıdır. Tarımda kullanılan tarımsal üretim teknolojileri; toprak, ilaçlama, gübreleme, sulama ve girdilerin etkin kullanımını olanaklı kılan ve verimliliği sağlayan tarımsal mekanizasyondur (Sessiz ve ark, 2012).

Tarımsal mekanizasyon düzeylerinin tanımlanması amacıyla kW ha^{-1} , traktör 1000 ha^{-1} gibi ölçülerin oluşturulmasında kullanılan iki boyuttan birisi traktör gücü, diğeri ise işlenen alandır. Her iki özellik farklı boyutlarda kullanılarak değişik mekanizasyon düzeyleri elde edilmektedir. Bu değerlerin sağlıklı belirlenmesi mekanizasyon düzeyi boyutunun daha gerçekçi saptanmasına olanak sağlayacaktır (Sabancı ve Akıncı, 1994).

Aybek ve Hurşitoğlu (2002)'na göre, "Tarımsal üretimde verim artışı sağlayabilmek için çağdaş tarım teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Bu teknolojilerden tarımsal mekanizasyon uygulamaları, tarımsal üretimde diğer teknolojilerin etkinliğini arttırmak, ekonomikliğini sağlamak ve çalışma koşullarını iyileştirmek yönünden önemlidir. İleri tarım tekniklerinin uygulanabilmesi ve istenilen sonuçlara ulaşılması mekanizasyonda kullanılan makinelerin yapısına ve bilinçli kullanımına bağlıdır (Yalçın, 1990)".

Ülkemizde tarımsal mekanizasyon düzeyi belirlenmesine yönelik bölge, il ve ilçe bazında birçok çalışmalar yapılmıştır.

Özpinar (2001), Marmara Bölgesi'nin Tarımsal Mekanizasyon Özelliklerinin Belirlenmesi üzerine yaptığı araştırma sonuçlarına göre; Türkiye'nin toplam ekili alanlarının %12.84'ünü oluşturan Marmara Bölgesi'nde, 1985 yılından 1998 yılına doğru gidildikçe mekanizasyon düzeyinin arttığı belirlenmiştir. 1998 yılında ekili alan başına düşen traktör gücü 2.88 kW ha^{-1} , traktör sayısı 75.67 traktör 1000 ha^{-1} , bir traktöre düşen ekili alan 13.22 ha/traktör ile alet ve makine varlığı 4.83 makine/traktör gibi değerler ile Türkiye ortalamasının üzerinde tespit etmiştir.

Durgut ve Arın (2005), araştırmalarında, Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illerinde bağcılık yapan işletmelerden, arazi varlığı, traktör varlığı, alet ve makine varlığı vb. veriler toplanmış ve Trakya yöresindeki bağcılık işletmelerindeki mekanizasyon durumunun ortaya konulmasına çalışılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda anket yapılan işletmelerde

birim alana düşen traktör gücü 33.73 kW ha^{-1} olarak bulunmuştur. Yörede işletme başına 4.10 adet ve traktör başına 5.02 adet tarımsal alet-makine düşmektedir. Trakya yöresinde bağ alanlarındaki mekanik güç kullanımı toprak işleme, ilaçlama ve taşıma dışında yok denecek kadar azdır. Buna neden olarak bağların agro-teknik isteklere uygun kurulmayışı gösterilebilir.

Gökdoğan (2014), çalışmasında, Hakkari ilinin 2003 ve 2012 yılları arasındaki mekanizasyon düzeyindeki değişimi (traktör sayısı, tarım alet-makineleri, hesaplanabilir tarımsal mekanizasyon düzeyi göstergeleri) saptamıştır. 2003 ve 2012 yılları verileri sırasıyla; ortalama traktör gücü 31.93 kW ve 31.88 kW , işlenen alana düşen traktör gücü 0.52 kW ha^{-1} ve 0.56 kW ha^{-1} , 1000 ha alana düşen traktör sayısı 16.17 adet ve 17.65 adet, bir traktöre düşen işlenen alan 61.84 ha ve 56.66 ha olarak belirlemiştir.

