

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI

135873

HATAY YÖRESİ KOŞULLARINDA MUĞLA (*Apis mellifera anatoliaca*),
İTALYAN (*Apis mellifera ligustica*) VE KARNİYOL (*Apis mellifera carnica*)
ARI GENOTİPLERİNDE BAZI FİZYOLOJİK VE DAVRANIŞSAL
ÖZELLİKLERİN KARŞILAŞTIRILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

AZİZ GÜL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTAKYA
TEMMUZ - 2003

135873

Mustafa Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Yrd.Doç.Dr. Nuray ŞAHİNLER danışmanlığında, Aziz GÜL tarafından hazırlanan bu çalışma 23 / 07 / 2003 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından, Zootekni Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Yrd.Doç.Dr. Nuray ŞAHİNLER İmza: 

Üye : Yrd.Doç.Dr. Halil YENİNAR İmza: 

Üye : Yrd.Doç.Dr. Ahmet ŞAHİN İmza: 

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Kod No: 143


Prof.Dr. Mustafa Kemal KALKAN



Bu çalışma M.K.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonunca desteklenmiştir.

Proje No: 02 M 1201

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	I
ÖZET.....	III
ABSTRACT	IV
ÖNSÖZ.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
2.1. Fizyolojik Özellikler İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	5
2.1.1. Yaşama Gücü.....	5
2.1.2. Arılı Çerçeve Sayıları	8
2.1.3. Kuluçka Üretim Etkinliği.....	10
2.1.4. Kışlama Yeteneği.....	13
2.1.5. Kolonilerin Ağırlık Değişimleri	14
2.1.6. Bal Verimi	15
2.2. Davranışsal Özellikler İle İlgili Yapılan Çalışmalar	18
2.2.1. Hırçınlık	18
2.2.2. Oğul Eğilimi	20
2.2.3. Propolis Toplama Davranışı.....	22
2.2.4. Polen Toplama Davranışı.....	24
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	25
3.1. Materyal	25
3.1.1. Arı Kolonisi.....	25
3.1.1.1. Muğla Arı Kolonileri.....	26
3.1.1.2. Karniyol Arı Kolonileri	26
3.1.1.3. İtalyan Arı Kolonileri	26
3.1.2. Kovan Materyali	27
3.1.3. Diğer Malzemeler	27
3.1.3. Deneme Alanı İklim Özellikleri	27
3.2. Yöntem	28
3.2.1. Araştırmada Kullanılan Koloniler	28

3.2.2. Araştırma Kolonilerinin Bakım ve Beslenmesi.....	28
3.2.3. Fizyolojik Özellikler İle İlgili Çalışmalar	29
3.2.3.1. Yaşama Gücü	29
3.2.3.2. Arılı Çerçeve Sayıları.....	29
3.2.3.3. Kuluçka Üretim Etkinliği	30
3.2.3.4. Kışlama Yeteneği	30
3.2.3.5. Kolonilerin Ağırlık Değişimleri.....	31
3.2.3.6. Bal Verimi	32
3.2.4. Davranışsal Özellikler İle İlgili Çalışmalar.....	32
3.2.4.1. Hırçınlık.....	32
3.2.4.2. Oğul Eğilimi	33
3.2.4.3. Propolis Toplama Davranışı	34
3.2.4.4. Polen Toplama Davranışı	35
3.2.5. Verilerin İstatistiksel Analizi.....	35
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	36
4.1. Fizyolojik Özellikler İle İlgili Çalışmalar.....	36
4.1.1. Yaşama Gücü.....	36
4.1.2. Arılı Çerçeve Sayıları.....	37
4.1.3. Kuluçka Üretim Etkinliği	42
4.1.4. Kışlama Yeteneği.....	46
4.1.5. Kolonilerin Ağırlık Değişimleri.....	47
4.1.6. Bal Verimi	51
4.2. Davranışsal Özellikler İle İlgili Çalışmalar.....	53
4.2.1. Hırçınlık.....	53
4.2.2. Oğul Eğilimi	59
4.2.3. Propolis Toplama Davranışı	60
4.2.4. Polen Toplama Davranışı	61
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	65
KAYNAKLAR.....	67
ÖZGEÇMİŞ.....	72

ÖZET

HATAY YÖRESİ KOŞULLARINDA MUĞLA (*Apis mellifera anatoliaca*), İTALYAN (*Apis mellifera ligustica*) VE KARNİYOL (*Apis mellifera carnica*) ARI GENOTİPLERİNDE BAZI FİZYOLOJİK VE DAVRANIŞSAL ÖZELLİKLERİN KARŞILAŞTIRILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA.

Bu çalışmada, Hatay yöresi koşullarında Muğla (*Apis mellifera anatoliaca*), İtalyan (*Apis mellifera ligustica*) ve Karniyol (*Apis mellifera carnica*) arı genotipleri, bazı fizyolojik ve davranışsal özellikler bakımından karşılaştırılmıştır.

Fizyolojik özelliklerin belirlenmesi ile ilgili olarak yapılan çalışmalar sonucunda, Karniyol, İtalyan ve Muğla genotiplerinin yaşama güçleri sırasıyla % 91.6, % 91.6 ve % 83.3; ortalama arılı çerçeve sayıları 7.53 ± 0.19 , 8.05 ± 0.28 ve 7.07 ± 0.16 adet/koloni; ortalama yavrulu alanları 3904.80 ± 144.92 , 3948.52 ± 177.47 ve 3451.05 ± 128.64 cm²/koloni; kışlama yetenekleri % 84.61, % 92.30, % 84.90; ortalama koloni ağırlıkları 24.00 ± 0.39 , 24.48 ± 0.50 ve 23.54 ± 0.31 kg/koloni ve ortalama bal verimleri ise 12.59 ± 0.52 , 9.65 ± 0.75 ve 11.68 ± 0.50 kg/koloni; olarak belirlenmiştir.

Davranışsal özelliklerin belirlenmesi ile ilgili olarak yapılan çalışmalar sonucunda, Karniyol, İtalyan ve Muğla genotiplerinin ilk iğneleme için geçen ortalama süre sırasıyla, 30.76 ± 0.84 , 32.88 ± 0.75 ve 23.76 ± 0.76 sn; ortalama iğne sayıları 2.58 ± 0.14 , 2.25 ± 0.10 , 3.64 ± 0.19 ; Oğul döneminde kolonilerde oluşturulan ortalama yüksük sayıları 6.04 ± 0.73 , 9.57 ± 1.23 ve 7.16 ± 1.09 adet/koloni; iki haftalık süredeki ortalama propolis verimleri 1.45 ± 0.12 , 1.26 ± 0.10 ve 2.07 ± 0.28 g/koloni; ortalama polen verimleri ise 52.31 ± 3.46 , 53.16 ± 4.32 ve 42.69 ± 3.07 g/koloni/3gün olarak belirlenmiştir.

Karniyol (*Apis mellifera carnica*) ve İtalyan (*Apis mellifera ligustica*) genotip gruplarında, yaşama gücü, arılı çerçeve sayısı ve polen veriminin Muğla (*Apis mellifera anatoliaca*) genotipine göre daha yüksek, hırçınlık eğilimlerinin ise daha düşük olduğu belirlenmiştir. Koloni ağırlığı ve yavrulu alan bakımından ise genotip grupları arasında önemli farklılıkların olmadığı ($P > 0.05$) saptanmıştır.

Oğul verme eğiliminin Karniyol (*Apis mellifera carnica*) ve Muğla (*Apis mellifera anatoliaca*) genotiplerinde, İtalyan (*Apis mellifera ligustica*) genotipine göre daha düşük olduğu, propolis veriminin Muğla (*Apis mellifera anatoliaca*) genotipinde diğer genotiplere göre daha fazla olduğu, kışlama yeteneğinin ise İtalyan genotipinde daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

2003, 72 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Apis mellifera* L, Muğla, İtalyan, Karniyol, Davranışsal Özellikler, Fizyolojik Özellikler

ABSTRACT

A STUDY OF COMPARISON OF MUĞLA (*Apis mellifera anatolica*), ITALIAN (*Apis mellifera ligustica*) AND CARNIOLAN (*Apis mellifera carnica*) BEE GENOTYPES IN THE HATAY REGION WITH RESPECT TO THEIR PHYSIOLOGICAL AND BEHAVIOURAL CHARACTERISTICS

Physiological and behavioural characteristics between Muğla (*Apis mellifera anatolica*), Italian (*Apis mellifera ligustica*) and Carniol (*Apis mellifera carnica*) Bees were compared in the present study.

The result of physiological studies showed that survival rates of colonies were found as 91.6 %, 91.6 % and 83.3 %; the average number of frames were covered with bees found as 7.53 ± 0.19 , 8.05 ± 0.28 and 7.07 ± 0.16 per colony; the brood areas were found as 3904.80 ± 144.92 , 3948.52 ± 177.47 and 3451.05 ± 128.64 cm²/colony; wintering abilities were found as 84.61 %, 92.30 % and 84.90 %; average colony weights were found as 24.00 ± 0.39 , 24.48 ± 0.50 and 23.54 ± 0.31 kg per colony also, honey yields were found as 12.59 ± 0.52 , 9.65 ± 0.75 and 11.68 ± 0.50 kg per colony; in Carniolan, Italian and Muğla bee genotypes respectively.

The result of behavioural studies showed that the time being until the first sting to tennis ball was found as 30.76 ± 0.84 , 32.88 ± 0.75 and 23.76 ± 0.76 sec; the number of sting were found as 2.58 ± 0.14 , 2.25 ± 0.10 and 3.64 ± 0.19 ; the number of swarm cups were found as 6.04 ± 0.73 , 9.57 ± 1.23 and 7.16 ± 1.09 per colony; the produced propolis during two weeks were as 1.45 ± 0.12 , 1.26 ± 0.10 and 2.07 ± 0.28 g per colony; pollen yield were found as 52.31 ± 3.46 , 53.16 ± 4.32 and 42.69 ± 3.07 g per colony for 3 days for Carniolan, Italian and Muğla bee genotypes respectively.

With respect to liveability the number of frame covered with bees and pollen production, Carniolan (*Apis mellifera carnica*) and Italian (*Apis mellifera ligustica*) bee genotypes were better than Muğla (*Apis mellifera anatolica*) bees which showed higher aggressive behaviour than these two genotypes. It was found out that there was no difference between genotypes in respect to the colony weights and brood areas ($P > 0.05$).

It was determined that the tendency of swarm was lower in Carniolan (*Apis mellifera carnica*) and Muğla (*Apis mellifera anatolica*) bees in comparison to Italian (*Apis mellifera ligustica*) bees while propolis production was high in Muğla (*Apis mellifera anatolica*) and the ability of wintering was high in Italian (*Apis mellifera ligustica*) in comparison to the other respective two genotypes.

2003, 72 page

Key words: *Apis mellifera* L, *A. m. anatoliaca*, *A. m. ligustica*, *A. m. carnica*, Physiological characteristics, Behavioural characteristics

ÖNSÖZ

Ülkemiz yaklaşık 4 milyon koloni varlığı, zengin bitkisel kaynakları, farklı ekolojik yapılara adapte olmuş arı ırk ve ekotipleri ile büyük bir arıcılık potansiyeline sahiptir. Ülkemizde koloni varlığı ve bal üretimi her yıl düzenli bir artış gösterirken koloni başına bal verimi 16 kg'ın altında bulunmaktadır. Ekonomik bir arı yetiştiriciliği yapmak ve koloni başına verimliliği arttırmak için, arıcıların teknik bilgi düzeylerinin artırılması, hastalık ve zararlılarla etkili bir mücadelenin yapılması, ana arı üreten işletme sayısının artırılması, arıcılık organizasyonlarının etkili çalışması, bölgelere uygun genotiplerin kullanılması gereklidir.

Bu çalışma M.K.Ü. bilimsel araştırma projeleri fonu tarafından desteklenen 02 M 1201 no'lu "Hatay Yöresi Koşullarında Muğla (*Apis mellifera anatolica*), İtalyan (*Apis mellifera ligustica*) ve Karniyol (*Apis mellifera carnica*) Arı Genotiplerinde Bazı Fizyolojik ve Davranışsal Özelliklerin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma." Başlıklı proje kapsamında yürütülmüştür. Hatay ili ekolojik koşullarında araştırma materyalini oluşturan genotipler içinde en iyi performans gösteren balarısı (*Apis mellifera* L.) genotipi belirlenmeye çalışılmıştır.

Tez konumun belirlenmesinde ve çalışmalarımın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen, değerli fikir ve katkılarıyla ışık tutan ve yönlendiren danışman hocam, Sayın Yrd.Doç.Dr. Nuray ŞAHİNLER'e (Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı), İstatistik konularında yardımlarını gördüğüm değerli hocam Yrd.Doç.Dr. Suat ŞAHİNLER'e (Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı) manevi desteğini her zaman hissettiğim Aileme ve Öğr. Gör. İsmail SEVEN'e (Fırat Üniversitesi Sivrice Meslek Yüksek Okulu), tezimin hazırlanması aşamasında fikir alışverişinde bulunduğum bölüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Hatay iline ait sıcaklık(⁰ C), nem (%), Rüzgar hızı (M/sec) ile ilgili meteorolojik değerleri.....	27
Çizelge 4. 1. Denemeye alınan genotiplerin yaşama gücü değerleri (%)	36
Çizelge 4. 2. Genotip gruplarının dönemlere göre ortalama arılı çerçeve sayıları (adet/koloni)	40
Çizelge 4. 3. Genotip gruplarının dönemlere göre ortalama yavrulu alan değerleri (cm ² /koloni).....	43
Çizelge 4. 4. Genotiplerin kışlama kabiliyeti (%)	47
Çizelge 4. 5. Genotip gruplarının dönemlere göre ortalama koloni ağırlık değişimleri (kg/koloni).....	49
Çizelge 4. 6. Genotip gruplarının bal verimleri (kg/koloni)	51
Çizelge 4. 7. Genotiplerin dönemlere göre ilk iğneleme için geçen süreye ilişkin değerler (sn).....	55
Çizelge 4. 8. Genotiplerin dönemlere göre ortalama iğne sayıları (adet/koloni/60 sn)	57
Çizelge 4. 9. Genotiplerin ilkbahar mevsiminde ana arı yüksüğü (adet/koloni) oluşturan ve doğal oğul veren koloni sayıları (adet)	59
Çizelge 4. 10. Genotip grupların propolis üretim değerleri (gr/koloni / 15 gün)	61
Çizelge 4. 11. Genotip grupların dönemlere göre polen üretimleri (g/koloni/3 gün).....	63

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. 1992-2002 yılları arasında arıcılıkta söz sahibi ülkelerin koloni sayısındaki değişim.....	3
Şekil 1.2. 1992-2002 yılları arasında arıcılıkta söz sahibi ülkelerin bal üretimindeki değişim	3
Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü arı kolonileri	25
Şekil 3.2. Araştırma kolonilerinin beslenmesi.....	29
Şekil 3.3.a. Yavrulu alanın uzun ekseninin (a) ölçülmesi.....	30
Şekil 3.3.b. Yavrulu alanın kısa ekseninin (b) ölçülmesi.....	30
Şekil 3.4. Araştırma kolonilerinin kışlatıldığı bölge.....	31
Şekil 3.5. Araştırma kolonilerinin tartılması	31
Şekil 3.6. Hırçınlık testinin yapılması	33
Şekil 3.7. Araştırma kolonilerinde yapılmış olan oğul yüksükleri	34
Şekil 3.8. Propolis tuzağı yerleştirilmiş bir araştırma kolonisi	34
Şekil 3.9. Polen tuzağı takılmış olan araştırma kolonileri	35
Şekil 4.1. Arılı çerçeve sayısı ile yavrulu alan arasındaki ilişki.....	38
Şekil 4.2. Arılı çerçeve sayısı ile koloni ağırlığı arasındaki ilişki	38
Şekil 4.3. Arılı çerçeve sayısı ile bal verimi arasındaki ilişki	39
Şekil 4.4. Genotiplerin dönemlere göre arılı çerçeve sayıları (adet/koloni)	41
Şekil 4.5. Genotip grupların dönemlere göre ortalama yavrulu alanı (cm ² /koloni)	44
Şekil 4.6. Kuluçka üretimi etkinliği ile koloni ağırlığı arasındaki ilişki.....	45
Şekil 4.7. Koloni ağırlığı ile bal verimi arasındaki ilişki	48
Şekil 4.8. Genotip gruplarının koloni ağırlık değişimleri (kg/koloni)	50
Şekil 4.9. Genotip grupların bal verimleri(kg/koloni)	51
Şekil 4.10. Genotip grupların dönemlere göre ilk iğneleme için geçen süre (sn)	56
Şekil 4.11. Genotiplerin dönemlere göre ortalama iğne sayıları (adet/koloni/60 sn)	58
Şekil 4.12. Genotip grupların ana arı yüksük sayısı (adet/koloni)	60
Şekil 4.13. Genotip grupların propolis üretim değerleri (g/koloni/15 gün)	61
Şekil 4.14. Genotip gruplarının dönemlere göre polen üretimleri(g/koloni)	64

1. GİRİŞ

Arıcılık bütün dünyada çok eski yıllardan beri yapılan bol kazançlı bir tarımsal üretim dalıdır. Günümüzde kutup bölgeleri dışında dünyanın hemen her yerine yayılmış olan bal arıları 16. yüzyıla kadar sadece Eski dünya diye bilinen Avrupa, Asya ve Afrika kıtalarında yaşıyordu. Mesolithic çağdan kalma kayalar üzerinde çizilmiş olan resimlerden insanoğlunun M.Ö. 700 yıllarında arıcılıkla uğraştığı belirlenmiştir. Arıcılığın ilk izleri Neolithic çağa, M.Ö. 5000 yıllarına ve Orta Doğu'ya aittir (GENÇ, 1993). PADİLLA ve ark., (1992) ise en eski arıcılık fosillerinin 40 milyon yıl öncesine ait olduğunu ve arıların sosyal davranışlarının ve işçilerin morfolojilerinin günümüze kadar birbirini takip eden evrimler geçirdiğini bildirmiştir. Arıcılık yapan toplumlar bulabildikleri ve yörelerinde mevcut çeşitli materyalleri kovan olarak kullanmışlardır. İlk kovan ise büyük bir olasılıkla taş devrine ait olan bir ağaç kovuğudur. İnsanlar bu ağaç kovuğunda buldukları bir koloniyi, ağacıyla birlikte keserek ilk koloniyi elde etmişlerdir (GENÇ, 1993).

Anadolu'da arıcılık ise, arkeolojik çalışmalardan da anlaşıldığı gibi M.Ö. 7000 yıllarına kadar uzanmaktadır (CRANE, 1983; AKYOL, 1998'den). Boğazköy'de Milattan önce 1300 yıl önce yazılmış olan Hitit anıtlarında Anadolu'da arıcılığın yapıldığı, o dönemlerde çıkarılan yasalarla arıcılığın korunduğu ve teşvik edildiği anlaşılmıştır (BODENHEIMER, 1941; AKYOL, 1998'den).

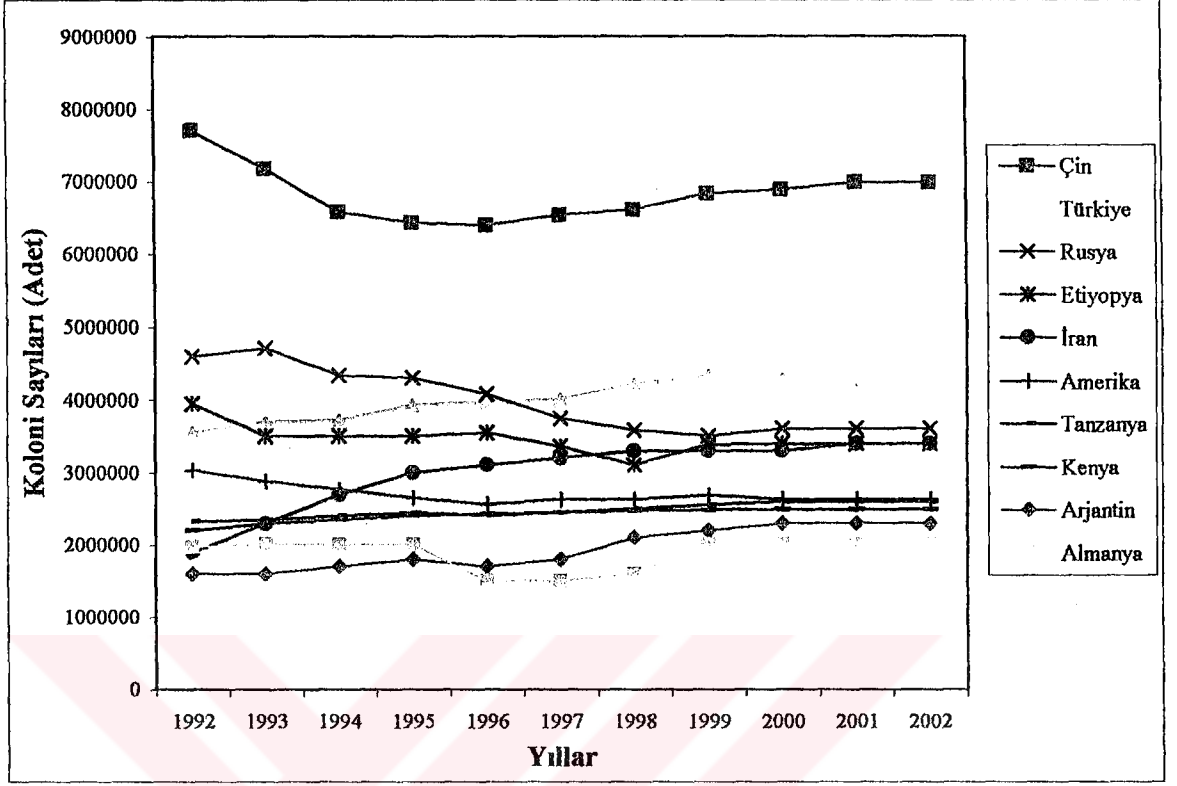
Günümüzde arıcılık, ülkemiz şartlarında topraksız veya az topraklı çiftçilere gelir getirmek, orman içi veya köylerde oturan topluluğu kalkındırmak yönünden önemli bir tarım kolu olmuştur. Aynı zamanda bal arısı (*Apis mellifera* L.) bal üretmesinin yanı sıra bitkilerde tozlaşmayı sağladığı için tarımsal üretimin toprak, su ve hava gibi vazgeçilmez unsurları arasında yer almıştır. Milli gelirimiz içerisinde de tarımsal ürünler arasında arıcılıktan elde edilen gelirin de önemli bir payı bulunmaktadır. Bu amaçla ele alınabilecek tarımsal üretim dallarından biri ve belki de en önemlisi arıcılıktır (ÖZBEK, 1979).

Türkiye sahip olduğu coğrafi zenginlik sebebiyle bir çok arı ırk ve ekotipinin adapte olduğu bir gen havzası konumunu kazanmıştır. Coğrafi yapısının yanında bitki türlerinin çeşitliliği bakımından ılıman kuşak ülkeleri arasında eşsiz bir konuma ve öneme sahiptir. Ülkemiz sahip olduğu bu topografik yapısının ve dünya coğrafyasındaki

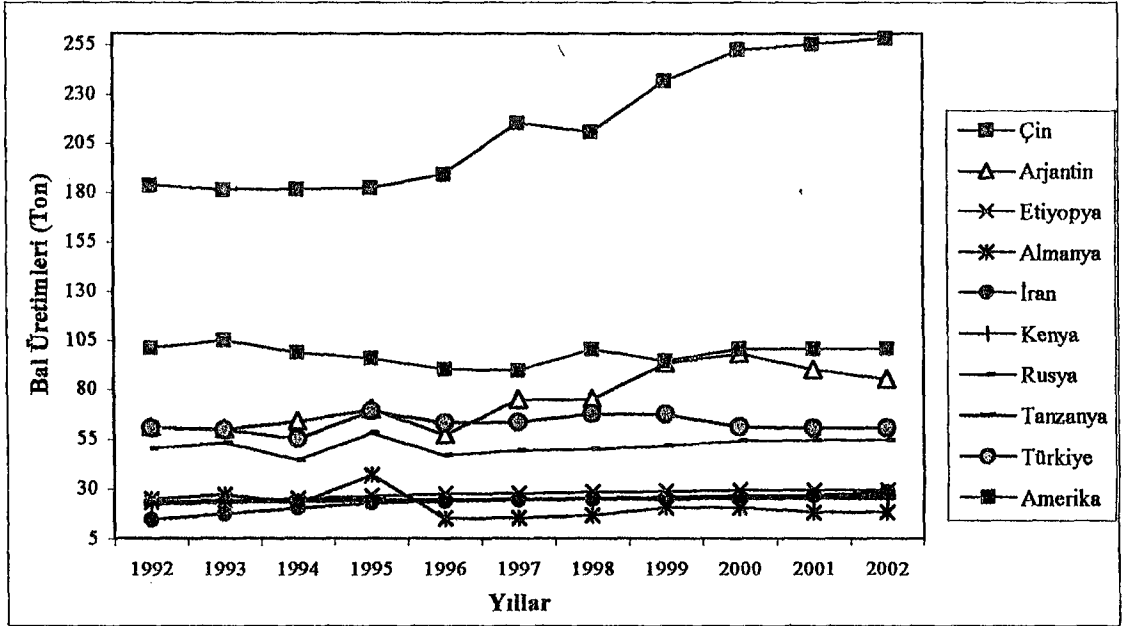
konumunun sonucu olarak dünyada mevcut ballı bitki türlerinin % 75'ine sahiptir (FIRATLI ve ark., 2000). Doğal arı meralarımız dışında tarımsal alanlarda yonca, korunga, üçgül gibi yem bitkileri; soya fasulyesi, ayçiçeği gibi yağlı tohumlu bitkiler; elma, narenciye ve badem gibi meyve ağaçlarından oluşmaktadır. Ayrıca çam, köknar gibi salgı balı kaynağı ağaçlar ile akasya, ıhlamur, akçaağaç, kestane gibi orman ağaçları da önemli nektar kaynaklarımız arasındadır (FIRATLI ve ark., 2000).

Türkiye arıcılığının son 40 yıllık gelişme seyri incelendiğinde; 1961 yılında 1.487.400 adet olan arılı kovan sayısının % 176.68 oranında artarak 2002'de 4.115.353 adet'e, 1961 yılında 8.001 ton olan yıllık bal üretiminin % 652.28 oranında artarak 2002'de 60.190 ton'a ve 1961 yılında 5.379 kg olan koloni başına bal veriminin ise % 171.89 oranında bir artışla 2002'de 14.625 kg' a ulaştığı görülmektedir (ANONYMOUS, 2002). Ülkemiz koloni varlığı bakımından Dünya'da Çin'den sonra ikinci sırada (Şekil 1.1), bal üretimi bakımından ise Dünya'da Çin, Amerika ve Arjantin'den sonra 4. sırada (Şekil 1.2) yer alırken, koloni başına bal verimi bakımından Dünyada 11. sırada bulunmaktadır (ANONYMOUS, 2002). Türkiye koloni başına bal verimi bakımından diğer ülkelerle kıyaslandığında çok geri sıralarda yer almaktadır. Örneğin Arjantin (2.300.000 adet) ve Amerika (2.634.000 adet) gibi ülkelerin koloni sayıları ülkemizdeki koloni sayılarının yaklaşık yarısı olmasına karşılık, bal verimleri bizim bal verimimizin yaklaşık iki katı kadardır.

Ülkemizde arıcılığın genel yapısı incelendiğinde, işletmelerin büyük bir çoğunluğunun küçük aile işletmeleri olduğu ve bu tip işletmelerde de geleneksel arıcılık hakim olduğu görülmektedir. Bu nedenle oldukça uygun ekolojik koşullara rağmen ülke genelinde ortalama koloni verimliliği artırılmamıştır (FIRATLI ve ark., 2000). Günümüzdeki üretim artışı ise her yıl koloni yoğunluğunun artırılması ile sağlanmıştır (GENÇ ve DODOLOĞLU, 2000).



