

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**KONTROLLÜ ŞARTLARDA YETİŞTİRİLEN ANA ARILARLA
OLUŞTURULAN BALARISI (*Apis mellifera* L.) KOLONİLERİNİN FARKLI
İŞLETMELERDEKİ PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

Mahir Murat CENGİZ

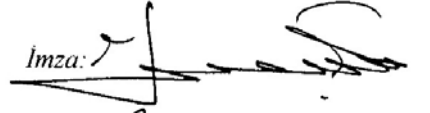
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**ERZURUM
2007**

Her hakkı saklıdır

Yrd.Doç. Dr. Cemal DÜLGER danışmanlığında, Mahir Murat CENGİZ tarafından hazırlanan bu çalışma 05/11/2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından, Zootekni Anabilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof.Dr. Ferat GENÇ

İmza: 

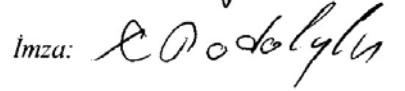
Üye : Prof.Dr. Erol YILDIRIM

İmza: 

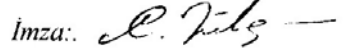
Üye : Doç.Dr. Nuray ŞAHİNLER

İmza: 

Üye : Doç.Dr. Ahmet DODOLOĞLU

İmza: 

Üye : Yrd.Doç.Dr. Cemal DÜLGER

İmza: 

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Mehmet ERTUĞRUL

Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

KONTROLLÜ ŞARTLARDA YETİŞTİRİLEN ANA ARILARLA OLUŞTURULAN BALARISI (*Apis mellifera* L.) KOLONİLERİNİN FARKLI İŞLETMELERDEKİ PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Mahir Murat CENGİZ

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Yrd.Doç. Dr. Cemal DÜLGER

Bu çalışma 2006-2007 yıllarında yapılmış ve Erzurum Bölgesi şartlarına en iyi uyum sağlamış hakim arı tipinden kontrollü olarak yetiştirilen ana arılarla oluşturulan kolonilerde fizyolojik ve davranışsal özellikler incelenmiştir.

Kuruçalı, Şehitler, Merkez, Mahmutçavuş, Samikale, Kontrol A ve Kontrol B gruplarında ortalama arılı çerçeve sayısı; 18,77±1,35, 19,40±1,59, 17,57±1,28, 13,50±1,14, 13,88±1,04, 14,60±0,95, 12,99±0,71 adet/koloni, ortalama kuluçka alanı; 4697,26±386,52, 4838,93±408,28, 4455,57±376,01, 3087,44±282,96, 3333,73±314,87, 3663,80±293,48, 2716,80±201,06 cm²/koloni ve ortalama bal verimleri; 38,14±6,33, 40,35±6,54, 32,26±6,18, 21,12±4,35, 22,26±4,02, 23,56±1,68, 13,17±2,06 kg/koloni olarak belirlenmiştir. Koloni popülasyonu ile kuluçka üretim etkinliği arasında $r=+0,54$ düzeyinde önemli bir korelasyon bulunmuştur. Ayrıca, bal verimi ile nektar akımı dönemi ağırlık kazancı ($r=+0,99$) ve koloni popülasyonu ($r=+0,82$) arasında pozitif ve çok önemli ($p<0,01$) korelasyonlar hesaplanmıştır. Hırçınlık ve yağmacılık eğilimi bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemsizken, oğul eğilimleri bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistik olarak çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur.

2007, 81 sayfa

Anahtar Kelimeler: Balarısı (*A. mellifera* L.), ana arı yetiştiriciliği, fizyolojik ve davranışsal özellikler, gezginci arıcılık, sabit arıcılık

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

DETERMINING THE PERFORMANCES HONEY BEE (*Apis mellifera* L.) COLONIES IN DIFFERENT BEEKEEPERS ESTABLISHED BY QUEEN BEES REARED UNDER CONTROLLED CONDITIONS

Mahir Murat CENGİZ

Ataturk University
Institute of the Natural and Applied Science
Department of Animal Sciences

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Cemal DÜLGER

This study was conducted in 2006-2007 to examine the physiological and behavioural characters in colonies established by queen bees obtained from dominant honey bee ecotype that has mostly adapted to the conditions of Erzurum region and reared under controlled conditions.

The averages of frames covered with bees in Kuruçalı, Şehitler, Merkez, Mahmutçavuş, Samikale, Kontrol A and Kontrol B groups were $18,77\pm 1,35$, $19,40\pm 1,59$, $17,57\pm 1,28$, $13,50\pm 1,14$, $13,88\pm 1,04$, $14,60\pm 0,95$ and $12,99\pm 0,71$ frames/colony, respectively. Average amounts of brood were $4697,26\pm 386,52$, $4838,93\pm 408,28$, $4455,57\pm 376,01$, $3087,44\pm 282,96$, $3333,73\pm 314,87$, $3663,80\pm 293,48$ and $2716,80\pm 201,06$ cm²/colony, and the average honey yields were found to be $38,14\pm 6,33$, $40,35\pm 6,54$, $32,26\pm 6,18$, $21,12\pm 4,35$, $22,26\pm 4,02$, $23,56\pm 1,68$ and $13,17\pm 2,06$ kg/colony, respectively. Correlation between the development of colony population and brood production was found significant ($r=+0,54$; $p<0,01$). In addition, positive and very significant ($p<0,01$) correlations were calculated between the honey yield with weight gains of colonies ($r=+0,99$) during honey flow and colony population ($r=+0,82$). The differences between the values obtained from the stinging and robing tendency were found insignificant while point of view swarming tendency was found very significant ($p<0,01$).

2007, 81 pages

Keywords : Honeybee (*A. mellifera* L.), queen rearing, physiological and behavioural characters, migratory beekeeping, stationary beekeeping

TEŞEKKÜR

Bu çalışmamda, bilgi ve deneyimleri ile beni destekleyerek her konuda yardımcı olan sayın hocam ve doktora yöneticim Sayın Yrd.Doç.Dr. Cemal DÜLGER'e, denemenin kurulmasında ve yürütülmesinde hiçbir yardımı esirgemeyen ve beni cesaretlendiren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Ferat GENÇ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Gerekli ilgi ve yardımlarını esirgemeyen Fakültemiz dekanı Sayın Prof. Dr. Mükerrerem KAYA'a, Bölüm başkanımız Sayın Prof. Dr. Hakkı EMSEN'e, Narman Meslek Yüksek Okulu müdürümüz Sayın Prof. Dr. Bahattin DÜZGÜN'e, çalışmamın her aşamasında ilgi ve yardımlarını gördüğüm Oltu Meslek Yüksek Okulu müdürümüz Sayın Erol YILDIRIM'a, bilgi ve tecrübelerinden istifade ettiğim Bölümümüz öğretim üyelerinden Sayın Doç.Dr. Ahmet DODOLOĞLU'na şükranlarımı sunarım.

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistik analizlerinde yardımını esirgemeyen Sayın Yrd.Doç.Dr. Mehmet TOPAL'a, işletmelerinde araştırmanın yürütülmesini sağlayan ve bu konuda hiçbir yardımdan kaçınmayan değerli aracı arkadaşlarıma, yine değişik konularda yardımlarını esirgemeyen Zootekni Bölümünün değerli elemanlarına ve Narman Meslek Yüksekokulu'ndaki kıymetli mesai arkadaşlarıma içten teşekkürlerimi sunarım.

Her aşamada, özveri ve manevi desteklerini hissettiğim aileme ve sevgili eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mahir Murat CENGİZ

Eylül 2007

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM	27
3.1. Materyal	27
3.1.1. Arı materyali	27
3.1.2. Kovan materyali	27
3.1.3. Diğer materyal ve araçlar	27
3.2. Yöntem	28
3.2.1. İşletme gruplarının oluşturulması ve koloni yönetimi	28
3.2.2. Ana arı yetiştirme programı	30
3.2.2.a. Doolittle yöntemi	30
3.2.2.b. Yetiştirme kolonilerinin hazırlanması ve bakımı	31
3.2.2.c. Ana arı yüksüklerinin hazırlanması	32
3.2.2.d. Larva transferi (aşılama)	33
3.2.2.e. Kapalı yüksüklerin hasadı	33
3.2.2.f. Çiftleştirme kutularının hazırlanması	34
3.2.3. Fizyolojik özelliklerin belirlenmesi	36
3.2.3.a. Yaşama gücü	36
3.2.3.b. Kışlama yeteneği	36
3.2.3.c. Ergin arı gelişimi	36
3.2.3.d. Kuluçka alanı gelişimi	37
3.2.3.e. Nektar akımının tespiti ve ağırlık kazancı	37
3.2.3.f. Uçuş etkinliği	37

3.2.3.g. Bal verimi.....	38
3.2.4. Davranış özelliklerinin belirlenmesi	38
3.2.4.a. Hırçınlık eğilimi	38
3.2.4.b. Yağmacılık eğilimi.....	38
3.2.4.c. Oğul eğilimi.....	39
3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi	39
4- ARAŞTIRMA BULGULARI	41
4.1. Fizyolojik Özellikler	41
4.1.1. Yaşama gücü.....	41
4.1.2. Kışlama yeteneği.....	44
4.1.3. Ergin arı gelişimi.....	47
4.1.4. Kuluçka alanı gelişimi	51
4.1.5. Nektar akımı dönemi ağırlık kazancı	56
4.1.6. Uçuş etkinliği.....	59
4.1.7. Bal verimi.....	62
4.2. Davranış Özellikleri.....	66
4.2.1. Hırçınlık eğilimi.....	66
4.2.2. Yağmacılık eğilimi.....	68
4.2.3. Oğul eğilimi	70
5. SONUÇ.....	73
KAYNAKLAR	76
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Ana arı memelerinin kafeslenmesi.....	31
Şekil 3.2. Ana arısız olarak düzenlenen yetiştirme kolonisi	32
Şekil 3.3. Çıkışlarını tamamlayan ana arıların tartımları	34
Şekil 3.4. Ahşap çiftleştirme kutuları.....	35
Şekil 3.5. Çiftleştirme kutusuna ait arılı bir çerçeve	35
Şekil 4.1. Popülasyon azalması ve gıda tüketimi arasındaki ilişki	45
Şekil 4.2. Grupların ortalama ergin arı gelişimleri.	51
Şekil 4.3. Grupların ortalama kuluçka üretim etkinlikleri.	54
Şekil 4.4. Koloni popülasyonu ile kuluçka üretim etkinliği arasındaki ilişki	55
Şekil 4.5. Nektar akımı dönemi ağırlık kazancı ile bal verimi arasındaki ilişki.	59
Şekil 4.6. Uçuşa çıkan ortalama arı sayısı ile nektar akımı dönemi ortalama ağırlık kazancı arasındaki ilişki.	61
Şekil 4.7. Grupların ortalama süzme bal verimleri.	63
Şekil 4.8. Koloni popülasyonu ile bal verimi arasındaki ilişki	64
Şekil 4.9. Kuluçka üretim etkinliği ile bal verimi arasındaki ilişki	65
Şekil 4.10. Grupların ortalama iğne sayıları.	68
Şekil 4.11. Grupların ortalama oğul eğilimleri	72

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Grupların deneme dışı kalan koloni miktarları ile yaşama gücü değerleri.....	42
Çizelge 4.2. Grupların gıda tüketimi ve popülasyon azalması değerlerine ilişkin verilere uygulanan varyans analizi sonuçları	44
Çizelge 4.3. Grupların kışlatma dönemindeki ortalama gıda tüketimi ve popülasyon azalması değerleri	46
Çizelge 4.4. Grupların ortalama arılı çerçeve miktarı.....	48
Çizelge 4.5. Grupların arılı çerçeve miktarlarına ilişkin verilere uygulanan varyans analizi sonuçları	49
Çizelge 4.6. Gezginci ve sabit arıcılık işletmelerinin arılı çerçeve miktarlarına ilişkin verilere uygulanan t testi sonucu.....	50
Çizelge 4.7. Grupların kuluçka alanı miktarlarına ilişkin verilere uygulanan varyans analizi sonuçları	52
Çizelge 4.8. Gezginci ve sabit arıcılık işletmelerinin kuluçka alanı miktarlarına ilişkin verilere uygulanan t testi sonucu.....	52
Çizelge 4.9. Grupların ortalama kuluçka alanları	53
Çizelge 4.10. Grupların nektar akımı dönemi ağırlık kazancı değerlerine ilişkin verilere uygulanan varyans analizi sonuçları	56
Çizelge 4.11. Grupların nektar akımı dönemi ortalama ağırlık kazancı değerleri.....	57
Çizelge 4.12. Gezginci ve sabit arıcılık işletmelerinin nektar akımı dönemi ağırlık kazancı değerlerine ilişkin verilere uygulanan t testi sonucu.....	57
Çizelge 4.13. Grupların uçan arı sayısı değerlerine ilişkin verilere uygulanan varyans analizi sonuçları	59
Çizelge 4.14. Grupların ortalama uçan arı sayıları	60
Çizelge 4.15. Gezginci ve sabit arıcılık işletmelerinin uçan arı sayılarına ilişkin verilere uygulanan t testi sonucu.....	60
Çizelge 4.16. Grupların ortalama bal verimi değerlerine ilişkin verilere uygulanan varyans analizi sonuçları	62
Çizelge 4.17. Grupların ortalama süzme bal verimleri	63
Çizelge 4.18. Grupların ortalama iğne sayısı değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları	66
Çizelge 4.19. Gezginci ve sabit arıcılık işletmelerinin ortalama iğne sayılarına ilişkin verilere uygulanan t testi sonucu.....	66
Çizelge 4.20. Grupların ortalama iğne sayıları	67
Çizelge 4.21. Grupların yağmacılık eğilimlerine ilişkin transforme edilmiş ortalama değerlere uygulanan varyans analizi sonuçları.	69

Çizelge 4.22. Grupların yağmacılık eğilimlerine ilişkin transforme edilmiş ortalama değerler.....	69
Çizelge 4.23. Grupların oğul eğilimlerine ilişkin transforme edilmiş ortalama değerlere uygulanan varyans analizi sonuçları.	70
Çizelge 4.24. Grupların oğul eğilimlerine ilişkin transforme edilmiş ortalama değerler	71

1. GİRİŞ

Geçmiş insanlık tarihi kadar çok eski olan balarları (*Apis mellifera* L.), yüksek adaptasyon yeteneği ile iklim şartlarının yaşamına elverişli olmadığı kutuplar dışında dünyanın hemen hemen her yerine yayılmış, böylece, doğal engeller ve iklime uyum sonucu birbirinden farklı arı ekotipleri ortaya çıkmıştır (Genç ve Dodoloğlu 2002).