Gökdoğan ve Baran (2014), araştırmalarında Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin tarımsal mekanizasyon düzeyi ve özellikleri belirlenmiş olup, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin tarımsal mekanizasyon özelliklerine yer verilmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin istatistiksel olarak 2004 ve 2013 yılları için traktör sayısı, biçerdöver sayısı, tarım alet-makineleri sayısı ve tarımsal mekanizasyon düzeyi göstergeleri hesaplanarak özetlenmiştir. 2004 ve 2013 yıllarındaki traktör sayısı 49841 adet ve 63814 adet, biçerdöver sayısı 315 adet ve 921 adet ve tarım alet-makineleri sayısı 337120 adet ve 448501 adettir. 2004 ve 2013 yılları verileri sırasıyla; ortalama traktör gücü 39.82 kW ve 38.16 kW , işlenen alana düşen traktör gücü 0.57 kW ha^{-1} ve 0.77 kW ha^{-1} , 1000 ha alana düşen traktör sayısı 14.43 adet ve 20.23 adet, 1 traktöre düşen işlenen alan 69.28 ha ve 49.42 ha , 1000 ha alana düşen biçerdöver sayısı 0.09 adet ve 0.29 adet, 1 biçerdövere düşen işlenen alan 10963.37 ha ve 3424.44 ha ve bir biçerdövere düşen işlenen alan ve ha olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada, Batı Marmara Bölgesi'nin, biçerdöver, traktör, tarım alet-makineleri varlığı ve hesaplanan mekanizasyon düzeyi gösterge değerleri verilmiştir.

Materyal ve Metot

Batı Marmara Bölgesi, Balıkesir, Çanakkale, Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illerini kapsamaktadır. Bölgenin batısında Ege denizi, kuzeyinde Bulgaristan, doğusunda Karadeniz, Bursa ve İstanbul, güneyinde ise Manisa ve Kütahya yer almaktadır. Bölge, $39^{\circ} 06'$ ve $42^{\circ} 05'$ kuzey enlemleri ile $25^{\circ} 35'$ ve $28^{\circ} 58'$ doğu boylamları arasında yer almaktadır. Bölgenin yüzölçümü, 43409 km^2 'dir ve Türkiye yüzölçümünün %5.64'ünü teşkil eder. Bölgede rakım, deniz seviyesinden başlayıp, $1774 \text{ m}'ye$ (Kazdağ'ının Karataş tepesi) kadar yükselir (Anonim, 2007).

Bu çalışmada, Türkiye'nin Balıkesir, Çanakkale, Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerini kapsayan Batı Marmara Bölgesi'nin tarımsal mekanizasyon düzeyi ve özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. İlgili çalışmalardan ve Türkiye İstatistik Kurumu verilerinden faydalanılmış, çizelgeler oluşturulmuş ve değerlendirmeler yapılmıştır.

2004 ve 2013 yıllarında Batı Marmara Bölgesi'nin son on yıllık biçerdöver sayıları, traktör sayıları ve tarım alet-makinelerindeki değişimler ve mekanizasyon düzeyi göstergeleri hesaplanmıştır. Çizelge 6'daki traktör güçleri ve ortalama traktör gücü hesaplamalarında ise Lüle ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmadaki metottan faydalanılmıştır.

Çizelge 1. Batı Marmara Bölgesi'nin toplam tarım alanları (Anonim, 2014a)

İller	Toplam alan (dekar)		10 yıllık* değişim (%)
	2004	2013	
Balıkesir	4523530	4242720.80	-6.21
Çanakkale	2808930	2788332	-0.73
Edirne	3683020	2920114	-20.71
Kırklareli	2476680	2117312.26	-14.51
Tekirdağ	3862530	3208514.50	-16.93
Toplam	17354690	15276993.56	-11.97

*Hesaplanmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

Batı Marmara Bölgesi'nin Toplam Tarım Alanları

Batı Marmara Bölgesi'nin toplam tarım alanları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'e göre Batı Marmara Bölgesi'nin toplam tarım alanı 2004 yılında 17354690 dekar (1735469 hektar), 2013 yılında ise 15276993.56 dekar (1527699.35 hektar)'dır. 2004 yılına nazaran son on yıllık değişim ele alınırsa tarım alanlarında azalmalar

mevcuttur

Batı Marmara Bölgesi'nin Tarımsal Mekanizasyon Özellikleri

Çizelge 2'de Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre; Batı Marmara Bölgesi'nin son on yıllık traktör sayıları, güç gruplarına göre verilmiştir.