Şekil 1.1. 1992 -2002 yılları arasında arıcılıkta söz sahibi ülkelerin koloni sayısındaki değişim (ANONYMOUS, 2002)



Şekil 1.2. 1992 -2002 yılları arasında arıcılıkta söz sahibi ülkelerin bal üretimindeki değişim (ANONYMOUS, 2002)

Ülkemizde Anadolu arısı (*A. m. anatolica*), Kafkas arısı (*A.m. caucasica*), Trans-Kafkas Arısı (*A. m. remipes*), İran arısı (*A.m. meda*), Doğu Ege Adaları arısı (*A.m. adami*) Trakya arısı, Muğla arısı, Marmara arısı ve Düzce arısı olarak tanımlanan arı ırk ve ekotipleri bulunmaktadır (Akyol, 1998). Farklı genetik yapı gösteren bu arı ırklarının morfolojik, fizyolojik ve davranış özellikleri ile ilgili günümüze kadar, gerek ülkemizde ve gerekse yabancı ülkelerde bir çok çalışma yapılmasına rağmen (DOĞAROĞLU, 1981; SETTAR, 1983; ADAM, 1983; KAUHAUSEN and RUTTNER, 1986; ÖZTÜRK, 1990; BUDAK, 1992; DOĞAROĞLU ve ark., 1992; KAFTANOĞLU ve ark., 1993; GÜLER, 1995; GENÇER, 1996; DÜLGER, 1997; SMİTH ve ark., 1997; AKYOL, 1998; AKYOL ve ark., 1999; GÜLER, 1999; GÜLER ve KAFTANOĞLU, 1999; KARACAOĞLU ve FIRATLI, 1999; AKYOL ve ark., 2000; DODOLOĞLU, 2000; KAFTANOĞLU, 2000; KANDEMİR ve ark., 2000, DODOLOĞLU ve GENÇ, 2000), Hatay ili ekolojik koşullarında Muğla (*Apis mellifera anatolica*), İtalyan (*Apis mellifera ligustica*), Karniyol (*Apis mellifera carnica*) arı genotiplerinde fizyolojik ve davranışsal özelliklerle ilgili bir çalışma yapılmamıştır

Bu çalışma Hatay yöresi koşullarında Muğla (*Apis mellifera anatolica*), İtalyan (*Apis mellifera ligustica*) ve Karniyol (*Apis mellifera carnica*) arı genotiplerinin bazı fizyolojik ve davranışsal özelliklerinin karşılaştırılması ve yöre için uygun arı genotibinin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Fizyolojik Özellikler İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde işbölümü ergin işçi arıların davranışsal gelişiminde kalıplaşmış bir özelliktir. Petek gözünden yeni çıkan her ergin işçi arı öncelikle temizlik görevinden başlayarak ölümüne kadar görevlerini kusursuz bir şekilde yerine getirir. Ergin işçi arılar kovan içerisinde 2-3 hafta çalışırlar ve bu zaman içerisinde besleme ve bakım işleri ile uğraşırlar. Ömürlerinin daha sonraki 4. ve 6. haftalarda ise kovan dışında, kovanlarına nektar, polen, propolis ve su taşıyarak tamamlarlar (GENÇ, 1993; DADE, 1977; SCHULZ ve ROBINSON, 1999; DOĞAROĞLU, 1999).

Karniyol arıları (*Apis mellifera carnica*) ve İtalyan arıları (*Apis mellifera ligustica*) hem çok sakin hem de bal verimi yüksek, koloni gelişme hızı fazla ve ekonomik değeri çok yüksek olan genotiplerdir. Bu genotipler sahip oldukları iyi özellikleri nedeniyle dünyanın birçok ülkesine götürülmüş ve o ülkelerin arıcılığında önemli gelişmeler sağlanmıştır (RUTTNER, 1985).

Anavatanı Avustralya Alplerinin güney kısımlarıyla, kuzey balkanlar ve Tuna nehri boyları olan Karniyol arısının yaşama gücü, oğul verme eğilimi ve yavru yetiştirme faaliyetleri yüksektir. İlkbaharda koloniye polen gelmesiyle birlikte hızlı bir şekilde gelişen ve kısa sürede güçlü arı kolonileri oluşturan bir arı genotipidir (ŞAHİNLER, 1998). Çukurova bölgesi koşullarında yapılan bir araştırmada Karniyol arısının arı sütü veriminin Muğla arı genotipine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (ŞAHİNLER, 1998).

2.1.1. Yaşama Gücü

Yaşama gücü, genotiplerin buldukları ekolojik koşullara karşı gösterdikleri performansın bir ölçüsüdür. Bu çerçevede genotiplerin kış dönemlerindeki koloni kayıpları da bir kriter olarak gösterilebilir ve yaşama gücü bu kriterler esas tutularak hesaplanabilir. Ülkemizde bu konuda bir çok araştırmacı fizyolojik, davranışsal ve morfolojik konular üzerinde çalışmalar yapmış ve değişik bölgelerde, değişik

genotiplerin yaşama gücü vb. kriterleri belirlemişlerdir (DOĞAROĞLU, 1981; GENÇER, 1996; KARACAOĞLU ve FIRATLI 1999; ÖZTÜRK, 1990; ÖZTÜRK ve ark., 1992; AKYOL, 1998). Araştırmacıların farklı çalışmalarda tespit ettikleri sonuçlara bakıldığında birçok benzerlik ve farklılıkların olduğu görülür. Örneğin Akyol (1998) yaşama gücünü, denemeyi tamamlayan koloni sayısını dikkate alarak Çukurova bölgesinde yaptığı bir araştırmada Kafkas (K x K), Muğla (M x M) ve bunların karşılıklı melezlerinin (K x M, M x K) yaşama gücünü 1. yıl sırasıyla % 90.90, % 100.00, % 100.00 ve % 90.90, 2. yıl ise % 80.00, % 90.90, % 72.72 ve % 90.00 olarak tespit etmiştir. Denemeyi tamamlayan koloni sayısını dikkate aldığı anda en yüksek yaşama gücünün Muğla x Muğla ve Muğla x Kafkas genotiplerinde olduğunu bildirmiştir.

DOĞAROĞLU (1981) Çukurova bölgesi koşullarında, Muğla, Marmara, Anadolu, Kafkas ve Suriye genotip gruplarının verimlerini karşılaştırmak amacıyla yaptığı bir çalışmada 1 yıl süresince sönen koloni oranlarını sırasıyla % 38.46, % 0.00, % 13.33, % 43.75 ve % 0.00 olarak belirlemiş ve Muğla arılarının yaşama gücü, koloni gelişimi ve bal verimi bakımından Trakya, Kafkas, Orta Anadolu ve Suriye arılarından daha iyi performans gösterdiğini bildirmiştir.

DOĞAROĞLU ve ark., (1992) yaptıkları bir çalışmada, Trakya bölgesi koşullarında denemeye aldıkları Kafkas, Muğla, Anadolu ve Trakya genotiplerinde anaarı ölüm oranlarını sırasıyla % 42.86, % 42.86, % 46.15 ve % 36.36 olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar genotiplerdeki anaarı ölüm oranlarının, % 5 önem düzeyinde önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

KAFTANOĞLU ve ark., (1993) Karniyol, İtalyan, Kafkas, Ege, Trakya ve Güneydoğu Anadolu arısının GAP bölgesindeki performanslarını karşılaştırmak amacıyla yürüttükleri bir çalışmada, genotipler arasında en yüksek yaşama gücünü, % 90'lık bir oranla Güneydoğu Anadolu bölgesi arısı, Karniyol arısı ve İtalyan arısının gösterdiğini; en düşük performansı ise % 50'lik bir oranla Kafkas arısının gösterdiğini bildirmişlerdir.

SIRALI ve ÇAKMAK (1993) Gökçeada ve Bigadiç yöresine ait bal arısı kolonilerini Ege bölgesinde sabit arıcılık yapmak suretiyle, kolonilerin yaşama gücünü ve ölüm oranlarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar Gökçeada ve Bigadiç yöresine ait

kolonilerin Ege bölgesindeki yaşama gücünü sırasıyla % 53.3 ve % 60, ölüm oranlarını ise % 46.7 ve % 40 olarak tespit etmişlerdir.

GÜLER (1995) Çukurova bölgesi koşullarında, Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata genotipleri üzerinde yaptığı bir araştırmada 23 aylık süre boyunca genotip gruplarından sönen ve ana arısını yenileyen koloniler ile genotiplerin yaşama güçlerini tespit etmiştir. Genotiplerden Anadolu, Kafkas ve Alata gruplarında 2'şer, Muğla ve Trakya gruplarında 1'er ve Gökçeada grubunda 4 koloninin ana arı yenilediği; Kafkas ve Trakya gruplarında ise 2'şer koloninin söndüğünü belirlemiştir. Araştırmacı bu tespitler doğrultusunda, yaşama gücünü Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla % 100, % 80, % 100, % 100, % 80 ve % 100 olarak bulmuştur.

DÜLGER (1997) Erzurum koşullarında yürüttüğü bir denemede, yaklaşık 6 ay süren bir kışlatma sonucunda, Kafkas, Anadolu ve Erzurum genotiplerinin kışlatma yeteneği belirlemiştir. Çalışma sonucunda Kafkas grubundaki kolonilerden 4 tanesinin (% 18.18), Anadolu grubundaki kolonilerden 1 tanesinin (% 10.00) tam olarak sönerken; Erzurum grubu kolonilerinde herhangi bir kaybın olmadığını bildirmiştir. Kafkas grubunda, kışlatma ve üretim dönemleri için hesapladığı yaşama gücü değerleri sırasıyla % 81.82 ve % 70.00 iken, bu değerlerin Anadolu grubunda % 90.00 ve % 77.78, Erzurum grubunda ise % 100.00 ve % 90.00 olduğunu tespit etmiştir.

DODOĞLU (2000) yaptığı bir çalışmada, Kafkas, Kafkas x Anadolu, Anadolu x Kafkas ve Anadolu genotiplerini 6 ay süre ile kışlatmaya almış ve kışlatma sonunda, genotiplerin kış kayıplarının sırasıyla 4 adet (% 26.66), 2 adet (% 13.33), 1 adet (% 6.66) ve 1 adet (% 6.66) olarak tespit etmiştir. Kışlatma ve üretim dönemlerinde yaşama gücü değerlerini ise Kafkas grubunda sırasıyla % 73.33 ve % 100.00, Kafkas x Anadolu grubunda % 86.66 ve % 100.00, Anadolu x Kafkas grubunda % 93.33 ve % 92.86, Anadolu grubunda ise % 93.33 ve % 80.58 olarak belirlemiştir. Yaşama gücü bakımından en iyi sonucu soğuk iklim arısı olarak bilinen, Anadolu arısının saf ve melezlerinin, en fazla kaybın ise Kafkas arısı saflarının verdiğini bildirmiştir.

Bu bulgulara benzer şekilde, GÜLER ve KAFTANOĞLU (1999) Muğla arılarının Kafkas ve Anadolu arılarına oranla bölgelere adaptasyon ve yaşama gücünün daha fazla olduğunu, bunun yanında koloni gelişme hızı ve bal veriminin de daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

2.1.2. Arılı Çerçeve Sayısı

DOĞAROĞLU (1981) koloninin verimi ve dayanıklılığını doğrudan etkileyen en önemli faktörlerden birinin de, sahip olduğu, ergin arı miktarı olduğunu ve bu populasyonun bal üretim mevsimi başlangıcında yüksek tutulmasının zorunlu olduğunu bildirmektedir. Araştırmacı Çukurova bölgesinde, Muğla, Anadolu, Kafkas, Marmara ve Suriye genotipleri üzerinde yaptığı çalışmada, bölgenin nektar akım dönemi olan temmuz ayında Muğla arısının ortalama 17.5 arılı çerçeve sayısı ile en yüksek populasyonu oluşturduğunu saptamıştır.

DOĞAROĞLU ve ark., (1992) Trakya bölgesi koşullarında yürüttükleri bir çalışmada, Kafkas, Muğla, Anadolu ve Trakya genotiplerinin arılı çerçeve sayılarının 25 Temmuz'da pik noktaya ulaştığını ve bu tarihte en yüksek arılı çerçeve sayısının Muğla genotipinde (23.7 ± 3.15 adet/koloni) olduğunu ve bunu Anadolu (22.3 ± 3.77 adet/koloni), Trakya (21.1 ± 3.24 adet/koloni) ve Kafkas (20.3 ± 5.71 adet/koloni) genotiplerinin takip ettiğini bildirmişlerdir.

KAFTANOĞLU ve ark., (1993) Karniyol, İtalyan, Kafkas, Ege, Trakya ve Güneydoğu Anadolu arısının GAP bölgesindeki performanslarını karşılaştırdıkları çalışmada, genotiplerin arılı çevre sayıları sırasıyla 8.8 ± 0.62 ; 8.2 ± 0.84 ; 8.3 ± 0.75 , 9.7 ± 0.68 ; 8.1 ± 0.92 ve 6.7 ± 0.54 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar çalışma sonucunda koloni populasyon gelişiminde en iyi sonucu Ege genotipinin verdiğini bildirmişlerdir.

SIRALI ve ÇAKMAK (1993) Ege bölgesinde sabit arıcılık yapmak suretiyle Gökçeada ve Bigadiç yöresine ait bal arısı kolonilerinin populasyon gelişimini sırasıyla 11.286 ± 1.49 ve 6.57 ± 1.49 Arılı çerçeve adet/koloni olarak belirlemişlerdir.

KORKMAZ (1997) Çukurova bölgesinde yaptığı bir çalışmada, arı kolonilerinin Fazelya ekim alanına olan uzaklığı ile koloni populasyon gelişimi arasındaki ilişkiyi belirlemiştir. Çalışma sonucunda, Fazelya bitkisine 0, 150, 300 ve 2500 metre uzaklıktaki kolonilerde sırasıyla, ortalama çerçeve sayısını 9.88 ± 1.34 , 8.35 ± 0.94 , 8.46 ± 0.90 ve 7.15 ± 0.65 adet/koloni olarak belirlemiştir.

AKYOL (1998) yaptığı bir çalışmada, ortalama çerçeve sayısını Muğla x Muğla, Muğla x Kafkas, Kafkas x Kafkas ve Kafkas x Muğla genotiplerinde sırasıyla, 11.57 ± 0.42 , 11.56 ± 0.44 , 8.17 ± 0.24 ve 8.00 ± 0.23 adet/koloni olarak tespit etmiştir. Araştırmacı arılı çerçeve sayısı ile bal verimi ve kuluçka alanı arasındaki ilişkiyi

belirlemek amacıyla, yaptığı regresyon analizinde, arılı çerçeve sayısı ile bal verimi arasında $r=0.85$, kuluçka üretim etkinliği arasında ise $r=0.84$ gibi yüksek bir ilişki bulunmuştur.

AKYOL ve ark., (1999) Muğla, Yerli ve Kafkas bal arısı (*Apis mellifera* L.) genotipleri üzerinde yaptıkları bir araştırmada, genotip gruplarının dönemlere göre ortalama arılı çerçeve sayıları arasındaki farklılığın önemli olduğunu ($P<0.05$), eşit sayıda çerçeve ile denemeye başlayan deneme gruplarında dönemler arasında en fazla arılı çerçeve sayısının Muğla genotipinde (12.5 ± 0.91) gözlemlendiğini, bunu yerli (10.4 ± 0.66) ve Kafkas (8.9 ± 0.51) genotiplerinin izlediğini belirtmişlerdir.

KARACAOĞLU ve FIRATLI (1999) Tokat yöresi koşullarında, farklı yerleşim yerlerinde Beyşehir, Beyşehir-Tokat ve Tokat genotipleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada, kolonilere ergin arı gelişimi bakımından her ölçüm dönemi için uygulanan varyans analizleri sonucunda, tüm dönemlerde genotip ve arılıklar arası farkların önemli ($P<0.01$), interaksiyonların ise önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar çalışmalarında, Beyşehir ve Beyşehir-Tokat genotiplerinde yüksek yavru yetiştirmenin temmuz ayında sırasıyla 15.5 ± 0.55 ve 17.1 ± 0.47 çerçeve olduğunu, Tokat genotipinde ise ağustos ayında 16.6 ± 0.36 çerçeve olduğunu bildirmişlerdir.

GÜLER (1999) yaptığı bir çalışmada Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata genotiplerinin Karaman, İçel, Konya ve Muğla illerini kapsayan bir göçer arıcılık programı uygulamış ve 1992 yılındaki popülasyon gelişimini sırasıyla 11.67 ± 2.29 , 12.50 ± 2.77 , 30.50 ± 1.63 , 22.67 ± 3.16 , 13.17 ± 1.11 ve 22.67 ± 2.06 arılı çerçeve adet/koloni olduğunu bildirmiştir.

GÜLER ve KAFTANOĞLU (1999) Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata genotiplerinin Göçer arıcılık koşullarında performanslarını karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, genotiplerin ergin arı gelişmelerini sırasıyla; 7.54 ± 0.37 ; 8.68 ± 0.57 , 17.04 ± 0.79 , 13.94 ± 0.79 , 8.52 ± 0.40 ve 13.84 ± 0.61 adet/koloni olarak tespit etmişlerdir.

DODOLOĞLU ve GENÇ (2000) Erzurum yöresi koşullarında, Kafkas, Kafkas x Anadolu, Anadolu x Kafkas ve Anadolu genotiplerinde yaptıkları bir araştırmada, genotiplerin üretim sezonu boyunca arı varlıklarını düzenli bir şekilde arttırarak en yüksek seviyeye ağustos ayında ulaştıklarını belirtmişlerdir. Genotiplerin ortalama

çerçeve sayılarını ise sırasıyla 10.88 ± 0.06 , 11.36 ± 0.05 , 12.13 ± 0.05 ve 12.38 ± 0.06 adet/koloni olarak tespit etmişlerdir.

GÖZENLER (2000) yaptığı bir çalışmada, Kafkas, Anadolu ve Ege genotiplerinin arılı çerçeve sayılarını dönemlere göre karşılaştırmıştır. Araştırmacı karşılaştırmalar sonucunda farklılığın ölçümlerin 5. döneminden itibaren görüldüğünü (Ege, Anadolu, Kafkas genotiplerinde sırasıyla, 5.5, 5, 4.16 adet çerçeve/koloni) ve Ege genotipinin Anadolu'dan $P < 0.05$ ve Kafkas grubundan ise $P < 0.01$ önem düzeyinde üstün olduğunu bildirmiştir.

ŞAHİNLER VE KAYA (2000) Hatay yöresi koşullarında yaptıkları bir çalışmada, arılı çerçeve sayısının ek yemlerle beslenme sonucu arttığı, kek + şurup, kek, şurup ve kontrol gruplarında sırasıyla 11.38 ± 0.5 , 8.63 ± 0.32 , 7.50 ± 0.27 , 6.25 ± 0.16 adet olarak tespit etmişlerdir.

KUMOVA (2000) şurup + vitamin + mineral + antibiyotik karışımı, yalnız şurup ve kontrol olmak üzere 3 farklı besleme programı uygulanmış olan gruplar üzerinde yapmış olduğu çalışmasında, arılı çerçeve sayısını gruplara göre sırasıyla 9.80 ± 0.6 , 9.50 ± 0.33 ve 8.30 ± 0.88 adet olarak bulmuştur.

BAYRAM ve ark. (2003), Konya ili Taşkent ilçesinde bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde yaptıkları bir çalışmada, polen tuzaklarının kolonilerde takılı kalma sürelerinin arılı çerçeve sayısına etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar çalışmayı 5 grup halinde yürütmüş ve polen tuzaklarını I. gruba sürekli olarak, II. gruba bir gün arayla, III. gruba dört gün arayla, IV. gruba 7 gün arayla takıp çıkarmış ve V. gruba ise polen tuzaklarını hiç takmamışlardır. Çalışma sonucunda kolonilerin arılı çerçeve sayılarını sırasıyla, I grupta 7.45 ± 0.33 , II. grupta 8.55 ± 0.80 , III grupta 8.15 ± 0.33 , IV grupta 7.05 ± 0.64 ve V grupta ise 9.55 ± 0.36 adet/koloni olarak tespit etmişlerdir.

2.1.3. Kuluçka Üretim Etkinliği

Günümüze kadar gerek ülkemizde ve gerekse Dünya'da yapılan bir çok araştırma kolonilerdeki kuluçka üretiminin ve buna bağlı olarak ergin arı gelişiminin, koloni verim ve performansının koloninin, ana arısına ve ana arının yaşına bağlı olduğu belirlemiştir (WOYKE, 1971; LAIDLAW, 1979; MORSE, 1979; KAFTANOĞLU ve ark., 1988; KAFTANOĞLU ve ark., 1992; ŞAHİNLER ve KAFTANOĞLU, 1997).

LENSKY ve GOLAN (1966) İsrail'de 1961-1963 yıllarında 5 hafta süre ile yaptığı gözlem sonuçlarına göre, Sonbahar ve kış boyunca yavru üretiminin durmadığı, Ekimden Ocak ayına kadar her kolonide 580-860 cm² ve Nisan ortasındaki son ölçüme kadar geçen süre içerisinde de ortalama 3300-3500 cm² yavru ürettiğini saptamışlardır.

DOĞAROĞLU (1981) Çukurova bölgesi koşullarında, Kafkas, Muğla, Anadolu, Marmara ve Suriye genotip gruplarında 21 gün aralıklarla toplam 9 döneme ait kuluçka üretim ortalamalarını sırasıyla, 2879.50 cm², 5256.6 cm², 4143.10 cm², 3750.00 cm², 3181.00 cm² ve 3842.30 cm² olarak belirlemiştir. Kuluçka üretim ortalamalarının istatistiki olarak önemli (P<0.01) bulunduğu ve en fazla yavru üreten arı genotipinin Muğla arısı olduğunu saptamıştır.

Trakya bölgesi koşullarında yapılan bir çalışmada, Kafkas, Muğla, Anadolu ve Trakya genotiplerinin dönemlere göre yavru yetiştirme faaliyetleri incelenmiş ve araştırma sonucunda en fazla yavru yetiştirme faaliyetinin 13 Haziran'da Muğla genotipinde (5514.3±1722.93 cm²/koloni) olduğu belirlenmiştir. Diğer genotiplerin yavrulu alanları ise Kafkas'da 3923.7±942.63 cm²/koloni, Anadolu'da 3402.6±1014.36 cm²/koloni ve Trakya'da ise 2798.7±243.26 cm²/koloni olarak belirlenmiştir (DOĞAROĞLU ve ark., 1992).

KAFTANOĞLU ve ark. (1993), İtalyan, Karniyol, Kafkas, Ege, Trakya ve Güneydoğu Anadolu arı genotiplerinin GAP bölgesindeki performanslarını karşılaştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmada, genotiplerin yavrulu çerçeve sayıları sırasıyla 2.9±0.43; 3.1±0.45; 2.9±0.47; 3.6±0.14; 2.8±0.39 ve 2.4±0.30 adet/koloni olarak bulmuşlardır.

GÜLER (1995) Akdeniz bölgesi koşullarında, Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata genotipleri üzerinde 1992 yılının Nisan ile Kasım ayları arasında yaptığı bir çalışmada, yavrulu alan miktarını en yüksek Muğla genotipinde ortalama 2387.5±163.53 cm² olarak bulmuştur. Muğla genotipini takiben Gökçeada genotipinde ortalama 2030.2±188.86, Alata genotipinde ortalama 1501.5±128.81, Trakya genotipinde ortalama 1433.9±153.19, Kafkas genotipinde ortalama 1184.8±162.85 cm² ve Anadolu genotipinde ise 1112.6 ± 110.68 cm² olarak bulmuştur.

GENÇER (1996) Orta Anadolu Bal arısı (*A. m. anatolica*), Kafkas arısı (*A.m.caucasia*) ve bunların melezleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada, ölçümler alınmaya başlandığı ilk tarihten itibaren giderek azalan bir yavrulu alan periyodu

sonunda en yüksek yavrulu alanın Beypazarı x Kafkas grubunda $3433 \pm 172 \text{ cm}^2$ olarak belirlemiştir. Diğer gruplarda ise Kafkas x Beypazarı genotipinde 3314 ± 234 , Kafkas x Kafkas genotipinde 3302 ± 191 , Kırşehir x Kırşehir genotipinde 3089 ± 205 ve Beypazarı x Beypazarı genotipinde de $2761 \pm 159 \text{ cm}^2$ olarak tespit etmiştir. Yavrulu alan bakımından Beypazarı x Beypazarı genotipinin diğer gruplara göre en düşük performansı gösterdiğini bildirmiştir.

DÜLGER (1997) Erzurum koşullarında yaptığı bir çalışmada, koloni başına ortalama yavrulu alan miktarını Kafkas, Anadolu ve Erzurum genotipleri için sırasıyla 3055.63 ± 280.31 , 3584.28 ± 271.91 ve $3897.03 \pm 303.24 \text{ cm}^2$ olarak tespit etmiştir.

KORKMAZ (1997) Çukurova bölgesinde arı kolonilerinin Fazelya ekim alanına olan uzaklığı ile kolonilerdeki kuluçka faaliyetlerini belirlemek amacıyla yaptığı bir çalışmada, Fazelya bitkisine 0, 150, 300 ve 2500 metre uzaklıktaki kolonilerde yavrulu alan miktarlarını sırasıyla ortalama 3395.14 ± 496.41 , 3138.05 ± 480.14 , 2910.95 ± 426.23 ve $2255.08 \pm 334.44 \text{ cm}^2/\text{koloni}$ olarak tespit etmiştir.

AKYOL (1998) yaptığı bir çalışmada, Kafkas x Kafkas, Muğla x Muğla, Kafkas x Muğla ve Muğla x Kafkas genotiplerinde yavrulu alan artışlarını belirlemiştir. Araştırmacı genotipler arasından kuluçka alanı genel ortalamasını en yüksek $2862.29 \pm 186.58 \text{ cm}^2/\text{koloni}$ değeri ile Muğla x Muğla grubunda belirlemiş, bu grubu $2814.13 \pm 185.41 \text{ cm}^2/\text{koloni}$ değeriyle Muğla x Kafkas grubu, $1698.36 \pm 131.72 \text{ cm}^2/\text{koloni}$ değeriyle Kafkas x Kafkas grubu ve $1555.32 \pm 117.74 \text{ cm}^2/\text{koloni}$ değeriyle Kafkas x Muğla grubunun takip ettiğini bildirmiştir. Aynı çalışmada, genotiplerin arılı çerçeve sayıları ile kuluçka alanları arasında yaptığı regresyon analizinde $r=0.84$ ve yavrulu alan ile bal verimi arasında $r = 0.82$ gibi pozitif bir korelasyonun olduğunu bildirmiştir.

KARACAOĞLU ve FIRATLI (1999) Tokat yöresi koşullarında, farklı yerleşim yerlerinde Beyşehir, Beyşehir-Tokat ve Tokat bal arısı genotipleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada, en yüksek yavru üretimin ortalama olarak sırasıyla 5504 ± 142.4 , 6336 ± 188.3 , $5834 \pm 120.0 \text{ cm}^2/\text{koloni}$ olarak Haziran ayında olduğunu tespit etmişlerdir.

GÜLER (1999), Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata genotipleri üzerinde 1992 yılı Nisan-Ekim aylarında yürüttüğü bir araştırmada, genotiplerin kuluçka üretimlerini sırasıyla 1135.6 ± 14.9 , 1160.1 ± 21.5 , 2644.2 ± 67.3 , 2000.9 ± 97.2 , 1446.9 ± 101.5 ve $1620.9 \pm 184.7 \text{ cm}^2/\text{koloni}$ olarak tespit etmiştir.

GÖZENLER (2000) yaptığı bir çalışmada, Kafkas, Anadolu ve Ege genotipleri arasında en yüksek yavrulu alanın Ege genotipinde olduğunu bildirmiştir. Ancak ilk ölçümde Anadolu grubunun diğer gruplardan farklı ve daha yüksek bir değere sahip olduğunu, ikinci ölçümde bu farklılığın ortadan kalktığını, üçüncü ölçümde ise Ege genotipinin Kafkas genotipinden % 1, Anadolu genotipinde % 5 önem seviyesinde daha üstün olduğunu bildirmektedir.

DODOLOĞLU ve GENÇ (2000) Erzurum yöresi koşullarında yaptıkları bir araştırmada, Kafkas, Kafkas x Anadolu, Anadolu x Kafkas ve Anadolu genotiplerinde kuluçka alanları artışı bakımından en fazla artışın Kafkas x Anadolu grubunda (4569.85 ± 63.66) olduğunu bildirmişlerdir. Bu grubu Anadolu x Kafkas grubu (4322.90 ± 63.66), Anadolu grubu (4091.88 ± 75.24) ve Kafkas grubunun (3870.79 ± 75.24) takip ettiğini belirtmişlerdir.