Arıcılık, balarısı kolonilerinin nektar akımının bol olduğu dönemlerde ergin arı popülasyonlarının en üst düzeye ulaştırılması ve bu popülasyonun bal, bal mumu, arı sütü, propolis, arı zehiri, ana arı, oğul ve paket arı gibi arı ürünleri üretimi ve bitkilerin polinasyonu için kullanılması ve yönetilmesi amacıyla yürütölen bir faaliyettir (Doğaroğlu 1987; Fırathlı 1988).

Arıcılıkta verimlilik, iklim ve bitki örtüsü gibi bazı çevresel faktörler ile uygun damızlık kullanımı, bakım besleme, arı sağlığı gibi arı yönetimi ile ilgili faktörler ve devletin konuyla ilgili politika ve düzenlemeleri gibi pek çok bileşeni olan geniş boyutlu bir kavramdır. İklim ve bitki örtüsünün tercihi de arıcının denetiminde olduğundan esas itibariyle arıcılıkta verimliliğin hemen hemen tamamen arıcıya ve onun uygulamalarına bağlı olduğunu söylemek mümkündür. İstenilen verimlilik düzeyinin yakalanabilmesi için arıcının arıyı ve onun biyolojik isteklerini çok iyi bilmesi ve bunları karşılayabilmesi gerekmektedir.

Genellikle bir arı kolonisinde bir ana arı, bir kaç yüz erkek arı ve binlerce işçi arı bulunmaktadır. Ancak, sahip olduğu anatomik ve fizyolojik özellikleri ile kovan içerisindeki işlevlerin gereği, bir kolonideki en önemli birey, ana arıdır. Öyle ki, koloni performansı ile ana arının performansını özdeşleştirmek mümkündür. Koloniler en ileri tekniklerle yönetilseler bile, ana arısı kalitesiz; yani düşük damızlık değerde olan kolonilerde verim düşmektedir (Genç ve Dodoloğlu 2002).

Ortalama olarak 4-5 yıllık bir ömre sahip olan ana arı, damızlık değeri yüksek bile olsa, bu üstün damızlık değerin gerektirdiği özelliklerini yaşamının ancak ilk 1-2 yılı içerisinde gösterebilir. Bu nedenle ana arıların, 1-2 yıl damızlıkta kullanıldıktan sonra verimden düştüğü belirtilerek, sabit arıcılıkta iki yılda bir göçer arıcılıkta ise her yıl değiştirilmesi önerilmektedir (Kaftanoğlu 1987; Öder 1997).

Polonya'da yapılan bir çalışmada (Woyke 1984), ana arısı bir yaşında olan kolonilerin iki yaşlı ana arıya sahip olanlardan %19-27 daha fazla bal verdikleri tespit edilmiştir. Diğer taraftan İnci (1987), koloninin ana arısının genç tutulması halinde alınacak verimde %30'luk bir artış sağlanacağını belirtmekte; Genç (1992) ise koloninin ana arısının bir yaşında olmasının iki yaşında olmasına göre bal verimini %28 artırdığını bildirmektedir.

Ana arının damızlık değeri en az yaşı kadar yetiştirildiği dönem ve yetiştirilmesinde kullanılan yöntemlerle de ilgilidir. Yüksek damızlık değere sahip ana arılar için en ideal yetiştirilme dönemi oğul mevsimidir. Yapılan çalışmalar oğul mevsiminde yetiştirilen ana arıların daha fazla çıkış ağırlığına sahip olduklarını göstermektedir (Weis 1983). Arıcılık yapılan yörede nektar ve polen gelişinin yeterli, eşeyssel olgunluktaki erkek arıların bol ve iklim koşullarının sürekli arı uçuşuna izin verdiği dönemler, kaliteli ana arı yetiştirmek için daha uygun olmakta ve bütün bunlara rağmen yetiştirme kolonilerinin sürekli yemlenmeleri önerilmektedir (Kaftanoğlu ve Kumova 1992; Genç ve Dodoloğlu 2002).

Ana arının yaşı, yetiştirilme dönemi ve şartları, ovariol sayısı, depoladığı spermatozoa miktarı ve çıkış ağırlığı gibi özellikleri onun damızlık değerini belirleyen kriterlerdir. Damızlık materyal olarak, daha önce aynı koşullardaki diğer kolonilere üstünlüğünü kanıtlamış damızlık kolonilerden alınan genç larvalardan ve nektar döneminde yetiştirilmiş, genç ve çalışkan ana arılar kullanılmalı ve bunlar bir ya da iki yılda bir yenilenmelidir.

Günümüzde de kullanılmakta olan modern ana arı yetiştirme yöntemi G.M. Doolittle tarafından geliştirilmiştir. Yöntem, damızlık bir koloniden alınan uygun yaşlı larvaların balmumu veya plastikten yapılmış temel hücrelere transferini, transfer edilen larvaların bakıcı kolonilerde geliştirilmesini, bakıcı kolonilerde gelişen (olgunlaşan) ana arı hücrelerinin çiftleştirme kolonisine verilerek ana arı çıkışının sağlanmasını kapsamaktadır (Fıratlı 1982; Fert 1997).

Ana arı yetiştirmek için çeşitli ana arı yetiştirme metotları kullanılabilir. Bal arılarında ana arı yetiştirmek için kullanılan metotlardan biri de analı kolonilerde ana arı yetiştirilmesidir. Bu metodun içeriği güçlü bir kolonide bir ana arı ızgarası ile kuluçkalığın ayrılarak üst tarafa alınması ve 12-18 saatlik larvaların ana arı gözlerine transfer edilerek aşılama çerçevesinin üst kattaki petekler arasına konulmasıdır. Bu metotta bir taraftan ana arı hücrelerinden ana arı yetiştirilirken diğer yandan kuluçka faaliyeti devam etmektedir. Nitekim, transfer edilen 6666 larvada larva kabul oranının % 81 olduğu, ana arılı ve ana arısız kolonilerden yetiştirilen ana arılarda; ana arı pupa ağırlığı bakımından önemli bir fark olmadığı, fakat ana arısız kolonilerden yetiştirilen ana arı hücrelerinin ana arılı kolonilerden yetiştirilenlere göre önemli derecede uzun olduğu bildirilmektedir (Wilkinson and Brown 2002).

Ana arı yetiştiriciliğinde pek çok çevre faktörü ana arının kalitesi üzerinde etkili olmaktadır. Nitekim, transfer edilen larvanın yaşı, larvanın orijini, hücre başlatıcı ve bitirici kolonilerinin genç işçi arı ve besin varlıkları ile ana arının yeterli sayıdaki erkek arılarla çiftleşebilmesi ana arı kalitesini etkileyen çevre faktörleri olarak belirtilmektedir (Laidlaw 1985; Öder 1997; Tofilski and Czekonska 2004). Daha genç larvaların transferi ve yetiştirme yöntemi bu larvalardan yetiştirilen ana arılarda çıkış ağırlığını, yumurta tüpü sayısını, sperma kesesi hacmini ve dolayısıyla sperma kesesinde depolanan spermatozoid miktarını artırmaktadır (Woyke 1971; Fert 1997; Genç vd. 2005).

Ana arı kalitesinin belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada (Tarpy *et al.* 2007) İtalyan ve Rus ana arılarla oluşturulan kolonilerde, İtalyan ırkı kolonilerin petek işleme, ergin arı gelişimi ve bal verimi bakımından Rus ırkı kolonilere göre önemli derecede üstün olduğu belirlenmiş ve arı ırkının ana arı kalitesini belirlemede etkin bir rol oynadığı bildirilmiştir.

Ana arı yetiştiriciliğinde, transfer edilecek larvanın 12-36 saat yaşta olması, bakıcı koloniler olarak kullanılan hücre başlatıcı ve hücre bitirici kolonilerin yeterli miktarlarda genç işçi arı ve besin stoğu (polen ve bal) içermesi, ana arı üretimi süresince bakıcı kolonilerin sürekli beslenmesi ve üretimin erkek arı, polen ve nektar varlığının en çok olduğu mevsimde yapılması önerilmiştir (Laidlaw and Eckert 1962; Tarpy *et al.* 2000, Koç ve Karacaoğlu 2004).

Ana arının kalitesine etkili olan faktörlerden biri de aşılama kullanılan larvanın yaşı olmaktadır. Yumurta ve 1-4 günlük yaştaki larvaların aşılandığı bir çalışmada (Woyke 1967), aşılanan larva yaşındaki artışa bağlı olarak ana arıların vücut ağırlığı, spermateka çapının büyüklüğü ve yumurta tüpü sayısında bir azalma görülmüştür. Benzer şekilde Fert (1997) yumurtadan üretilen ana arıların bir günlük larvadan üretilenlerden daha yüksek çıkış ağırlığına sahip olduklarını ancak işlemin güç ve kabul oranının düşük olmasının ana arı yetiştirmede larva transferi yöntemini üstün kıldığını belirtmektedir.

Gül ve Kaftanoğlu (1990), ise Çukurova koşullarında ana arı yetiştiriciliğinde uygulanan larva transfer yöntemlerinin yetiştirilen ana arıların kalitesine olan etkilerini inceledikleri çalışmada larva transfer yöntemlerini kuru larva transferi, arı sütü ile yapılan larva transferi ve su ilavesi ile yapılan larva transferi olarak üç grup altında toplamışlardır. Aynı araştırmacılar, ana arıların canlı ağırlıklarının da arı sütü ilavesi, kuru yöntem ve su ilavesi ile yapılan larva transferlerinde sırası ile ortalama $181,13 \pm 7,9$ mg, $167,63 \pm 7,2$ ve $177,23 \pm 5,8$ mg olduğu ve bu yönden gruplar arasında önemli bir farkın olmadığını kaydetmektedirler.

Şahinler ve Kaftanoğlu (2005), tarafından yapılan bir çalışmada, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında ana arısız koloniler için ortalama aşılama randımanı sırasıyla %95,6, %93,5, %89,9, %88,6, %85,6 ve %75,7 olarak belirlenirken bu değer ana arılı kolonilerde aynı aylar için sırasıyla %79, %77,8, %75,1, %70,9, %68,3 ve %61,1 olarak bulunmuştur.

Kolonilerin bal verimlerinin ana arıların çıkış ağırlığı, ovariol sayısı, yavru üretim miktarı, iklim ve mera koşulları gibi pek çok bileşenin etkisi altında olduğu ve bunlardan ana arı çıkış ağırlığının, ana arının değerini gösteren güvenilir bir indeks olarak kullanılabilmesi bildirilmektedir (Szabo 1973).

Eid *et al.* (1980) çıkış ağırlığı ile sperma kesesi çapı dolayısıyla sperma kesesi hacmi ve sperma kesesinde depolanan spermatozoid miktarı arasında olumlu bir ilişkinin mevcut olduğunu belirtmektedirler. Bununla birlikte, Wen-Cheng and Chong-Yuan (1985) ana arı çıkış ağırlığı arttıkça ana arının yumurtlama gücünün de arttığını ve yumurtlama gücünün seleksiyonun da çıkış ağırlığının güvenilir bir ölçütü olarak kullanılabilmesini bildirmektedirler.

Kaftanoğlu ve Kumova (1988) çiftleşme oranının genel olarak iklim koşullarına, doğal düşmanlara, bölgenin topoğrafik yapısına, çiftleştirme kovanlarının rengine ve arılık içindeki dizilişine bağlı olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca, Çukurova Bölgesi'nde uygun şartlarda çiftleşme oranını %89,3 olarak bildirmişlerdir.

Yumurtlamaya başlama süresi, ana arının çıkışı ile yumurtlamaya başladığı tarih arasındaki sürenin gün olarak ifadesi olup, bu sürenin uzunluğu çevresel ve genetik etmenlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Yumurtlamaya başlama süresinin mevsimlere bağlı olarak 4-22 gün arasında değiştiği bildirilmiştir (Szabo *et al.* 1987). Ancak söz konusu süre; Gül ve Kaftanoğlu (1986) tarafından ortalama 10,36 gün olarak saptanmıştır.

Öztürk (1994)'ün ana arı yetiştiriciliğinde çıkış ağırlığı ve depolamanın ana arı kalitesi üzerine etkilerini belirlemek için yaptığı araştırmada; ana arıların yumurtlamaya başlama süreleri üzerine depolama süresi, çıkış ağırlığı grubu ve yılın önemli etkisi olduğu bulunmuş, ağır çıkış ağırlığı grubu ana arılarında 12,00 gün olarak bulunan yumurtlamaya başlama süresi hafif çıkış ağırlığı grubu ana arılarında 13,10 gün olarak belirlenmiş, bununla birlikte kontrol grubunda belirlenen 10,82 günlük yumurtlamaya başlama süresinin depolama süresiyle birlikte artarak 8 gün depolama süresinde 15,32 güne yükseldiği bildirilmiştir.

Yapay tohumlanmış ve tabii çiftleşmiş ana arıların bazı özellikler bakımından kıyaslandığı bir araştırmada, ana arıların yumurtlamaya başlama süreleri yapay tohumlananlarda $6,83 \pm 0,21$ gün olarak belirlenirken bu sürenin tabii çiftleşenlerde $12,30 \pm 0,22$ gün olduğu saptanmıştır (Eğinlioğlu 1990).

Öder (1997) ana arıların koloniye verilişi sırasında işçi arılar üzerine şeker şurubu püskürtmenin ya da duman vermenin faydalı olacağını ifade ederken, Moretto *et al.* (2004) kolonilere yeni bir ana arı verilmesinde kabul oranını artırma yönünden genetik faktörlerin etkili olduğu, nektar akımının bol olduğu aylarda ana arı kabulünün arttığı ve ana arıda heyecan ve ürkeklik yaratacak davranışlardan kaçınılmasının gerektiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, Erzurum şartlarına uyum sağlamış mevcut genotipe ait ve kontrollü olarak yetiştirilmiş ana arılarla oluşturulan kolonilerin çeşitli işletmelerdeki performansları incelenip karşılaştırılarak; bunların farklı işletmelerdeki fizyolojik ve davranışsal özelliklerini belirlemek; koloni yönetimden kaynaklanan farklılıkları araştırmak; kontrollü şartlarda üretilen ana arılarla yörede kaliteli damızlık kullanımının yaygınlaştırılması ile bal veriminin artmasını sağlamak; yörede arıcılığın gelişerek kazançlı ve cazip bir işkolu haline getirilmesini sağlamak amaçlanmaktadır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Balarları çok değişik ekolojik koşullara uyum sağlamış olup, bu koşulların ve diğer bir çok faktörün etkisi altında farklı fizyolojik ve davranış özellikleri göstermektedirler. Yeryüzünde mevcut genotiplerin her birisi, kendi doğal yayılma bölgelerinde sahip oldukları verim potansiyelleri ile fizyolojik ve davranış özellikleri yönünden daha homojen olmalarına rağmen, farklı çevre koşullarında farklı özellikler sergilemektedirler (Dülger 1997).