Çizelge 2. Batı Marmara Bölgesi'nin son on yıllık traktör sayıları (Anonim, 2014b)

Yıllar	Tek akslı (BG)					İki akslı (BG)				Paletli (Tırtıllı)
	Toplam	1-5	5+	1-10	11-24	25-34	35-50	51-70	70+	
2004	113192	27	1065	244	1215	5551	48707	44583	11798	2
2005	114558	27	858	263	1151	5545	49164	45553	11995	2
2006	114413	26	865	272	1150	5483	48714	45516	12385	2
2007	115323	72	950	273	1147	5226	48307	45496	13850	2
2008	115625	86	1002	274	1213	5238	48188	44841	14780	3
2009	116053	93	1015	289	1216	5229	48224	44906	15078	3
2010	116914	96	1027	300	1207	5191	47957	44465	16668	3
2011	120995	226	1171	373	1219	5181	50135	45400	17287	3
2012	122683	348	1879	388	1239	5089	49880	45822	18035	3
2013	122925	411	1203	460	1267	4995	50026	46595	17965	3

Çizelge 2'ye göre, 2004 yılı traktör verilerine göre Batı Marmara Bölgesi'ndeki toplam traktör sayısı 113192 adet, 2013 yılı traktör verilerine göre ise 122925 adettir. Son on yıllık verilere göre toplam traktör sayısında artış olduğu ve artış oranının %8.59 olduğu görülmektedir. Yıllara göre tek akslı traktörler incelendiğinde 0-5 BG güç grubunda tek akslı traktör bulunmamaktadır. 2004-2013 yılları arasında 1-5 BG gücündeki traktör sayısı 2004 yılında 27 adet iken, 2013 yılında 411 adet olmuş

olup, artış oranı ise %14.22'dir. İki akslı traktörlerde ise, genel olarak 2004 ve 2013 yıllarına göre değerlendirilirse 1-10, 11-24, 35-50, 51-70 ve 70+ BG güç grubundaki traktörlerde artışlar olmuştur. 25-34 BG güç grubunda ise azalış olmuştur. Sayısal olarak traktörlerin yoğunluğu 35-50 BG traktör güç grubunda toplanmıştır. Batı Marmara Bölgesi'nde yer alan Balıkesir, Çanakkale, Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinin 2004 ve 2013 yıllarında sahip oldukları traktör sayıları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Batı Marmara Bölgesi'nde yer alan illerin sahip oldukları traktör sayıları (Anonim, 2014b)

İller	2004	2013	10 yıllık* değişim (%)
Balıkesir	33811	40413	19.53
Çanakkale	21581	23129	7.17
Edirne	23308	23861	2.37
Kırklareli	14056	15040	7.00
Tekirdağ	20436	20482	0.23
Toplam	113192	122925	8.59

*Hesaplanmıştır.

Çizelge 3'e göre Batı Marmara Bölgesi'nin 2004 ve 2013 yıllarındaki iller bazında sahip oldukları traktör sayıları değişimine göre, 2004 yılına nazaran son on yılda değişimler artış yönünde olmuş olup, en yüksek artışı Balıkesir ili

%19.53 ile sağlamıştır. Batı Marmara Bölgesi'nin 2004 ve 2013 yıllarına göre son on yıllık bazı tarım alet-makine sayıları değişimi Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Batı Marmara Bölgesi'nin 2004 ve 2013 yıllarına göre son on yıllık bazı tarım alet-makineleri sayıları değişimi (Anonim, 2014b)