BAYRAM ve ark. (2003), Konya ili Taşkent ilçesinde bal arısı kolonilerinde yaptıkları bir çalışmada, polen tuzaklarının kolonilerde takılı kalma sürelerinin kuluçka üretim etkinliğine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar çalışmayı 5 grup halinde yürütmüş ve polen tuzaklarını I. gruba sürekli olarak, II. gruba bir gün arayla, III. gruba dört gün arayla, IV. gruba 7 gün arayla takip çıkarmış ve V. gruba ise polen tuzaklarını hiç takmamışlardır. Çalışma sonucunda, kolonilerin yavrulu alanlarını sırasıyla, I grupta $1875 \pm 161.63 \text{ cm}^2$, II. grupta $1739 \pm 196.84 \text{ cm}^2$, III grupta $1777 \pm 246.35 \text{ cm}^2$, IV grupta $1630 \pm 236.53 \text{ cm}^2$ ve V grupta ise $2318 \pm 167.45 \text{ cm}^2$ /koloni olarak tespit etmişlerdir.

2.1.4. Kışlama Yeteneği

GÜLER (1995) yaptığı bir çalışmasında, kışlama kabiliyetini kıştan çıkan çerçevesel arı sayısı ile kışa giren arılı çerçeve sayılarının birbirlerine oranlayarak hesaplamıştır. Araştırmacı Anadolu, Gökçeada, Kafkas, Muğla, Alata ve Trakya genotipleri üzerinde yürüttüğü denemede genotiplerin kışlama yeteneklerini sırasıyla ortalama $\%75.59 \pm 3.89$, $\% 72.90 \pm 3.66$, $\% 69.33 \pm 7.25$, $\% 64.25 \pm 2.90$, $\% 62.63 \pm 3.51$ ve $\% 41.47 \pm 6.87$ olduğunu bildirmiştir.

DÜLGER (1997) Erzurum koşullarında, Kafkas, Anadolu ve Erzurum genotiplerinin kışlama kabiliyetlerini belirlemek amacıyla, kolonileri her biri ortalama 8 çerçeve olacak şekilde kışlamaya almıştır. Deneme sonucunda, Kafkas grubu

kolonilerinden % 18.18'inin (4 adet) söndüğü, Anadolu grubundaki kolonilerinden ise % 10.00'nun (1 adet) söndüğünü tespit etmiştir. Bölgeye adapte olan Erzurum genotipinin ise kışlatmada herhangi bir kaybı olmadığını bildirmiştir. Araştırmacı aynı denemesinde kış dönemi boyunca, Kafkas genotipinde % 47.49±1.90 ve Anadolu genotipinde % 32.63±2.91 olan ortalama populasyon azalmasını Erzurum genotipinde ise % 32.12 ± 1.82 olarak bulmuştur.

AKYOL (1998) Kafkas x Kafkas, Muğla x Muğla, Kafkas x Muğla ve Muğla x Kafkas genotiplerinin kışlama yeteneklerini saptamak üzere, sonbaharda denemeye aldığı kolonilerin kışa giren arılı çerçeve sayıları ile kıştan çıkan arılı çerçeve sayılarını tespit etmiş ve kışlama yeteneğini hesaplamıştır. Araştırmacı genotiplerin kışlama yeteneklerini sırasıyla % 81.96, % 86.02, % 72.05 ve % 91.66 olarak bulmuştur.

AKYOL ve ark. (1999), Muğla, Yerli ve Kafkas bal arısı (*Apis mellifera* L.) genotipleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada, kışlama yeteneklerini belirlemek üzere kışa giren ve kıştan çıkan kolonilerin arılı çerçeve sayıları tespit edilmiş ve kışlama yetenekleri hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda Muğla, Yerli ve Kafkas genotiplerinin kışlama yetenekleri sırasıyla % 70.4±4.57, % 65.0±3.65, % 52.5±13.40 olarak tespit edilmiş ve yapılan X^2 testi sonucunda genotipler arasında farklılığın önemsiz olduğu bildirilmiştir ($P>0.05$).

DODOLOĞLU ve GENÇ (2000) Erzurum yöresinde Kafkas, Kafkas x Anadolu, Anadolu x Kafkas ve Anadolu genotiplerinden oluşan gruptaki kolonilerin çerçeve sayılarını 8'er çerçeve olarak eşitlemiş ve kış dönemi sonunda, kışlama yeteneklerini tespit etmiştir. Araştırmacı deneme sonucunda, Kafkas grubundaki kolonilerin % 26.66'sının (4 adet), Kafkas x Anadolu grubundaki kolonilerin % 13.33'ünün (2 adet), Anadolu x Kafkas grubundaki kolonilerin % 6.66'sının (1 adet) ve Anadolu grubundaki kolonilerin ise % 6.66'sının (1 adet) kışlatma esnasında sönerek, deneme dışı kaldığını ve kış döneminde en fazla gıda tüketiminin Kafkas grubunda (9.09±0.68 kg.) ve en az gıda tüketiminin ise Anadolu grubunda (6.62±0.72 kg.) olduğunu bildirmiştir.

2.1.5. Kolonilerin Ağırlık Değişimleri

DÜLGER (1997) Erzurum koşullarında yürüttüğü bir denemede, Kafkas, Anadolu ve Erzurum genotiplerinin nektar akım dönemi boyunca koloni ağırlık artışı

belirlemiştir. Araştırmacı çalışma sonuçlarına göre ortalama ağırlık kazancının 14.50 kg ile 68.80 kg arasında değiştiğini, en yüksek artışın 38.64 ± 5.78 kg ile Anadolu genotipinde, ikinci sırada 36.00 ± 3.83 kg ile Kafkas genotipinin ve son sırada ise 35.80 ± 5.15 kg ile Erzurum genotipinin olduğunu bildirmiştir.

KORKMAZ (1997) Çukurova bölgesinde yaptığı bir çalışmada, arı kolonilerinin Fazelya ekim alanına olan uzaklığı ile koloniye nektar taşınma miktarı arasındaki ilişkiyi belirlemiştir. Araştırmacı çalışma sonucunda, Fazelya bitkisine 0, 150, 300 ve 2500 metre uzaklıktaki kolonilerde sırasıyla ortalama olarak 12.58 ± 1.69 kg, 11.03 ± 1.24 kg, 10.71 ± 1.02 kg ve 8.45 ± 0.51 kg. koloni ağırlığı tespit etmiştir.

GÜLER (1999) Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata genotiplerinin performansları üzerinde yürüttüğü bir çalışmada, genotiplerin koloni ağırlık artışlarını sırasıyla 0.347 ± 0.044 , 0.268 ± 0.054 , 0.653 ± 0.073 , 0.552 ± 0.135 , 0.420 ± 0.060 ve 0.578 ± 0.091 kg/koloni/hafta olduğunu ve genotip grupları arasında en fazla haftalık artışın Muğla genotipinde olduğunu bildirmiştir.

DODOLOĞLU (2000) Erzurum yöresinde nektar akım döneminde yürüttüğü bir denemede Kafkas, Kafkas x Anadolu, Anadolu x Kafkas ve Anadolu genotiplerinin ağırlık kazancını sırasıyla ortalama olarak 18.36 ± 2.27 , 16.69 ± 1.36 , 21.39 ± 2.73 ve 22.27 ± 2.26 kg olarak bulmuştur. Araştırmacı nektar akım döneminde ortalama ağırlık kazancını ise 5 ile 39 kg. arasında değiştiğini bildirmiştir.

AKYOL ve ark. (2000), yaptıkları bir çalışmada, Kafkas ve Muğla bal arıları (*A. mellifera* L.) ile bu arıların karşılıklı melezlerinin çeşitli fizyolojik özelliklerini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma sonucunda Muğla x Muğla, Kafkas x Kafkas, Muğla x Kafkas, Kafkas x Muğla genotiplerinin ortalama koloni ağırlıklarını sırasıyla 42.82 ± 1.01 , 38.22 ± 0.79 , 43.19 ± 1.17 ve 37.11 ± 0.70 kg/koloni olarak bulunmuş ve koloni ağırlığı ile bal verimi arasında $r = 0.95$ gibi bir pozitif korelasyon olduğu belirtmişlerdir.

2.1.6. Bal Verimi

DOĞAROĞLU (1981), kolonilerin kendi ihtiyaçları dışında üretmiş oldukları bal miktarını bal verimi olarak değerlendirdiğini ve bu amaçla hasat öncesi dolu ballık ağırlıklarından hasat sonrası boş çerçevesi ballık ağırlıklarının çıkarılması ile kolonilerin

bal verimlerini saptadığını bildirmiştir. Araştırmacı Çukurova bölgesi koşullarında Muğla, Anadolu, Kafkas ve Marmara genotip gruplarının bal verimlerinin ise sırası ile 34.86 kg., 24.67 kg., 20 kg. ve 17.38 kg. olarak bildirmiştir.

DOĞAROĞLU ve ark. (1992), 1986 yılında Trakya Bölgesi şartlarında Kafkas, Anadolu, Muğla ve Trakya genotiplerinin performansları üzerinde yaptıkları bir çalışmada, genotip gruplarının bal verimlerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar çalışma sonucunda, genotip gruplarının bal verimlerini sırasıyla 29.971 ± 7.797 ; 24.857 ± 8.545 ; 23.171 ± 7.721 ve 19.529 ± 4.067 kg/koloni olarak tespit etmişlerdir.

KAFTANOĞLU ve ark. (1993), İtalyan, Karniyol, Kafkas, Ege, Trakya ve Güneydoğu Anadolu arısının GAP bölgesindeki bal verimlerini karşılaştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmada, genotiplerin yıllık bal verimlerini ortalama sırasıyla 19.7 ± 2.3 ; 20.4 ± 5.9 ; 17.6 ± 5.3 ; 23.9 ± 5.2 ve 23.3 ± 7.1 kg/koloni olarak tespit etmişlerdir.

SIRALI ve ÇAKMAK (1993) yaptıkları bir çalışmada, Gökçeada ve Bigadiç yöresine ait bal arısı kolonilerinin Ege bölgesinde sabit arıcılık koşullarında, kolonilerin bal verimleri belirlenmiştir. Araştırmacılar Gökçeada ve Bigadiç yöresi kolonilerinin Ege bölgesindeki bal verimlerini ortalama olarak sırasıyla 8.386 ± 2.33 ve 4.986 ± 2.33 kg/koloni olarak tespit etmişlerdir.

GENÇER (1996) orta Anadolu Bal arısı (*A. m. anatolica*), Kafkas arısı (*A. m. caucasia*) ve bunların melezleri üzerinde yürüttüğü bir deneme sonucunda, Beypazarı x Kafkas, Kafkas x Kafkas, Kırşehir x Kırşehir, Kafkas x Beypazarı ve Beypazarı x Beypazarı genotip gruplarının bal verimlerini sırasıyla 15.73 ± 2.56 , 10.04 ± 2.80 , 9.56 ± 3.43 , 8.89 ± 2.64 ve 5.37 ± 2.41 kg/koloni olarak tespit etmiştir.

DÜLGER (1997) Erzurum koşullarında, Kafkas, Anadolu ve Erzurum genotiplerinin bal verimlerini belirlemek amacıyla yürüttüğü bir deneme sonucunda, bütün genotiplerde ortalama bal veriminin 9.6 kg ile 64.8 kg arasında değiştiğini, en fazla üretimin ise Erzurum genotipinde 35.41 ± 5.36 kg/koloni olduğunu, ikinci sırada 32.63 ± 5.17 kg/koloni ile Anadolu genotipinin olduğunu ve bunu 30.62 ± 3.22 kg/koloni ile Kafkas genotipinin izlediğini bildirmiştir.

AKYOL (1998) bir araştırmasında Hatay, Konya ve Muğla illerini kapsayan gezginci arıcılık faaliyetleri sonucunda; Kafkas x Kafkas, Muğla x Muğla, Kafkas x Muğla ve Muğla x Kafkas genotiplerinde 2 yıl boyunca bal üretimi yapılmış ve en yüksek verimi Muğla x Kafkas genotiplerinde ortalama olarak 1. ve 2. yıl 16.15 ± 0.93 ve

65.00±3.42 kg/koloni olarak tespit ederken, Muğla x Muğla genotipinde 1. ve 2. yıl 15.05±0.64 ve 53.90±3.13 kg/koloni, Kafkas x Kafkas genotipinde 1. ve 2. yıl sırasıyla 11.40±0.64 ve 33.00±3.78 kg/koloni, Kafkas x Muğla genotipinde ise sırasıyla 9.55±0.66 ve 32.25±1.53 kg/koloni olarak tespit etmiştir. Aynı çalışmada arılı çerçeve sayısı ile bal verimi arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla, yaptığı regresyon analizinde $r=0.85$ gibi yüksek bir ilişki bulmuştur.

KARACAOĞLU ve FIRATLI (1999) Tokat yöresi koşullarında, farklı yerleşim yerlerinde Beyşehir, Beyşehir-Tokat ve Tokat yöresi bal arıları üzerinde yaptıkları bir çalışmada, Beypazarı-Tokat melezlerinin oluşturduğu grubun 16.65±1.115 kg/koloni bal verimi ile diğer genotiplerden farklı ($P<0.01$) olduğunu, Beypazarı ve Tokat grubu kolonilerinin ise sırasıyla 13.92±0.961 ve 13.10±0.919 kg/koloni bal verimleriyle benzer olduğunu bildirmişlerdir.

GÜLER (1999) 1992 yılının Nisan-Ekim aylarında, Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata genotiplerini, İçel, Karaman, Konya ve Muğla illerini kapsayan göçer arıcılık programında bal verimlerini sırasıyla 24.38±3.58, 26.57±5.51, 57.15±3.43, 41.22±5.18, 17.35±3.69 ve 47.15±3.33 kg/koloni olduğunu, en yüksek bal veriminin Muğla genotipinde olduğunu bildirmiştir.

Akdeniz bölgesi ve Toros Dağlarında Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata genotiplerinin bal verimlerini saptamak amacıyla, yapılan bir çalışma sonucunda, bal veriminin 50.16±4.30 kg/koloni ile en fazla Muğla genotipinde olduğu, bu genotipi Alata, Gökçeada, Kafkas, Anadolu ve Trakya genotiplerinin sırayla 43.48±3.46, 41.21±5.18, 26.56±5.51, 20.57±3.60 ve 15,94±3.40 kg/koloni bal verimiyle takip ettiği belirlenmiştir(GÜLER ve KAFTANOĞLU, 1999).

DODOLOĞLU (2000) Erzurum yöresinde Kafkas, Kafkas x Anadolu, Anadolu x Kafkas ve Anadolu genotiplerinde bal üretim sezonunda yaptığı bir araştırma sonucunda en fazla bal üretiminin Anadolu x Kafkas genotipinde 11.79±1.71 kg/koloni olarak gerçekleştiğini, bunu sırasıyla Anadolu, Kafkas x Anadolu ve Kafkas genotiplerinin 11.17±1.45, 8.43±1.50 ve 7.95±2.19 kg/koloni ile takip ettiğini bildirmiştir.

GÖZENLER (2000) Kafkas, Anadolu ve Ege genotiplerinde yaptığı bir çalışmada, genotiplerin bal verimlerini sırasıyla 7.9 ± 1.32 , 6.5 ± 2.28 ve 3.1 ± 1.35 adet çerçeve/koloni olarak tespit etmiştir.

BAYRAM ve ark. (2003), Konya ili Taşkent ilçesinde bal arısı kolonilerinde yaptıkları bir çalışmada, polen tuzaklarının kolonilerde takılı kalma sürelerinin bal verimine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar çalışmayı V grup halinde yürütmüş ve polen tuzaklarını I. gruba sürekli olarak, II. gruba bir gün arayla, III. gruba dört gün arayla, IV. gruba 7 gün arayla takıp çıkarmış ve V. gruba ise polen tuzaklarını hiç takmamışlardır. Çalışma sonucunda kolonilerin bal verimlerini I., II., III., IV. ve V. gruplar için sırasıyla 2.6 ± 0.69 , 5.9 ± 1.77 , 3.4 ± 0.73 ., 1.3 ± 0.94 ve 7.9 ± 0.55 kg/koloni olarak tespit etmişlerdir

2.2. Davranışsal Özellikler İle İlgili Yapılan Çalışmalar

2.2.1. Hırçınlık

Doğada yaşayan bütün canlılar yaşamlarını devam ettirebilmeleri için kendilerini diğer canlılardan korumak zorundadırlar. Bal arıları da (*Apis mellifera* L.) iğneleri sayesinde kendilerini diğer canlıların etkilerinden korurlar. Koloni kontrolleri vb. durumlarda, arıların kolonilerine zarar verebilme düşüncesi ile arıcılara saldırarak kolonilerini korumaya çalışırlar. Fakat genotiplere göre bu davranışın derecesi farklılıklar göstermektedir. Ülkemizde bir çok araştırmacı tarafında değişik bölgelerde yürütülen çalışmalarda, genotiplerin hırçınlık dereceleri belirlenmiştir (GENÇ, 1993).

Trakya Bölgesinde, Trakya, Muğla, Kafkas ve Anadolu genotiplerinin hırçınlık davranışlarını belirlemek amacıyla, yürütülen bir araştırmada denemeye alınan kolonilerin iğne sayısı, ortalama olarak sırasıyla 100.0 ± 42.30 ; 99.0 ± 31.85 ; 66.2 ± 28.01 ; 61.6 ± 28.47 adet/koloni/60 sn olarak bulunmuştur (DOĞAROĞLU ve ark., 1992).

KAFTANOĞLU ve ark. (1993), İtalyan, Kafkas, Karniyol, Trakya, Ege ve Güneydoğu Anadolu arı genotiplerinin GAP bölgesindeki performanslarını belirlemek üzere yürüttükleri bir denemede genotiplerin hırçınlık dereceleri bir puanlama sistemine tabi tutulmuş ve genotiplerin aldığı puanlar İtalyan genotipinde 3-4 (Sakin-çok sakın), Kafkas genotipinde 3 (sakin), Karniyol genotipinde 3 (sakin), Trakya genotipinde 3(sakin), Ege genotipinde 2 (sinirli) ve Güneydoğu Anadolu genotipinde ise 0 (çok sinirli) olarak tespit edilmiştir.

SIRALI ve ÇAKMAK (1993) yaptıkları bir çalışmada, Gökçeada ve Bigadiç yöresine ait bal arısı kolonilerinin, 60 saniyelik hırçınlık testi sonucunda sokma eğilimleri belirlenmiştir. Bu test sonucunda, Gökçeada ve Bigadiç yöresi kolonilerinin iğne sayılarını sırasıyla 13.71 ± 2.45 ve 13.42 ± 2.45 adet/koloni olarak tespit etmişlerdir.

GÜLER (1995) Akdeniz bölgesi koşullarında, Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata genotipleri üzerinde yaptığı bir çalışmada, 1 dakika süresince yapılan hırçınlık testinde, Kafkas genotipinin ortalama 1.64 ± 0.16 iğne sayısı ile en sakin grup olduğunu, bunu Anadolu, Trakya, Gökçeada, Alata ve Muğla genotip gruplarının sırasıyla 2.81 ± 0.24 , 3.31 ± 0.28 , 4.83 ± 0.44 , 4.81 ± 0.36 ve 4.45 ± 0.34 adet iğne sayısı ile takip ettiğini tespit etmiştir ($P < 0.01$).

GENÇER (1996) Orta Anadolu arısı (*A. m. anatolica*), Kafkas arısı (*A. m. caucasica*) ve bunların melezleri üzerinde yürüttüğü bir çalışmada, grupların hırçınlık derecelerini belirlemek üzere Kırşehir x Kırşehir, Beypazarı x Beypazarı, Kafkas x Kafkas, Beypazarı x Kafkas ve Kafkas x Beypazarı genotip gruplarının iğne sayılarını sırasıyla, 12.50 ± 1.08 , 17.58 ± 1.54 , 5.63 ± 0.75 , 12.14 ± 1.19 ve 11.79 ± 1.73 adet/koloni/60 sn olarak tespit etmiştir. İğne sayısı genel ortalamalarına göre en sakin grubun Kafkas x Kafkas ve en hırçın grubun ise Beypazarı x Beypazarı grubu olduğunu bildirmiştir.

DÜLGER (1997) Erzurum koşullarında, Kafkas, Anadolu ve Erzurum genotiplerinin hırçınlıklarını belirlemek amacıyla yürüttüğü bir çalışmada, genotiplerden ortalama iğne sayısı en az olan grup 9.14 ± 2.87 adet/koloni/60 sn ile Kafkas genotipi olduğunu, bunu 16.86 ± 3.63 adet/koloni/60 sn ile Anadolu ve 29.71 ± 7.26 adet/koloni/60 sn ile Erzurum genotiplerinin izlediğini belirtmiştir.

AKYOL (1998) Çukurova bölgesi koşullarında, Kafkas x Kafkas, Muğla x Muğla, Kafkas x Muğla ve Muğla x Kafkas genotipleri üzerinde yaptığı bir çalışmada Kafkas x Kafkas grubunu ortalama 3.73 ± 0.77 adet/koloni/60 sn ile en sakin grup olarak tespit etmiştir. Bu grubu 7.73 ± 0.80 adet/koloni/60 sn ile Kafkas x Muğla, 15.00 ± 1.33 ve 19.9 ± 2.12 adet/koloni/60 sn ile Muğla x Muğla ve Muğla x Kafkas gruplarının takip ettiğini bildirmiştir. Araştırmacı bu çalışmada Muğla x Kafkas melezlerinin saf ebeveynlere ve Kafkas x Muğla melezine göre daha iyi geliştiği ve daha fazla bal verdiğini belirtmiştir. Ancak gerek Muğla arıları ve gerekse melezlerin Kafkas arısına oranla daha hırçın olduğu bildirilmiştir.

KARACAOĞLU ve FIRATLI (1999), Tokat yöresi koşullarında, Beyşehir, Beyşehir-Tokat ve Tokat yöresi bal arılarının değişik arılıklardaki performans çalışmalarında kolonilerin hırçınlık dereceleri bir puanlama (4 = çok uysal, 3 = uysal, 2= hırçın, 1 = çok hırçın) sistemine tabii tutularak belirlenmiş ve puanlama sonucunda arılık ile genotip grupları arasındaki farkların önemsiz, interaksiyonun ise önemli ($P<0.05$) olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar genotiplerin hırçınlık derecelerini ise Beypazarı grubunda 2.1 ± 0.009 , Beypazarı-Tokat melezlerinin oluşturduğu grupta 2.0 ± 0.11 ve Tokat grubunda ise 1.9 ± 0.08 olarak tespit etmişlerdir.

DODOLOĞLU (2000) Erzurum yöresi koşullarında Kafkas, Kafkas x Anadolu, Anadolu x Kafkas ve Anadolu genotipleri üzerinde yaptığı bir çalışmada hırçınlığın ölçüsü olan iğne sayılarını genotiplere göre sırasıyla 4.14 ± 0.77 , 6.00 ± 1.23 , 11.43 ± 2.26 ve 16.57 ± 2.34 adet/koloni/60sn olarak tespit etmiştir. Araştırmacı yaptığı çalışma sonucunda en hırçın genotipin Anadolu genotipi olduğunu bildirmiştir.

GÖZENLER (2000); Kafkas, Anadolu ve Ege genotiplerinde 1999 yılında yaptığı bir çalışmada 1999 yılı yaz döneminde Ege grubunun Anadolu ve Kafkas gruplarından daha hırçın ($P<0,05$), 2000 bahar döneminde ise Anadolu grubunun Ege ve Kafkas gruplarından daha hırçın ($P<0,05$) olduğunu tespit etmiştir.

RATNIEKS ve ark. (2001), *Apis mellifera mellifera* ve *Apis mellifera ligustica* genotiplerinde koloni savunmalarını belirlemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada, kolonilerin kendi ırklarına ait fakat farklı kolonilere ait arıların kolonilere kabul oranlarını hesaplamışlardır. Çalışma sonucunda kolonilerin farklı ırkları % 5 oranında, aynı ırkları ise % 18 oranında kabul ettiklerini belirlemişlerdir. Çalışmada İtalyan arısının farklı ırklara ait arıları % 4 oranında, kendi genotipine ait arıları ise % 20 oranında kabul ettiğini bildirmiştir.

2.2.2. Oğul Eğilimi

Kolonilerin oğul vermelerini önlemek amacıyla, yapılabilecek bir çok uygulama mevcuttur. Oğul eğilimlerinin düşük genotipler bulundurmanın yanı sıra genç, sağlıklı ve verimli ana arılarla çalışmak, kovanlara gerektiğinde ilave ballık verilerek yumurtlama ve çalışma sahası yaratmak, temiz petek kullanmak ve kolonilere çok iyi

bir havalandırma düzeneğini sağlamanın önemli ve etkili oğul önleme yöntemleridir. (DOĞAROĞLU, 1981; FIRATLI, 1988; GENÇ, 1993; KAFTANOĞLU ve ark., 1993).

DOĞAROĞLU (1981) Muğla, Marmara, Anadolu, Kafkas ve Suriye bölgesi arılarının Çukurova bölgesi koşullarında, oğul önleme uygulamalarına uyum göstermelerine karşılık; uygulanan tüm önlemlere karşın Suriye arısının oğul eğiliminin önlenemediğini saptamıştır.

Trakya bölgesi koşullarında Trakya, Muğla, Kafkas ve Anadolu genotiplerinin oğul verme eğilimlerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, denemeye alınan kolonilerde açık ve kapalı ana arı yüksükleri sayılarak genotiplerin oğul eğilimleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda yüksek sayısı genotiplerde sırasıyla ortalama 104.6 ± 85.79 ; 95.4 ± 70.33 ; 38.8 ± 38.88 ; 30.4 ± 17.90 adet olarak bulunmuştur (DOĞAROĞLU ve ark., 1992).

KAFTANOĞLU ve ark. (1993) İtalyan, Karniyol, Kafkas, Ege, Trakya ve Güneydoğu Anadolu arı genotiplerinin GAP bölgesindeki performanslarını belirlemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada genotip gruplarının oğul verme oranlarını sırasıyla %55, % 33, % 60, % 33, % 43 ve % 75 olarak belirlemişlerdir.

GÜLER (1995) Akdeniz bölgesi koşullarında, farklı genotiplerin oğul eğilimlerini belirlemek üzere yaptığı bir araştırmada, oğula neden olabilecek bütün çevresel etmenleri ortadan kaldırmış ve deneme süresince kolonilerde oluşturulan oğul ve ana arı yüksüklerini belirlemiştir. Çalışmada ele aldığı genotipler arasından sadece Gökçeada grubunun 67 adet ana arı yüksüğü yaptığını ve 3 adet doğal oğul verdiğini belirlemiştir. Diğer genotip gruplarında ise Anadolu genotipi; 2 kolonide 15 adet; Kafkas genotipi, 2 kolonide 12 adet; Muğla genotipi, 1 kolonide 11 adet; Trakya genotipi, 3 kolonide 8 adet ve Alata genotipinin de 2 kolonide toplam olarak 17 adet ana arı yüksüğü bulunduğunu belirlemiştir. Araştırmacı Gökçeada grubunda, belirlenen yüksek oğul eğiliminin genotipik farklılıktan kaynaklandığını, tüm teknik işlemler açısından eşit muamelelerin uygulanmasına rağmen sadece bu genotipin oğul vermesi ve belli bir süre geçtikten sonra ikinci ve hatta üçüncü oğulu verme eğilimini tekrarlaması bu genotip grubun oğul özelliği bakımından diğer gruplardan farklılık gösterdiğini belirtmiştir.

Erzurum yöresi koşullarında Kafkas, Anadolu ve Erzurum genotiplerinin oğul eğilimlerini saptamak amacıyla yapılan bir araştırma sonucunda, kolonilerde ana arı

yüksük sayısının 0.71 ile 11.73 adet arasında değiştiğini ve ortalama 3.52 ± 0.66 adet olduğu belirlenmiştir. Ana arı yüksük sayıları Kafkas grubunda ise ortalama olarak 4.62 ± 1.42 , Anadolu grubunda 2.54 ± 0.75 ve Erzurum grubunda da 3.43 ± 1.32 adet olarak belirlenmiştir (DÜLGER, 1997).

AKYOL (1998) yaptığı bir çalışmada, Kafkas x Kafkas, Muğla x Muğla, Kafkas x Muğla ve Muğla x Kafkas genotiplerinin oğul verme eğilimlerini belirlemiştir. Araştırma sonucunda her genotipten bir koloninin oğul verdiğini bildirmiştir. Genotiplerin ortalama olarak sayılan yüksük sayıları ise Muğla x Kafkas genotipinde 10.80, Muğla x Muğla genotipinde 9.40, Kafkas x Muğla genotipinde, 7.50 ve Kafkas x Kafkas genotipinde de 6.5 adet olarak tespit etmiştir.