Balarılarında yaşama gücü, kışlama yeteneği, ergin arı gelişimi, kuluçka alanı gelişimi, nektar dönemi kovan ağırlık artışı, uçuş etkinliği ve bal verimi gibi özellikler fizyolojik özellikler olarak tanımlanırken; hırçınlık eğilimi, yağmacılık eğilimi, oğul eğilimi ve propolis toplama eğilimi gibi özellikler ise davranış özellikleri olarak tanımlanmaktadır (Ruttner 1988).

Herhangi bir genotipin bir bölge için uygunluğunu gösteren en önemli kriterlerden birisi yaşama gücüdür. Subbotin ve Orlova (1976), farklı balarısı ırklarıyla yaptıkları bir araştırmada en iyi kışlama yeteneğini Uzak Doğu ve Rusya'nın orta kısımlarındaki arılarının gösterdiğini, Gri Dağ Kafkası ile Karniol, Ukrayna ve Karpat arılarının da iyi kışladıklarını; İtalyan ve Trans kafkas arılarının kışlama döneminde düşük yaşama gücü gösterdiklerini, Sarı Fas arılarının ise kışlatma sırasında tamamen öldüklerini tespit etmişlerdir.

Çukurova Bölgesi'nde Kafkas, Muğla, Anadolu, Marmara ve Suriye genotipleri üzerinde yapılan bir araştırmada (Doğaroğlu 1981), kolonilerin yaşama gücünün göstergesi olarak sönen koloni oranı kullanılmış ve söz konusu gruplar için bu oran sırasıyla %38,46, %0,00, %13,33, %43,75 ve %0,00 bulunmuştur

Budak (1992), göçer arıcılık şartlarında Fethiye, Bitlis, TKV, Ege ve Ankara gruplarında gezgincilik, kovan kontrolleri ve uygulanan testlerden dolayı ana arısını kaybederek deneme dışı kalan kolonileri grupların yaşama gücünün ölçüsü olarak değerlendirmiş ve gruplar için sırasıyla %40, %50, %40, %20 ve %0,00 değerlerini bildirmiştir. Ancak yaşamama gücü Fethiye, Bitlis ve TKV gruplarına göre daha yüksek olan Ege ve Ankara gruplarının bölgesel koşullara daha iyi uyum gösterdiklerinin düşünülebileceği ifade edilmektedir.

Trakya Bölgesi'nde bazı bal arısı ırk ve ekotiplerinin performanslarının incelendiği çalışmada (Dogaroğlu vd 1992), Kafkas, Anadolu, Muğla ve Trakya gruplarında yıl boyu çeşitli nedenlerle ana arı ölüm oranlarını sırasıyla %42,86, %46,15, %42,86 ve %36,36 olarak belirlerken, aynı gruplarda yıl boyu koloni ölüm oranlarını ise sırasıyla %35,71, %38,46, %28,57 ve %36,36 olarak saptanmıştır.

Kaftanoğlu vd. (1993), GAP Bölgesi'nde çeşitli bal arısı ırklarının performanslarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, kolonilerin çeşitli dönemlerde kaybettikleri ana arı sayıları ve buna bağlı olarak ortaya çıkan koloni kayıpları gruplara ait yaşama gücünün belirlenmesinde bir kriter olarak değerlendirilmiş ve Güney Doğu Anadolu, Karniol, Ege, Trakya ve Kafkas gruplarının yaşama güçleri sırasıyla %90, %90, %80, %60 ve %50 olarak tespit edilmiştir.

Güler (1995), Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata genotiplerinde yaşama gücünü sırasıyla %100, %80, %100, %100, %80 ve %100 olarak belirlemiş ve soğuk iklim arısı olan Anadolu genotipinin Akdeniz Bölgesi koşullarında %100 gibi yüksek bir yaşama gücü gösterdiğine dikkat çekmiştir.

Doğu Anadolu Bölgesi'nde çeşitli ırkların performanslarının incelendiği bir araştırmada, kolonilerin çeşitli dönemlerde kaybettikleri ana arı sayıları ve buna bağlı olarak ortaya çıkan koloni kayıpları gruplara ait yaşama gücünün hesaplanmasında belirleyici bir nitelik olarak değerlendirilmiş ve Kafkas, Anadolu

ve Erzurum ekotipi gruplarının yaşama güçleri sırasıyla %78,12, %84,21, %96,67 olarak belirlenmiştir (Dülger 1997).

Erzurum koşullarında Kafkas ve Anadolu ırkları ile karşılıklı melezlerinin morfolojik, fizyolojik ve davranış özelliklerinin incelendiği bir çalışmada (Dodoloğlu 2000), kışlatma ve üretim dönemlerindeki yaşama gücü değerlerini sırasıyla Kafkas grubunda %86,66, Kafkas x Anadolu grubunda %93,33, Anadolu x Kafkas grubunda %93,09 ve Anadolu grubunda ise %86,95, olarak tespit edilmiştir. Denemeyi tamamlayan koloni sayısı dikkate alındığında en yüksek yaşama gücünün melez genotiplerde (KxA, AxK) görüldüğü bildirilmiştir.

Farklı genotiplerle Tokat ili ve çevresinde iki yıl üst üste yürütülen bir araştırmada, ilk yıl Tokat, Muğla ve Karniol genotiplerinin yaşama gücü %100,00 olurken, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas-Camili genotiplerinin yaşama gücü %93,33 olarak belirlenmiş ve 2. yıl ise Tokat, Muğla ve Karniol genotiplerinin yaşama gücü %80,00 olurken, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas-Camili genotiplerinin yaşama gücü %78,57 olarak gerçekleşmiştir (Arslan 2003).

Güler (1995) Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarının kışlama yeteneklerini sırasıyla %75,59±3,89, %69,33±7,25, %64,25±2,90, %72,90±3,66, %41,47±6,87 ve %62,63±3,51 olarak tespit etmiş; Anadolu genotipinin, yüksek kışlama yeteneği göstermesine rağmen Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata genotiplerinden bu özellik bakımından istatistiki olarak farklı olmadığını bildirmiştir.

Farklı grupların kışlama yeteneklerini tespit etmek üzere yapılan bir araştırmada, kışlama süresince sönen koloni sayıları, bahara canlı çıkabilenlerdeki popülasyon azalması ve koloni başına gıda tüketimi değerleri kullanılmıştır (Dülger vd. 1995). Aynı araştırmacılar, Kafkas ve Anadolu grubundaki kolonilerin sırasıyla %18,18'i ve

%10,00'unun kışın sönerken; Erzurum ekotipinde ise kışlatma döneminde hiç koloni kaybı olmadığını bildirmişlerdir.

Erzurum koşullarında Kafkas, Anadolu ve Erzurum ekotipi gruplarının çeşitli fizyolojik özelliklerinin incelendiği bir araştırmada; grupların kışlama yetenekleri sırasıyla % 81,82, % 90,00 ve % 100 olarak bulunmuş ve aynı sırayla $4,11\pm 0,25$ kg/koloni, $4,26\pm 0,28$ kg/koloni ve $5,28\pm 0,22$ kg/koloni gıda tüketim değerleri elde edilmiştir (Genç vd. 1997).

Bazı saf ve melez balarısı kolonilerinin kışlama yeteneklerini belirlemek için yapılan bir çalışmada; grupların kışlama yetenekleri Kafkas x Kafkas grubunda %81,96, Kafkas x Muğla grubunda %72,05, Muğla x Kafkas grubunda %91,66 ve Muğla x Muğla grubunda %86,02 olarak tespit edilmiş ve kışlatma yeteneği bakımından gruplar arasındaki farklılık önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur (Akyol vd. 2005).

Doğaroğlu (1981), bal üretim dönemi başında koloni popülasyon büyüklüğünün fazla olması gerektiğini ve bunun kolonilerin performansını olumlu yönde etkilediğini, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığını artırdığından arıcılık çalışmalarında üzerinde önemle durulması gerektiğini belirterek; Çukurova Bölgesi'nde yaptığı bir çalışmada Muğla, Anadolu, Kafkas, Marmara ve Suriye arı gruplarından Muğla arısının bölgedeki asıl bal mevsiminde en yüksek koloni popülasyonuna sahip olduğunu belirlemiştir.

Bal arısı kolonilerinde bal verimi, işçi arı ömrü ve yavru üretimi üzerine koloni popülasyon büyüklüğünün etkisini belirlemek üzere yapılan bir araştırmada, yılın beş farklı döneminde (Şubat, Nisan, Haziran, Ağustos ve Ekim) 0,3 kg, 0,6 kg, 1,2 kg, 2,4 kg, ve 4,8 kg ağırlığında arı içeren kolonilerde sırasıyla 2300 adet, 4500 adet, 9000 adet, 17000 adet ve 35000 adet arı bulunduğu belirlenmiş, dokuz bin adet

işçi arıya sahip koloninin en çok yavru yetiştirdiği ve standart koloni büyüklüğünün bu olması gerektiği bildirilmiştir (Harbo 1993).

Ergin arı gelişimini belirlemede bazı araştırmacılar ayda bir defa yapılan kontrollerde kolonilerin sahip oldukları arılı çerçeve miktarını kullanırken (Kaftanoğlu vd. 1993; Dülger 1997; Dodoloğlu ve Genç 2002), bazıları ise arılı çerçeve sayısının 21 gün aralıklarla belirlenmesi yöntemini kullanmışlardır (Doğaroğlu 1981; Güler 1995).

Fıratlı ve Budak (1992), Fethiye, Ege, TKV, Ankara, ve Bitlis arı grupları ile yaptıkları bir araştırmada bu gruplara ait ortalama arılı çerçeve sayılarını sırasıyla $10,23 \pm 0,61$ adet, $9,44 \pm 0,48$ adet, $7,96 \pm 0,55$ adet, $7,64 \pm 0,35$ adet ve $6,99 \pm 0,52$ adet olarak tespit etmişler ve göçer arıcılık koşullarında popülasyon büyüklüğünün en yüksek Fethiye grubunda en düşük ise Bitlis grubunda olduğunu belirtmişlerdir.

Trakya Bölgesinde yapılan bir çalışmada; Kafkas, Muğla, Anadolu ve Trakya gruplarına ait kolonilerin sezon boyunca 21 gün aralıklarla 10 dönemdeki ortalama arılı çerçeve sayıları sırasıyla 10,83 adet, 12,87 adet, 9,65 adet ve 8,85 adet olarak kaydetmişlerdir (Doğaroğlu vd. 1992).

Güler (1995) Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata genotiplerinde ölçüm yapılan 11 döneme ait ortalama arılı çerçeve sayılarını sırasıyla $7,54 \pm 0,37$ adet, $8,68 \pm 0,57$ adet, $17,04 \pm 9,76$ adet, $13,94 \pm 0,79$ adet, $8,52 \pm 0,40$ adet ve $13,84 \pm 0,61$ adet olarak tespit etmiştir.

Gençer (1996)'in Ankara'da yaptığı çalışmada, Kafkas ve Orta Anadolu arısının iki ekotipinden elde edilen ortalama arılı çerçeve sayıları Kırşehir ekotipi için $7,647 \pm 0,273$, Beypazarı ekotipi için $6,993 \pm 0,184$, Kafkas için $7,902 \pm 0,239$, Beypazarı x Kafkas melezi için $8,769 \pm 0,251$ ve Kafkas x Beypazarı melezi için $8,232 \pm 0,273$ adet olarak belirlenmiş ve grup ortalamaları arasındaki farkın önemli ($p < 0,01$) olduğu bildirilmiştir.

Dülger (1997) Kafkas, Anadolu ve Erzurum ekotipi için koloni başına ortalama arılı çerçeve sayısını sırasıyla 15,62±1,04 adet, 17,08±1,24 adet ve 18,49±1,25 adet olarak bildirmiştir. Yine aynı çalışmada ölçüm yapılan mayıs, haziran, temmuz ve ağustos ayları için ise ortalamanın sırasıyla 9,96±0,39 adet, 14,39±0,79 adet, 20,05±1,07 adet ve 24,16±1,24 adet olduğu belirtilmiştir.

Akdeniz ve İç Anadolu Bölgeleri'nde gezginci arıcılık koşullarında, Kafkas ve Muğla ırkları ile bunların karşılıklı melezlerinin morfolojik, fizyolojik ve davranış özelliklerinin incelendiği bir çalışmada (Akyol 1998), bu genotipler için ortalama arılı çerçeve sayıları sırasıyla Kafkas grubunda 11,57±0,42 adet, Muğla grubunda 11,56±0,44 adet, Kafkas x Muğla grubunda 8,17±0,24 adet, Muğla x Kafkas grubunda 8,00±0,23 adet olarak tespit edilmiştir.

Hadim Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada, Muğla, Yerli ve Kafkas genotipleri için koloni başına ortalama arılı çerçeve sayıları sırasıyla 12,5±0,91 adet, 10,4±0,66 adet ve 8,9±0,51 adet olarak bildirilmiştir (Akyol vd. 1999).

Kafkas, Kafkas x Anadolu, Anadolu x Kafkas ve Anadolu arı gruplarında koloni başına ortalama arılı çerçeve sayısı sırasıyla 10,88±0,06 adet, 11,36±0,05 adet, 12,13±0,05 adet ve 12,38±0,06 adet; ölçüm yapılan mayıs, haziran, temmuz ve ağustos ayları için ise ortalama sırasıyla 6,84±0,06 adet, 8,00±0,06 adet, 14,37±0,06 adet ve 17,54±0,06 adet olarak belirlenmiştir (Dodoloğlu 2000).

Farklı besleme yöntemlerinin uygulandığı I. (şurup+vitamin+mineral+antibiyotik), II. (1/1 oranında sakkaroz-su) ve kontrol gruplarında arılı çerçeve sayısı sırasıyla ortalama 9,80±0,6 adet, 9,50±0,33 adet ve 8,30±0,88 adet olarak tespit edilmiş ve gruplar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Kumova 2000).

Şahinler ve Kaya (2001), farklı besleme yöntemlerini uyguladıkları kek+şurup, kek, şurup ve kontrol gruplarında ortalama arılı çerçeve sayılarını sırasıyla 11,37, 8,62, 7,50, 6,25 adet/koloni olarak tespit etmişlerdir.

Kutluca (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, koloni başına ortalama arılı çerçeve sayıları Kafkas, Karniyol ve Anadolu genotipleri için sırasıyla $12,98 \pm 0,26$ adet, $12,36 \pm 0,28$ adet ve $13,02 \pm 0,33$ adet olarak bildirilirken; aynı genotipler için 2002 yılı üretim döneminde ise ölçüm yapılan Mayıs ayı için sırasıyla $8,75 \pm 0,28$, $8,45 \pm 0,28$ ve $8,50 \pm 0,29$ adet, Haziran ayı için sırasıyla $11,45 \pm 0,36$, $11,55 \pm 0,45$ ve $11,05 \pm 0,37$ adet, Temmuz ayı için sırasıyla $12,00 \pm 0,29$, $11,64 \pm 0,37$ ve $11,35 \pm 0,39$ adet ve Ağustos ayı için sırasıyla $13,10 \pm 0,60$, $11,40 \pm 0,51$ ve $13,25 \pm 0,54$ adet olarak belirlenmiştir.