Tarımsal alet ve makineler	2004	2013	10 yıllık* değişim (%)	Makine* /traktör 2004	Makine* /traktör 2013
Ark açma pulluğu	3476	4211	21.14	0.03	0.03
Atomizör	9162	9609	4.88	0.08	0.08
Balya makinesi	2633	3376	28.22	0.02	0.03
Dipkazan (Subsoiler)	4082	6602	61.73	0.04	0.05
Diskli tırmık (Diskarolar)	32498	31668	-2.55	0.29	0.26
Dişli tırmık	73939	75516	2.13	0.65	0.61
Kimyevi gübre dağıtma makinesi	49690	54527	9.73	0.44	0.44
Kombikürüm (Karma tırmık)	5582	6649	19.12	0.05	0.05
Kombine hububat ekim makinesi	30636	33110	8.08	0.27	0.27
Kulaklı traktör pulluğu	130403	137338	5.32	1.15	1.12
Kuyruk milinden hareketli pülverizatör	28609	34258	19.75	0.25	0.28
Kültivatör	68206	68375	0.25	0.60	0.56
Merdane	4866	6513	33.85	0.04	0.05
Ot silaj makinesi	296	628	112.16	0.00	0.01
Ot tırnağı	2112	3466	64.11	0.02	0.03
Pnömatik ekim makinesi	8518	11410	33.95	0.08	0.09
Rototiller	200	751	275.50	0.00	0.01
Römork (Tarım arabası)	116653	128119	9.83	1.03	1.04
Sap döver ve harman makinesi (Batöz)	2959	2037	-31.16	0.03	0.02
Sap parçalama makinesi	1583	3416	115.79	0.01	0.03
Selektör (Sabit veya seyyar)	571	629	10.16	0.01	0.01
Set yapma makinesi	610	737	20.82	0.01	0.01
Su tankeri (Tarımda kullanılan)	12872	13512	4.97	0.11	0.11
Toprak frezesi (Rotovator)	1816	2378	30.95	0.02	0.02
Toprak tesviye makinesi	894	1740	94.63	0.01	0.01
Traktörle çekilen çayır biçme makinesi	2202	4320	96.19	0.02	0.04
Traktörle çekilen hububat ekim makinesi	15118	23584	56.00	0.13	0.19

*Hesaplanmıştır.

Çizelge 5. Batı Marmara Bölgesi'nin son on yıllık biçerdöver sayıları (Anonim, 2014b)

Yıllar	Toplam	Yaş grubu			
		0-5	6-10	11-20	21 +
2004	2475	369	409	789	908
2005	2521	417	439	801	864
2006	2608	490	468	834	816
2007	2686	584	476	790	836
2008	2709	620	488	779	822
2009	2746	592	508	827	819
2010	2831	652	543	824	812
2011	2881	679	567	812	823
2012	2938	663	641	830	804
2013	3018	702	725	749	842

Çizelge 4 incelendiğinde 2004-2013 yılları arasındaki tarım alet-makine sayılarının değişim durumu artış yönündedir. 2004 ve 2013 yıllarındaki makine/traktör göstergesine göre kulaklı traktör pulluğu ve römorkun traktör başına sırasıyla 1.15 ve 1.03 adet düştüğü Çizelge 4'den görülmektedir. Batı Marmara Bölgesi'nin 2004 ve 2013 yıllarına göre son on yıllık biçerdöver sayıları değişimi Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5 incelendiğinde 2004 yılında toplam 2475 adet olan biçerdöver sayısı 2013 yılında 3018 adete yükselmiş, artış oranı ise %21.93 olmuştur. Yıllara göre biçerdöverler, 2004-2013 yılları arasında 0-5 BG ve 6-10 BG'deki biçerdöver sayıları artmıştır. 2004-2013 yılları arasında 11-20 BG ve 21+ BG'deki biçerdöver sayıları ise azalmıştır. Sayısal olarak en fazla biçerdöver yoğunluğu 21+ BG güç grubunda toplanmıştır. Batı Marmara Bölgesi'nin 2004 ve 2013 yıllarına göre traktör güç grupları ve ortalama traktör güçleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Batı Marmara Bölgesi'nin traktör güç grupları ve ortalama traktör güçleri