2.2.3. Propolis Toplama Davranışı

Propolis “İşçi arıların bitkilerin filiz ve tomurcuklarından topladığı, reçinemi maddeleri ve bitki salgılarını başlarında bulunan guddeler tarafından salgılanan enzimlerle biyokimyasal değişikliğe uğratarak oluşturdukları, kirli sarıdan, koyu kahverengine kadar değişen renkte ve oda sıcaklığında yarı katı halde olan bir maddedir” şeklinde tanımlanmıştır (ANONİM, 1989 a). Propolisin halk arasında ilaç olarak kullanılması ile birlikte, bu konuda araştırmalar başlamıştır. Son 30 yılda propolisin yapısı, farmakolojik özellikleri ve ticari kullanımı konularında çalışılmıştır. Propolisin yapısı ve kimyasal özellikleri hakkında, bir çok çalışma yapılmış ve Propolis’de yüzlerce kimyasal bileşik belirlenmiştir. Propoliste bulunan temel kimyasal sınıf flavonoidler, fenoller ve çeşitli aromatik bileşiklerdir. Ayrıca propoliste uçucu yağlar, terpenler ve balmumu bulunmaktadır (ŞAHİNLER ve Ark., 2002; ŞAHİNLER ve GÜL, 2002).

Arılar propolisi kovandaki yarık ve çatlakları onarmada, kovan giriş deliğini küçültmede, kovan içinde ölen ancak kovan dışına taşınamayan arı veya diğer canlıların vücutlarının mumyalanmasında kullanırlar (DOBROWOLSKI ve ark., 1991; KRELL 1996; SCHMİDT, 1997; ŞAHİNLER ve ark., 2002). Böylece bunların çürüyüp, mikroorganizma üretmeleri engellenmiş olur.

Bir kolonide arı genotipi, iklim şartları, ve bitkisel kaynaklara bağlı olarak bir yılda üretilen propolis miktarı 10 ile 300 gram arasında değişmektedir. Kolonilere

yerleştirilen özel propolis tuzakları ile propolis üretimi artırılabilir. Hazırlanan bu propolis tuzakları kolonilere takılarak 2-3 hafta bekletilir. Daha sonra kolonilerden alınan propolis tuzakları derin dondurucuya bırakılır. Derin dondurucuda sertleşerek kırılğan bir yapıya dönüştükten sonra basit bir esneme hareketi uygulanarak propolisler tuzaktan çıkarılır ve toplanır (KRELL, 1996).

2.2.4. Polen Toplama Davranışı

Polen “çiçekli bitkilerde, çiçeklerin erkek organlarının üst kısmında bulunan anterlerin içindeki polen kesecikleri içerisinde yer alan erkek hücre taşıyan buruşuk, dikenli, yağlı ve yapışkan yapıda olup bal arısı tarafından toplanan kurutulmuş çiçek tozlarıdır” şeklinde tanımlanmaktadır (ANONİM, 1989 b). Polen arıların büyüyüp gelişmelerini tamamlamaları, salgı bezlerinin gelişmesi için gerekli olan başlıca protein kaynağıdır. Polen olmadığı takdirde koloninin yavru yetiştirip hayatını devam ettirmesi imkansızdır (SCHMIDT, 1997; GENÇ, 1993; DOĞAROĞLU, 1999; ŞAHİNLER, 2000). Bal arıları yaşamlarını sürdürebilmek için doğadan nektar ve polen toplamak zorundadırlar. Nektar çiçeklerin nektar salgı bezlerinden salgılanan tatlı sıvılardır. Arılar tarafından çiçeklerden toplanarak kovanda petek gözlerine depo edilir ve arıların karbonhidrat ihtiyacını karşılar. Bal arıları protein ihtiyaçlarını ise çiçeklerin erkek organlarından toplanan polenden karşılarlar (IMDORF ve ark., 1998; ŞAHİNLER ve KAYA, 2001).

KORKMAZ (1997) Çukurova bölgesinde yaptığı bir çalışmada, arı kolonilerinin Fazelya ekim alanına olan uzaklığı ile polen toplama miktarı arasındaki ilişkiyi belirlemiştir. Araştırmacı çalışma sonucunda Fazelya bitkisine 0, 150, 300 ve 2500 metre uzaklıktaki kolonilerde sırasıyla 16.19 ± 2.84 , 23.18 ± 4.55 , 17.39 ± 3.74 ve 11.74 ± 3.75 g. polen toplandığını tespit etmiştir.

Kötü hava koşullarında işçi arıların polen toplaması mümkün olmayabilir ve kolonide polen yetersizliği görülebilir. Bu şartlarda kolonilerde yetiştirilen işçi arıların kuru madde, protein içerikleri ve kondisyonlarında azalma; ömürlerinde ise kısaltmalar görülebilir (IMDORF ve ark., 1998).

BAYDAR ve GÜREL (1998) 1994-1995 yıllarında Antalya yöresi koşullarında yaptıkları bir çalışmada, kış aylarında bal arılarının polen toplama etkinliğinin düşük

olduğunu, buna karşılık mayıs aylarında doğal floranın en üst seviyeye ulaşmasıyla bu etkinliğin arttığını bildirmiştir. Araştışıcılar, bu dönemde bal arılarının yaklaşık olarak 18 polenli bitki türünü tercih ettiğini ve günlük olarak kovan başına yaklaşık 55 gram polen toplandığını bildirmiştir.

Balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde koloni popülasyon gücü ve polen toplama davranışı arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan bir çalışmada ana arısı 2 yaşında ve 7, 10, 13, 16 ve 19 çerçeveye sahip kolonilerin polen üretimleri sırasıyla 19.24 ± 2.99 ; 20.05 ± 1.64 ; 30.16 ± 2.66 ; 24.50 ± 3.74 ve 25.36 ± 6.64 g/koloni/1:2 gün olarak bulunmuştur (GÜREL ve GÜLER, 2000).

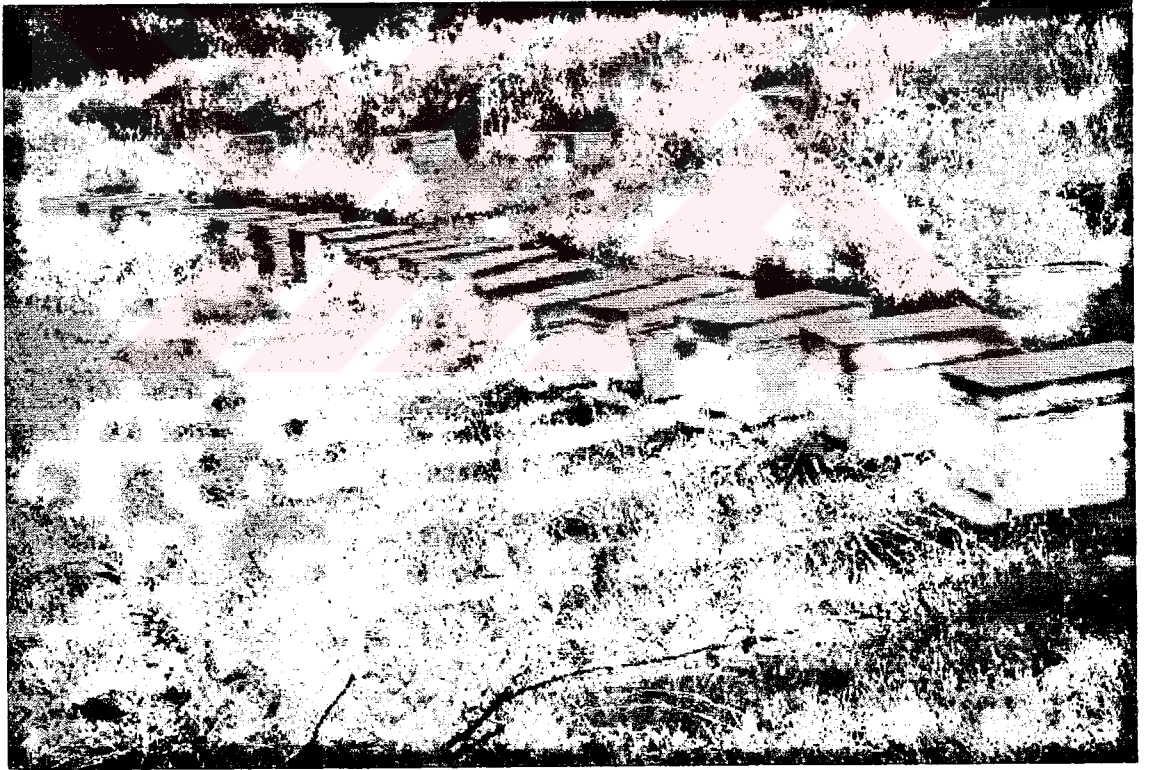
BAYRAM ve ark. (2003), Konya ili Taşkent ilçesinde bal arısı kolonileri üzerinde yaptıkları bir çalışmada, polen tuzaklarının kolonilerde takılı kalma sürelerinin toplam polen üretimine etkisini belirlemişlerdir. Araştışıcılar çalışmayı V grup halinde yürütmüş ve polen tuzaklarını I. gruba sürekli olarak, II. gruba bir gün arayla, III. gruba dört gün arayla, IV. gruba 7 gün arayla takıp çıkararak kolonilerin topladııkları polen miktarlarını, I, II, III ve IV grupları için sırasıyla 1088 ± 95.25 , 409 ± 44.61 , 287 ± 31.13 ve 237 ± 44.41 g olarak tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Arı Kolonisi

Araştırmada eşit gcte her kolonide ortalama 5 arılı ereve olacak şekilde Muğla (*Apis mellifera anatolica*), İtalyan (*Apis mellifera ligustica*) ve Karniyol (*Apis mellifera carnica*) bal arısı kolonileri kullanılmıştır (şekil 3.1). Araştırma Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfun Ata SKMEKEN Kampüsü Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü Arıcılık nitesinde 30.05.2002-30.05.2003 tarihleri arasında yrtlmştir.



şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü arı kolonileri

3.1.1.1. Muğla Arı Kolonileri (*Apis mellifera anatoliaca*)

Muğla arısı Muğla, Aydın ve yörelerinin ekolojik koşullarına adapte olmuş, yaşama ve adaptasyon gücü fazla, koloni gelişme hızı, kuluçka üretimi ve bal verimi yüksek olan bir arı genotipidir. Muğla arısı ile yapılan karşılaştırmalı çalışmalarda bu arı genotipinin Ege Bölgesi, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde diğer ırk ve genotiplere oranla daha iyi performans gösterdikleri saptanmıştır (DOĞAROĞLU 1981; KAFTANOĞLU ve ark, 1993; GÜLER, 1995). Araştırmada kullanılan Muğla arısı kolonileri, MKÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Arıcılık Ünitesinde mevcut bulunan ve ana arısı doğal olarak çiftleşmiş kolonilerden temin edilmiştir.

3.1.1.2. Karniyol Arı Kolonileri (*Apis mellifera carnica*)

Karniyol arısının anavatanı Avustralya Alplerinin güney kısımlarıyla, kuzey balkanlar ve Tuna nehri boyları olup, yaşama gücü, oğul verme eğilimi ve yavru yetiştirme faaliyetleri yüksektir. İlbaharda koloniye polen gelmesiyle birlikte hızlı bir şekilde gelişerek, kısa sürede güçlü arı kolonileri oluşturabilen bir arı genotipidir (ŞAHİNLER, 1998). Araştırmada ARISAN AR-GE şirketinden satın alınan doğal olarak çiftleşmiş, Karniyol ana arıların oluşturduğu koloniler kullanılmıştır.

3.1.1.3. İtalyan Arı Kolonileri (*Apis mellifera ligustica*)

İtalyan arısının anavatanı İtalya ve Sicilya adaları olarak bilinmektedir. Sakin ve iyi huylu bir arı ırkı olup yavru yetiştirme yeteneği fazladır. Erken ilkbaharda kuvvetli bir arı popülasyonu oluşturarak gelişmesini sonbahara kadar devam ettirir. Çok çalışkan bir arı genotipi olmakla birlikte, oğul verme eğilimi çok düşüktür. Kuvvetli arı popülasyonu oluşturduğundan bal üretimi fazla olan bir arı genotipidir. Ancak buna bağlı olarak kışın fazla bal tüketirler (GENÇ, 1993). Araştırmada ARISAN AR-GE şirketinden satın alınan doğal olarak çiftleşmiş, İtalyan ana arıların oluşturduğu koloniler kullanılmıştır.

3.1.2. Kovan Materyali

Denemede kovan materyali olarak 505x435x258 mm ölçülerinde olan standart Langstroth kovanları kullanılmıştır.

3.1.3. Diğer Malzemeler

Araştırmanın çeşitli aşamalarında ± 0.100 g hassasiyetli kantar, 0.05 gram hassasiyetli terazi, polen tuzakları, propolis tuzakları, cetvel, tenis topu ile arıcılık alet ve ekipmanları kullanılmıştır.

3.1.3. Deneme Alanın İklim Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı mayıs 2002 / mayıs 2003 tarihleri arasında Hatay iline ait bazı önemli iklim değerleri çizelge 3.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Hatay iline ait sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), nem (%), Rüzgar hızı (M/sn) ile ilgili meteorolojik değerleri (Anonim, 2003)

Yıllar	Aylar	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)			Ortalama Nem (%)	Ortalama Rüzgar Hızı (M/sn)
		Max.	Min.	Ortalama		
2002	Mayıs	25.8	16.8	21.1	67.6	3.2
	Haziran	30.3	21.3	25.5	63.4	3.8
	Temmuz	32.4	25.1	28.2	66.2	4.3
	Ağustos	31.9	25.0	27.8	67.4	4.2
	Eylül	31.1	21.7	25.6	65.7	2.9
	Ekim	28.9	16.4	21.8	62.4	1.5
	Kasım	22.8	10.7	15.6	67.7	1.3
	Aralık	12.3	4.6	7.8	70.2	1.6
2003	Ocak	14.2	6.7	9.9	79.0	1.5
	Şubat	11.5	4.42	7.35	77.60	1.7
	Mart	16.0	7.2	11.2	71.16	1.8
	Nisan	21.8	13.0	16.8	71.4	2.4
	Mayıs	30.6	17.7	23.7	54.8	2.5

3.2. Yöntem

3.2.1. Araştırmada Kullanılan Koloniler

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Arıcılık Ünitesinde bir yıl süresince yürütülen çalışmada 12 adet Muğla (*Apis mellifera anatoliaca*), 12 adet İtalyan (*Apis mellifera ligustica*) ve 12 adet Karniyol (*Apis mellifera carnica*) kolonisi olmak üzere toplam 36 adet bal arısı kolonisi kullanılmıştır. Araştırma 30.05.2002 – 16.10.2002 tarihleri arasında devam etmiş, hava koşullarının elverişli olmaması ve buna bağlı olarak yavru ve ergin arı hastalıklarının oluşumunu engellemek amacıyla 16.10.2002 - 05.04.2003 tarihleri arasında koloni ağırlığı dışındaki verilerin alınmasına ara verilmiştir. Araştırmaya 05.04.2003 tarihinde yeniden başlanmış ve 30.05.2003 tarihine kadar devam edilmiştir.

3.2.2. Araştırma Kolonilerinin Bakım ve Beslenmesi

Araştırma süresince ilkbahar ve sonbahar aylarında, nektar kaynaklarının bulunmadığı dönemlerde, koloniler 2:1 oranında hazırlanmış şeker şurubu (2 birim şeker : 1 birim su) ve kek (3 birim pudra şekeri + 1 birim yağsız süt tozu + 3 birim bal + 0.5 birim polen) ile beslenmiştir (Şekil 3.2). Hazırlanan şurup çanta tipi yemliler içerisinde, kek ise naylon poşetler içerisinde çerçeveler üzerine, ağzı açık şekilde yerleştirilerek verilmiştir. İlkbahar ve sonbahar aylarında havaların soğuk olduğu dönemlerde, her üç günde bir 100'er gram kek ve diğer dönemlerde ise her koloniye, her üç günde bir 1 litre şurup verilmiştir. Araştırma kolonilerine şeker şurubu ve kek ile birlikte koruyucu olarak Neo-terramycine, Terramycine, Fumidil-B, arıların Vitamin ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla da Vitamix verilmiştir. *Varroa Jacobsoni* Q. paraziti ile mücadele amacıyla Fluvalinate etkili madde içeren ilaçlar kullanılmıştır.



Şekil 3.2. Araştırma kolonilerinin beslenmesi

3.2.3. Fizyolojik Özellikler İle İlgili Çalışmalar

3.2.3.1. Yaşama Gücü

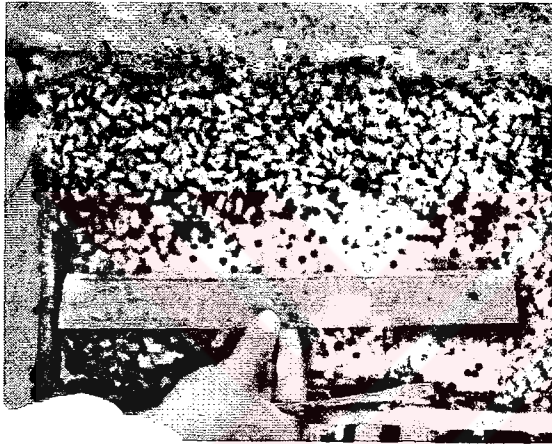
Araştırmanın sürdüğü 30.05.2002 tarihi ile 30.05.2003 tarihleri arasında kolonilerden ana arısını kaybeden ve kışlatma esnasında çeşitli sebeplerle sönen koloni sayıları belirlenmiş ve bu değerlere bağlı olarak kolonilerin yaşama gücü % olarak hesaplanmıştır (GENÇER, 1996; AKYOL, 1998; GÖZENLER; 2000; GÜLER; 1995; DÜLGER, 1997).

3.2.3.2. Arılı Çerçeve Sayıları

Araştırma süresince arılı çerçeve sayısını belirlemek amacıyla kolonilerdeki arılı çerçeve sayıları 12.06.2002 – 16.10.2002 tarihleri ile 02.04.2003 – 28.05.2003 tarihleri arasında iki haftada bir sayılarak belirlenmiştir. Bu süre içerisinde herhangi bir nedenden dolayı ana kaybeden ve sönen koloniler deneme dışı bırakılmıştır (GENÇ 1990; DODOLOĞLU, 2000).

3.2.3.3. Kuluçka Üretim Etkinliği

Kuluçka etkinliği, araştırmanın yapıldığı kolonilerde 12.06.2002–16.10.2002 tarihleri ile 02.04.2003–28.05.2003 tarihleri arasında iki haftada bir tüm yavrulu çerçeveler üzerindeki yavrulu alanların ölçümü PUCHTA yöntemiyle yapılarak belirlenmiştir (FRESNAYE VE LENSKY, 1961). Kolonilerin sahip oldukları kapalı yavru alan miktarları kuluçka etkinliğinin bir ölçüsü olarak değerlendirilmiştir (DODOLOĞLU, 2000; DÜLGER, 1997) (şekil 3.3 a, şekil 3.3 b.).



şekil 3.3. a. Yavru alanın uzun ekseninin (a) ölçülmesi

şekil 3.3. b. Yavru alanın kısa ekseninin (b) ölçülmesi

3.2.3.4. Kışlama Yeteneği

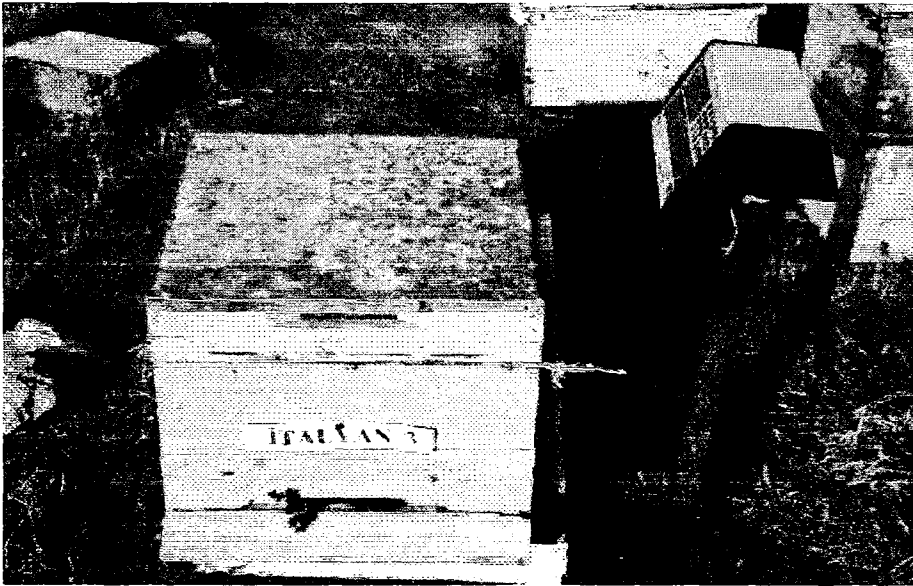
Çalışmada ele alınan genotiplerin kışlama kabiliyetlerini belirlemek amacıyla koloniler 2002 yılı sonbahar döneminde ortalama 5 ereve olarak kışlamaya alınmış ve 2003 yılı ilkbahar aylarında arılı ereve sayıları yeniden sayılarak kaydedilmiştir (GÜLER, 1995; GENÇER, 1996; DÜLGER, 1997; AKYOL, 1998) (şekil 3.4). Kışlama yeteneği GENÇ (1990) tarafından bildirilen (Kışlama yeteneği = Bahara çıkan arılı ereve sayısı / Kışa giren arılı ereve sayısı x 100) formül ile hesaplanmıştır.



Şekil 3.4. Araştırma kolonilerinin kışlatıldığı bölge

3.2.3.5. Kolonilerin Ağırlık Değişimleri

Araştırma kolonilerindeki ağırlık değişimleri 11.06.2002 ile 27.05.2003 tarihleri arasında iki haftada bir tüm koloniler bir kantar ile tartılarak belirlenmiştir (AKYOL, 1998; DODOLOĞLU, 2000) (Şekil 3.5). Koloni ağırlık artışı ile ilgili verilerin alınmasına ara verilmeden bir yıl süre ile devam edilmiştir.



Şekil 3.5. Araştırma kolonilerinin tartılması.

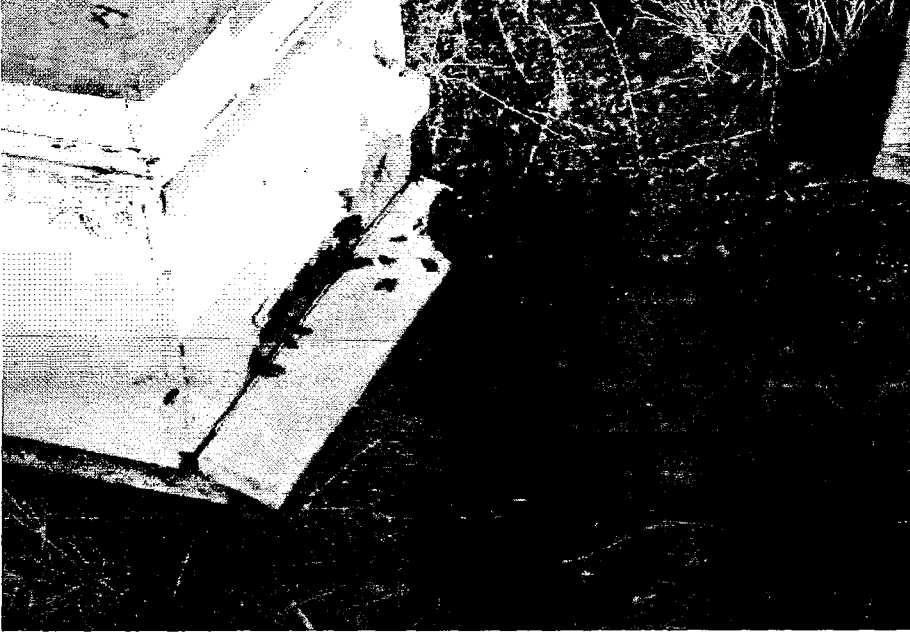
3.2.3.6. Bal Verimi

Çalışmada gezginci arıcılık programı uygulanmayan genotiplerin bal verimlerini belirlemek amacıyla, denemenin başladığı 2002 yılı içinde 20.08.2002 tarihinde bal hasadı yapılmıştır. Her koloni balı alınmadan önce tartılmış, tüm kolonilerden alınan çerçeveler üzerine koloni numaraları yazılmış ve bu çerçeveler sağım yapıldıktan sonra tekrar kendi kovanlarına verilerek tartılmıştır. Sağım öncesi ve sağım sonrası ağırlıklar çıkarılarak genotiplerin bal verimleri belirlenmiştir (GÜLER, 1995; GENÇER, 1996; DÜLGER, 1997; AKYOL, 1998).

3.2.4. Davranışsal Özellikler İle İlgili Çalışmalar

3.2.4.1. Hırçınlık

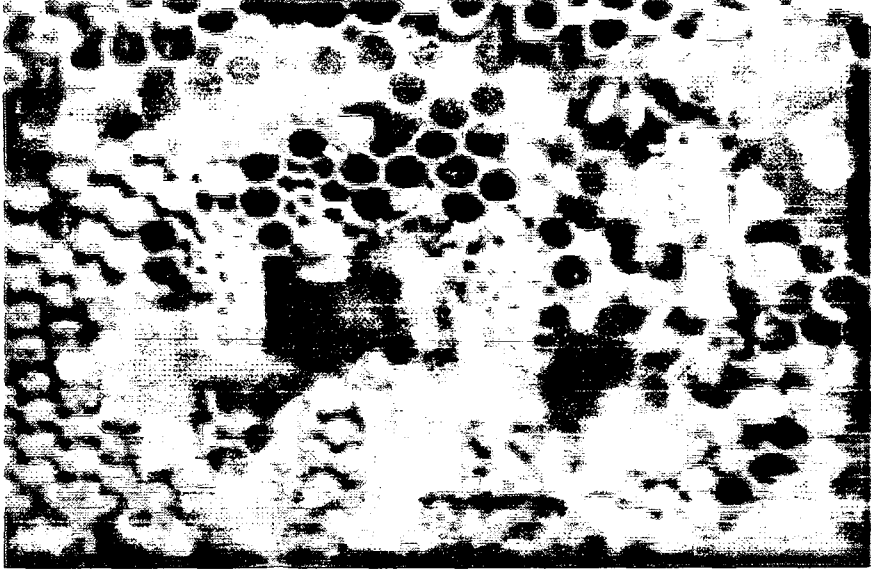
Genotiplerin hırçınlık eğilimini belirlemek amacıyla bir tenis topu siyaha boyanmış ve kolonilerin giriş delikleri önünde 60 sn boyunca sallanmıştır (Şekil 3.6). Bu süre zarfında tenis topuna saldıran ve sokan arı sayısı, tenis topu üzerindeki iğneler sayılarak belirlenmiştir (GÜLER, 1995; GENÇER, 1996; DÜLGER, 1997; AKYOL, 1998). Araştırma her genotipten seçilen eşit güçte 5'er kolonide Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Nisan, Mayıs aylarında saat 09:00, 12:00 ve 15:00' de olmak üzere gün içerisinde 3 kez tekrarlanmıştır.



Şekil 3.6. Hırçınlık testinin yapılması.

3.2.4.2. Oğul Eğilimi

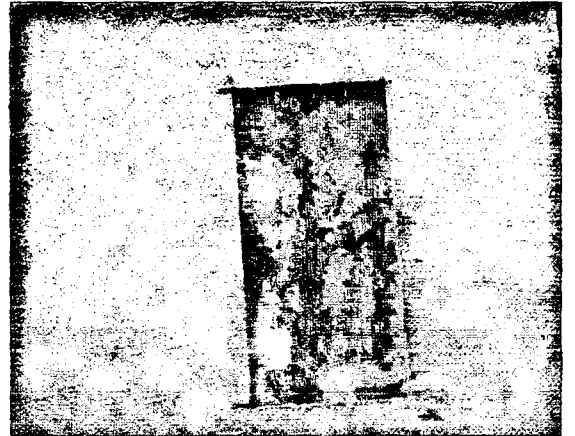
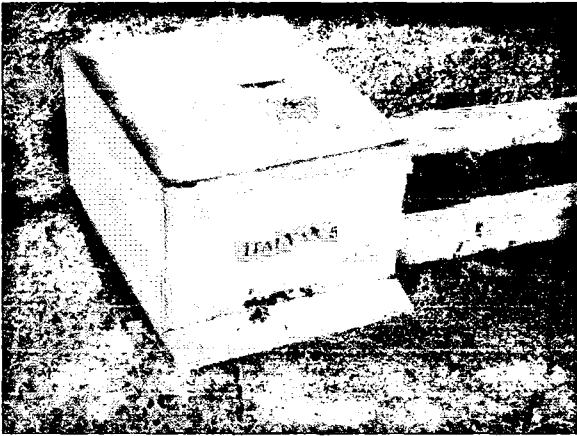
Araştırma kolonilerinin oğul eğilimini belirlemek için oğula neden olabilecek tüm çevre faktörleri ortadan kaldırılmış ve koloniler eşit koşullarda tutulmuştur. Oğul mevsiminde 02.04.2003 – 28.05.2003 tarihleri arasında iki haftada bir doğal oğul veren kolonilerin sayısı ve kolonilerdeki oğul yüksüklerinin sayılması ile genotiplerin oğul verme eğilimleri belirlenmiştir (GÜLER, 1995; GENÇER, 1996; AKYOL, 1998) (Şekil 3 7).