Arslan (2003) Tokat, Muğla, Karniyol, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas-Camili arılarıyla Tokat'ta yaptığı çalışmada; genotiplerin ortalama arılı çerçeve sayılarını 1. yıl sırasıyla $9,73 \pm 0,27$ adet, $10,01 \pm 0,28$ adet, $10,40 \pm 0,33$ adet, $10,19 \pm 0,30$, adet $10,76 \pm 0,35$ adet ve $9,00 \pm 0,20$ adet, 2. yıl ise aynı sırayla $12,97 \pm 0,86$ adet, $11,64 \pm 0,78$ adet, $13,64 \pm 0,95$ adet, $11,61 \pm 0,98$ adet, $13,16 \pm 0,88$ adet ve $8,16 \pm 0,74$ adet olarak belirlemiştir.

Balarısı kolonilerinde yavru üretimi ergin arı popülasyonuna paralel olarak mevsime bağlı artışlar veya azalmalar gösterdiği, sonbaharda nektar ve polen akışının durması ve sıcaklığın azalması ile birlikte ana arı yumurtlamayı azalttığı veya durdurduğu, fakat ılıman iklim bölgelerinde yavru üretimi bütün yıl boyunca devam ettiği kaydedilmektedir (Johansson and Johansson 1987).

Kolonilerde kuluçka üretim etkinliğini belirlemek için çeşitli araştırmacılar tarafından farklı yöntemler kullanılmıştır. Fıratlı ve Budak (1992) yaptıkları çalışmada kolonideki kapalı ve açık yavru alanını planimetre kullanarak cm^2 cinsinden ifade ederlerken, bir başka çalışmada kolonilerin yavru alanlarının belirlenmesinde

PUCHTA yöntemi kullanılarak yavru alanlarına elips formülü uygulanmıştır (Güler 1995). Aynı konuda yapılan diğer araştırmalarda ise, deneme kolonilerinde sezon boyunca 30 gün aralıklarla bütün yavrulu çerçeveler üzerindeki kapalı kuluçka alanları PUCHTA yöntemiyle cm² cinsinden belirlenmiştir (Dülger 1997; Dodoloğlu 2000; Kutluca 2003).

Kafkas, Muğla, Anadolu ve Trakya gruplarıyla Trakya koşullarında yapılan bir çalışmada, grupların kuluçka etkinliği bakımından birbirlerinden farkı istatistiksel olarak farklı bulunurken Muğla grubunun diğerlerinden daha fazla kuluçka üretim etkinliği gösterdiği bildirilmiştir (Doğaroğlu vd. 1992).

Budak (1992)'ın Fethiye, Ege, TKV, Ankara, ve Bitlis arı grupları ile Ege Bölgesi koşullarında yaptığı araştırmada bu gruplara ait kuluçka üretim ortalamaları sırasıyla 3276±229 cm², 3225±183 cm², 2750±212 cm², 2556±153 cm² ve 2373±205 cm² olarak tespit edilmiş ve bu değerler arasındaki farkın önemli (p<0,01) olduğu bildirilmiştir.

Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata arıları ile Güler (1995)'in yaptığı bir araştırmada kuluçka alanları sırası ile 1112,6±110,68 cm², 1184,8±162,85 cm², 2387,5±163,53 cm², 2030,2±188,6 cm², 1433,9±153,19 cm² ve 1501,5±128,81 cm² olmuş ve kolonilerin kuluçka üretim etkinliği ile bal verimi arasında pozitif bir korelasyon (n=44 ve r=0,817) bulunduğu saptanmıştır.

Bazı bal arısı ırkları ile melezlerinin çeşitli özelliklerinin incelendiği bir araştırmada, altı döneme ait ortalama kuluçka alanı değerleri Kırşehir grubunda 3089±205 cm², Beypazarı grubunda 2761±159 cm², Kafkas grubunda 3302±191 cm², Beypazarı x Kafkas grubunda 3433±172 cm² ve Kafkas x Beypazarı grubunda ise 3314±234 cm² olarak belirlenmiştir (Gençer 1996).

Kafkas, Anadolu ve Erzurum ekotipinde koloni başına ortalama yavru alanı sırasıyla $3055,63 \pm 280,31 \text{ cm}^2$, $3584,28 \pm 271,91 \text{ cm}^2$ ve $3897,03 \pm 303,24 \text{ cm}^2$; ölçüm yapılan Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları için ise ortalama sırasıyla $2154,64 \pm 144,70 \text{ cm}^2$, $4445,08 \pm 292,44 \text{ cm}^2$, $4938,55 \pm 290,08 \text{ cm}^2$ ve $2510,98 \pm 318,09 \text{ cm}^2$ /koloni olarak belirlenmiştir. En yüksek kuluçka üretim etkinliği $5081,90 \pm 609,35 \text{ cm}^2$ /koloni değeri ile Erzurum ekotipinde elde edilirken, bu grubu $4883,50 \pm 396,35 \text{ cm}^2$ /koloni değeri ile Anadolu grubu ve $4850,25 \pm 529,06 \text{ cm}^2$ /koloni değeriyle Kafkas grubunun izlediği ve kuluçka alanı bakımından gruplar arasındaki farklılıkların önemli ($p < 0,01$) olduğu bildirilmiştir. (Dülger 1997).

Muğla, Yerli ve Kafkas arı gruplarıyla Hadim Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada, bu gruplara ait ortalama kuluçka alanı değerleri sırasıyla $3211 \pm 383,83 \text{ cm}^2$, $2383 \pm 293,94 \text{ cm}^2$ ve $1616 \pm 177,26 \text{ cm}^2$ olarak bulunmuştur (Akyol vd. 1999).

Kumova (2000) tarafından farklı besleme yöntemleri uygulanarak I. (şurup+vitamin+mineral+antibiyotik), II. (1/1 oranında sakaroz-su) ve kontrol gruplarındaki arılı çerçeve sayısı sırasıyla ortalama $3125 \pm 228 \text{ cm}^2$, $2725 \pm 209 \text{ cm}^2$ ve $2440 \pm 420 \text{ cm}^2$ olarak tespit edilmiş ve gruplar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur.

Çukurova Bölgesi şartlarında farklı besleme yöntemleri uygulanarak yapılan bir çalışmada, kek+şurup, kek, şurup ve kontrol gruplarına ait ortalama kuluçka alanı değerleri aynı sırayla 7140 , 6201 , 3848 ve 3270 cm^2 olarak belirlenmiştir (Şahinler ve Kaya 2001).

Kafkas ve Anadolu arıları ve bunların karşılıklı melezlerinin çeşitli özelliklerinin incelendiği bir araştırmada Kafkas, Kafkas x Anadolu, Anadolu x Kafkas ve Anadolu gruplarını temsil eden kolonilerde ortalama yavru alanları sırası ile $3870,79 \pm 75,24 \text{ cm}^2$, $4569,85 \pm 63,66 \text{ cm}^2$, $4322,90 \pm 63,66 \text{ cm}^2$ ve $4091,88 \pm 5,24 \text{ cm}^2$ olarak bulunmuştur (Dodoloğlu ve Genç 2002).

Tokat, Muğla, Karniyol, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas-Camili arılarıyla Tokat'ta 2 yıl üst üste sürdürülen bir çalışmada, kuluçka etkinliği yönünden genotip ve dönemler arasındaki farklılık önemli ($p<0,01$) bulunurken, kuluçka üretim etkinliği ile bal verimi, ergin arı gelişimi ve petek işleme etkinliği arasında sırasıyla $r=0,76$, $r=0,76$ ve $r=0,77$ gibi yüksek ve önemli ($p<0,01$) ilişkilerin olduğu belirlenmiştir (Arslan 2003).

Kafkas ve Muğla arıları ve bunların karşılıklı melezlerinin gezginci arıcılık şartlarındaki çeşitli özelliklerinin incelendiği bir araştırmada; Kafkas, Kafkas x Muğla, Muğla x Kafkas ve Muğla gruplarını temsil eden kolonilerde ortalama yavru alanları sırası ile $3754,2\pm340,8$ cm², $3742,6\pm323,8$ cm², $5194,8\pm428,7$ cm² ve $5425,1\pm416,9$ cm² olarak belirlenmiştir (Akyol vd. 2006).

Yapılan bir çok araştırmada, kolonilerin nektar akımı başlangıç ve bitimindeki ağırlıklarının farkını alarak bu farkın nektar geliş dönemindeki ağırlık kazancı olarak değerlendirilebileceği ve kolonilerin belirtilen dönemdeki ağırlık kazancına etki eden faktörlerin incelenebileceği bildirilmiştir (Dülger 1997; Dodoloğlu 2000; Kutluca 2003).

Dülger (1997), nektar akımı döneminde koloni başına sağlanan ortalama ağırlık kazancının 14,50 kg ile 68,80 kg arasında değiştiği; bu değer Kafkas, Anadolu ve Erzurum ekotipleri için sırasıyla ortalama $36,00\pm3,83$ kg, $38,64\pm5,78$ kg ve $35,80\pm5,15$ kg olarak tespit edildiği belirtilmektedir.

Kafkas, Anadolu genotipleri ve karşılıklı melezleriyle yapılan bir çalışmada, nektar akımı döneminde koloni başına sağlanan ortalama ağırlık kazancı Kafkas grubunda $18,36\pm2,27$ kg, Kafkas x Anadolu grubunda $16,69\pm1,36$ kg, Anadolu x Kafkas grubunda $21,39\pm2,73$ kg ve Anadolu grubunda ise $22,27\pm2,26$ kg olarak gerçekleşmiş ve kolonilerin nektar akımı dönemindeki ortalama ağırlık kazançları 5 kg ile 39 kg arasında değişmektedir (Dodoloğlu 2000).

Kutluca (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, nektar akımı döneminde koloni başına sağlanan ortalama ağırlık kazancı Kafkas, Karniyol ve Anadolu genotipleri için 2001 yılı üretim döneminde sırasıyla 18,13±2,46 kg, 13,50±1,53 kg ve 16,38±2,33 kg olurken; aynı genotipler için 2002 yılı üretim döneminde sırasıyla 9,00±1,73 kg, 8,50±1,55 kg ve 7,95±1,28 kg olarak tespit edilmiştir.

Arslan (2003)'nın Tokat, Muğla, Karniyol, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas-Camili arılarıyla Tokat'ta yaptığı çalışmada; genotiplerin nektar akımı dönemindeki koloni başına ortalama ağırlık kazancı değerleri birinci yıl sırasıyla 43,71±1,59 kg, 42,05±1,48 kg, 47,65±1,98 kg, 42,88±1,70 kg, 46,23±1,84 kg ve 37,59±1,42 kg, ikinci yıl ise aynı sırayla 45,54±2,79 kg, 45,22±2,22 kg, 48,58±3,41 kg, 45,29±3,65 kg, 48,97±3,10 kg ve 35,70±2,46 kg olarak belirlenmiştir.

Marceau *et al.* (1990) yaptığı bir çalışmada, kovana giren ve çıkan arı sayısını dijital bir sayaç yardımıyla tespit ederek; pozitif bir bal ağırlık artışı elde etmek için minimum aktivitenin 14 000 adet/saat arı olması gerektiğini ve günlük ağırlık kazancının arı sayısı 20 000 adet/saat iken 0,34 kg ve 60 000 arı/saat olduğunda ise 5,7 kg'a ulaştığını bildirmiştir. Yani uçuş aktivitesi üç katına çıktığında ise bal üretimindeki artış 17 kat olmuştur.

Çeşitli araştırmacılar uçuş etkinliği ile bal verimi arasındaki ilişkileri incelemiş olup; kolonilerin uçuş aktiviteleri ile yiyecek toplama gücü arasında yakın bir ilişki bulunduğunu ve uçuş aktivitesinin belirlenmesi amacıyla uygulanabilecek en doğru yöntemin günün belirli saatlerinde uçuşa çıkan arıların kısa aralıklarla sayılması yöntemi olduğunu belirtmişlerdir (Dülger 1997; Dodoloğlu ve Genç 2002).

Doğaroğlu vd. (1992) deneme kolonilerinin uçuş etkinliklerinin belirlenmesinde, çeşitli zamanlarda fakat bütün kolonilerde aynı anda olmak üzere, bir dakikada uçuşa giden arı sayılarının mekanik bir el sayacı yardımıyla belirlenmesi yöntemini kullanmıştır. Diğer araştırmacılar ise, farklı grupları temsil eden kolonilerin uçuş

etkinliklerini belirlemek için her gruptan eşit güçteki kolonilerden rast gele seçilen birer tanesinde öğlenden önce bir dakikalık süre içinde uçuşa çıkan arıları sayarak uçuş etkinliğinin koloni gücünün bir göstergesi olduğunu vurgulamıştır (Dülger, 1997; Dodoloğlu ve Genç 2002).

Fıratlı ve Budak (1992) Fethiye, TKV, Ege, Ankara ve Bitlis gruplarıyla yaptıkları bir araştırmada, bu grupların ortalama uçuş etkinlikleri sırasıyla 58,35±14,69 adet/koloni, 52,20±13,94 adet/koloni, 45,40±7,22 adet/koloni, 40,95±11,51 adet/koloni ve 37,73±9,02 adet/koloni olarak saptanmış; Fethiye ile denemeyi oluşturan diğer gruplar arasındaki farkın önemli ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir.

Muğla, Trakya, Kafkas ve Anadolu genotipleri ile yapılan bir çalışmada, Muğla grubunun tüm dönemler dikkate alındığında uçuş etkinliği bakımından son sırayı alan Kafkas grubuna oranla üstün bulunduğu, ancak uygulanan varyans analizi sonucu gruplar arasındaki farklılığın istatistik bakımından önemli olmadığı kaydedilmiştir (Doğaroğlu vd. 1992).

Gençer (1996)'in Ankara'da bazı balarısı ırkları ile melezlerinin çeşitli özelliklerini incelemek için yaptığı çalışmada; bu grupların ortalama uçuş etkinlikleri Kırşehir için 38,07±2,69 adet/koloni, Beypazarı için 34,90±2,62 adet/koloni, Kafkas için 38,77±3,00 adet/koloni, Beypazarı x Kafkas için 44,16±2,77 adet/koloni ve Kafkas x Beypazarı için 41,52±3,78 adet/koloni olarak belirlenmiştir.

Dülger (1997) Kafkas, Anadolu ve Erzurum ekotipleri ile yaptığı bir çalışmada bir dakikada uçuşa çıkan arı sayısı 27 ile 152 adet/koloni arasında değişmiş ve bu değer genotipler için sırasıyla ortalama 72,86±13,83 adet/koloni, 69,71±5,30 adet/koloni ve 94,29±15,63 adet/koloni olarak bulunmuştur. Benzer bir araştırmada ise, Kafkas, Kafkas x Anadolu, Anadolu x Kafkas ve Anadolu gruplarının ortalama uçuş etkinlikleri sırasıyla 88,71±11,18 adet/koloni, 92,86±9,25 adet/koloni, 98,00±14,62 adet/koloni ve 104,14±16,92 adet/koloni olarak tespit edilmiştir (Dodoloğlu 2000).