Traktör güçleri	Güç grupları (BG)							
	1-5	5+	1-10	11-24	25-34	35-50	51-70	70 +
Ortalama traktör gücü	3	5	5.50	17.50	29.50	42.50	60.50	70
Yıllar	Güç gruplarına göre traktör sayıları (Adet)							
2004	27	1065	244	1215	5551	48707	44583	11798
2013	411	1203	460	1267	4995	50026	46595	17965
Yıllar	Toplam traktör güçleri (BG)							
2004	81	5325	1342	21262.50	163754.50	2070047.50	2697271.50	825860
2013	1233	6015	2530	22172.50	147352.50	2126105	2818997.50	1257550
Yıllar	Toplam traktör gücü*		Ortalama traktör gücü			Ortalama traktör gücü		
	(BG)		(BG)			(kW)		
2004	5784944		51.10			37.61		
2013	6381955.50		51.92			38.21		

Çizelge 6'ya göre, 2004 yılındaki toplam traktör gücü 5784944 BG, 2013 yılındaki toplam traktör gücü ise 6381955.50 BG'dir. Batı Marmara Bölgesi'nin hesaplanan tarımsal mekanizasyon düzeyi göstergeleri Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelge 7'de görüldüğü gibi, 1000 ha'a düşen biçerdöver sayısı 2004 yılında 1.43 iken, 2013 yılında 1.97'ye yükselmiştir. 2004 yılındaki bir biçerdöver 701.19 ha alan düşerken, bu değer

2013 yılında azalma göstererek 506.19 ha olmuştur. 2004 yılında 1000 ha'a düşen traktör sayısı 65.22 olup, bu değer 2013 yılında 80.46 olmuştur. 2004 yılında bir traktöre düşen 15.33 ha iken, 2013 yılında 12.43 olmuştur. 2004 yılında birim alana düşen güç 2.45 kW ha⁻¹ iken, 2013 yılında 3.07 kW ha⁻¹ olmuştur. 2004 yılındaki ortalama traktör gücü 37.61 kW iken, 2013 yılında bu değer 38.21 kW olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 7. Batı Marmara Bölgesi'nin hesaplanan tarımsal mekanizasyon düzeyi göstergeleri

Yıllar	Mekanizasyon düzeyi göstergeleri					
	biçerdöver 1000 ha ⁻¹	ha/ Biçerdöver	traktör 1000 ha ⁻¹	ha/ Traktör	kW ha ⁻¹	ortalama traktör gücü (kW)
2004	1.43	701.20	65.22	15.33	2.45	37.61
2013	1.97	506.19	80.46	12.43	3.07	38.21

Türkiye'deki toplam traktör ve biçerdöver sayısı 2013 yılı itibariyle sırasıyla 1213560 ve 15486 adettir (Anonim, 2014b). Sonuç olarak, Türkiye'deki traktör varlığının 2013 yılı itibariyle %10.13'üne, biçerdöver varlığının ise %19.48'ine sahip olan bölgenin özellikle yüksek güçlü traktörler ile yeni model biçerdövere de sahip olduğu görülmektedir. Bölge içerisinde öncelikli tarla ürünleri ekilişi ele alındığında, buğdayın ilk sırayı aldığı ve onu sırasıyla ayçiçeği, çeltik ve kolza izlemektedir. Yani, Batı Marmara bölgesinde tarla ürünleri olarak en fazla bu ürünler yetiştirilmektedir. Türkiye'de yağlı için üretilen en önemli bitkilerden biri ayçiçeğidir. Türkiye genelinde Batı Marmara Bölgesi'nde ve özellikle Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illerinde üretimi yapılmaktadır. Türkiye ayçiçeği üretiminin yaklaşık %60'ı bu illerde gerçekleştirilir (İnan, 2012).

Bu çalışmada, Batı Marmara Bölgesi'nin tarımsal mekanizasyon düzeyi ve özellikleri

belirlenmiş olup, Batı Marmara Bölgesi'nin istatistiksel olarak 2004 ve 2013 yılları için traktör sayısı, biçerdöver sayısı, tarım alet-makineleri sayısı ve tarımsal mekanizasyon düzeyi göstergeleri hesaplanarak belirlenmiştir. 2004 ve 2013 yıllarındaki traktör sayısı 113192 ve 122925 adet ve biçerdöver sayısı 2475 ve 3018 adettir. 2004 ve 2013 yılları verileri sırasıyla özetlenirse; ortalama traktör gücü 37.61 ve 38.21 kW, işlenen alana düşen traktör gücü 2.45 ve 3.07 kW ha⁻¹, 1000 ha alana düşen traktör sayısı 65.22 ve 80.46 adet, 1 traktöre düşen işlenen alan 15.33 ve 12.43 ha, 1000 ha alana düşen biçerdöver sayısı 1.43 ve 1.97 adet ve 1 biçerdövere düşen işlenen alan 701.20 ve 506.19 ha olarak hesaplanmıştır.