Şekil 3.7. Araştırma kolonilerinde yapılmış olan oğul yüksükleri

3.2.4.3. Propolis Toplama Davranışı

Çalışmada ele alınan genotiplerin propolis verimlerini belirlemek amacıyla Şekil 3. 8'da görüldüğü gibi örtü tahtası ölçülerinde ve ortasına 10 x 20 cm ölçülerinde sinek teli monte edilerek hazırlanmış olan propolis tuzakları deneme kolonilere yerleştirilmiştir (IANNUZZI, 1993). Araştırmanın yapıldığı diğer dönemlerde propolis üretimi yapılmadığı için sonbahar aylarında propolis üretimi yapılmıştır. Bu amaçla iki haftada bir propolis tuzakları toplanıp tartılarak genotiplerin propolis verimleri belirlenmiştir.



Şekil 3.8. Propolis tuzağı yerleştirilmiş bir araştırma kolonisi

3.2.4.4. Polen Toplama Davranışı

Araştırmanın sürdüğü 30.05.2002-16.10.2002 tarihleri ile 02.04.2003-30.05.2003 tarihleri arasında denemeye alınan genotip gruplarının farklı dönemlerdeki polen verimlerini belirlemek amacıyla iki haftada bir kolonilere polen tuzakları takılarak polen verimleri belirlenmiştir (Şekil 3. 9). Bu amaçla denemedeki bütün kolonilere aynı gün polen tuzakları takılmış ve üç gün sonra tuzaklar çıkartılarak toplanan polenler bir hassas terazi ile tartılarak genotiplerin polen verimleri belirlenmiştir.



Şekil 3.9. Polen tuzağı takılmış olan araştırma kolonileri

3.2.5. Verilerin İstatistiksel Analizi

Fizyolojik ve Davranışsal özelliklerin belirlenmesinde, istatistiksel olarak değerlendirilme aşamasında, tüm etkiler şansa bağlı olarak kabul edilmiştir. Kışlama yeteneği ve yaşama gücü X^2 , bal verimi tesadüf parselleri deneme deseni, arılı çerçeve sayıları, hırçınlık eğilimi, oğul eğilimi, kuluçka üretim etkinlikleri, polen üretimleri, propolis üretimleri ve koloni ağırlık artışları ise tekrarlanan ölçümler deneme desenine göre yapılmıştır. Grup ortalamaları arasındaki farklılıklar ise DUNCAN çoklu karşılaştırma testleri ile belirlenmiştir (BEK ve EFE, 1988).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Fizyolojik Özellikler ile İlgili Yapılan Çalışmalar

4.1.1. Yaşama Gücü

Araştırmanın yapıldığı 30.05.2002-30.05.2003 tarihleri arasında, araştırma kolonilerinde sönen, ana arı kaybeden ve ana arı değiştiren koloniler kullanılarak yaşama gücü hesaplanmıştır (AKYOL, 1998; DODOLOĞLU, 2000) (Çizelge 4. 1).

Çizelge 4. 1. Denemeye alınan genotiplerin yaşama gücü değerleri (%)

Genotipler	Denemeye Alınan Koloni Sayısı(Adet)	Denemeyi Tamamlayan Koloni Sayısı	Deneme Dışı Kalan Koloni Sayısı (Adet)	Ana Kaybeden Koloni Sayısı	Yaşama Gücü (%)
Karniyol	12	11	1	0	% 91.6
İtalyan	12	11	1	0	% 91.6
Muğla	12	10	2	1	% 83.6
Toplam	36	32	4	1	% 88.3

Çizelge 4. 1 incelendiğinde, bir yıllık araştırma süresinde İtalyan ve Karniyol genotiplerini oluşturan gruplarda 1, Muğla genotipinde ise 2 koloni kaybı belirlenmiş ve İtalyan, Karniyol ve Muğla genotiplerinin yaşama gücü sırasıyla % 91.6, % 91.6 ve % 83.3 olarak hesaplanmıştır. Yapılan X^2 testinde, yaşama gücü bakımından genotipler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) olduğu belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen Karniyol ve İtalyan genotipine ait % 91,6 yaşama gücü değeri DOĞAROĞLU (1981)'nin Çukurova bölgesi koşullarında Muğla arısı için bildirdiği % 100, KAFTANOĞLU ve ark. (1993)'nin GAP bölgesi şartlarında Ege bölgesi arıları için bildirdikleri % 90, GÜLER (1995)'in Muğla arılarından elde ettiği % 100 değeri ile uyumlu olduğu, BUDAK (1992)'in Muğla arılarında bulduğu % 80, Fethiye arıcılık üretim istasyonu tarafından üretilen ana arıların oluşturduğu koloniler için belirtilen % 60, DÜLGER (1997)'in belirttiği Kafkas (% 78) ve Anadolu (% 84) arılarının yaşama gücü değerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

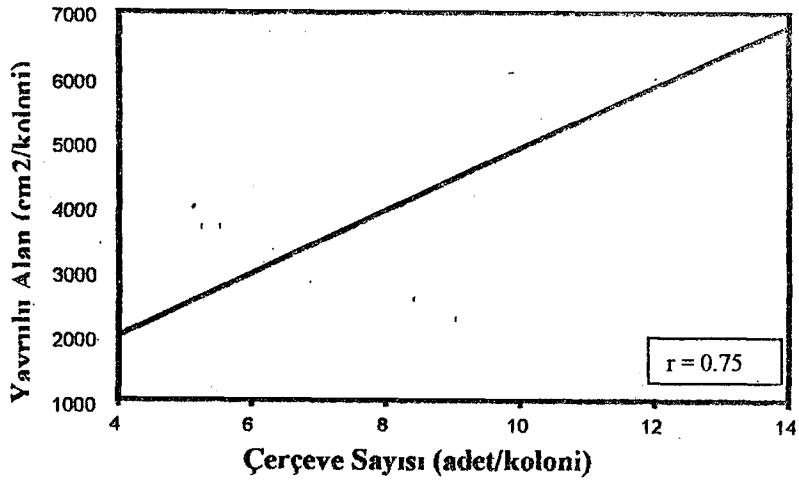
Muğla genotipine ait % 83.3 yaşama gücü değeri ise AKYOL (1998)'un Muğla arısı için bildirdiği % 100, DOĞAROĞLU (1981)'nin Muğla arısı için bildirdiği %100,

GÜLER (1995)'in gezginci arıcılık koşullarında Muğla arısı için bildirdiği % 100 değerinden daha düşük, BUDAK (1992)'in Muğla arısı için bildirdiği % 80 değeri ile uyumlu olduğu saptanmıştır.

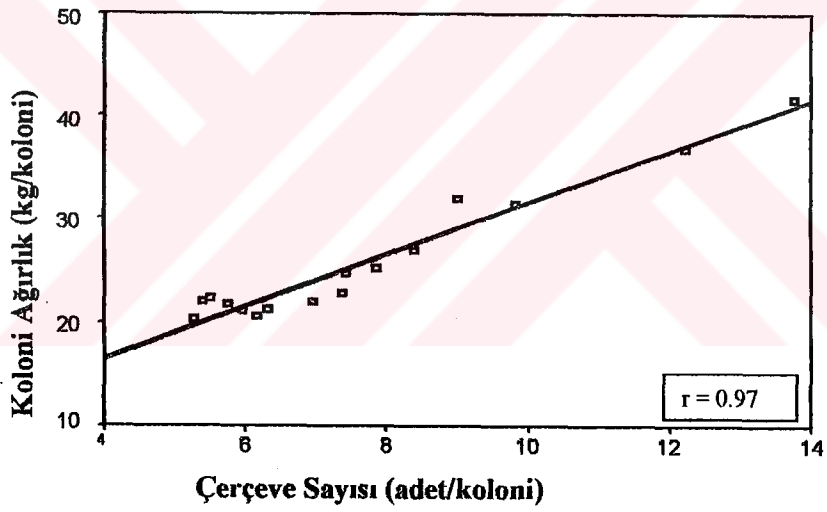
4.1.2. Arılı Çerçeve Sayısı

Araştırma süresince kış dönemi hariç diğer zamanlarda, iki haftada bir kolonilerin çerçeve sayıları düzenli olarak alınmış ve Çizelge 4. 2 ile Şekil 4.4'de verilmiştir. Çizelge 4.2 incelendiğinde, araştırma başlangıcında tüm genotiplerde ortalama 5 arılı çerçeve bulunduğu 21.08.2002 tarihine kadar mevsime bağlı olarak bir artış göstermiş olduğu, daha sonra bal hasadının yapılması ve nektar kaynaklarının kuruması gibi nedenlerden dolayı arılı çerçeve sayılarında düşüşlerin olduğu gözlenmiştir. Araştırmanın sürdüğü 02.04.2003 tarihinden itibaren hava sıcaklığı ile nektar ve polen kaynaklarının artmasına bağlı olarak tüm genotip gruplarında ortalama arılı çerçeve sayılarında tekrar bir artış gözlenmiş ve 28.05.2003 tarihinde tüm genotip gruplarında ortalama 13.77 ± 0.79 arılı çerçeve sayısı ile maksimum düzeye ulaşmıştır. Tüm dönemlerdeki ortalama arılı çerçeve sayıları Karniyol, İtalyan ve Muğla genotipleri için sırasıyla 7.53 ± 0.19 , 8.05 ± 0.28 , 7.07 ± 0.16 adet/koloni olarak belirlenmiştir. Yapılan istatistik analiz sonucunda, genotip ve dönemlerin önemli ($P < 0.05$), genotip x dönem interaksiyonunun ise önemsiz ($P > 0.05$) olduğu bulunmuştur. Genotipler arasındaki farklılığı belirlemek üzere yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testinde ise İtalyan ve Muğla genotiplerinin çerçeve sayılarının birbirinden farklı, Karniyol genotipinin arılı çerçeve sayısının ise, Muğla ve İtalyan genotiplerin arılı çerçeve sayısına yakın olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4. 4).

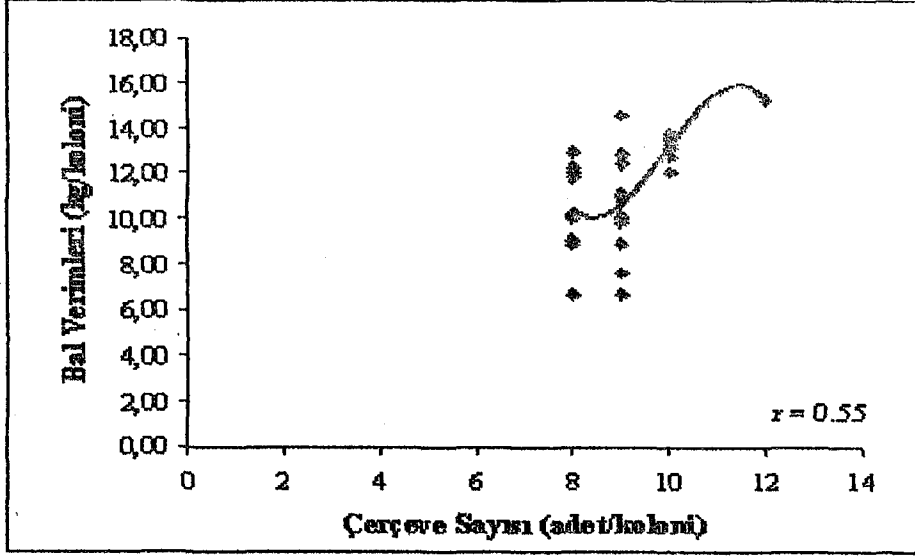
Arılı çerçeve sayısı ile bal verimi, yavrulu alan ve koloni ağırlığı arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla, yapılan regresyon analizinde, arılı çerçeve sayısı ile bal verimi arasında $r = 0.55$, yavrulu alan arasında $r = 0.75$ ve koloni ağırlığı arasında $r = 0.97$ gibi yüksek oranda pozitif bir korelasyon bulunmuştur ($P < 0.05$).



Şekil 4.1. Arılı çerçeve sayısı ile yavrulu alan arasındaki ilişki



Şekil 4.2. Arılı çerçeve sayısı ile koloni ağırlığı arasındaki ilişki



Şekil 4.3. Arılı çerçeve sayısı ile bal verimi arasındaki ilişki

Arılı çerçeve sayısı ile bal verimi arasında bulunan korelasyon değeri ($r=0.55$) GÜLER (1995)'in arılı çerçeve sayısı ile bal verimi için bulduğu $r=0.91$ değerlerinden düşük; BUDAK (1992)'in ergin arı gelişimi ile bal verimi için bulduğu $r=0.55$ değeri ile uyumlu bulunmuştur. Arılı çerçeve sayısı ile yavrulu alan arasında bulunan değer ($r=0.75$) ise GÜLER (1995)'in arılı çerçeve sayısı ile yavrulu alan için bulduğu $r=0.54$ değerinden yüksek, AKYOL (1998)'un arılı çerçeve sayısı ile yavrulu alan için bulduğu $r=0.84$ değerine yakın, BUDAK (1992)'in arılı çerçeve sayısı ile yavrulu alan için bulduğu $r=0.92$ değerinden düşük bulunmuştur.

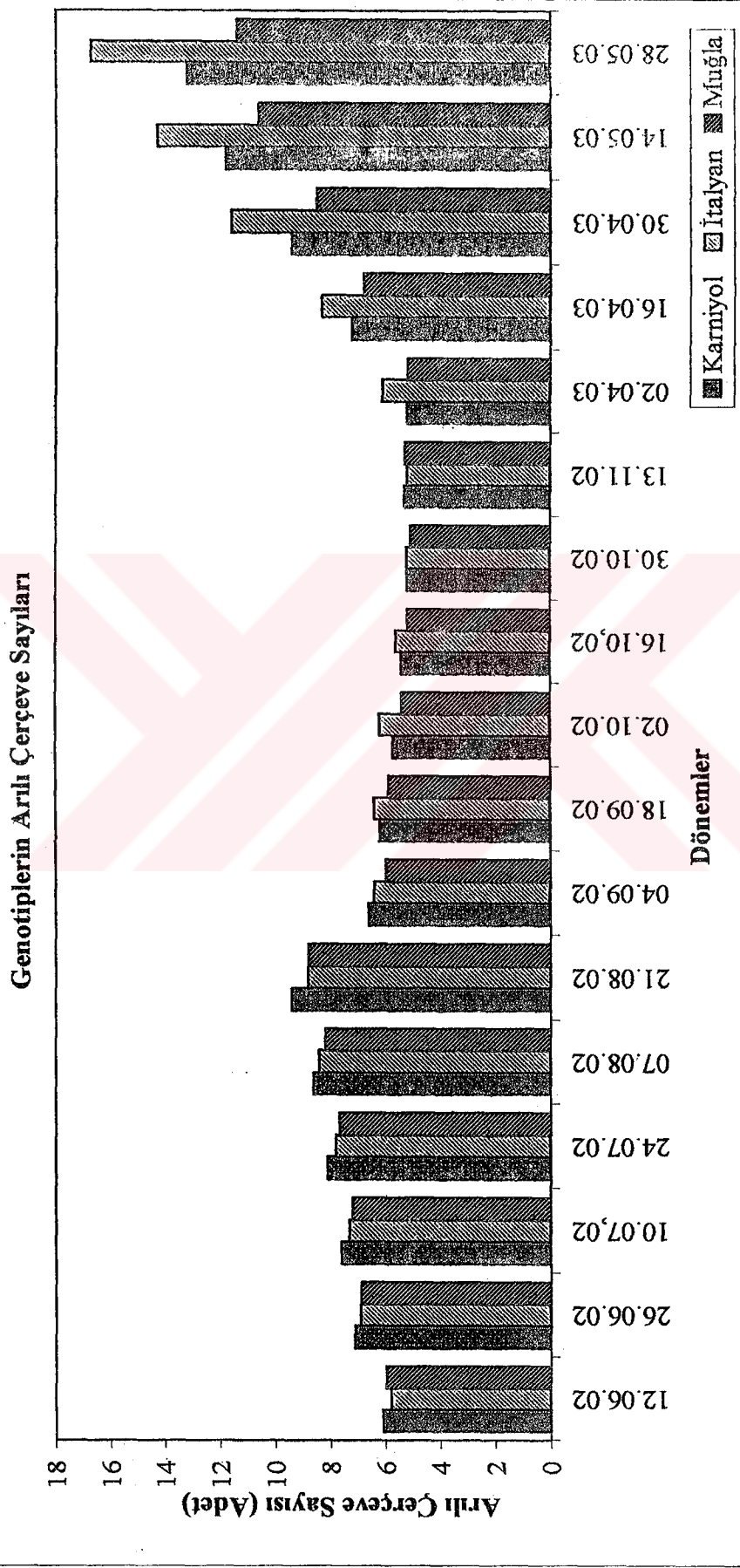
Çalışma sonucunda, Muğla genotipinin en yüksek arılı çerçeve sayısı olarak bulunan 11.4 ± 0.68 adet/koloni değeri, DOĞAROĞLU (1981)'unun Muğla arısı için bulduğu 17.5, DOĞAROĞLU (1992)'unun Muğla arısı için bulduğu 23.7 değerinden düşük, AKYOL ve ark. (1999)'nun Muğla arısı için bulduğu 12.5 adet/koloni ile uyumlu, genotiplerin ortalama arılı çerçeve sayısı (7.55) ise AKYOL (1998)'un Muğla arısı için bulduğu 11.57, GÜLER (1999)'in Muğla arısı için bulduğu 30.50 ve GÜLER ve KAFTANOĞLU (1999)'nun Muğla arısı için bulduğu 17.04 değerinden düşük bulunmuştur.

Çalışmada Karniyol ve İtalyan genotipleri için bulunan 7.41 ± 0.19 ve 7.90 ± 0.28 arılı çerçeve sayıları KAFTANOĞLU ve ark. (1993)'nin Karniyol ve İtalyan genotipleri için buldukları 8.8 ± 0.62 ve 8.02 ± 0.84 değerlerine yakın bulunmuştur.

Çizelge 4. 2. Genotip gruplarının dönemlere göre ortalama arılı çerçeve sayıları (adet/koloni)

Tarihler	Karniyol			İtalyan			Muğla			Genel		
	N	Ortalama	Min. Max.	N	Ortalama	Min. Max.	N	Ortalama	Min. Max.	N	Ortalama	Min. Max.
12.06.02	12	6.1±0.1	6 7	12	5.8±0.2	5 7	12	6.00±0.14	5 7	12	5.97±0.09	5 7
26.06.02	12	7.1±0.1	6 7	12	6.9±0.18	6 8	12	6.90±0.13	6 7	12	6.97±0.08	6 7
10.07.02	12	7.6±0.16	7 8	12	7.3±0.21	7 8	12	7.20±0.13	7 8	12	7.37±0.10	7 8
24.07.02	12	8.1±0.18	7 9	12	7.8±0.24	7 8	12	7.70±0.15	7 8	12	7.87±0.11	7 9
07.08.02	12	8.6±0.22	8 10	12	8.4±0.26	8 10	12	8.20±0.2	7 9	12	8.40±0.13	7 10
21.08.02	12	9.4±0.37	8 10	12	8.8±0.24	8 10	12	8.80±0.24	8 10	12	9.00±0.17	8 10
04.09.02	12	6.6±0.26	5 8	12	6.4±0.16	6 7	12	6.00±0.14	5 7	12	6.33±0.12	5 8
18.09.02	12	6.2±0.24	5 7	12	6.4±0.16	6 7	12	5.90±0.1	5 6	12	6.17±0.11	5 7
02.10.02	12	5.7±0.15	5 6	12	6.2±0.2	5 7	12	5.40±0.16	5 6	12	5.77±0.11	5 7
16.10.02	12	5.4±0.16	5 6	12	5.6±0.16	5 6	12	5.20±0.24	4 6	12	5.40±0.11	4 6
30.10.02	12	5.2±0.13	5 6	12	5.2±0.2	4 6	11	5.10±0.23	4 6	11	5.17±0.11	4 6
13.11.02	12	5.3±0.15	5 6	12	5.2±0.13	5 6	11	5.30±0.15	5 6	11	5.27±0.08	5 6
02.04.03	11	5.2±0.24	4 6	11	6.1±0.34	5 8	10	5.2±0.24	4 6	10	5.50±0.18	4 6
16.04.03	11	7.2±0.41	5 9	11	8.3±0.51	7 10	10	6.8±0.44	4 9	10	7.43±0.28	4 10
30.04.03	11	9.4±0.83	6 14	11	11.6±1.03	8 16	10	8.5±0.68	5 13	10	9.83±0.54	5 16
14.05.03	11	11.8±0.96	8 17	11	14.3±1.50	10 20	10	10.6±0.92	6 15	10	12.23±0.71	6 20
28.05.03	11	13.2±0.77	10 16	11	16.7±1.81	10 25	10	11.4±0.68	7 14	10	13.77±0.79	7 25
Genel	11.7	7.53±0.19	4 17	11.7	8.05±0.28	4 25	11.3	7.07±0.16	4 15	11.3	7.55±0.13	4 25
		ab *			a			b				

* : Farklı harfler farklı istatistiksel grupları temsil etmektedir (P<0.05).



Şekil 4. Genotiplerin dönemlere göre aralı çerçeve sayıları (adet/koloni)

4.1.3. Kuluçka Üretim Etkinliği

Genotip gruplarının kuluçka üretim etkinliği ile ilgili 15 döneme ait ortalama yavrulu alanlar Çizelge 4. 3, Şekil 4.5'de verilmiştir. Yavrulu alanla ilgili veriler tekrar eden ölçümlü deneme desenine göre analiz edilmiştir. Analiz sonucunda ölçüm alınan dönemler arasındaki farklılıklar önemli ($P<0.01$), genotip ve genotip x dönem interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Araştırma başlangıcında, tüm genotiplerde ortalama 4063.34 ± 121.87 cm²/koloni yavrulu alan bulunuyorken, araştırma sonunda bu değer ortalama 6681.49 ± 273.12 cm²/koloni olarak belirlenmiştir.

Tüm genotiplerde ortalama yavrulu alanda araştırma başlangıcından 26.06.2002 tarihine kadar düzenli bir artışın gerçekleştiği, daha sonra polen kaynaklarının azalmasına ve hava sıcaklığının artmasına bağlı olarak 16.10.2002 tarihine kadar yavru üretiminde bir düşüşün olduğu belirlenmiştir. 02.04.2003 tarihinden itibaren, havaların ısınması nektar ve polen kaynaklarının artmasına bağlı olarak, yavru üretiminde artışların olduğu ve 14.05.2003 tarihinde maksimum seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir.

Araştırma süresince tüm genotiplerde elde edilen yavrulu alan ortalaması en yüksek 3948.52 ± 177.47 cm²/koloni ile İtalyan genotipinde belirlenmiş, bu grubun 3904.80 ± 144.92 cm²/koloni değeri ile Karniyol ve 3451.05 ± 128.64 cm²/koloni değeri ile Muğla genotipi izlemiştir.

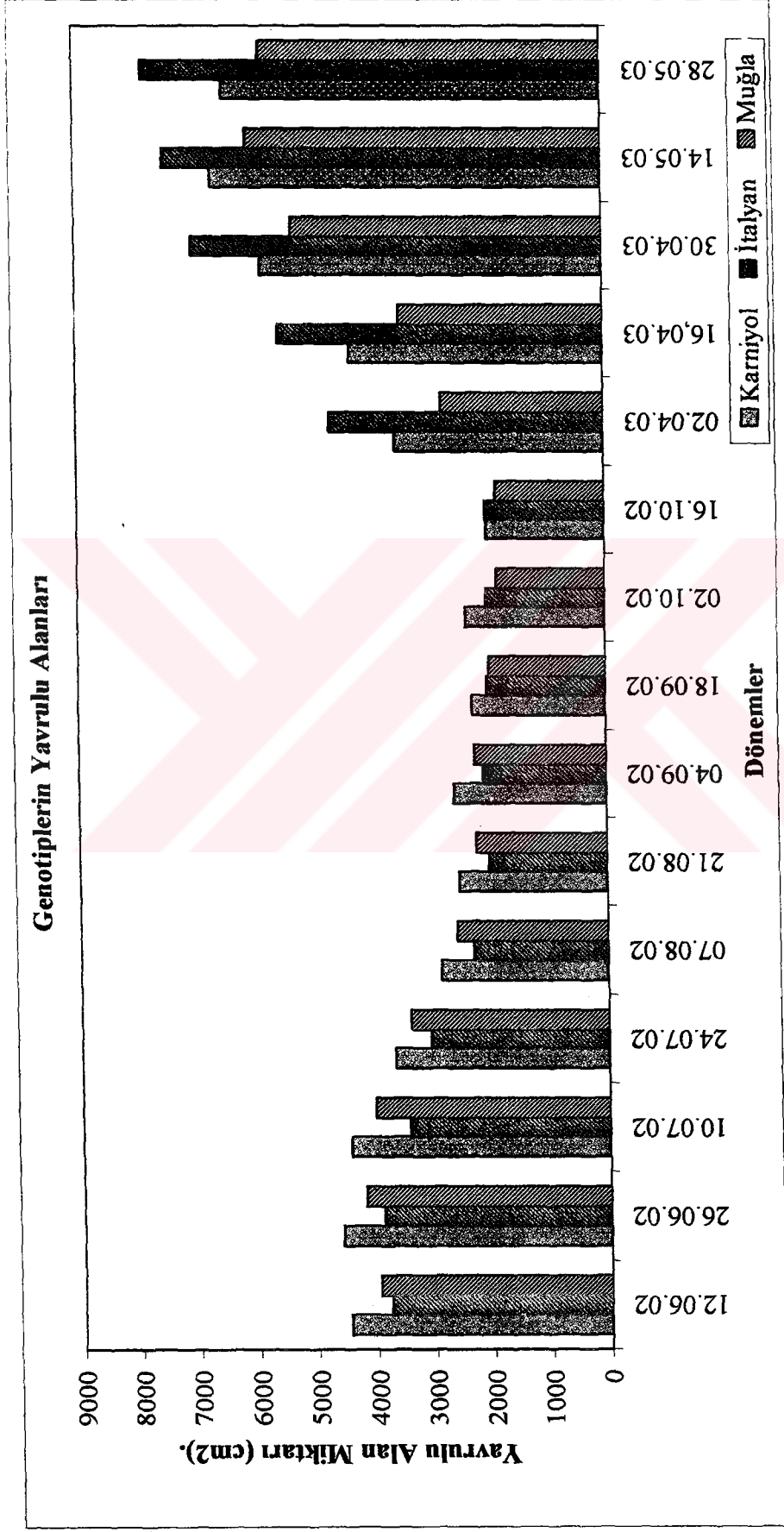
Araştırma materyalini oluşturan genotiplerde tüm dönemlerde en yüksek yavru üretimi Mayıs ayında (7780.99 ± 424.66 cm²/koloni), İtalyan genotipinde, en düşük yavru üretimi ise Ekim ayında (1852.52 ± 130.45 cm²/koloni) Muğla genotipinde olduğu belirlenmiştir.

Genotiplerin dönemlere göre yavru yetiştirme faaliyetleri detaylı olarak Çizelge 4. 3'de verilmiştir.