Kutluca (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, Kafkas, Karniol ve Anadolu genotipleri için bir dakikada uçuşa çıkan arı sayısı 2001 yılı nektar döneminde ortalama $64,82 \pm 0,74$ adet/koloni, nektar sonrası döneminde $29,80 \pm 1,23$ adet/koloni iken; 2002 yılı nektar öncesi dönemde ortalama $34,35 \pm 1,36$ adet/koloni, nektar akımı döneminde $72,46 \pm 0,63$ adet/koloni ve nektar sonrası dönemde ise, $21,73 \pm 1,25$ adet/koloni olarak tespit edilmiş ve en yüksek uçuş etkinliğinin nektar dönemlerinde ($64,82 \pm 0,74$ adet/koloni ve $72,46 \pm 0,63$ adet/koloni) gerçekleştiği belirtilmiştir.

Arıcılıkla ilgili olarak yapılan bütün araştırmalar doğrudan ya da dolaylı olarak koloni başına bal verimini artırmaya yöneliktir. Çünkü, ülkemiz koşullarında arıcılık hemen hemen tamamen bal üretimi esas alınarak yapılan bir uğraştır.

Cale ve Rothenbuhler'in (1984) yaptığı bir çalışmada, ana arının günlük yumurtlama hızı ile koloninin bal verimi arasında oldukça yüksek bir korelasyon ($r=0,70$) olduğu gibi; koloni popülasyonu ile bal verimi arasında da yüksek bir korelasyon ($r=0,93$) bulunmuştur. Yani bal verimi yumurtlama hızı ve koloni popülasyonu ile yakından ilgilidir.

Çeşitli araştırmacılar bal veriminin tespitinde kolonilerin kendi ihtiyaçları dışında ürettikleri bal miktarının esas alınması gerektiğini ve bal dolu ballıkların bürüt ağırlıklarından boş ballık ve boş çerçeve ağırlıkları toplamının (dara) düşülmesi suretiyle her bir koloniye ait bal veriminin belirlenebileceğini ifade etmişlerdir. (Güler 1995; Dülger 1997; Dodoloğlu, 2000; Dodoloğlu ve Genç 2002).

Doğaroğlu vd. (1992) tarafından yapılan bir çalışmada; Kafkas, Anadolu, Muğla ve Trakya gruplarının ortalama bal verimi sırasıyla $29,971 \pm 7,797$ kg/koloni, $24,857 \pm 8,545$ kg/koloni, $23,171 \pm 7,721$ kg/koloni ve $19,529 \pm 4,067$ kg/koloni olarak belirlenmiştir. Grupların istatistik olarak karşılaştırılmasında ise yalnızca Kafkas Trakya'dan farklı ($p < 0,05$) bulunmuştur.

Çeşitli bal arısı ırk ve tiplerinin GAP Bölgesi'ndeki performanslarının saptanması amacıyla yürütülen bir araştırmada; koloni başına ortalama bal veriminin İtalyan arısı için $19,7 \pm 2,3$ kg, Karniol arısı için $20,4 \pm 5,9$ kg, Kafkas arısı için $17,6 \pm 5,3$ kg, Ege arısı için $23,9 \pm 5,2$ kg, Trakya arısı için $23,3 \pm 7,1$ kg ve Güney Doğu Anadolu Bölgesinin yerli arıları içinse $4,3 \pm 0,7$ kg olduğu; bal verimi bakımından İtalyan, Karniol, Kafkas, Ege ve Trakya arıları arasındaki fark önemli olmakla beraber, bölgenin yerli arılarının bal veriminin diğer bütün genotiplerinkinden önemli ölçüde düşük olduğu bildirilmiştir (Kaftanoğlu vd. 1993).

Dülger (1997), tarafından Kafkas, Anadolu ve Erzurum ekotipinin Erzurum koşullarındaki performanslarının belirlenmesi amacıyla yürütülen araştırmada, koloni başına ortalama bal veriminin sırasıyla $30,62 \pm 3,22$ kg/koloni, $32,63 \pm 5,17$ kg/koloni ve $35,41 \pm 5,36$ kg/koloni olduğu; Kafkas grubundaki kolonilerin daha az arı ve yavru varlığına sahip olmalarına rağmen, araştırma bölgesinde diğer genotipler kadar bal veriminde bulunduğu bildirilmiştir.

Muğla, Yerli ve Kafkas balarısı genotiplerinin koloni gelişimini ve bal verim özelliklerini belirlemek amacıyla Hadim Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada; bu genotipler için ortalama bal verimi sırasıyla $26,4 \pm 1,28$ kg/koloni, $15,4 \pm 0,92$ kg/koloni ve $24,6 \pm 1,77$ kg/koloni bulunmuştur (Akyol vd. 1999).

Erzurum koşullarında Kafkas ve Anadolu ırkları ile karşılıklı melezlerinin morfolojik, fizyolojik ve davranış özelliklerinin incelendiği bir çalışmada; Kafkas grubunda $7,95 \pm 2,19$ kg/koloni, Kafkas x Anadolu grubunda $8,43 \pm 1,50$ kg/koloni, Anadolu x Kafkas grubunda $11,79 \pm 1,71$ kg/koloni ve Anadolu grubunda ise $11,17 \pm 1,45$ kg/koloni bal verimi değerleri elde edilmiş ve bal verimi bakımından genotip grupları arasındaki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur (Dodoloğlu 2000).

Dodoloğlu ve Genç (2002), tarafından yapılan bir araştırmada ise, Kafkas, Kafkas x Anadolu, Anadolu x Kafkas ve Anadolu gruplarını temsil eden kolonilerde ortalama

bal verimleri sırasıyla $7,95\pm 2,19$ kg/koloni, $8,43\pm 1,50$ kg/koloni, $11,79\pm 1,71$ kg/koloni ve $11,17\pm 1,45$ kg/koloni olarak belirlenmiştir.

Tokat, Muğla, Karniyol, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas-Camili arılarıyla Tokat'ta yapılan bir çalışmada; genotiplerin ortalama bal verimleri birinci yıl sırasıyla $15,12\pm 1,26$, $14,22\pm 1,04$, $19,40\pm 1,98$, $15,87\pm 1,81$, $19,55\pm 1,78$ ve $11,52\pm 1,01$ kg/koloni, ikinci yıl sırayla $49,81\pm 4,63$, $33,23\pm 6,57$, $52,17\pm 3,47$, $47,78\pm 5,87$, $50,28\pm 9,91$ ve $21,05\pm 4,48$ kg/koloni olarak belirlenmiş ve bal verimi bakımından genotipler arasındaki farklılık her iki yılda da istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Arslan 2003).

Gençer ve Karacaoğlu (2003) tarafından Ege Bölgesi koşullarında yapılan bir araştırmada, Kafkas x Kafkas, Kafkas x Ege, Ege x Kafkas gruplarını temsil eden kolonilerde ortalama bal verimleri sırasıyla $23,00\pm 0,89$, $20,17\pm 2,04$, $21,81\pm 1,97$ kg/koloni olarak belirlenmiş ve grupların bal verim ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Akyol vd. (2006) tarafından gezginci arıcılık şartlarında yapılan bir araştırmada, Kafkas, Kafkas x Muğla, Muğla x Kafkas ve Muğla gruplarını temsil eden kolonilerde ortalama bal verimleri sırası ile $36,3\pm 3,5$, $33,1\pm 3,5$, $55,3\pm 4,5$ ve $43,0\pm 4,1$ kg/koloni olarak belirlenmiştir.

Collins *et al.* (1982), bal arılarının savunma davranışı üzerine yaş, endüstriyel ve tarımsal ilaçlar, atmosferin elektrik potansiyeli, basınç, manyetik alan, nem, ışık, besin kaynakları, arı miktarı ve sıcaklığın doğrudan; kolonideki mevcut arıların yaş dağılımı, yavru üretim etkinliği, petek kabartma etkinliği, hastalık, nektar akımı, polen, su yetersizliği ve anasızlığın ise dolaylı etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmacılar tarafından kolonilerin hırçınlık eğilimlerinin mevsim şartlarına göre değiştiği ve farklı grupların hırçınlık eğiliminin eş zamanlı ve aynı koşullarda

incelenmesi gerektiği ifade edilerek; bu amaçla arıların sokabilecekleri bir disk ya da kürenin belirli bir süre için kovan girişinde ve aynı hızda sallanması suretiyle arıların bu disk veya küreye bıraktıkları iğne sayılarının kullanılabilceği bildirilmiştir (Fıratlı ve Budak 1992; Kaftanoğlu vd 1993; Dülger 1997; Genç vd. 1999b; Dodoloğlu 2000; Dodoloğlu ve Genç 2004).

Fethiye, Bitlis, TKV, Ege ve Ankara arıları üzerinde yapılan bir araştırmada (Fıratlı ve Budak, 1992), arıların topa bıraktığı iğne sayısı en az olan grup Fethiye arısı olmuş, bunu sırasıyla TKV, Ege ve Ankara gruplar izlerken Bitlis grubu en hırçın grup olarak belirlenmiş ve hırçınlık özelliği bakımından gruplar arasındaki fark önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Başka bir araştırmada ise (Güler 1995), Kafkas genotipi en sakin grubu oluştururken, Anadolu ve Trakya genotipleri ikinci; Gökçeada Alata ve Muğla genotipleri üçüncü grubu oluşturmuş ve gruplar arasındaki fark önemli çıkmıştır ($p<0,01$).

Trakya, Muğla, Kafkas ve Anadolu bal arısı ırklarıyla yapılan bir çalışmada; her gruptan rastgele seçilen beşer koloniye uygulanan testler sonucunda ortalama iğne sayıları sırasıyla $100,6\pm 42,30$, $99,0\pm 31,85$, $66,2\pm 28,01$ ve $61,6\pm 28,47$ olarak bulunmuş ve gruplar arasındaki farklılığın önemsiz olduğu saptanmıştır (Doğaroğlu vd. 1992).

Çeşitli bal arısı ırk ve ekotiplerinin GAP Bölgesindeki performanslarının saptanması amacıyla İtalyan, Kafkas, Karniol, Trakya, Ege ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi yerli arılarıyla yürütölen bir araştırmada (Kaftanoğlu vd. 1993), İtalyan, Kafkas, Karniol ve Trakya arılarının genellikle sakin ve iyi huylu arılar olduğu, hırçınlık eğilimi bakımından bunlar arasında bir fark olmadığı; ancak, bölgenin yerli arılarının çok hırçın ve sokma eğilimlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında ortalama iğne sayısı sırasıyla $2,18\pm 0,24$, $1,64\pm 0,16$, $4,45\pm 0,34$, $4,83\pm 0,44$, $3,31\pm 0,28$ ve $4,18\pm 0,36$

adet/koloni olarak belirlenmiş ve gruplar arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan da önemli ($P<0,01$) olduğu bildirilmiştir (Güler 1995).

Ankara'da bazı bal arısı ırkları ile melezlerinin çeşitli özelliklerini incelemek için Genç (1996)'in yaptığı bir çalışmada, bu grupların ortalama iğne sayıları Kırşehir genotipi için $12,50\pm 1,08$, Beypazarı genotipi için $17,58\pm 1,50$, Kafkas genotipi için $5,63\pm 0,75$, Beypazarı x Kafkas genotipi için $12,14\pm 1,19$ ve Kafkas x Beypazarı genotipi için $11,79\pm 1,73$ adet/koloni olarak saptanmış ve en uysal genotipin Kafkas genotipi, en hırçın genotipin ise Beypazarı genotipi olduğu belirlenmiştir.

Dülger (1997), tarafından Kafkas, Anadolu ve Erzurum ekotipi ile Erzurum koşullarında yapılan bir çalışmada; elde edilen koloni başına ortalama iğne sayısı değerlerinin 2 ile 68 adet arasında değiştiği, ortalama iğne sayısı en az olan grup $9,14\pm 2,87$ adet/koloni ile Kafkas genotipi olurken, bunu $16,86\pm 3,63$ adet/koloni ile Anadolu ve $29,71\pm 7,26$ adet/koloni ile Erzurum ekotipinin izlediği, hırçınlık eğilimi yönünden gruplar arasındaki farklılığın önemli ($p<0,05$) olduğu kaydedilmiştir.

Bazı saf ve melez bal arısı genotiplerinin farklı mevsimlerdeki hırçınlık davranışlarının belirlenebilmesi için yürütülen bir çalışmada; bu grupların ortalama iğne sayıları Kafkas x Kafkas grubunda $3,73\pm 0,77$, Muğla x Muğla grubunda $15,00\pm 1,33$, Kafkas x Muğla grubunda $7,73\pm 0,80$ ve Muğla x Kafkas grubunda $19,9\pm 2,12$ adet/koloni olarak belirlenmiş ve gruplar arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan da önemli ($p<0,01$) olduğu bildirilmiştir (Akyol vd. 2003).

Dodoloğlu ve Genç (2004), tarafından yapılan bir çalışmada ise, Kafkas, Kafkas x Anadolu, Anadolu x Kafkas, Anadolu gruplarını temsil eden kolonilerde koloni başına ortalama iğne sayıları sırasıyla $4,14\pm 0,77$, $6,00\pm 1,23$, $11,43\pm 2,26$ ve $16,57\pm 2,34$ adet / koloni olarak belirlenmiştir.

Kayral ve Kayral (1984), aralıktaki yağmacı kolonilerin belirlenmesi için yağma edilen kovandan dışarı çıkan bütün arıların üzerine un püskürtülerek gözlenmesi gerektiğini vurgulamakta ve unla işaretlenmiş arıların yağmalamadan sonra girdikleri kolonilerin yağmacı olarak değerlendirilebileceğini ifade etmektedir.

Ülkemizde çeşitli kurumlarca yetiştirilen ana arılarla oluşturulan kolonilerin fizyolojik, morfolojik ve davranışsal özelliklerinin incelendiği bir araştırmada (Fıratlı ve Budak 1992), Fethiye, Bitlis, TKV, Ege ve Ankara arı gruplarında deneme süresince yağmacılığın başladığı günlerde toplam dört kez uygulanan ölçümlerde gruplara ait yağmacı kovan sayıları sırasıyla 7, 5, 14, 8 ve 10 olarak saptanmış ve gruplar arasındaki farklılık önemli ($p<0,05$) bulunmuştur.

Kafkas, Anadolu ve Erzurum ekotipi ile yapılan bir çalışmada arıların yağmalama isteklerinin fazla olduğu dönemlerde 10 defa tekrarlanan gözlemler neticesinde; genotiplerin yağmacılık eğilimine ilişkin olarak elde edilen ortalama değerler, Kafkas grubunda $0,86\pm 0,35$, Anadolu grubunda $3,73\pm 0,16$ ve Erzurum ekotipinde $2,43\pm 0,16$ adet olarak tespit edilmiştir (Dülger 1997).