Yıllara göre bir yörenin mekanizasyon göstergesi değerlerinin araştırılıp, artış ve azalışların ortaya konulması, gerekli tarımsal mekanizasyon değerlendirmelerinin yapılabilmesi için mekanizasyon çalışmaları önem arz etmektedir.

Kaynaklar

- Anonim, 2007. Batı Marmara Bölgesi Master Planı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, 2014a. Türkiye İstatistik Kurumu, İstatistik göstergeler, tarım, tarım alanları, Erişim: Mayıs, 2014.
- Anonim, 2014b. Türkiye İstatistik Kurumu, İstatistik göstergeler, tarım, tarım alet ve makine sayıları, Erişim: Mayıs, Haziran 2014.
- Aybek, A. ve Hürsitoğlu, Ç., 2002. Kahramanmaraş yöresi Tarım İşletmelerinin Mekanizasyon Özellikleri ve Bu Özellikler Arası İlişkiler. KSÜ Fen Ve Mühendislik Dergisi, 5(2): 105-113.
- Durgut M. R. ve Arın, S., 2005. Trakya yöresi bağcılığının mekanizasyon düzeyi ve sorunları. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(3): 287-297.
- Gökdoğan, O., 2014. Hakkari ilinin tarımsal mekanizasyon durumu. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(1): 98-101.
- Gökdoğan, O. ve Baran, M. F., 2014. Agricultural mechanization level and characteristics of

- Southeastern Anatolia Region. 12th International Congress on Mechanization and Energy In Agriculture, 3-6 September, 324-329, Cappadocia/Turkey.
- Işık, A., 1988. Sulu tarımda kullanılan mekanizasyon araçlarının optimum makina ve güç seçimine yönelik işletme değerlerinin belirlenmesi ve uygun seçim modellerinin oluşturulması üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Mekanizasyon Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 210s.
- İnan, İ. H., 2012. Trakya Bölgesi'nde tarım ve hayvancılığın önemi. Discussion Paper, Turkish Economic Association, No. 2012/16.
- Kara, C., 2006. Adana ili örtü altı ve açıkta karpuz yetiştiriciliğinde mekanizasyon girdileri ve maliyet. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makineleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Lüle, F., Koyuncu, T. ve Engin, K. E., 2012. Adıyaman ilinin tarımsal mekanizasyon

- durumu. 27. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi, 5-7 Eylül, Samsun, 48-54.
- Moens, A. and Wanders, A. A., 1984. Planning requirements of agricultural machinery. Xth Congress of CIGR, Budapest, 1-16.
- Özpınar, S., 2001. Marmara Bölgesi'nin tarımsal mekanizasyon özelliklerinin belirlenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi, 41-46, Şanlıurfa.
- Sabancı, A. ve Akıncı, İ., 1994. Dünyada ve Türkiye'de tarımsal mekanizasyon düzeyi ve son gelişmeler. Tarımsal Mekanizasyon 15. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 404-413, Antalya.
- Sessiz, A, Eliçin, A. K, Esgici, R. ve Tantekin, F., 2012. Tarım makineleri hibe programının Diyarbakır ilinin mekanizasyon gelişimine katkısı. 27. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi, 5-7 Eylül, 33-38, Samsun.
- Yalçın, Ö. F., 1990. Ankara ilinde traktör mülkiyeti ve rasyonel kullanımı üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1179.
- Zeren, Y., Tezer, E., Tuncer, İ. K., Evcim, Ü., Güzel, E. ve Sındır, K. O., 1995. Tarım alet-makine ve ekipman kullanım ve üretim sorunları. Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi Tarım Haftası 95 Kongresi, 9-13 Ocak 1995, Ankara.