Çizelge 4. 3. Genotip gruplarının dönemlere göre ortalama yavru alan değerleri (cm²/koloni)

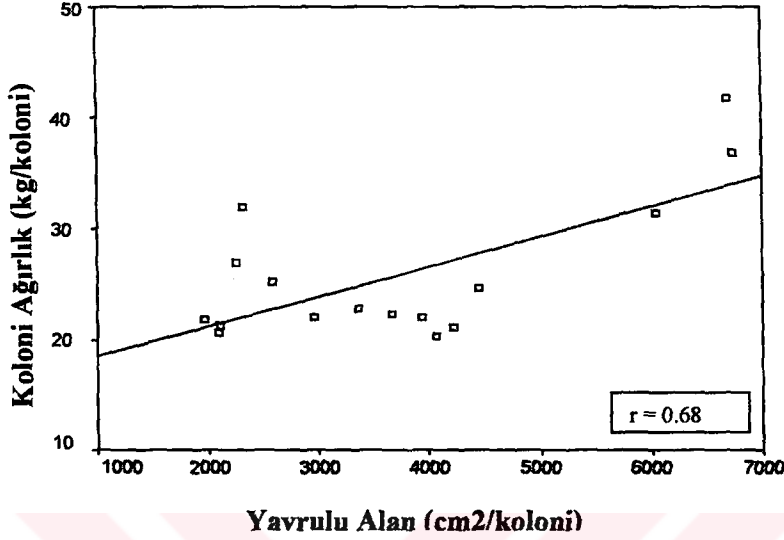
Dönemler	Karniyol			İtalyan			Muglia			Genel Ortalama		
	N	Ortalama	Min.	Max.	N	Ortalama	Min.	Max.	N	Ortalama	Min.	Max.
12.06.02	12	4458.98±182.52	3516.41	5366.65	12	3772.73±213.74	2379.41	4561.44	12	3958.31±191.21	3220.46	5021.06
26.06.02	12	4578.62±302.17	3587.92	6696.44	12	3886.43±204.26	3224.12	5063.24	12	4192.76±173.23	3519.16	5135.47
10.07.02	12	4421.24±376.80	3130.05	7000.63	12	3420.32±188.93	2230.97	4125.96	12	4002.48±193.57	3190.24	5282.27
24.07.02	12	3644.92±272.82	2723.17	5827.84	12	3047.88±152.76	2384.83	3687.54	12	3387.75±229.4	2582.65	4535.73
07.08.02	12	2849.51±184.69	2269.63	4288.65	12	2299.73±135.41	1888.12	3262.36	12	2573.49±171.99	2015.10	3510.32
21.08.02	12	2526.44±139.48	2010.39	3416.32	12	2019.57±120.42	1492.29	2613.27	12	2235.95±145.24	1643.01	3226.74
04.09.02	12	2603.28±133.32	2033.15	3209.08	12	2104.23±81.59	1859.67	2632.11	12	2255.28±123.6	1846.32	3163.55
18.09.02	12	2272.31±176.00	1603.76	3251.47	12	2037.47±126.51	1310.17	2530.06	12	2001.20±131.00	1696.39	3129.80
02.10.02	12	2373.84±170.86	1715.23	3189.46	12	2038.25±134.64	1297.61	2548.11	12	1848.91±134.13	1332.93	2813.44
16.10.02	12	2016.35±140.64	1416.14	2758.49	12	2042.81±124.41	1400.44	2537.12	11	1852.52±130.45	1442.83	2574.02
02.04.03	11	3564.21±548.52	1493.07	6629.33	11	4683.42±408.65	3105.37	6335.04	10	2767.704±344.02	1194.77	4983.97
16.04.03	11	4337.8±640.26	1831.99	7079.83	11	5551.6±585.15	3313.20	8036.85	10	3488.548±443.45	1398.48	6354.87
30.04.03	11	5831.61±768.47	2347.15	8456.81	11	7006.12±813.95	4122.73	11357.29	10	5319.219±672.49	1938.17	8536.88
14.05.03	11	6651.88±567.35	3916.37	9073.03	11	7476.34±616.35	5240.88	10523.62	10	6059.361±558.57	3580.39	9598.20
28.05.03	11	6441.28±416.59	4271.82	8915.76	11	7780.99±424.66	5725.25	9215.28	10	5822.205±379.98	3980.63	8544.77
Ortalama	11.6	3904.80±144.92	1416.14	9073.03	11.6	3948.52±177.47	1297.61	11357.29	11.3	3451.05±128.64	1194.77	9598.20
		a *				a				a		

*: Farklı harfler farklı istatistiksel grupları temsil etmektedir (P<0.05).



Şekil 4. 5. Genotip gruplarının dönemlere göre ortalama yavru alanı (cm²/koloni)

Kuluçka üretim etkinliği ile arılı çerçeve sayısı arasında $r = 0.75$, koloni ağırlığı arasında $r = 0.68$ gibi pozitif bir korelasyon belirlenmiştir ($P < 0.05$) (Şekil 4.1, Şekil 4.6.)



Şekil 4.6. Kuluçka üretimi etkinliği ile koloni ağırlığı arasındaki ilişki

Bulunan bu değerler BUDAK (1992) ergin arı gelişimi ile yavru miktarı arasında bildirdikleri $r = 0.92$, AKYOL (1998)'in kuluçka üretim etkinliği ile arılı çerçeve sayısı arasında bulunduğu $r = 0.84$ değerinden düşük, GÜLER (1995)'in yavru miktarı ile koloni popülasyonu arasında bildirdiği $r=0.55$, AKYOL (1998)'in kuluçka üretim etkinliği ile koloni ağırlığı arasında bulunduğu $r=0.65$ değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Çalışmada, Muğla arıları için Mayıs ayında tespit edilen en yüksek yavrulu alan miktarı (6059.361 ± 558.57 cm²/koloni), AKYOL (1998)'un Muğla arısı için bulunduğu en yüksek değer olan 10483 ± 820.74 cm²/koloni, Muğla x Kafkas melezi için bulunduğu 10044.11 ± 701.31 cm²/koloni değerlerinden düşük, Kafkas x Kafkas (6982.13 ± 708.13) ve Kafkas x Muğla (6169.13 ± 745.12 cm²/koloni) melezi için bulunduğu değerle uyumlu; DOĞAROĞLU (1981)'nin Muğla arısı için bulunduğu 7965.8 ± 1037.8 cm²/koloni değerinden düşük; DOĞAROĞLU ve ark., (1992)'nin Muğla arısı için bildirdikleri en yüksek kuluçka üretim değeri olan 5514.3 ± 1722.93 cm²/koloni, FIRATLI ve BUDAK (1994)'m Kafkas ve Fethiye grubu arıları için bulunduğu 3923.7 ± 942.63 cm²/koloni ve 5514.3 ± 1722.93 cm²/koloni, GÜLER (1995)'in Muğla arısı için bulunduğu en yüksek yavru üretim değeri olan 4291.9 ± 253.57 cm²/koloni değerinden yüksek bulunmuştur.

Araştırma sonucunda, İtalyan genotipi için bulunan ortalama değer (3921.81±177.47), LENSKY VE GOLAN'ın (1966) İtalyan Arıları (*Apis mellifera* L.) ile İsrail koşullarında yaptıkları bir çalışma sonucunda buldukları yavru alanı (3300-3500 cm²) değerinden üstün bulunmuştur.

4.1.4. Kışlama Yeteneği

Ekosistemlerde canlılar, farklı oranlarda sıcaklık, nem, rüzgar ve basınç değerlerine sahip mevsimleri farklı şekillerde geçirirler. Bazı canlılar kış uykusuna yatarak, bazıları yuvalarına çekilerek uygunsuz çevre şartlarına sahip dönemlerde canlılıklarını korurlar. Ağır kış koşullarının getirdiği olumsuz çevre şartları bazı canlılar üzerinde büyük etkiler bırakabilmekte ve ölümlerine neden olabilmektedir. Ekosistem içerisinde bal arıları (*Apis mellifera* L.) da yabani ortamda veya arıcının kendisine sağladığı koloni içerisinde kış salkımı oluşturarak kolonilerinin devamlılığını sağlamaya çalışırlar (GENÇ, 1993). Kış aylarının ağır geçtiği bazı durumlarda, bal arıları ölebilmekte ve koloninin devamlılığını sağlayamamaktadır. Arıcılıkta koloni sönmesi olarak adlandırılan bu durum bal arılarının (*Apis mellifera* L.) kışlama yeteneğinin bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle genotiplerin bölgesel uyumluluk testlerinde, kışlama kabiliyeti önemli bir yer tutmaktadır. Hatay bölgesine uygun genotipin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada ise kışlama döneminde koloni sönmesi ve koloni popülasyonundaki azalma kışlama kabiliyeti olarak kabul edilmiştir (AKYOL 1998, DOĞAROĞLU, 1981, DODOLOĞLU, 2000). Bu amaçla denemeye alınan genotip kolonilerinin kışa giren arılı çerçeve sayıları ile kıştan çıkan arılı çerçeve sayıları belirlenerek, kışlama kabiliyeti hesaplanmıştır. Araştırma materyalini oluşturan genotip gruplarının kışlama yetenekleri ile ilgili değerler Çizelge 4. 4'de özetlenmiştir. Gruplar arasındaki farklılığı belirlemek üzere X² testi uygulanmış ve analiz sonucunda genotipler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

Çizelge 4. 4. Genotiplerin kışlama kabiliyeti (%)

Genotipler	N	Kışa Giren Arılı Çerçeve	N	Kıştan Çıkan Arılı Çerçeve	Kışlama Yeteneği (%)
Karniyol	12	5.20±0.13	11	4.40±0.16	84.61
İtalyan	12	5.20±0.13	11	4.80±0.13	92.30
Muğla	11	5.30±0.15	10	4.50±0.16	84.90
Genel Ortalama	35	5.23±0.08	32	4.57±0.09	86.07

Bu çalışmada, Karniyol ve Muğla genotipi için tespit edilen % 84.61 ve % 84.90 kışlama yeteneği değerleri, AKYOL (1998)'un Muğla ve Kafkas arısı için bildirdiği % 86.02 ve % 81.96 değerleri ile uyumlu; GÜLER (1995)'in Muğla ve Kafkas arısı için bildirdiği % 64.25 ve 69.33, DÜLGER (1997)'in Kafkas (% 53.5), Erzurum (% 67.37) ve Anadolu (% 67.88) genotipleri için bildirdiği değerlerden yüksek; AKYOL (1998)'un Muğla x Kafkas (% 91.66) melezi için bildirdiği değerden düşük bulunmuştur. İtalyan genotipi için bulunan % 92.30 değeri ise AKYOL (1998)'un Muğla x Kafkas (% 91.66) melezi için bildirdiği değerle uyumlu bulunmuştur. Bu çalışmada genotipler için tespit edilen kışlama yeteneklerinin yüksek olması Hatay ilinin Akdeniz bölgesinde bulunmasından ve dolayısıyla iklim özelliğinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

4.1.5. Kolonilerin Ağırlık Değişimleri

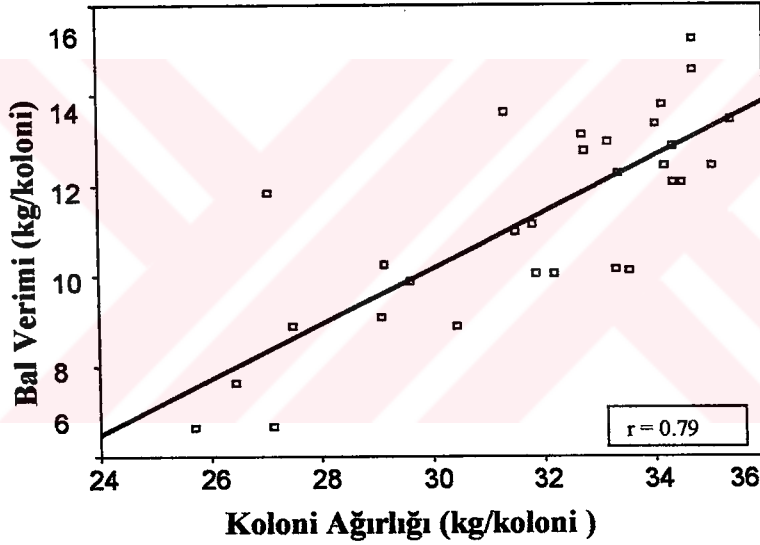
Araştırma süresince kolonilerin ağırlık değişimlerini belirlemek üzere 11.06.2002 -27.05.2003 tarihleri arasında 15 günde bir toplam 26 defa ölçüm alınmıştır. Koloni ağırlık değişimleriyle ilgili veriler Çizelge 4. 5 ve Şekil 4. 8'de özetlenmiştir. Genotip gruplarındaki koloni ağırlık değişimleri arasında farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan istatistiksel analiz sonucunda, genotipler arasındaki fark önemsiz ($P>0.05$), dönemler ve genotip interaksiyonu ise önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Tüm genotipler içinde ise, 26 dönemde en yüksek (46.92 ± 5.63 kg/koloni) ortalama koloni ağırlığının mayıs ayında İtalyan genotipinde, en düşük koloni (19.23 ± 0.41 kg/koloni) ağırlığının ise mart ayında Karniyol genotipinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4. 5, Şekil 4. 8).

Karniyol, İtalyan ve Muğla genotiplerinde 26 dönemde elde edilen ortalama koloni ağırlığı sırasıyla 24.00 ± 0.39 , 24.48 ± 0.50 , 23.54 ± 0.31 kg/koloni olduğu ve elde

edilen ortalama verilerin, GÜREL (1995)'in Kafkas ve Davutlar (Ege) grupları için bildirdiği ortalama koloni ağırlıkları ile (24.4 ± 0.4 kg ve 26.2 ± 0.25 kg) uyumlu, DÜLGER (1997)'in bildirdiği Kafkas grubundan (36.00 ± 0.83 kg) düşük olduğu belirlenmiştir. Yapılan regresyon analizi sonucunda, koloni ağırlığı ile bal verimi arasında $r = 0.79$ ve arılı çerçeve sayısı arasında $r = 0.97$ gibi yüksek bir korelasyon belirlenmiştir ($P < 0.05$) (Şekil 4.7, Şekil 4.2).

Koloni ağırlığı ile bal verimi arasındaki ilişki (0.79), DÜLGER (1997)'in koloni ağırlığı ve bal verimi arasında bildirdiği $r = 0.96$; AKYOL (1998)'un koloni ağırlığı ve bal verimi arasında bildirdiği $r = 0.95$ değerlerinden düşük, AKYOL (1998)'un koloni ağırlığı ve arılı çerçeve sayısı arasındaki $r = 0.89$ değeri ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

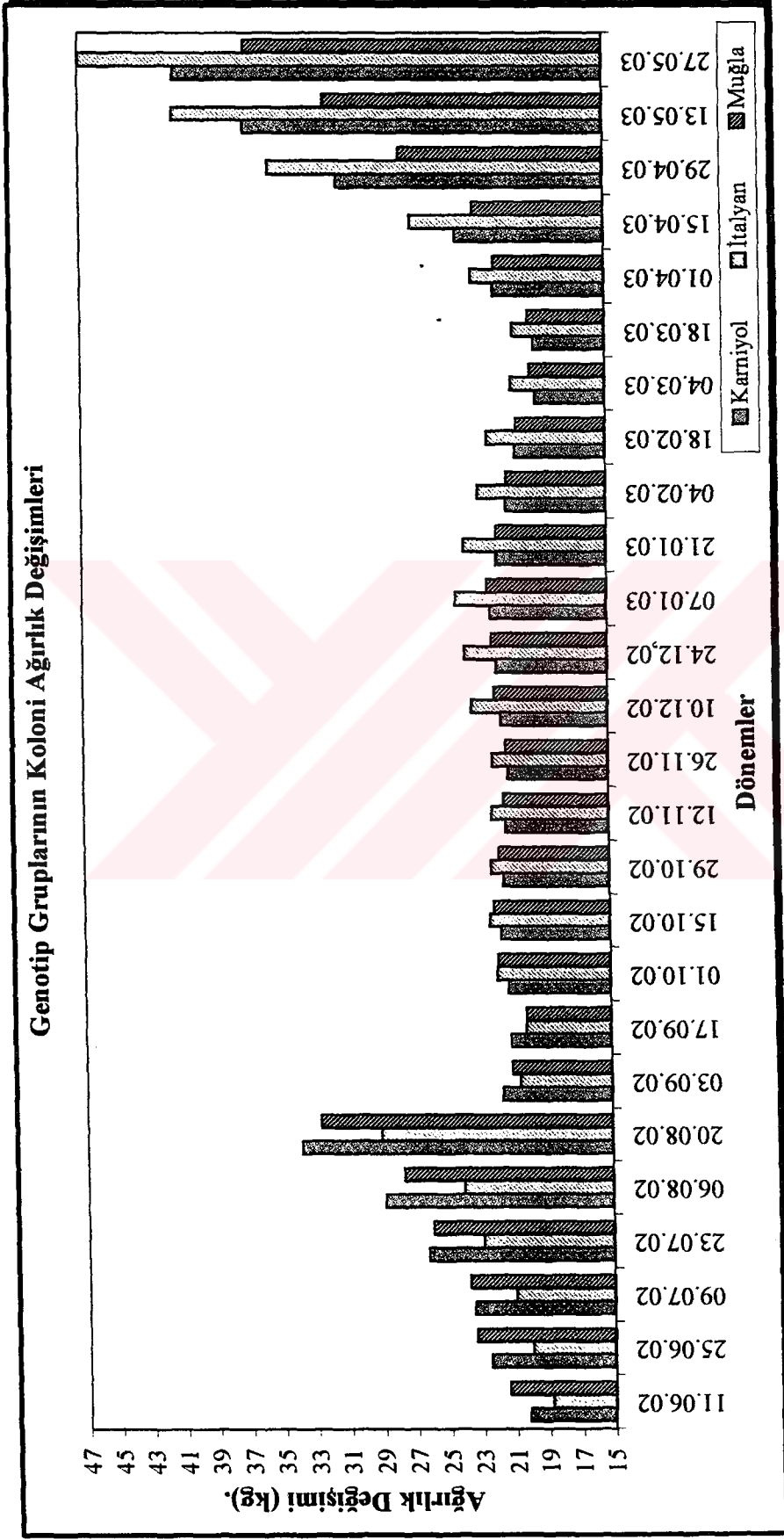


Şekil 4.7. Koloni ağırlığı ile bal verimi arasındaki ilişki

Çizelge 4. 5. Genotip gruplarının dönemlere göre ortalama koloni ağırlık değişimleri (kg/koloni)

Dönemler	Karniyol			İtalyan			Müçla			Genel ortalama		
	N	Ortalama	Min. Max.	N	Ortalama	Min. Max.	N	Ortalama	Min. Max.	Ortalama	Min. Max.	
11.06.02	12	21.49±0.54	18.72 25.27	12	19.47±0.39	17.30 21.20	12	22.03±0.29	20.20 23.20	21.00±0.31	17.3 25.27	
25.06.02	12	22.52±0.59	19.12 25.12	12	19.98±0.48	17.83 21.90	12	23.42±0.37	21.45 25.02	21.98±0.39	17.8 25.1	
09.07.02	12	23.47±0.58	20.16 26.60	12	20.97±0.42	18.71 22.60	12	23.75±0.40	22.03 25.10	22.73±0.35	18.71 26.6	
23.07.02	12	26.26±0.57	22.45 29.33	12	22.89±0.67	20.32 26.65	12	25.99±0.50	23.45 27.71	25.05±0.43	20.32 29.33	
06.08.02	12	28.85±0.58	24.16 30.42	12	24.05±0.84	20.73 27.78	12	27.67±0.46	22.13 29.36	26.86±0.52	20.73 30.42	
20.08.02	12	33.85±0.58	29.16 35.42	12	29.05±0.84	25.73 32.78	12	32.67±0.46	27.13 34.36	31.86±0.52	25.7 35.4	
03.09.02	12	21.64±0.47	19.27 23.60	12	20.56±0.39	18.68 22.21	12	21.02±0.54	18.09 24.15	21.08±0.28	18.09 24.15	
17.09.02	12	21.06±0.41	19.29 23.29	12	20.12±0.43	17.36 22.70	12	20.13±0.43	18.37 22.57	20.44±0.25	17.38 23.29	
01.10.02	12	21.17±0.38	19.33 23.80	12	21.87±0.42	19.13 23.42	12	21.82±0.90	18.81 27.90	21.62±0.35	18.81 27.9	
15.10.02	12	21.60±0.39	19.45 23.92	12	22.26±0.43	19.90 24.47	12	22.04±0.90	18.90 28.27	21.97±0.35	18.9 28.27	
29.10.02	12	21.43±0.40	19.07 23.76	12	22.19±0.46	19.71 24.66	11	21.70±0.79	18.77 27.06	21.78±0.33	18.77 27.06	
12.11.02	12	21.25±0.42	18.69 23.60	12	22.12±0.51	19.53 24.86	11	21.37±0.69	18.61 25.85	21.58±0.32	18.06 25.9	
26.11.02	12	21.07±0.38	19.32 23.09	12	22.04±0.51	19.64 25.10	11	21.22±0.82	18.09 25.34	21.45±0.35	18.09 25.34	
10.12.02	12	21.50±0.41	19.64 23.30	12	23.27±0.52	19.78 25.04	11	21.86±0.74	18.96 25.67	22.21±0.35	18.96 25.67	
24.12.02	12	21.76±0.42	19.65 23.64	12	23.67±0.56	19.60 25.30	11	22.01±0.82	19.10 26.15	22.48±0.83	19.10 26.15	
07.01.03	12	22.06±0.45	19.66 24.24	12	24.19±0.58	19.80 25.96	11	22.30±0.91	18.72 26.56	22.85±0.42	18.72 26.56	
21.01.03	12	21.71±0.42	19.36 23.74	12	23.69±0.58	19.30 25.46	11	21.71±0.88	18.22 26.06	22.37±0.41	18.22 26.06	
04.02.03	12	21.09±0.38	19.00 22.85	12	22.80±0.58	18.41 24.57	11	21.05±0.85	17.33 25.17	21.65±0.39	17.33 25.17	
18.02.03	12	20.49±0.38	18.40 22.25	11	22.20±0.58	17.81 23.97	11	20.45±0.85	16.73 24.57	21.05±0.39	16.73 24.57	
04.03.03	11	19.23±0.41	16.73 20.93	11	20.73±0.41	17.86 22.69	10	19.57±0.58	17.07 22.27	19.85±0.29	16.73 22.69	
18.03.03	11	19.34±0.32	17.53 20.85	11	20.60±0.34	18.64 22.70	10	19.67±0.45	17.71 21.79	19.87±0.23	17.53 22.7	
01.04.03	11	21.75±1.23	15.37 30.34	11	23.18±0.71	19.92 27.13	10	21.71±0.54	19.09 24.49	22.21±0.51	15.37 30.34	
15.04.03	11	24.06±1.32	18.21 33.18	11	26.80±1.79	20.54 38.15	10	22.95±0.66	19.81 26.16	24.61±0.81	18.21 38.15	
29.04.03	11	31.21±2.83	20.18 44.76	11	35.35±4.03	21.30 51.50	10	27.42±2.12	20.28 39.70	31.33±1.83	20.18 51.5	
13.05.03	11	36.85±3.34	21.62 50.24	11	41.23±5.13	23.32 61.45	10	31.98±2.45	21.86 46.31	36.69±2.24	21.62 61.45	
27.05.03	11	41.14±3.55	26.30 58.48	11	46.92±5.63	26.92 67.85	10	36.78±2.60	24.01 53.24	41.62±2.43	24.01 67.85	
Ortalama	11.7	24.00±0.39	15.37 58.48	11.6	24.48±0.50	17.00 67.85	11.1	23.54±0.31	16.73 53.24	24.01±0.24	15.37 67.85	

* : Farklı harfler farklı istatistiksel grupları temsil etmektedir(P<0.05).



Şekil 4. 8. Genotip gruplarının koloni ağırlık değişimleri (kg/koloni)

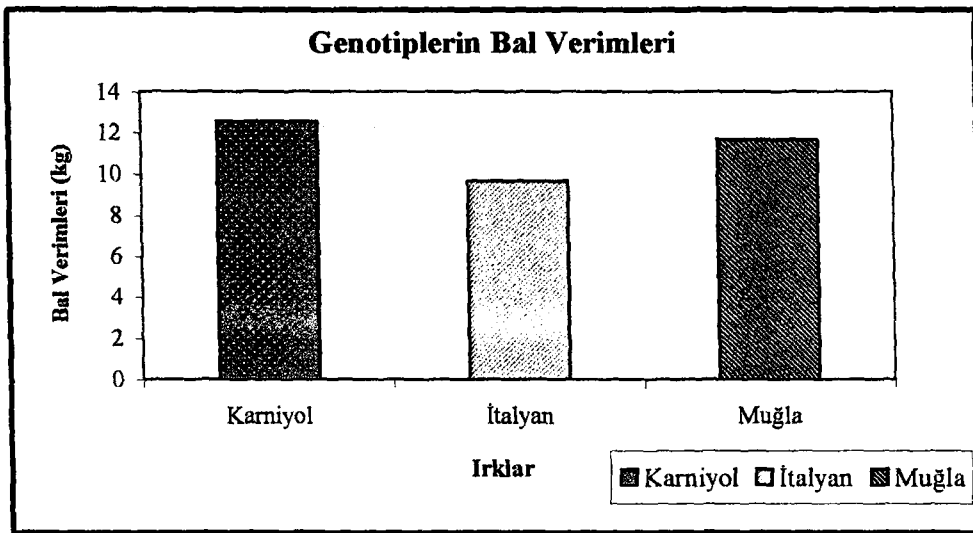
4.1.6. Bal Verimi

Genotiplerin bal verimlerini belirlemek için, araştırmaya başlandıktan yaklaşık 2 ay sonra 20.08.2002 tarihinde bal hasadı yapılmıştır. Genotiplerin bal verimleri arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirlemek üzere yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre İtalyan, Karniyol ve Muğla genotip grupları arasındaki farklılıkların önemli ($P<0.05$) olduğu belirlenmiştir. Gruplara uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonucunda, Karniyol ve Muğla genotiplerinin kendi aralarında benzer, İtalyan genotipinden ise farklı olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). Genotipler arasında en yüksek bal verimi, Karniyol (12.59 ± 0.52 kg/koloni) genotipinden elde edilirken, bunu Muğla (11.68 ± 0.50 kg/koloni) ve İtalyan (9.65 ± 0.75 kg/koloni) genotiplerinin izlediği tespit edilmiştir (Çizelge 4. 6, Şekil 4.9).

Çizelge 4. 6. Genotip gruplarının bal verimleri (kg)

Irklar	Ortalama (kg)	En Az	En Çok
Karniyol	12.59 ± 0.52 a *	10.10	15.20
İtalyan	9.65 ± 0.75 b	6.64	13.10
Muğla	11.68 ± 0.50 a	9.89	13.80
Genel	11.30 ± 0.40	6.64	15.20

*: Farklı harfler farklı istatistiksel grupları temsil etmektedir ($P<0.05$)



Şekil 4. 9. Genotip gruplarının bal verimleri

Araştırma sonucunda elde edilen tüm genotiplere ait ortalama bal veriminin (11.30 ± 0.40), AKYOL (1998)'un gezginci arıcılık programında yaptığı tüm genotip gruplarının I. yıl bal verimine (13.04 ± 0.54 kg) ve GENÇER (1996)'in Kafkas genotipi için (10.04 kg/koloni) tespit ettiği bal verimine yakın; AKYOL (1998)'un, tüm genotip gruplarının II. yıl değerlerinden (46.03 ± 2.45), DOĞAROĞLU (1981)'nun, Kafkas genotipine ait (20.54 kg.) bildirdiği değerden, BUDAK (1992)'in gezginci arıcılık koşullarında Kafkas genotipine ait (20.17 kg) bildirdiği değerden, KAFTANOĞLU ve ark., (1993)'nin Kafkas genotipine ait (17.60 kg) bildirdiği değerden, DOĞAROĞLU ve ark., (1992)'nin Kafkas genotipi için bildirdiği (29.97 kg) değerinden daha düşük olduğu, BAYRAM ve ark., (2003)'nin bildirdiği ortalama bal veriminden (7.9 kg) daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Araştırma gezginci arıcılık koşullarında yapılmadığı, sabit koşullarda yapıldığı için bal verimine ait elde edilen değerlerin genotiplerin gerçek bal verimlerini ifade ettiğini söylemek mümkün değildir.