Dodoloğlu (2000) tarafından Kafkas, Anadolu ve karşılıklı melezleriyle yapılan bir çalışmada; unla işaretlenen yağmacı arılar dikkatle izlenmek suretiyle bunların yağmaladıkları kovandan ayrıldıktan sonra hangi kovana girdikleri ve hangi genotipe ait oldukları tespit edilmiş ve her defasında farklı genotiplerden yağmaya katılan ortalama koloni sayısı Kafkas grubunda $3,40\pm 0,18$, Kafkas x Anadolu grubunda $5,70\pm 0,18$, Anadolu x Kafkas grubunda $5,50\pm 0,18$ ve Anadolu grubunda ise $6,70\pm 0,18$ adet olarak belirlenmiştir.

Balarılarında neslin devamı doğal olarak arı ailelerinin oğul vermesiyle gerçekleşmekte ve doğal yolla oğul vermeye yönelen bir koloni, sahip olduğu arı varlığının önemli bir kısmını çıkan oğulla birlikte kaybederek kadro bakımından zayıf düşmekte, üstelik oğul verme nektar akımının birkaç hafta öncesinden

başlamakta ve koloniler kadroca en güçlü olmaları gereken nektar akımı öncesinde güçsüzleşmekte, oysa kazançlı bir arıcılık için temel şart arı ailelerinin nektar akımına güçlü kadrolarla girmeleridir (Genç 1984).

Kolonilerin oğul vermelerini önlemeye yönelik olarak yapılabilecek bir çok uygulama mevcuttur. Bunlar içerisinde genç, sağlıklı ve verimli ana arı kullanmak, oğul verimi düşük ırklarla çalışmak, kovan iç hacmini genişleterek arılara çalışma ve yumurtlama sahası hazırlamak, kolonilerin yerini değiştirmek, iyi bir havalandırma düzeni sağlamak etkili oğul önleme yöntemlerindedir. Bu yöntemlerin birlikte uygulanmasının daha iyi bir sonuç vereceği de bir gerçektir (Root 1983; Cale *et al.* 1984; Balcı 1988).

Bazı araştırmacılar (Dülger 1997; Genç vd. 1999b), uygulanan bütün oğul önleyici tedbirlere ve görevlerini eksiksiz olarak sürdürebilen genç bir ana arının varlığına rağmen yapılan ana arı yüksüğü sayısının oğul eğiliminin ölçüsü olarak değerlendirilmesi gerektiğini bildirirken; Güler (1995) ise, farklı genotiplerin oğul verme eğilimlerini belirlemek amacıyla çeşitli çevresel faktörler bakımından eşitlenen kolonilerden, hiçbir oğul önleme uygulaması yapılmadığı halde, doğal yolla oğul veren ve ana arı yenileyen koloni sayılarını kullanmıştır.

Trakya Bölgesinde Kafkas, Muğla, Anadolu ve Trakya gruplarına ait kolonilerle yapılan bir çalışmada (Doğaroğlu vd. 1992), araştırmacılar genotiplere ait ortalama ana arı yüksüklerinin sayısını sırasıyla $38,8 \pm 38,88$, $95,4 \pm 70,33$, $30,4 \pm 17,90$ ve $104,6 \pm 85,79$ adet/koloni olarak tespit etmiş ve genotiplerin birbirlerinden farkının önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

GAP Bölgesinde farklı genotip gruplarına mensup kolonilerin oğul verme eğiliminin belirlenmesinde oğul veren koloni sayılarının esas alındığı bir araştırmada GAP Bölgesi yerli arılarının oğul verme eğiliminin (%75) diğer genotiplerinkinden (Kafkas, İtalyan, Trakya, Ege ve Karniol) daha fazla olduğu; Ege ve Karniol

arılarının ise en düşük oğul eğilimi gösterdikleri (%33) belirlenmiştir (Kaftanoğlu vd. 1993).

Kafkas, Anadolu ve Erzurum ekotipi üzerinde yapılan bir araştırmada (Genç vd 1999b), genotiplerin oğul eğilimine ilişkin yüksük sayıları 0,00 ile 137,00 arasında değişmiş ve genotiplere ait yüksük sayıları sırasıyla $33,00 \pm 16,98$, $9,30 \pm 4,15$, $22,00 \pm 14,71$ adet/koloni olarak tespit edilmiştir.

Arslan (2003), tarafından Tokat'ta yapılan bir çalışmada Tokat, Muğla, Karniyol, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas-Camili genotiplerine mensup arıların oğul verme oranları sırasıyla %33,33, %40,00, %26,26, %26,66, %46,66 ve %13,33 olarak bulunmuştur. En yüksek oğul eğilimi İtalyan ve Muğla genotiplerinde görülürken, en düşük oğul eğilimini Kafkas Camili genotipinin ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Kafkas, Muğla ve karşılıklı melezleriyle yapılan bir çalışmada; araştırmaya alınan genotiplerin oğul eğilimleri Kafkas x Kafkas grubunda %10, Muğla x Muğla grubunda %30, Kafkas x Muğla grubunda %10 ve Muğla x Kafkas grubunda %20 olarak belirlenmiş ve ana arı yüksüğü sayısı bakımından gruplar arasındaki farklılık önemsiz ($p > 0,05$) bulunmuştur (Akyol vd. 2005).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Arı materyali

Bu çalışma 2006-2007 yıllarında yapılmıştır. 2006 yılında kontrollü şartlarda yetiştirilen ana arılarla koloniler oluşturulmuştur. 2007 yılında ise bu kolonilerin performansları belirlenmiştir. Araştırmada Atatürk Üniversitesi Narman Meslek Yüksekokulu Müdürlüğü bünyesindeki eğitim araştırma ve uygulama arılığı için satın alınan balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin yanı sıra Narman merkez ve köylerindeki gezginci ve sabit arıcılık yapan çiftçilere ait koloniler kullanılmıştır. Damızlık materyal olarak Erzurum ili Narman ilçesinde arı giriş çıkışının olmadığı ulaşımı güç dağ köylerinden temin edilen ve bölgeye en iyi şekilde uyum sağlamış yöresel ekotipi temsil eden 20 adet koloni kullanılmıştır.

3.1.2. Kovan materyali

Kovan materyali olarak standart ölçülerde Langstroth tipi ahşap arı kovanları ve yetiştirilen ana arıların çiftleştirilmesi amacıyla her biri ikişer bölmeli üçer çerçevesi (35cm x 30 cm x 25 cm boyutlarında) ahşap çiftleştirme kutuları kullanılmıştır.

3.1.3. Diğer materyal ve araçlar

Araştırmanın çeşitli safhalarında bal mumu, ana arı yüksük kalıbı, ana arı yüksükleri, yüksük taşıma çerçeveleri, larva transfer kaşığı, ana arı kafesi, hassas terazi, inkübatör ana arı ızgarası, temel petek, yemlik, şeker şurubu, soğuk ışık kaynağı, cetvel, kronometre, tenis topu, bazı arı ilaçları ve diğer arıcılık malzemeleri kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. İşletme gruplarının oluşturulması ve koloni yönetimi

Araştırma, gezginci arıcılığın yapıldığı Narman-Kuruçalı köyü, Narman-Şehitler köyü ve Narman Merkezde birer arılıkta, sabit arıcılığın yapıldığı Narman-Mahmutçavuş köyü, Narman-Samikale köyünde birer arılıkta ve Narman Meslek Yüksekokulu arılığındaki sabit arıcılık yapılan kontrol grubuyla birlikte toplam 6 işletmede yürütülmüştür. İşletmelerin seçimi bitki deseni ve rakım dikkate alınarak yapılmıştır.

Araştırma kontrol ve muamele gruplarında toplam 70 kolonide uygulanmıştır. Kontrol grubu, 10 adet yemleme yapılan ve 10 adet yemleme yapılmayan olarak toplam 20 adet koloni, deneme grupları ise her birinde 10'ar koloni bulunan beş işletmede ve toplam 50 koloniden oluşturulmuştur.

Deneme ve kontrol grubu koloniler 2006 yılı yaz döneminde Dolittle yöntemiyle kontrollü olarak yetiştirilip tabii çiftleşme yaptırılan ana arılar ile oluşturulmuş ve koloniler, kışlatma öncesinde arı varlığı ve besin stoku bakımından eşitlenmiştir. Besin stoku bakımından yapılan eşitlemede, kolonilerdeki ballı ve polenli petek alanı büyüklüklerinin aynı olmasına çalışılmıştır. Arı varlığı bakımından yapılan eşitleme için aynı gün ve çevre sıcaklığında bütün kolonilerin 10'ar arılı çerçeveye sahip olmaları sağlanmıştır. Bu amaçla arı mevcudu yetersiz olan kolonilere arılı çerçeve takviyesi yapılmıştır. Araştırmanın başlangıç tarihinde kolonilerdeki kapalı yavru alanı çok az olduğundan yavru alanı miktarı bakımından bir eşitleme yapılmamıştır (Genç ve Aksoy 1993; Dülger 1997; Dodoloğlu ve Genç 2002).

Sonbahar yemlemesinde kontrol grubuna ait kolonilere 2:1 (2 kısım şeker+1 kısım su) oranında hazırlanmış şeker şurubu kullanılarak 15 gün süreli ad-libitum yemleme programı uygulanmış ve kolonilerin kışlatmaya genç işçi arılarla girmesi sağlanmıştır. (Dülger 1997). Yetiştiricilerin ise alışık oldukları sonbahar yemlemesi programına herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır.

Sonbaharda iklim şartlarındaki değişimle birlikte deneme kovanlarında uçuş delikleri daraltılmıştır. Hava sıcaklığının 14-15°C'nin üzerinde olduğu günlerde varroa paraziti (*Varroa destructor*)'ne karşı körükle 3 defa amitraz aktif maddeli ilaçlar kullanılmıştır.(Genç 1990).

Kolonilerin kışlatma dönemindeki (1 Ekim 2006–1 Mart 2007) gıda tüketimlerinin belirlenebilmesi ve aralarında kışlatma öncesi ağırlıklarınca da önemli bir varyasyonun olmaması için deneme ve kontrol grubuna ait koloniler tek tek tartımları yapılarak kışlatmaya alınmıştır (Genç ve Aksoy 1993).

Araştırmada; işletmelerdeki kolonilerin 2007 yılı üretim dönemindeki ergin arı gelişimi, kuluçka alanı gelişimi, nektar dönemindeki ağırlık kazancı, uçuş etkinliği, bal verimi gibi fizyolojik özellikleri ve hırçınlık eğilimi, yağmacılık eğilimi, oğul eğilimi gibi davranışsal özellikleri incelenmiştir. Deneme ve kontrol gruplarında her birinin ilkbaharda 6 çerçeve arıya ve 4 çerçeve kapalı yavru alanına sahip olması sağlanmıştır. Kontrol grubuna ait tüm kolonilere erken ilkbaharda varroa'ya karşı perizin[0.0-diethyl-0-(3-choloro-4-methyle-7-coumarinyl)-thiophosphate] uygulanmıştır (Dülger 1997; Genç ve Dodoloğlu 2002; Kutluca 2003). Yetiştiricilerin ise alışık oldukları varroa mücadelesi programına herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Ayrıca kontrol grubuna ait kolonilerin genel ilkbahar bakım ve kontrolleri yapılmış ve yemleme yapılacak olan kolonilere 1:1 (1 kısım şeker+1 kısım su) oranında hazırlanmış şeker şurubu kullanılarak 6 hafta süreli yemleme programı uygulanmıştır (Güler 1995). Yetiştiricilerin ise alışık oldukları ilkbahar yemlemesi programına herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır.

Gezginci arıcılık işletmelerinde 27, sabit arıcılık işletmelerinde 16 ve kontrol grubunda 19 olmak üzere kışlatma sonrası canlı kalan toplam 62 kolonide Mayıs-Eylül 2007 ayları arasında fizyolojik ve davranış özellikleri incelenmiştir.

3.2.2. Ana arı yetiştirme programı

3.2.2.a. Doolittle yöntemi

Damızlık olarak Erzurum bölgesi şartlarına uyum sağlamış mevcut ekotipe ait seçilen koloninin ana arısı, ana arı ızgaralı bölme tahtasıyla, bu kolonide kabartılmış boş bir petek üzerine hapsedilerek dört gün sonra transfer için hazır çok sayıda 0-24 saatlik yaşta larva elde edilmiştir (Hanser 1983; Fıratlı 1988; Genç 1990; Dodoloğlu 1995; Dodoloğlu ve Genç 1997; Öder 1997). Dördüncü gün damızlık koloniden alınan 0-24 saatlik larvalarla aşılama yapılmıştır.

Ana arısız şekilde tanzim edilen dört adet koloni yetiştirme kolonisi olarak kullanılmıştır. Aşılama bir gün önce hazırlanan kolonilere her dönemde (4x30) 120 adet ve 3 dönemde toplam (120x3) 360 adet larva transfer edilmiştir. Damızlık koloniden alınan 0-24 saatlik larvalar 1:1 oranında sulandırılmış arı sütü üzerine aşılanmıştır. Bir gün süre ile başlangıç kolonilerinde tutulan aşılama çerçeveleri aşılamayı izleyen gün çıkarılıp kabul edilerek beslemeye alınan larvalar sayılmak suretiyle aşılama randımanı bulunmuştur. Ana arı yetiştirilen koloniler sürekli 1:1 oranındaki şeker şurubuyla beslenmişlerdir.

Kapanan yüksükler uzunlukları ölçülerek kafeslenip ana arıların çıkışlarını yapmak üzere iç sıcaklığı $33\pm 1C^{\circ}$ ve oransal nemi %60-65 olan bir inkibatöre aktarılmıştır (Öztürk 1994). İnkibatör içinde çıkışlarını tamamlayan ana arılar 0,001 gr duyarlılıkta tartılıp çıkış ağırlıkları tespit edilmiştir. Çıkış ağırlığı 180 mg'dan hafif olan ana arılar ayıklanarak, her dönem toplam 60 adet ana arı şansa bağlı olarak üç çerçeveli çiftleştirme kutularına dağıtılmıştır. Doğal yolla çiftleşmeleri için çiftleştirme kutularına verilen ana arılar 6. günden itibaren her gün ve günde iki kez kontrol edilerek yumurtlama tarihleri ve çiftleşme oranları belirlenmiştir.

Çiftleşmelerini başarıyla tamamlayarak yumurtlamaya başlayan ana arılar yumurtlamaya başladıktan 8 gün sonra şansa bağlı olarak deneme kolonilerine verilmiş

ve bu işlemler her üç dönemde (Haziran, Temmuz, Ağustos) tekrar edilmiştir. Döllü ana arılar deneme kolonilerinde 24 saat kafes içinde tutulduktan sonra serbest bırakılmıştır.