4.2. Davranışsal Özellikler ile İlgili Yapılan Çalışmalar

4.2.1. Hırçınlık

Araştırma materyalini oluşturan genotip (Karniyol, İtalyan, Muğla) gruplarının hırçınlık eğilimi belirlenmiş ve Çizelge 4. 7, Çizelge 4. 8, Şekil 4. 10 ile Şekil 4. 11’de verilmiştir. Yapılan istatistik analizleri sonucunda, ilk iğneleme süresi bakımından genotipler ve dönemler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli ($P<0.01$), zaman ve genotip x zaman interaksiyonu ise önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda, Karniyol ve İtalyan genotiplerin ilk iğneleme sürelerinin kendi aralarında benzer, Muğla genotipinden ise farklı oldukları belirlenmiştir ($P<0.05$) (Çizelge 4. 7). İğne sayısı bakımından ise genotipler ve dönemler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli ($P<0.01$), zaman ve genotip x zaman interaksiyonu önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Gruplara uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonucunda Karniyol ve İtalyan genotiplerin iğne sayılarının kendi arasında benzer, Muğla genotipinden ise farklı oldukları belirlenmiştir ($P<0.05$) (Çizelge 4. 8).

Hırçınlık testinin yapıldığı 18 dönemde, tüm genotiplerde en yüksek iğne sayısının (6.13 ± 0.70) Nisan ayında Muğla genotipinde, en düşük iğne sayısının ise (1.53 ± 0.17) Kasım ayında İtalyan genotipinde olduğu belirlenmiştir. Karniyol, İtalyan ve Muğla genotipleri içinde en yüksek iğne sayısı 3.64 ± 0.19 ile Muğla genotipinde olduğu, bunu 2.58 ± 0.14 ile Karniyol ve 2.25 ± 0.10 ile İtalyan genotiplerinin izlediği saptanmıştır. Hırçınlık testinin yapıldığı bu dönemlerde genotiplerin ilk iğneleme süreleri de belirlenmiştir (Çizelge 4. 7, Çizelge 4.8, Şekil 4.10, Şekil 4. 11). Çizelge 4. 7 incelendiğinde ölçüm yapılan 18 dönem boyunca ilk iğneleme için geçen süre Karniyol, İtalyan ve Muğla genotipinde ortalama olarak sırasıyla 30.76 ± 0.84 , 32.88 ± 0.75 ve 23.76 ± 0.76 sn olarak tespit edilmiştir. Tüm genotipler için ilk iğneleme için geçen süre en fazla 37.07 ± 2.66 sn. ile Ekim ayında İtalyan genotipinde, en az ise 19.33 ± 2.91 sn ile Nisan ayında Karniyol genotipinde olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma sonunda, Karniyol (2.58 ± 0.14), İtalyan (2.25 ± 0.10), Muğla (3.64 ± 0.19) genotipleri için belirlenen iğne sayıları AKYOL (1998)’un Kafkas x Kafkas (3.73) için bildirdiği iğne sayısı ile uyumlu; AKYOL (1998)’un Kafkas x Muğla (7.73)

ve DÜLGER (1997)'in Kafkas arısı için bildirdiği (9.14) değerden daha düşük olduğu saptanmıştır.

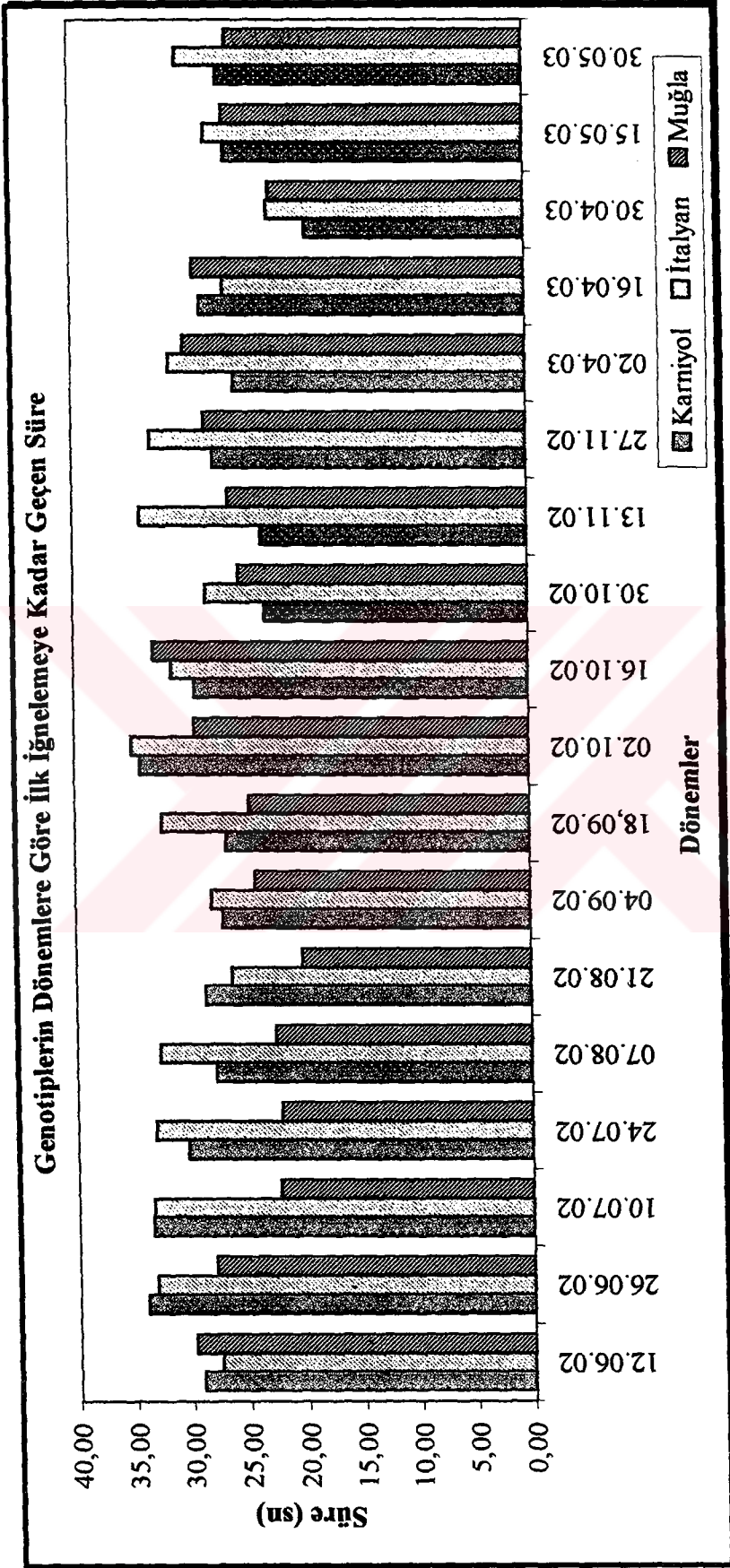
Muğla genotipinde ilk iğneleme süresi olarak tespit edilen 24.77 ± 0.79 sn değeri AKYOL (1998)'un Muğla genotipi için bildirdiği 14.07 ± 2.84 sn değerinden yüksek bulunmuştur. Karniyol ve İtalyan için bulunan 27.41 ± 0.83 sn ve 29.78 ± 0.72 sn değerleri ise AKYOL (1998)'un Kafkas x Kafkas genotipi için bildirdiği 27.40 ± 3.88 sn değeri ile uyumlu, Muğla x Muğla (14.63 ± 2.60 sn), Kafkas x Muğla (22.63 ± 2.85 sn) ve Muğla x Kafkas (14.07 ± 2.84 sn) için bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur.



Çizelge 4. 7. Genotiplerin dönemlere göre ilk iğnelemeye kadar geçen süreye ilişkin değerler (saniye)

Dönemler	Karniyol			İtalyan			Mugla			Genel		
	N	Ortalama	Min.	Max.	N	Ortalama	Min.	Max.	N	Ortalama	Min.	Max.
12.06.02	5	33.13±3.55	24.67	45.67	5	27.53±3.81	15.00	35.00	5	29.80±3.07	23.67	41.33
26.06.02	5	34.00±1.37	24.67	38.33	5	33.20±1.92	15.00	40.33	5	27.93±2.77	21.67	38.00
10.07.02	5	33.47±4.19	18.00	41.00	5	33.40±2.22	28.00	39.33	5	22.27±1.81	16.33	26.33
24.07.02	5	30.27±2.64	22.00	37.67	5	37.13±1.90	31.00	41.33	5	22.07±2.25	17.33	29.00
07.08.02	5	27.73±2.72	21.33	36.67	5	36.67±2.39	31.00	42.33	5	22.53±3.07	11.33	29.00
21.08.02	5	28.67±2.62	22.33	37.00	5	30.33±4.62	18.67	46.67	5	20.20±3.25	13.67	30.33
04.09.02	5	28.07±4.62	17.33	39.00	5	32.07±2.11	27.33	40.00	5	24.20±2.98	17.33	32.33
18.09.02	5	26.73±3.88	21.33	42.00	5	32.40±1.21	30.33	37.00	5	24.67±2.07	20.00	31.00
02.10.02	5	35.20±3.11	24.33	39.67	5	34.93±2.44	31.00	42.00	5	29.40±2.95	21.33	36.00
16.10.02	5	37.33±4.28	21.33	45.00	5	35.40±3.11	30.00	46.00	5	33.00±3.54	27.00	46.67
30.10.02	5	35.13±4.27	20.67	44.33	5	36.33±2.61	30.67	44.33	5	25.47±4.80	15.33	41.00
13.11.02	5	28.47±2.28	21.33	34.00	5	34.07±1.80	31.00	39.67	5	26.33±1.91	22.67	33.67
27.11.02	5	35.60±4.65	22.00	46.33	5	37.07±2.66	31.00	45.33	5	28.33±3.07	17.33	36.00
02.04.03	5	29.73±4.28	21.33	44.67	5	35.40±4.12	23.67	43.67	5	29.20±4.64	17.00	42.00
16.04.03	5	36.68±0.34	31.33	41.33	5	30.60±4.64	20.67	46.00	5	22.47±1.20	19.33	25.67
30.04.03	5	19.33±2.91	9.67	25.33	5	22.67±5.57	11.67	41.67	5	26.47±4.80	14.33	42.00
15.05.03	5	27.33±2.77	17.33	34.33	5	32.07±4.03	18.67	44.00	5	26.13±4.79	18.00	44.37
30.05.03	5	26.93±2.55	18.00	32.67	5	30.53±3.54	23.67	41.00	5	24.73±5.26	15.33	44.67
Ortalama	5	30.76±0.84	9.67	46.33	5	32.88±0.75	11.67	46.67	5	23.26±0.76	11.33	46.67
		a *				a				b		

* : Farklı harfler farklı istatistiksel grupları temsil etmektedir (P<0.05).



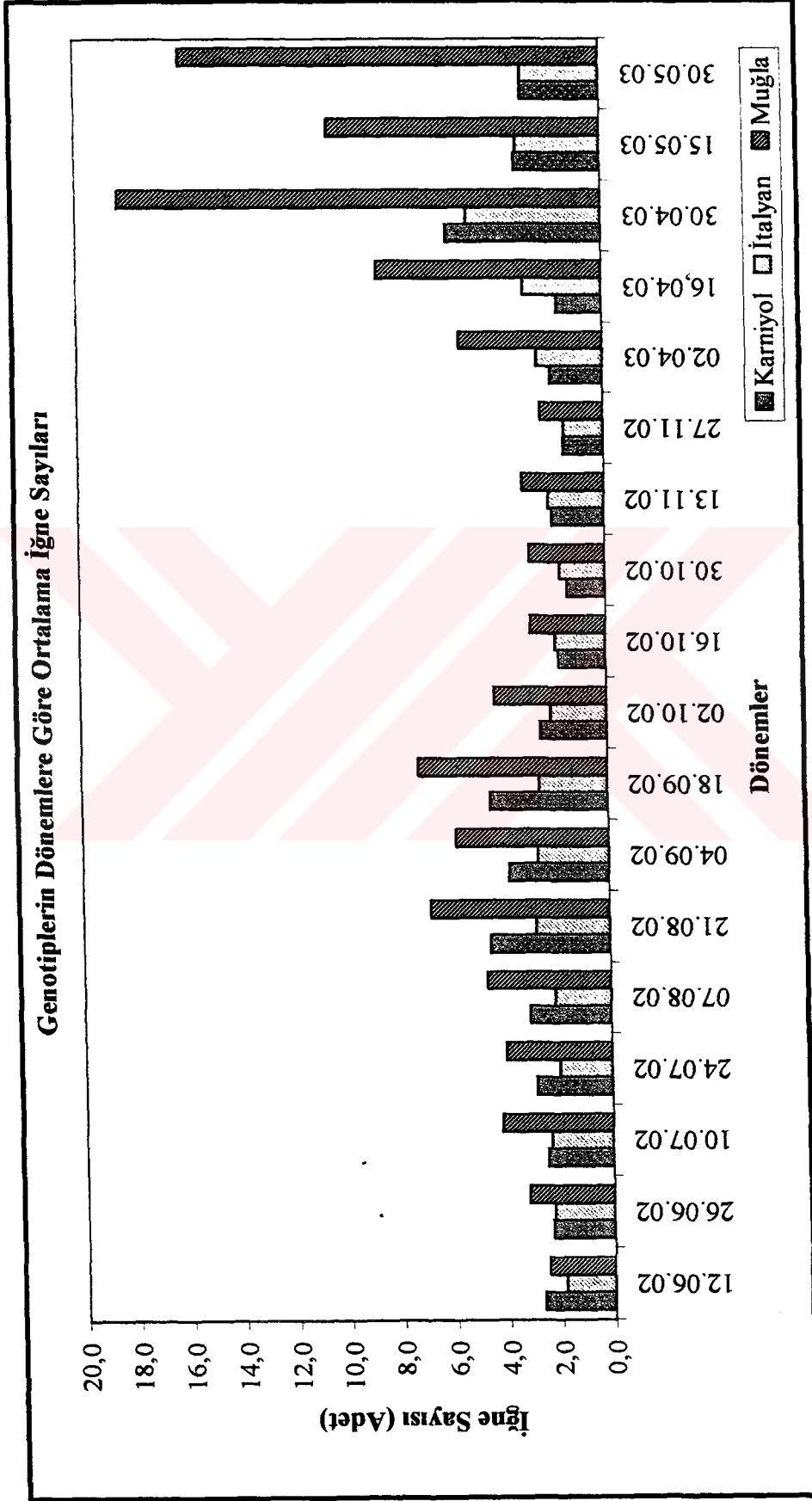
Şekil 4. 10. Genotip grupların dönemlere göre ilk iğneleme için geçen süre (sn)

Çizelge 4. 8. Genotiplerin dönemlere göre ortalama iğne sayıları (adet/koloni/60 sn)

Dönemler	Karniyol			İtalyan			Muğla			Genel		
	N	Ortalama	Min.	Max.	N	Ortalama	Min.	Max.	N	Ortalama	Min.	Max.
12.06.02	5	2.67±0.47	1.67	4.33	5	1.87±0.17	1.33	2.33	5	2.47±0.34	1.33	3.33
26.06.02	5	2.33±0.24	1.67	3.00	5	2.27±0.27	1.67	3.00	5	3.20±0.23	2.33	3.67
10.07.02	5	2.47±0.31	1.67	3.33	5	2.33±0.37	1.33	3.33	5	4.20±0.34	3.33	5.33
24.07.02	5	2.87±0.23	2.33	3.67	5	2.00±0.39	0.67	3.00	5	4.00±0.26	3.00	4.33
07.08.02	5	3.07±0.34	2.00	4.00	5	2.13±0.27	1.33	3.00	5	4.67±0.32	3.67	5.67
21.08.02	5	4.53±0.27	3.67	5.33	5	2.80±0.54	1.33	4.33	5	6.80±0.87	4.67	9.33
04.09.02	5	3.76±0.38	2.67	5.00	5	2.75±0.34	2.00	4.00	5	5.89±0.34	5.00	6.67
18.09.02	5	4.47±0.29	4.00	5.33	5	2.60±0.12	2.33	3.00	5	7.10±0.76	5.33	9.33
02.10.02	5	2.53±0.08	2.33	2.67	5	2.13±0.08	2.00	2.33	5	4.27±0.29	3.33	5.00
16.10.02	5	1.80±0.13	1.67	2.33	5	1.93±0.24	1.33	2.67	5	2.87±0.40	1.33	3.67
30.10.02	5	1.57±0.23	0.67	2.00	5	1.73±0.27	1.00	2.33	5	2.87±0.27	2.33	3.67
13.11.02	5	2.00±0.32	1.00	2.67	5	2.13±0.13	1.67	2.33	5	3.13±0.23	2.33	3.67
27.11.02	5	1.63±0.19	1.00	2.00	5	1.53±0.17	1.00	2.00	5	2.40±0.29	1.67	3.33
02.04.03	5	2.00±0.39	0.67	3.00	5	2.53±0.31	1.67	3.33	5	1.67±0.07	1.00	1.33
16.04.03	5	1.73±0.12	1.33	2.00	5	3.00±0.43	2.00	4.33	5	2.87±0.40	1.33	3.67
30.04.03 **	5	5.93±0.65	4.00	11.67	5	5.13±0.49	3.33	8.33	5	6.13±0.70	3.67	12.00
15.05.03	5	3.27±0.79	1.33	5.33	5	3.20±0.43	2.00	4.33	5	3.47±0.52	2.33	5.33
30.05.03	5	3.00±0.58	1.33	4.33	5	3.00±0.35	1.67	3.67	5	5.33±1.30	1.67	9.33
Ortalama	5	2.58±0.14	0.67	11.67	5	2.25±0.10	0.67	8.33	5	3.64±0.19	1.00	12.00
		b *				b				a		

* : Farklı harfler farklı istatistiksel grupları temsil etmektedir (P<0.05).

** : Bu tarihte bölgede tarımsal ilaçlama yapıldığından tüm genotiplerin hırçınlık davranışında artış görülmüştür.



Şekil 4. 11. Genotiplerin dönemlere göre ortalama iğne sayıları (adet/koloni/60 sn)

4.2.2. Oğul Eğilimi

Araştırma materyalini oluşturan genotiplerin oğul eğilimlerinin belirlenmesinde aynı çevre faktörleri altında genotipler; eşit bakım, besleme şartlarına tabii tutulmuşlardır. Araştırma sonucunda ana arı yüksüğü oluşturan ve doğal oğul veren koloni sayıları Çizelge 4. 9 ve Şekil 4. 12’de verilmiştir.

Çizelge 4. 9. Genotiplerin ilkbahar mevsiminde ana arı yüksüğü (adet/koloni) oluşturan ve doğal oğul veren koloni sayıları (adet)

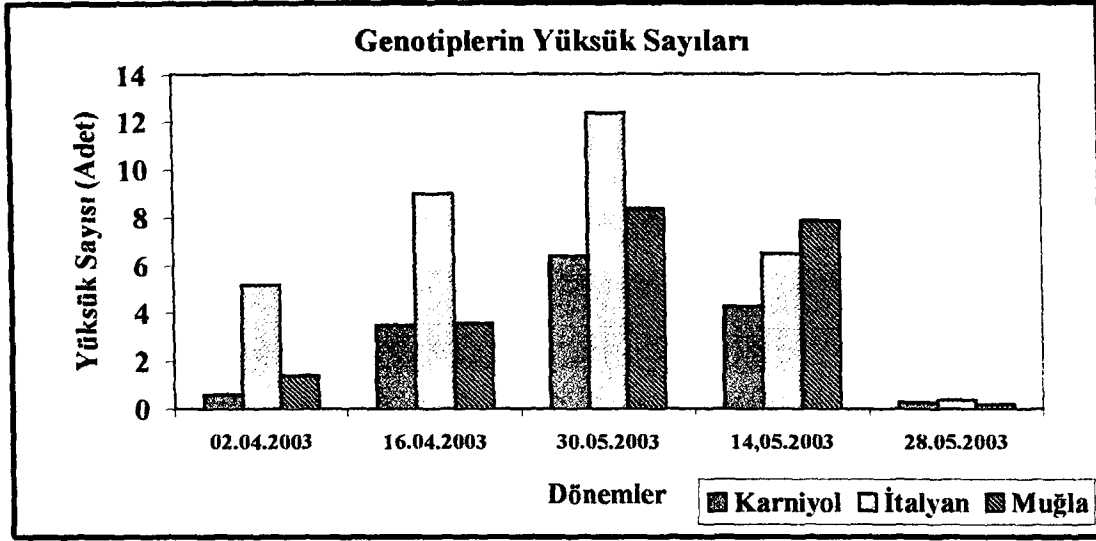
Genotipler	Oğul Sayısı	Doğal oğul veren koloni sayısı	Ana arı yüksüğü oluşturan koloni sayısı	Ortalama ana arı yüksüğü sayısı	Min.	Max.	Ortalama (%)
Karniyol	1	1	5	6.04±0.73	1	22	9.09
İtalyan	1	1	7	9.57±1.23	1	29	9.09
Muğla	2	2	6	7.16±1.09	1	30	20
Ortalama	4	4	18	6.37±1.06	1	30	12.5

Çizelge 4.9 incelendiğinde araştırma gruplarını oluşturan genotiplerden Karniyol ve İtalyan genotiplerinin 1, Muğla genotipinin ise 2 doğal oğul verdiği görülmektedir.

Kolonilerin oğul verme eğilimlerini belirlemek üzere ayrıca kolonilerde oluşturulan ana arı yüksüğü sayısı da belirlenmiştir. Çizelge 4. 9’de görüldüğü gibi ana arı yüksük sayısı ortalama İtalyan genotipinde 9.57±1.23, Muğla genotipinde 7.16±1.09 ve Karniyol genotipinde ise 6.04±0.73 olarak belirlenmiştir.

Genotiplerin oluşturduğu ana arı yüksük sayısı bakımından aralarındaki, farklılığı belirlemek üzere yapılan istatistiksel analiz sonucunda farklılığın önemsiz olduğu belirlenmiştir ($P>0.05$).

Araştırma sonucunda tüm genotiplerin oğul verme eğilimleri ortalama % 12.5 olarak tespit edilmiştir. Bu rakamın AKYOL (1998)’un bildirdiği değer (% 10) ile uyumlu olduğu ancak, KAFTANOĞLU ve ark. (1993)’nın, Kafkas (% 60) ve Ege genotipleri için bildirdiği (% 33) değerden düşük, GÜLER (1995)’in Muğla ve Kafkas genotipi için bildirdiği (% 0.00) değerden yüksek, DOĞAROĞLU (1992)’nin Kafkas genotipi için bildirdiği (% 38.80) değerden düşük olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4. 12. Genotip gruplarının ana arı yüksük sayısı (adet/koloni)

4.2.3. Propolis Toplama Davranışı

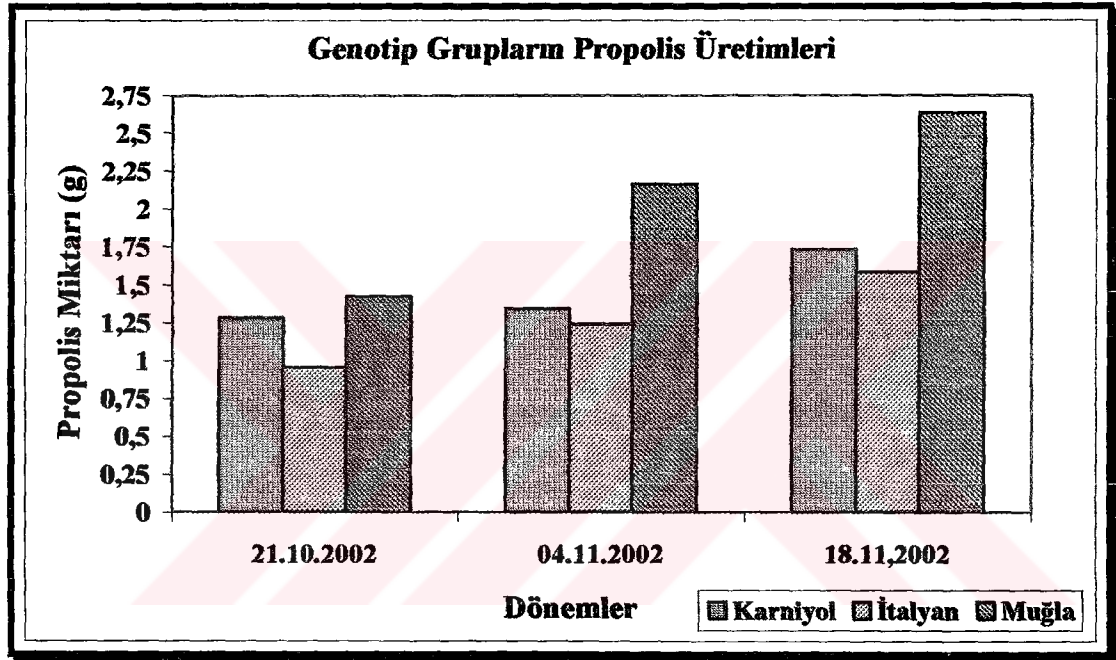
Ekonomik önem taşıyan balarısı genotiplerinden, Karniyol, İtalyan ve Muğla arıları propolis üretim etkinliği bakımından karşılaştırılmış ve genotiplerin propolis üretimlerinin istatistiksel olarak farklı olduğu ($P < 0.05$) belirlenmiştir. Genotiplere uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda İtalyan ve Muğla genotiplerinin istatistiksel olarak birbirinden farklı, Karniyol genotipinin propolis üretiminin ise İtalyan ve Muğla genotiplerine benzer olduğu tespit edilmiştir. Genotiplerin propolis üretim değerleri Çizelge 4. 10 ve Şekil 4. 13'de verilmiştir. Çizelge 4. 10 incelendiğinde 3 genotipin arasında 2 haftalık süre içinde, en yüksek propolis üretim miktarının Muğla genotipinde olduğu, bunu Karniyol ve İtalyan genotiplerinin izlediği belirlenmiştir.

Muğla genotipinin sonbahar döneminde 2 hafta süre içinde, ürettiği propolis miktarının 0.54 ile 9.27 g arasında değiştiği, ortalama 2.07 ± 0.28 g olduğu, Karniyol genotipinde 0.63 ile 3.14 g arasında değiştiği ortalama 1.45 ± 0.12 g olduğu, İtalyan genotipinde ise 0.62 ile 3.09 g arasında değiştiği ortalama 1.26 ± 0.10 g olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4. 10).

Çizelge 4. 10. Genotip gruplarının propolis üretim değerleri (g /koloni/15gün)

Genotipler	Ortalama (gr)	En az (gr)	En çok (gr)
Karniyol	1.45 ± 0.12 ab *	0.63	3.14
İtalyan	1.26 ± 0.10 b	0.62	3.09
Muğla	2.07 ± 0.28 a	0.54	9.27
Genel	1.98 ± 1.5	0.54	9.27

*: Farklı harfler farklı istatistiksel grupları temsil etmektedir (P<0.05)



Şekil 4. 13. Genotip grupların propolis üretim değerleri (g /koloni/15 gün)

4.2.4. Polen Toplama Davranışı

Araştırma materyalini oluşturan genotip gruplarının polen üretim etkinliği karşılaştırılmış ve dönemler arasındaki farklılıklar (P<0.01), genotiplerin polen üretim değerleri ve genotip x polen üretim interaksyonu (P<0.05) istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Gruplara uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda, Karniyol ve İtalyan genotiplerin polen üretimi bakımından kendi aralarında benzer ve Muğla genotipinden farklı oldukları belirlenmiştir.

Araştırmanın yapıldığı 16 dönem süresince tüm genotipler içinde en yüksek polen üretiminin 172.24±19.55 gr/koloni/3gün ile Mayıs ayında İtalyan genotipinde, en

düşük polen üretiminin ise 4.25 ± 0.96 gr/koloni/3gün ile eylül ayında İtalyan genotipinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4. 11, Şekil 4. 14).

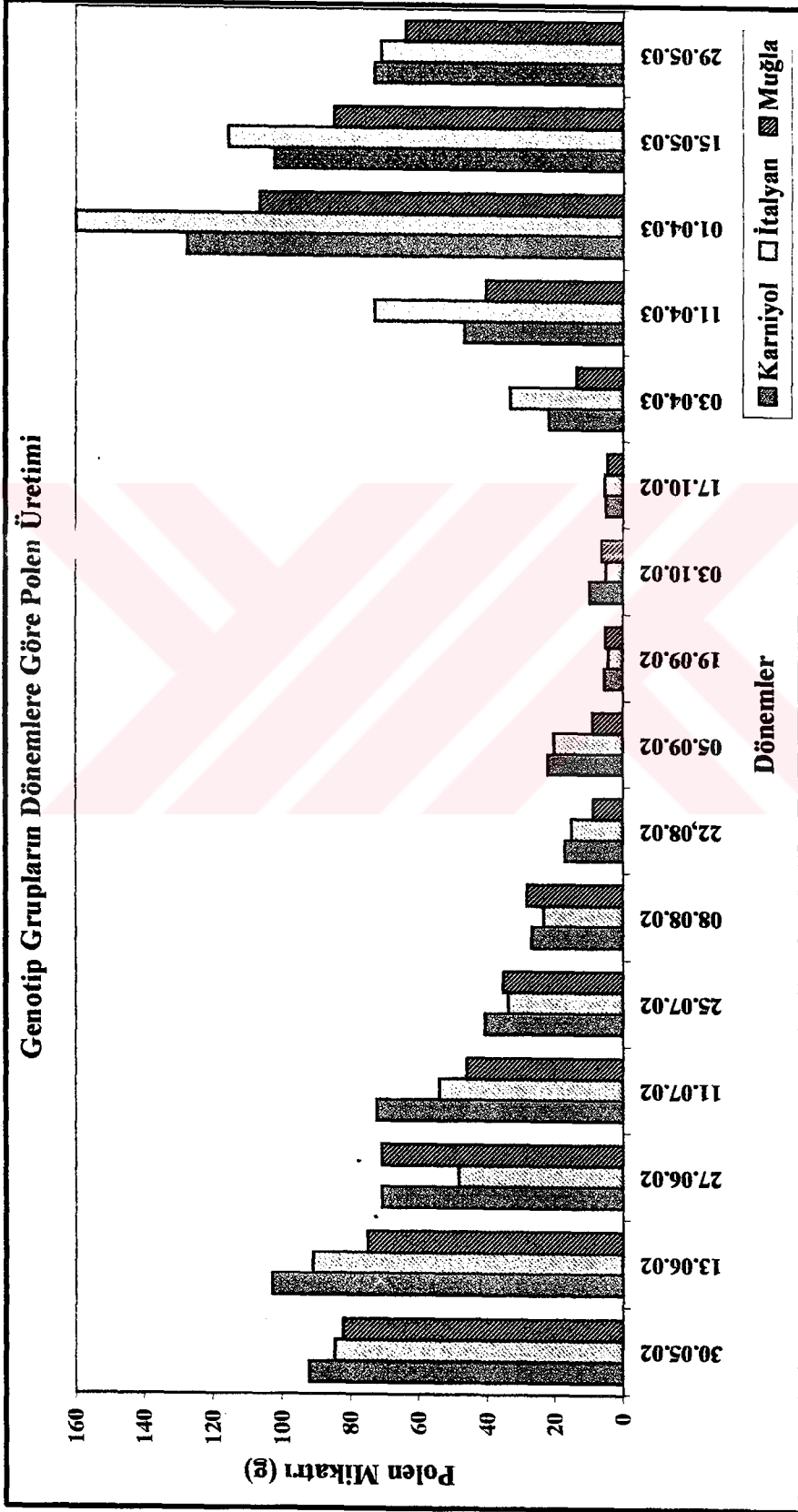
Tüm genotip grupları içinde ise ortalama en yüksek polen veriminin 53.16 ± 4.32 g/koloni/3gün ile İtalyan genotipinde olduğu, bunu 52.31 ± 3.46 g/koloni/3gün ile Karniyol ve 42.69 ± 3.07 g/koloni/3gün ile Muğla genotipinin izlediği belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda tüm genotipler için elde edilen ortalama 49.39 ± 2.11 gr/koloni/3 gün değeri; GÜREL ve GÜLER (2000)'in Samsun ili koşullarında, 7-19 adet aralı çerçeveye sahip kolonilerden elde ettikleri ortalama 23.86 g/koloni/1:2 gün değeri, KORKMAZ (1997)'in Fazelya bitkisine 150 metre uzaklıktaki kolonilerden elde ettiği 23.18 ± 4.55 g değerinden yüksek, BAYRAM ve ark., (2003)'nin kolonilere polen tuzaklarını sürekli, Bir gün arayla, dört gün arayla ve 7 gün arayla takıp çıkarmak suretiyle kolonilerden elde ettiği 1088 ± 95.25 g, 409 ± 44.61 g, 287 ± 31.13 kg, ve 237 ± 44.41 g değerlerinden ise düşük bulunmuştur. Bu farklılıkların koloni gücü, polen tuzaklarının takılı kalma süreleri, iklim ve flora kaynaklarının farklı olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Çizelge 4. 11. Genotip grupların dönemlere göre polen üretimleri (g/koloni/3 gün)

Dönemler	Karniyol			İtalyan			Muglia			Genel Ortalama					
	N	Ortalama	Min.	Max.	N	Ortalama	Min.	Max.	N	Ortalama	Min.	Max.	Ortalama	Min.	Max.
30.05.02	12	91.90±6.88	62.08	124.12	12	84.60±8.44	40.14	136.43	12	82.37±10.61	36.30	126.60	86.29±1.65	36.3	136.43
13.06.02	12	102.72±10.66	55.64	153.92	12	90.90±13.65	22.53	147.44	12	75.18±10.14	36.04	141.82	89.60±2.26	22.53	153.92
27.06.02	12	70.97±8.00	35.33	101.82	12	48.29±6.86	22.29	84.77	12	71.09±11.93	21.43	126.96	63.45±1.83	21.43	126.96
11.07.02	12	72.47±8.42	28.09	110.88	12	53.97±6.11	19.28	83.27	12	46.07±5.75	15.61	70.22	57.50±1.45	15.61	110.88
25.07.02	12	40.74±3.46	29.12	61.03	12	33.93±6.64	12.40	78.07	12	35.51±3.23	19.77	49.55	36.73±0.89	12.04	78.07
08.08.02	12	26.79±4.29	12.72	56.60	12	23.34±4.58	4.21	59.04	12	28.42±3.79	11.33	48.12	26.18±0.80	4.21	59.04
22.08.02	12	17.22±3.68	5.44	42.65	12	15.33±3.31	3.21	32.84	12	8.85±2.25	1.43	22.38	13.80±0.62	1.43	42.65
05.09.02	12	22.12±5.07	1.09	48.02	12	20.28±4.65	3.50	41.72	12	8.99±3.76	0.67	32.54	17.13±0.91	0.67	48.02
19.09.02	12	5.46±0.90	1.42	10.46	12	4.25±0.96	0.83	11.22	12	5.32±1.48	1.23	16.57	5.01±0.22	0.83	16.57
03.10.02	12	9.88±1.79	3.35	24.41	12	5.10±0.55	2.43	8.55	12	6.51±1.45	2.71	15.27	7.16±0.28	2.43	24.41
17.10.02	12	5.12±1.25	1.87	14.57	12	5.36±0.87	2.07	9.84	12	4.83±0.62	3.24	9.41	5.10±0.18	1.87	14.57
03.04.03	11	21.90±3.03	12.20	41.84	11	33.37±7.51	11.79	68.07	10	13.90±3.03	3.09	36.00	23.06±1.05	3.09	68.07
11.04.03	11	46.85±5.42	30.87	89.71	11	73.07±11.54	14.82	134.29	10	40.68±5.13	19.18	65.93	53.53±1.71	14.82	134.29
01.05.03	11	127.67±12.98	57.36	198.82	11	172.24±19.55	99.20	285.90	10	106.32±10.79	46.33	141.75	135.41±3.25	46.33	285.9
15.05.03	11	102.00±8.47	45.92	149.03	11	115.29±22.85	50.72	295.93	10	85.09±10.91	44.18	157.78	100.79±2.96	44.18	295.9
29.05.03	11	73.11±10.71	35.86	153.03	11	71.23±11.73	26.99	160.29	10	63.93±6.38	22.92	83.80	69.42±1.85	22.92	160.29
Ortalama	11.5	52.31±3.46	1.09	198.82	11.5	53.16±4.32	0.83	295.93	10	42.69±3.07	0.83	157.78	49.39±2.12	0.67	295.9

* : Farklı harfler farklı istatistiksel grupları temsil etmektedir (P<0.05).



Şekil 4. 14. Genotip gruplarının dönemlere göre polen üretimleri

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Hatay yöresi koşullarında Muğla (*Apis mellifera anatolica*), İtalyan (*Apis mellifera ligustica*) ve Karniyol (*Apis mellifera carnica*) arı genotiplerinin bazı fizyolojik ve davranışsal özellikler bakımından, karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlara göre;

1. Karniyol, İtalyan ve Muğla genotiplerinde, yaşama gücü ve kışlama kabiliyetleri sırasıyla % 91.6, % 91.6 ve % 83.3 ile % 84.61, % 92.30 ve % 84.90 olarak bulunmuştur. Hatay yöresi koşullarında en yüksek yaşama gücü değerinin İtalyan genotibinde olduğu, kışlama yeteneği bakımından ise İtalyan genotibinin daha iyi olduğu belirlenmiştir.
2. Karniyol, İtalyan ve Muğla genotiplerinin ortalama arılı çerçeve sayılarının sırasıyla 7.53 ± 0.19 , 8.05 ± 0.28 ve 7.07 ± 0.16 adet/koloni; yavrulu alanlarının 3904.80 ± 144.92 , 3948.52 ± 177.47 ve 3451.05 ± 128.64 cm²/koloni ve ortalama koloni ağırlığının 24.00 ± 0.39 , 24.48 ± 0.50 ve 23.54 ± 0.31 kg/koloni olduğu saptanmıştır. Arılı çerçeve sayısı bakımından genotip grupları arasında önemli farklılıkların olduğu ($P < 0.05$), en iyi sonucu İtalyan genotibinin gösterdiği, bunu Karniyol ve Muğla genotiplerinin izlediği belirlenmiştir. Genotip grupları arasında, yavrulu alan ve koloni ağırlığı bakımından önemli farklılıkların olmadığı ($P > 0.05$) saptanmıştır.
3. Araştırma materyalini oluşturan genotip gruplarının (Karniyol, İtalyan ve Muğla) bal verimleri ise sırasıyla 12.59 ± 0.52 , 9.65 ± 0.75 ve 11.68 ± 0.50 kg/koloni olarak bulunmuştur. Gruplar arasındaki farklılığı belirlemek üzere yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda Karniyol ve Muğla genotip grupları arasında bal verimi bakımından bir farklılığın olmadığı ancak bu genotip gruplarının bal veriminin, İtalyan genotipinin bal veriminden farklı olduğu tespit edilmiştir ($P < 0.01$).
4. Genotip gruplarına uygulanan hırçınlık testleri sonucunda, Karniyol ve İtalyan genotiplerinin Muğla genotibinden daha sakin olduğu belirlenmiştir. Karniyol ve İtalyan genotiplerinin hem iğne sayılarının daha az, hem de ilk iğnelemeye kadar geçen sürenin daha uzun olduğu belirlenmiştir.

5. Oğul yüksükleri sayısının genotip grupları içinde, en fazla İtalyan (9.57 ± 1.23) genotibinde olduğu, bunu sırasıyla Muğla (7.16 ± 1.09) ve Karniyol (6.04 ± 0.73) genotiplerinin izlediği belirlenmiştir.
6. Karniyol, İtalyan ve Muğla genotip gruplarında, ortalama polen verimleri sırasıyla 52.31 ± 3.46 , 53.16 ± 4.32 ve 42.69 ± 3.07 g/koloni/3gün olarak bulunmuştur. Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda, Karniyol ve İtalyan genotibinin polen verimi bakımından aralarında bir farklılığın olmadığı ancak bu genotip gruplarının polen veriminin, Muğla genotibinin polen veriminden farklı olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$).
7. Propolis veriminin ise Karniyol, İtalyan ve Muğla genotiplerinde sırasıyla 1.45 ± 0.12 , 1.26 ± 0.10 ve 2.07 ± 0.28 g/koloni/15gün olarak bulunmuştur. Genotiplerin propolis verimleri bakımından birbirinden farklı olduğu ancak, Karniyol genotibinin İtalyan ve Muğla genotiplerinin propolis verimlerine benzer olduğu saptanmıştır.
8. Elde edilen tüm bulgular doğrultusunda, Hatay yöresi koşullarında fizyolojik ve davranışsal özellikler bakımından Karniyol ve İtalyan genotiplerinin iyi sonuç gösterdikleri belirlenmiştir. Ancak Karniyol ve İtalyan genotipleri ülkemize daha çok araştırma materyali olarak gelmiş ve henüz yeterince yaygınlaşmamıştır. Bu genotiplerin yukarıda değinilen iyi özellikleri nedeniyle, başta Avrupa ülkeleri olmak üzere ABD, Avustralya ve bir çok ülkede yaygın bir şekilde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ülkemize bu genotiplerin getirilerek yaygınlaştırılması, ülke arıcılığına büyük katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR.

- ADAM, B., 1983. In Search of the Best Strain of Honey Bees. **Northern Bee Books**, West Yorkshire. UK.
- ANONİM, 1989 a. **Propolis Tasarısı**. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara.
- , 1989 b. **Polen**. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara.
- , 2003. **Hatay Meteoroloji Müdürlüğü**. Hatay
- ANONYMOUS, 2002. FAO (Food and Agriculture Organisation) Resmi Web Sitesi. <http://www.fao.org>.
- AKYOL, E., 1998. **Kafkas ve Muğla Arılarının (*Apis mellifera* L.) Saf ve Karşılıklı Melezlerinin Morfolojik, Fizyolojik ve Davranışsal özelliklerinin belirlenmesi**. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.
- ; ÖZKÖK, D. ve KAYA, A., 1999. Hadim Bölgesinde Muğla, Yerli ve Kafkas Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Koloni Gelişimi ve Bal Verimi Özellikleri Bakımından Karşılaştırılarak Bölge İçin En Uygun Genotipin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. **Teknik Arıcılık Dergisi**. Sayı: 64, Sayfa: 10-15
- ; KAFTANOĞLU.; GÜLER, A. ve ÖZKÖK, D., 2000. Kafkas ve Muğla Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Saf ve Karşılıklı Melezlerinin Bazı Fizyolojik Karakterlerinin Belirlenmesi ve Performanslarının Karşılaştırılması. **Türkiye 3. Arıcılık kongresi**, Adana.
- BAYDAR, G. ve GÜREL, F., 1998. Antalya Doğal Florasında Balarısı (*Apis mellifera* L.)'nın Polen Toplama Aktivitesi, Polen Tercihi ve Farklı Polen Tiplerinin Morfolojik ve Kalite Özellikleri. **Tr. J. of Agriculture and Forestry**. 22 (1998), 475-482.
- BAYRAM, A., AKYOL, E. ve YENİNAR, H., 2003. Bal Arılarında (*Apis mellifera* L.) Polen Toplama Sürelerinin (Gün) Koloni Gelişimi ve Bal Üretimine Etkisi. **II. Marmara Arıcılık Kongresi**. 28-30 Nisan 2003. Yalova.
- BEK, Y., ve EFE, E. 1988. **Araştırma ve Deneme Metodları**. I. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. Balcalı Adana. 395 s.
- BUDAK. M.E., 1992. **Ülkemizde Çeşitli Kurumlarca Yetiştirilen Ana Arıları ile Oluşturulan Kolonilerin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranışsal Farklılıkların Araştırılması**. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı. Ankara.
- DADE, H. A., 1977. **Anatomy and Dissection of Honey Bee**. International Bee Research Association. LONDON.
- DOBROWOLSKI, J.W.; VOHARA,S.B.; SHARMA, K.; SHAH, SA.; NAQVI, SA. and DANDIYA, P.C., 1991. Antibakteriyel , antifungal, antiamebic, antiinflammatory and antipyretic studies on propolis bee products. **Journal of Ethnopharmacology**. 35 (1): 77-82
- DOĞAROĞLU, M., 1981. **Türkiye'de Yetiştirilen Önemli Arı Irk ve Tiplerinin Çukurova Bölgesi Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması**. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi. Doktora Tezi. Adana.
- ; ÖZDER. M. ve POLAT C., 1992. Türkiye'deki Önemli Balarısı(*Apis mellifera* L.) Irk ve Ekotiplerinin Trakya Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. **Doğa-Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences**. 16 (1992), 403-414.

- , 1999. **Modern Arıcılık Teknikleri**. Anadolu Matbaa. TEKİRDAĞ.
- DODOLOĞLU A., 2000. **Kafkas ve Anadolu Balarısı (*Apis mellifera* L.) Irkları ile Karşılıklı Melezlerinin Morfolojik, Fizyolojik ve Davranış Özellikleri**. Atatürk Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Erzurum.
- ve GENÇ F., 2000. Kafkas ve Anadolu Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Irkları ile Karşılıklı Melezlerinin Bazı Fizyolojik Özellikleri. **Turkish Journal of Veterinary & Animal Science**. 26, 715-722.
- DÜLGER, C., 1997. **Kafkas, Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi ve Morfolojik Özellikleri**. Doktora Tezi. A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı. Erzurum.
- FIRATLI, Ç., 1988. Arılarda (*Apis mellifera* L.) Genetik İslah. **Türkiye’de Hayvancılık, Genetik, İstatistik Sempozyumu**. 13-14 Ekim. 1988. A.Ü.Z.F Toplantı Salonu. Ankara
- ; GENÇ, F.; KARACAOĞLU, M. ve GENÇER, H.V., 2000. Türkiye Arıcılığının Karşılaştırmalı Analizi. Ziraat Mühendisliği, **V. Teknik Kongresi**. S: 811-826.
- ve BUDAK, M.E., 1992. Türkiye’de Çeşitli Kurumlarca Yetiştirilen Ana Arıları ile Oluşturulan Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranış Farklılıklarının Araştırılması. **TUBİTAK VHAG-795 Nolu Proje (Kesin Raporu)**. Ankara, s.117
- FRESNAYE, J. and LENSKEY, Y., 1961. Methods “Appreciation des Surfaces de vaine Dans les colonies” **Abeilles**. Ann. Abeille, 4(4):369-376.
- GENÇ, F., 1990. Bal Arılarında Koloni Performansını Etkileyen Faktörler. **Teknik Arıcılık Dergisi**. 27: 18-26. Ankara
- , 1993. **Arıcılığın Temel Esasları**. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofset Tesisleri, Yay. No: 166, ERZURUM.
- ve DODOLOĞLU A., 2000. Türkiye Arıcılığının Genel Durumu ve Üretim Potansiyeli. **Türkiye 3. Arıcılık Kongresi**, Adana.
- GHISALBERTİ, E.L., 1979 Propolis : A review. **Bee World** 60 (2):P: 59-84.
- GENÇER, V., 1996. **Orta Anadolu Bal Arısı Ekotiplerinin ve Bunların Çeşitli Melezlerinin Yapısal ve Davranışsal Özelliklerinin Üzerinde Bir Araştırma**. A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Ankara.
- GÖZENLER, E., 2000. **Kafkas Irkı ile Anadolu ve Muğla Ekotipi Bal Arılarının (*Apis mellifera* L) Orta Anadolu Koşullarındaki Üreme ve Davranış Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması**. Yüksek Lisans Tezi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı. Ankara
- GÜLER, A., 1995. **Türkiye’deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera* L.) Irk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Göçer Arıcılık Şartlarında Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar**. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi 158 s. Adana.
- , 1999. Türkiye’nin Bazı Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinde Verimi Etkileyen Morfolojik ve Fizyolojik Karakterler Üzerinde Araştırmalar. **Turkish Journal of Veterinary & Animal Science**. 23(1999) ek sayı 2. 393-399
- ve KAFTANOĞLU, O., 1999. Türkiye’deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera* L.) Irk ve Ekotiplerinin Göçer Arıcılık Koşullarında Performanslarının

- Karşılaştırılması. **Turkish Journal of Veterinary & Animal Science**. 23 ek sayı 3. 577-581
- GÜREL, A. C.; GÜLER, A., 2000. Balarısı (*Apis mellifera* L.)'nda Koloni Populasyon Gücünün Polen Verimi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. **OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**. 15 (3): 27-30
- IANNUZZI, J., 1993. Propolis Collector. **American Bee Journal**. Vol 133. No: 2. s:104-107.
- IMDORF, A.; RİCKLİ, M.; KİLCHENMANN, V.; BOGDANOV, S. and WİLLE H., 1998. Nitrogen and Mineral Constituents of Honey Bee Worker Brood During Pollen Shortage. **Apidologie** 29 (1998) 315-325.
- KAFTANOĞLU, O., KUMOVA, U. ve PEKEL, E., 1988. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünde Yetiştirilen Ana Arıların (*Apis mellifera* L.) Performansları ve Yetiştirme Yönteminin Koloni Gelişmesine Olan Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. **Çukurova Üniversitesi Rektörlüğü 1. Bilim Kongresi**. 91-100. Adana.
- , KUMOVA, U. ve YENİNAR, H., 1992. Ana Arı Yetiştiriciliğinin Önemi ve Ana Arı Kalitesini Etkileyen Faktörler. **Doğu Anadolu Bölgesi 1. Arıcılık Semineri** (3-4 Haziran, 1992) bildirileri, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ofset tesisleri, Erzurum.
- , KUMOVA, U., YENİNAR, H. ve KALE, N., 1993. GAP Bölgesinde Arıcılığın Genel Durumu ve Geliştirme Olanakları. **Güneydoğu Anadolu Bölgesi 1. Hayvancılık Kongresi**. Şanlıurfa
- , 2000. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Hastalıkları Koloniler Üzerindeki Etkileri ve Kontrol Yöntemleri. **Türkiye 3. Arıcılık Kongresi**, Adana.
- KANDEMİR, İ.; KENCE, M. ve KENCE, A., 2000. Genetic and Morphometric Variation in Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Population in Turkey. **Apidologie** 31. 343-356
- KARACAOĞLU, F. ve FIRATLI, Ç., 1999. Bazı Anadolu Bal Arısı Ekotipleri (*Apis mellifera anatolica*) ve Melezlerinin Özellikleri. 2. Koloni Gelişimi ve Üretim. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences** 23 (1999). Ek sayı 1. 7-14.
- KAUHAUSEN, D. and RUTTNER, F., 1986. *Apis mellifera carnica*. Definition and variability. **Apidologie**, 17 : 351 – 353.
- KORKMAZ, A., 1997. **Çukurova Bölgesi Koşullarında Yetiştirilen Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) Bitkisinin Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Populasyon Gelişimine, Nektar ve Polen Toplama Etkinliğine Olan Etkilerinin Araştırılması**. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı. Adana
- KRELL, R., 1996. Value-Added Products From Beekeeping. **FAO Agricultural Services Bulletin**, No. 124. Rome, Italy
- , 1998. Propolis Products, Adding Value to Beekeeping. (P. Munn, Editor). In: **Beewax & Propolis for Pleasure and Profit. International Bee Research Association**. 18 Nort Road, Cardiff, CFI 3DY. UK.
- KUMOVA, U., 2000. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinde Farklı Besleme Yöntemlerinin Koloni Gelişimi ve Bal Verimi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. **Hayvansal Üretim**, 41:55-64.

- LIDLAW, H., 1979. **Contemporary Queen Rearing**. Dadant and Sons Hamilton. Illinois, 199.
- LENSKY, Y. and GOLAN, Y., 1966. Honey Bee Population And Honey Production During Drought Years in Subtropical Climate. **Scripta Hierosolymitana, Publications of the Hebrew University**, Jerusalem. XVII. 27-42.
- MORSE, R. A., 1979. **Rearing Queen Honey Bee**. Wicwas Press, Newyork. Pp: 128
- ÖZBEK, H., 1979. Doğu Anadolu Bölgesi Halictidae (*Hym.: Apoidea*) Faunası ve Bunların Ekolojisi. **Atatürk Üniversitesi, Ziraat Dergisi**. 10. ERZURUM.
- ÖZTÜRK, A. İ., 1990. Morfometric Analysis of Some Turkish Honey Bees (*Apis mellifera* L.). Master of Philosophy. **University of Wales College Of Cardiff**, U.K.
- , ALADAŞ, İ., SETTAR, A., BODUROĞLU, Y., UYGUNER, B. ve BOZKURT, M., 1992. Ege Bölgesi Arı Populasyonlarında Bazı Morfolojik Özelliklerin Saptanması. **Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü**. İzmir.
- PADILLA, F., PUERTA, F., FLORES, J.M. and BUSTOS, M., 1992. Bees, Apiculture and the new world. **Arch. Zootec.** 41(extra): 563-567.
- RATNIEKS, F.L.W.; LAPISH, A. and TANN, L., 2001. Honey Bee Guards, *Apis Mellifera*, Accept Own Subspecies Non-Nestmates more than Other Subspecies Non-Nestmates. **Insectes Sociaux**. 48(2001) 287-288
- RUTTNER, F., 1985. Graded Geograpic variability in Honey Bees and Environment. **Pszczeln Zeszyty Nauk** 29:81-92. Paulawy, Poland.
- SCHMIDT J. O., 1997. Bee Products: Chemical Composition and Application. **Internation Conference on Bee Products: Properties, Applications and Apitherapy**. Edited by Mizrahi and Lensky, pp:15-26. Plenum Press, New York and London.
- SCHULZ, D.J. and ROBINSON, G.E., 1999. Biogenic Amines and Division of Labor in Honey Bee Colonies: Bahaviorally Related Changes in the Antennal Lobes and Age-Related Changes in the Mushroom Bodies. **J. Comp Physiol A** (1999) 184: 481-488.
- SETTAR, A., 1983, Ege Bölgesi Arı Tipleri Ve Gezgin Arıcılık Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. **Ege Bölgesi Zirai Araştırma Enstitüsü**. Menemen. İzmir.
- SIRALI, R. ve ÇAKMAK, İ., 2003. Marmara Bölgesi Arılarının Koloni Performansı Üzerine Bir Değerlendirme. **Uludağ Arıcılık Dergisi**. Cilt: 3, Sayı 2. s:36-42
- SMITH D.R.; SLAYMAKER, A.; PALMER; M. and KAFTANOĞLU, O., 1997. Turkish Honey Bees Belong To The East Mediterranean Mitochondrial Lineage. **Apidologie**. 28, 269-274.
- ŞAHİNLER, N. ve KAFTANOĞLU, O., 1997. Yumurta ve Larva Transferinin Anaarı (*Apis mellifera* L.) Kalitesi Üzerine Etkileri. **MKU. Ziraat Fakültesi Dergisi**. 1 (2), s:124-138. Hatay.
- , 1998. Çukurova Bölgesi Koşullarında Kafkas (*Apis mellifera caucasia*), Muğla (*Apis mellifera anatoliaca*) ve Karniyol (*Apis mellifera carnica*) Arı Genotiplerinde Arı Sütü Üretim Yöntemleri Üzerine bir Araştırma. Doktora Tezi.
- , 2000. Arı Ürünleri Yapısı ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi. **M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi**. 5(1-2):139-148. Hatay

- ve KAYA, Ş., 2001. Bal Arısı Kolonilerini (*Apis mellifera* L.) Ek Yemlerle Beslemenin Koloni performansı Üzerine Etkileri, **M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi**. 6 (1-2) : 83-92. Hatay.
- ve GÜL, A., 2002. Hatay Yöresi Propolislerinin Kimyasal Yapısı. III. **Ulusal Zootekni Kongresi** 14-16 Ekim 2002. S : 79. Ankara.
- , KURT, Ş. ve KAFTANOĞLU, O., 2002. A Study on the Effects of Propolis On Chalkbrood (*Ascospheara Apis*) Disease in Honey Bee Colonies. **The First German Bee Products and Apitherapy Congress** Passau, Germany, Holiday Inn, March 23-27.
- WOYKE., J., 1971. Correlations Between Age at Which Honey Beebrood was Grafted. Characteristics of the Resultant Queens and Results of Insemination. **J.Apic. Res.** 10(1): 45-55.



ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Malatya'nın Dilek Kasabasında doğdum. İlk, Orta ve Lise öğrenimimi Dilek kasabasında tamamladıktan sonra 1995 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünü kazandım ve aynı yıl lisans öğrenimime başladım. 1999 yılında aynı Fakülteden Ziraat Mühendisi olarak mezun oldum. 27 Ağustos 1999'da Ardahan Valiliği AKGEV (Ardahan İlini Kalkındırma ve Geliştirme Vakfı) şirketinde Mühendis olarak çalışmaya başladım. 2000 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesinin açmış olduğu Araştırma Görevliliği sınavını kazanarak aynı yıl Zootečni Bölümü Hayvan Yetiştirme ve Islahı Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladım. Temmuz 2003 tarihinde "Hatay Yöresi Koşullarında Muğla (*Apis Mellifera Anatoliaca*), İtalyan (*Apis Mellifera Ligustica*) ve Karnik (*Apis Mellifera Carnica*) Arı Genotiplerinde Bazı Fizyolojik ve Davranışsal Özelliklerin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma" başlıklı tez çalışması ile yüksek lisans öğrenimini tamamladım. Halen Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünde Araştırma görevlisi olarak görev yapmaktayım.