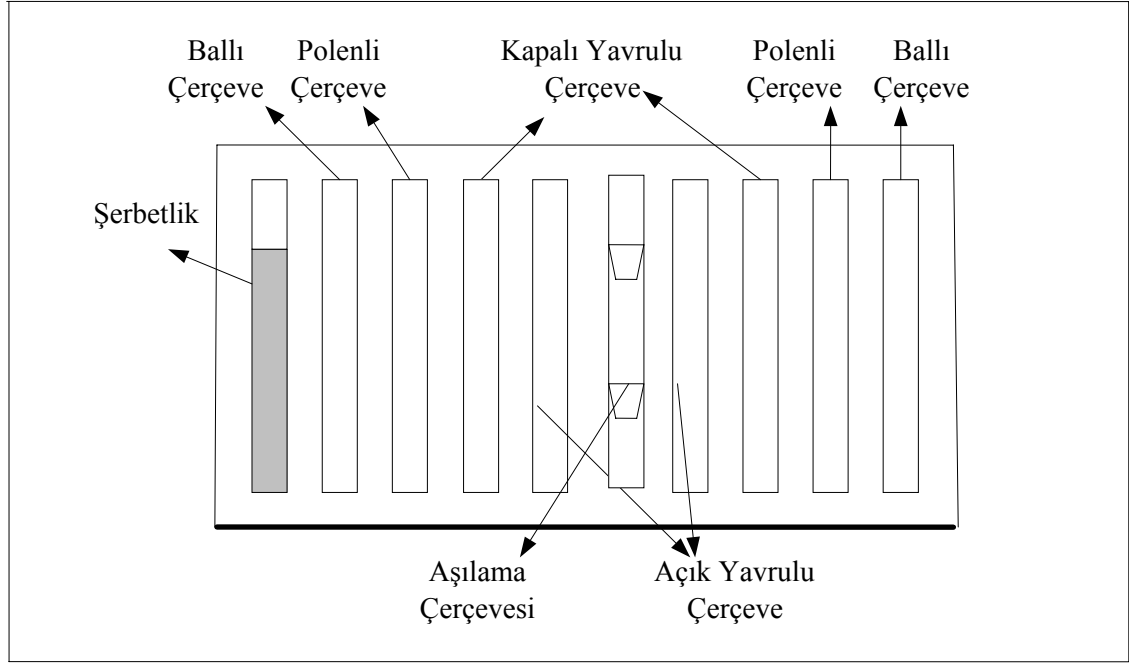


Şekil 3.1. Ana arı memelerinin kafeslenmesi

3.2.2.b. Yetiştirme kolonilerinin hazırlanması ve bakımı

Araştırmada başlatıcı ve besleyici olarak ayrı ayrı koloniler kullanılmayıp; üç dönemde (Haziran, Temmuz, Ağustos) her dönem 4 adet olmak üzere toplam 12 adet yetiştirme kolonisi kullanılmıştır. Ana arısız olarak düzenlenen yetiştirme kolonilerinde larva transferinden bir gün önce arılıktaki güçlü kolonilerden 4 tanesinin anası alınmış ve ballıktaki arılar kuluçkalığa silkelenerek ballık kaldırılmıştır. Kuluçkalıkta ballı -polenli açık ve kapalı yavruların bulunduğu 8 çerçeve bırakılmıştır (Şekil 3.1). Petekler ballı çerçeve -polenli çerçeve -kapalı yavrulu çerçeve -açık yavrulu çerçeve -aşılama

çerçevesi –açık yavrulu çerçeve -kapalı yavrulu çerçeve -polenli çerçeve -ballı çerçeve düzeninde yerleştirilmiştir (Fıratlı 1988; Genç 1990; Öder 1997).



Şekil 3.2. Ana arısız olarak düzenlenen yetiştirme kolonisi

Her bir yetiştirme kolonisine 1 adet aşılama çerçevesi üzerindeki yapay yüksüklere transfer edilmiş 30 adet larva verilmiştir. Aşılama çerçeveleri yetiştirme kolonilerinde 10 gün tutulmuş ve bu süre boyunca koloniye 1:1 oranındaki şeker şurubu ile sürekli besleme yapılmıştır (Genç 1990; Öder 1997).

3.2.2.c. Ana arı yüksüklerinin hazırlanması

Ana arı yüksüklerinin yapımında 10 cm boyunda ve 9 mm çapında sert ağaçtan yapılmış yüksük kalıpları kullanılmıştır. Bu kalıplardan 15 tanesi taşıyıcı bir çita üzerine 2,5 cm ara ile monte edilerek mandril hazırlanmıştır. Mandrile bağlı yüksük kalıplarınının 10 mm'lik uç kısımları 3-4 defa erimiş bal mumuna 0,5 cm daldırılıp çıkarılarak elde edilen yapay yüksükler aşılama çerçevesinin yüksük taşıyıcı çitaları üzerine temas ettirilip diplerine erimiş bal mumu dökmek suretiyle sabitleştirilmiştir. Mandril, yüksük taşıyıcı

çıta ile birlikte içerisinde soğuk su bulunan bir kaba daldırılarak balmumunun katılması sağlanmış ve daha sonra yine soğuk su içerisinde yüksük taşıyıcı çıta üzerindeki yüksüklerle birlikte yavaş yavaş mandrilden ayrılmıştır. Böylece mandril üstündeki yüksük kalıplarında bulunan yapay yüksüklerin aşılama çerçevesinin yüksük taşıyıcı çıtası üzerine 2,5 cm ara ile bağlanması sağlanmıştır.

3.2.2.d. Larva transferi (aşılama)

Aşılama işlemleri Laidlaw (1985)'a göre yapılmıştır. Önce damızlık koloniden alınan transfer edilecek larvaların bulunduğu petek nemli bir beze sarılarak sıcaklığı 25°C ve oransal nemi %50 olan aşılama odasına taşınmıştır (Öder 1997). Odanın sıcaklığı termometre ile kontrol edilmiş ve gerekli nemi sağlamak üzere aşılama odasının tabanı ıslatılmıştır. Aşılama için önce aşılama çerçevesindeki suni ana arı yüksüklerinin diplerine 1:1 oranında sulandırılmış arı sütü konulmuş ve 0-24 saatlik larvalar transfer kaşığı ile alınarak bu süt üzerine bırakılmıştır. Transfer sırasında petek gözündeki damızlık larvanın zarar görmeden alınmasına özen gösterilmiş ve bu amaçla soğuk ışık kaynağı ve başa takılan bir büyüteçten faydalanılmıştır.

Her dönemde bir aşılama çerçevesi için iki adet yüksük taşıyıcı çıta üzerine $2 \times 15 = 30$ adet olmak üzere toplam 120 adet larva transfer edilmiştir. Larva transferinden sonra aşılama çerçeveleri, larvaların kuruyup ölmelerini önlemek için ıslak nemli bir beze sarılarak korunmuştur.

3.2.2.e. Kapalı yüksüklerin hasadı

Yetiştirme kolonilerince kabul edilip kapatılan ana arı yüksükleri larva transfer işleminden 10 gün sonra hasat edilerek ana arı memelerinin uzunlukları tespit edilmiş ve tek tek numaralı kafeslere konularak kuluçka süresini tamamlamak üzere kafeslenerek inkübatöre yerleştirilmiştir. İnkübatörde sürekli izlenen kapalı yüksüklerden çıkan dölsüz anaarılar çıkıştan hemen sonra tartılarak çıkış ağırlıkları bulunduktan sonra çiftleştirme kolonilerine dağıtılmıştır.



Şekil 3.3. Çıkışlarını tamamlayan ana arıların tartımları

3.2.2.f. Çiftleştirme kutularının hazırlanması

Ana arıların çiftleştirilmesi amacıyla her biri ikişer bölmeli üçer çerçevesi (35 cm x 30 cm x 25 cm boyutlarında) ahşap çiftleştirme kutuları kullanılmıştır. Çiftleştirme kutusunun dört çerçevesi normal bir Langstroth çerçeveye çakılan takozlara takılmış ve bu küçük çerçevelere ana arı tarafından bırakılan yumurtaların çoğu kapalı göz haline gelince arılarıyla birlikte alınarak çiftleştirme kutusuna yerleştirilmiştir. Çiftleştirme kutusunun her bölümüne üç kapalı yavrulu ve arılı çerçeve verilmiştir (İnci 1999). Hazırlanan çiftleştirme kutuları arılıktan yedi km uzağa götürülerek burada bir hafta kaldıktan sonra tekrar arılığa getirilmişlerdir. Yapılan doğal ana memeleri yok edilerek her bölmeye tüp kafes içersinde bir ana arı yerleştirilmiştir. Doğal yolla çiftleşmeleri için çiftleştirme kutularına verilen ana arılar 6. günden itibaren her gün ve günde iki kez kontrol edilerek yumurtlama tarihleri ve çiftleşme oranları belirlenmiştir.



Şekil 3.4. Ahşap çiftleştirme kutuları



Şekil 3.5. Çiftleştirme kutusuna ait arılı bir çerçeve

3.2.3. Fizyolojik özelliklerin belirlenmesi

3.2.3.a. Yaşama gücü

Grupların yaşama güçleri % olarak hesaplanmıştır. Bu amaçla kolonilerin 1 Ekim 2006 tarihi ile 1 Mart-1 Eylül 2007 tarihleri arasında kaybettikleri ana arı sayıları ve buna bağlı olarak ortaya çıkan koloni kayıpları dikkate alınarak grupların yaşama güçleri belirlenmiştir (Genç vd. 1999a; Dodoloğlu 2000; Akyol vd. 2005).

3.2.3.b. Kışlatma yeteneği

Kolonilerin kışlatma yetenekleri belirlenirken; gruplar kışlatma öncesinde arılı çerçeve sayısı, gıda stoku, koloni büyüklüğü, ana arı yaşı ve kovan tipi gibi faktörler bakımından eşitlenmiştir. 1 Ekim 2006-1 Mart 2007 tarihleri arasında deneme ve kontrol gruplarında sönen koloni sayıları, bahara canlı çıkabilen kolonilerdeki popülasyon kaybı ve kışlatma süresince koloni başına gıda tüketimi dikkate alınarak kışlatma yeteneği belirlenmiştir.

Deneme ve kontrol grubundaki bütün kolonilerin kışlatma sonrası ve öncesi arılı çerçeve sayıları birbirlerine oranlanmak suretiyle kışlatma dönemindeki popülasyon kaybı ve kışlatma öncesi ve sonrası ağırlıklarının farkları alınarak gıda tüketim değerleri hesaplanmıştır (Genç ve Kaftanoğlu 1993; Dodoloğlu ve Genç 2002; Akyol vd. 2005).

3.2.3.c. Ergin arı gelişimi

Nisan ayı başlangıcında arı ve yavru varlığı bakımından güçleri eşitlenen deneme kolonilerinde bal hasadına kadar geçen dönem boyunca 30 gün aralıklarla arılı çerçeve sayıları belirlenmiş ve elde edilen değerler ergin arı gelişiminin ölçüsü olarak kullanılmıştır. Deneme süresince herhangi bir nedenle ana yenileyen, ana kaybeden ve oğul veren koloniler deneme dışı bırakılmıştır (Dülger 1997; Dodoloğlu 2000).

3.2.3.d. Kuluçka alanı gelişimi

Kuluçka alanı gelişiminin ölçüsü olarak deneme kolonilerinin ilkbahardan bal hasadına kadar geçen dönem içerisinde 30 gün aralıklarla bütün yavrulu çerçeveler üzerindeki kapalı kuluçka alanları PUCHTA yöntemiyle ($S=3.14xA/2xa/2$) cm² cinsinden ölçülmüştür. Kolonilerin sahip oldukları kapalı yavru alanı miktarları kuluçka etkinliği ya da kuluçka üretim kapasiteleri, farklı dönemlerde sahip oldukları kapalı yavru alanı büyüklüğünün bir fonksiyonu olarak değerlendirilmiştir (Genç 1990; Dülger 1997; Dodoloğlu 2000; Arslan 2003).

3.2.3.e. Nektar akımının tespiti ve ağırlık kazancı

Denemenin yapıldığı Erzurum (Narman) şartlarında ana nektar akımının başlangıç ve bitiş tarihlerini belirlemek amacıyla 2007 yılında kontrol grubu kolonilerinden en güçlü olanı haziran ayından itibaren bir baskül üzerine alınmıştır. Bu koloni her gün aynı saatlerde tartılmak suretiyle günlük ağırlık artışları tespit edilmiştir. Günlük ağırlık değişimlerinden 28 Haziran-6 Ağustos tarihleri arasındaki dönemin ana nektar akımı olduğu kaydedilmiştir. Belirlenen bu tarihler esas alınarak deneme kolonilerinin nektar akımı dönemindeki ağırlık kazançlarını tespit etmek için bütün koloniler nektar akımı başında ve sonunda tartılmışlardır. Koloniler ballık ve ilave çerçeve verme veya geri alma durumunda da tartılarak nektar akımı dönemindeki net ağırlık artışları hesaplanmıştır. Kontrol grubu kolonilerinde bir önceki yıldan kalan kabartılmış petekler kullanılmıştır (Szabo 1980, 1983; Dülger 1997; Güler ve Kaftanoğlu 1999; Genç vd. 1999a; Dodoloğlu 2000; Kutluca 2003).

3.2.3.f. Uçuş etkinliği

Farklı gruptaki kolonilerin uçuş etkinliklerini belirlemek amacıyla her gruptan şansa bağlı olarak seçilen eşit güçteki birer kolonide her seferinde aynı kolonide ve öğleden önce aynı saatte (10,00-11,00) olmak üzere birer hafta ara ile 7'şer defa 60 saniyelik süre içinde uçuşa çıkan arı sayılarının hesaplanması yöntemi kullanılmıştır (Dülger 1997; Güler ve Kaftanoğlu 1999; Genç vd. 1999a; Dodoloğlu ve Genç 2002).

3.2.3.g. Bal verimi

Bal verimi, kolonilerin kendi kışlık gereksinimleri dışında ballıklarda depoladıkları bal miktarı ile belirlenmiştir. Bu amaçla kolonilerin kendi kışlık ihtiyaçları dışında ve ballıklarda bulunan ballı çerçevelerine ait olduğu kovanın numarası yazılıp tartılarak toplu hasat yapılmış, daha sonra her koloniye ait balı süzölmüş çerçeveler yeniden tartılarak iki tartım ağırlığı arasındaki fark kolonilerin süzme bal verimi olarak kaydedilmiştir (Nelson and Gary 1983; Güler 1995; Dölger 1997; Güler ve Kaftanoğlu 1999; Genç vd. 1999a; Kutluca 2003).

3.2.4. Davranış özelliklerinin belirlenmesi

3.2.4.a. Hırçınlık eğilimi

Hırçınlık eğiliminin belirlenmesinde 5 cm çapında her koloni için ayrı hazırlanmış ve siyaha boyanmış tenis topları kullanılmıştır. Bu top her gruptan şansa bağlı olarak seçilen eşit güçteki birer kolonide 60 saniye süre ile uçuş delikleri önünde bir sarkaç gibi sallanarak arılarca iğnelenmesi sağlanmıştır. Bu uygulama her defasında aynı kolonilerde, aynı saatte ve farklı bir topla olmak üzere, birer hafta ara ile 7 defa tekrarlanmış ve farklı gruplara ait kolonilerin topa batırdıkları iğne sayıları hırçınlık eğiliminin göstergesi olarak kullanılmıştır (Fıratlı ve Budak 1992; Dölger 1997; Genç vd. 1999b; Dodoloğlu 2000; Akyol vd. 2003; Dodoloğlu ve Genç 2004).

3.2.4.b. Yağmacılık eğilimi

Koloniler yağmacılık eğiliminin en üst düzeye ulaştığı nektar akımı dönemi sonu ile bal hasadı arasında geçen dönemde yakından takip edilmiştir. Yağmacılığın göröldüğü durumlarda yağma edilen kovan önündeki yağmacı arıların üzerlerine un serpilmiş ve bu unlu arıların hangi kovanlara girdikleri ve bu kolonilerin hangi gruplara ait oldukları belirlenmiştir. Bu işlem yağmacılığın olduğu dönemde 10 defa uygulanabilmiş ve her

defasında farklı gruplardan yağmaya katılan kolonilerin sayıları belirlenmiştir. Elde edilen kovan sayıları grupların yağmacılık eğilimlerinin göstergesi olarak kaydedilmiştir (Fıratlı ve Budak 1992; Dülger 1997; Genç vd. 1999b; Dodoloğlu 2000; Dodoloğlu ve Genç 2004,).

3.2.4.c. Oğul eğilimi

Kolonilerin oğul eğiliminin belirlenebilmesi için oğul mevsimi boyunca deneme kolonileri bir hafta aralıklarla yedi defa kontrol edilerek arılar tarafından yapılan doğal oğul yüksükleri her defasında kesilip imha edilmiş ve bu yüksük sayıları oğul eğiliminin göstergesi olarak kaydedilmiştir. Kontroller esnasında yapılan bütün oğul önleme çabalarına rağmen oğul vermiş olan koloniler araştırmanın daha sonraki kısmı için deneme dışı bırakılmışlardır (Fıratlı ve Budak 1992; Dülger 1997; Dodoloğlu 2000; Dodoloğlu ve Genç 2004; Akyol vd. 2005).

3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi

Hesaplamalarda “SPSS 13.0 for Windows” adlı paket programı kullanılmış ve etkisi önemli bulunan özellikler için çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Grupların kışlama yeteneğini belirlemek amacıyla; popülasyon azalması oranlarına varyans analizi öncesinde Arc.Sin \sqrt{x} transformasyonu yapılırken, gıda tüketimi değerlerine doğrudan varyans analizi uygulanmıştır (Genç ve Kaftanoğlu 1993; Dülger 1997; Dodoloğlu 2000).

Farklı işletmelerde yaşama gücüne ilişkin veriler, araştırma süresince deneme dışı kalan koloni sayısının bütün dönemlerde beşten az olması nedeniyle non parametrik bir test olan Kolmogrov-Simirnov Bir Örnek Testi ile analiz yapılmıştır (Kartal 1993).

Grupların arılı çerçeve sayıları, yavru alanı, uçuş etkinliği, nektar akımı dönemi ağırlık kazancı, bal verimi ve hırçınlık eğilimine ilişkin veriler tekrarlanan ölçümler varyans analizi tekniği ile test edilirken; varyans analizi öncesinde oğul eğiliminin ölçüsü olarak

ele alınan doğal yüksük sayılarına \sqrt{x} transformasyonu ve yağmacılık eğiliminin ölçüsü olarak ele alınan yağmacı kovan oranlarına ise $\text{Arc.Sin}\sqrt{x}$ transformasyonu uygulanmıştır (Genç 1990; Budak 1992; Güler 1995; Dülger 1997; Dodoloğlu 2000). Ayrıca elde edilen bu verilerin gezginci ve sabit işletmeler açısından değerlendirilebilmesi için t testi kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Fizyolojik Özellikler

4.1.1. Yaşama gücü

Araştırma süresince kışlatma döneminde tamamen sönen koloniler ile Nisan-Ağustos 2007 yılı üretim döneminde oğul veren veya ana yenileyen koloniler deneme dışı bırakılmışlardır. Farklı işletmeler için çeşitli nedenlerle deneme dışı kalan koloni sayıları kullanılarak her bir işletmede yaşama gücü hesaplanmıştır.

Araştırmada 2006 yılı sonbaharında her bir işletmede 10'ar adet ve kontrol grubunda 20 adet olmak üzere toplam 70 adet koloni kışlatmaya alınmıştır. Altı aylık kışlatma süresi boyunca Kuruçalı grubunda hiç koloni kaybı olmazken; Şehitler grubundan iki tanesi, Merkez grubundan bir tanesi, Mahmutçavuş grubundan üç tanesi, Samikale grubundan bir tanesi ve Kontrol B grubundan bir tanesi tamamen sönerken deneme dışı kalmışlardır. Kışlatmayı müteakip 2007 yılı Nisan ayında gezginci işletmelerde 27 adet ve sabit işletmelerde 35 adet koloni ile üretim dönemine girilmiştir. Bu dönemde Kuruçalı Merkez, Samikale, Kontrol grubundaki kolonilerden birer tanesi oğul verip ana yenileyerek deneme dışı kalmıştır. Çeşitli nedenlerle deneme dışı kalan koloni sayısı ve oranları ile bunlara bağlı olarak hesaplanan yaşama gücü değerleri Çizelge 4.1'de özetlenmiştir.

Kışlatma ve üretim dönemlerinde deneme dışı kalan koloni sayıları bakımından gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Kışlatma ve üretim dönemlerinde yaşama gücü değerleri Kuruçalı, Şehitler, Merkez, Mahmutçavuş, Samikale, Kontrol A ve Kontrol B grupları için sırasıyla %100,00 ve %90,00; %80,00 ve %100,00; %90,00 ve %88,89; %70,00 ve %100,00; %90,00 ve %88,89; %100,00 ve %90,00; %90,00 ve %100,00 olarak bulunmuştur.

Çizelge.4.1. Gruplarda deneme dışı kalan koloni miktarları ile yaşama gücü değerleri

GRUPLAR	Denemeye Alınan Koloni (Adet)	Deneme Dışı Kalan Koloni* (Adet)	Yaşama Gücü (%)
Gezginci İşletmeler			
Kuruçalı			
Kışlatma Dönemi	10	0	100,00
Üretim Dönemi	10	1	90,00
Toplam/Ortalama	20	1	95,00
Şehitler			
Kışlatma Dönemi	10	2	80,00
Üretim Dönemi	8	0	100,00
Toplam/Ortalama	18	2	88,89
Merkez			
Kışlatma Dönemi	10	1	90,00
Üretim Dönemi	9	1	88,89
Toplam/Ortalama	19	2	89,47
Gezginci	57	5	91,22
Sabit İşletmeler			
Mahmutçavuş			
Kışlatma Dönemi	10	3	70,00
Üretim Dönemi	7	0	100,00
Toplam/Ortalama	17	3	82,35
Samikale			
Kışlatma Dönemi	10	1	90,00
Üretim Dönemi	9	1	88,89
Toplam/Ortalama	19	2	89,47
Sabit	36	5	86,12
Kontrol A			
Kışlatma Dönemi	10	0	100,00
Üretim Dönemi	9	1	90,00
Toplam/Ortalama	19	1	94,74
Kontrol B			
Kışlatma Dönemi	9	1	90,00
Üretim Dönemi	9	0	100,00
Toplam/Ortalama	18	1	94,44
Kontrol	37	2	94,59
GENEL	130	12	90,77

* Deneme dışı kalan koloniler kışlatma döneminde tamamen sönererek, üretim döneminde ise oğul verip ana yenileyerek deneme dışı kalmışlardır. Kolmogrov-Simirnov, D= 0,25, kışlatma ve üretim döneminde deneme dışı kalan koloni miktarı yerleşim yerlerine göre farklılık göstermemektedir.

Kafkas, Anadolu ve Erzurum ekotipi gruplarıyla yapılan bir araştırmada, bu gruplar için belirlenen yaşama g¼c¼ sırasıyla %78,12, %84,21, %96,67 olarak bulunmuş olup (D¼lger 1997); bu araştırmada Erzurum ekotipi için elde edilen yaşama g¼c¼ değeri (%90,77) literat¼rde Anadolu ve Kafkas arısı için bildirilen değerlerden y¼ksek ve Erzurum ekotipi için bildirilen değerle kısmen uyuyşmaktadır.

Erzurum koşullarında Dodoloğlu (2000), tarafından Kafkas ve Anadolu ırkları ile karşılıklı melezlerinin morfolojik, fizyolojik ve davranış özelliklerinin incelendiği bir çalışmada Kafkas, Kafkas x Anadolu, Anadolu x Kafkas ve Anadolu grupları için kışlatma ve üretim d¼nemlerindeki yaşama g¼c¼ değerlerini sırasıyla %86,66, %93,33, %93,09 ve %86,95 olarak tespit etmiş olup; bu araştırmada Erzurum ekotipi için elde edilen yaşama g¼c¼ değeri (%90,77) saf gruplardan y¼ksek bulunurken, melez gruplarla uyumludur.

Anadolu, Kafkas, Muğla, G¼keada, Trakya ve Alata genotipleri ile Akdeniz B¼lgesi'nde g¼cer arıcılık koşullarında y¼r¼t¼len bir araştırmada, yaşama g¼c¼ s¼z konusu genotipler için sırasıyla %100, %80, %100, %100, %80 ve %100 olarak belirlenmiştir (G¼ler 1995), Bu alışmada Erzurum ekotipi için tespit edilen yaşama g¼c¼ değeri (%90,77) Anadolu, Muğla, G¼keada ve Alata genotiplerinden daha d¼ř¼k ve Kafkas ve Trakya genotiplerinden daha y¼ksek bulunmuştur.

Ayrıca, bu çalışmada ekotipi için hesaplanan yaşama g¼c¼ Kaftanoğlu vd, (1993) tarafından GAP B¼lgesi Koşullarında G¼ney Doğu Anadolu, Karniol, Ege, Trakya ve Kafkas arıları için sırasıyla %90, %90, %80, %60, %50 olarak hesaplanan değerlerin hepsinden y¼ksek olup; s¼z konusu araştırmada da GAP b¼lgesine en iyi uyum sağlayan arıların b¼lgenin yerli arıları olduğu bildirilmiştir.

İşletmeler arasında istatistik olarak farklılık bulunmamasına rağmen; alınan sonuçlar Erzurum ekotipi b¼lge şartlarındaki yaşama g¼c¼n¼n %90'ın ¼zerinde olduğu ve sabit arıcılık işletmelerinin kışlatma şartları konusunda eğitime tabi tutulması gerekliliğini ortaya koymuştur.

4.1.2. Kışlama yeteneği

Kontrollü şartlarda yetiştirilen ana arılarla oluşturulan kolonilerin farklı işletmelerdeki kışlama yeteneklerini tespit etmek amacıyla bu işletmelerde 1 Ekim 2006-1 Mart 2007 tarihleri arasında snen koloni sayılarını, bahara canlı ıkabilenlerdeki popülasyon azalması ve her bir koloninin kışlatma döneminde tükettiği gıda miktarı kullanılmıştır (Genç ve Kaftanoğlu 1993; Dülger 1997).

Araştırma kolonileri 2006'nın sonbaharında her biri popülasyon büyüklükleri bakımından eşitlenmiş olarak 10'ar ereve arıyla kışlatmaya alınmıştır. Kuruçalı, şehitler, Merkez , Mahmutçavuş ve Samikale gruplarında 10'ar koloni; kontrol grubunda ise 20 koloni kışlatmaya alınmıştır. Kışlatmaya alınan şehitler grubuna ait kolonilerden 2 adet, Merkez grubuna ait kolonilerden 1 adet, Mahmutçavuş grubuna ait kolonilerden 3 adet, Samikale grubuna ait kolonilerden 1 adet, Kontrol grubuna ait kolonilerden 1 adet sönerek deneme dışı kalırken Kuruçalı grubuna ait kolonilerde koloni kaybı olmamıştır.

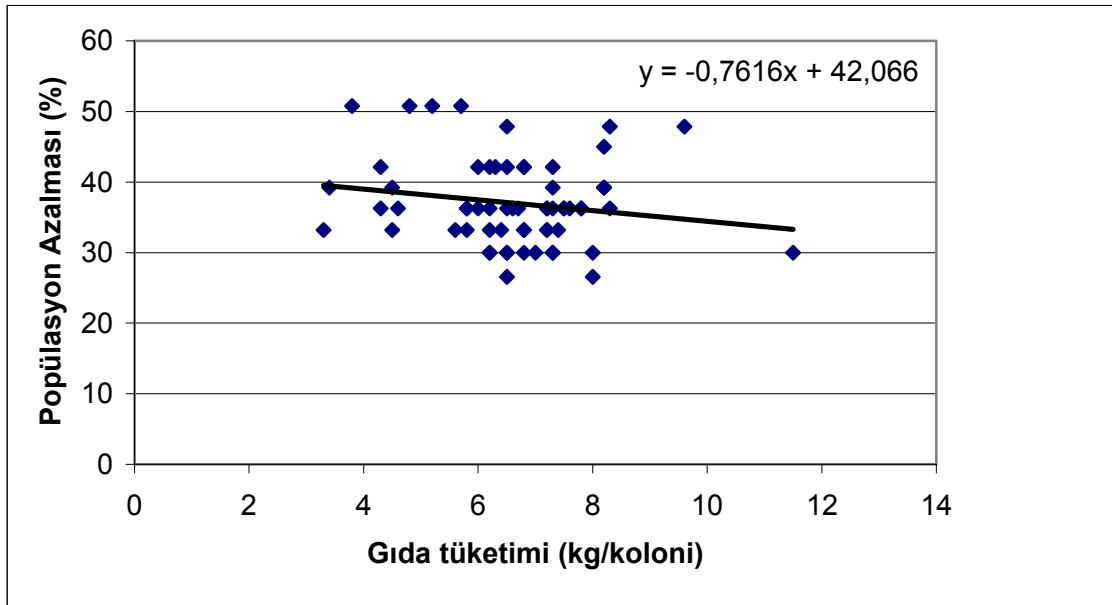
Çizelge.4.2. Grupların gıda tüketimi ve popülasyon azalması değerlerine ilişkin verilere uygulanan varyans analiz sonuçları

Gıda Tüketim Değerleri			
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Gruplar	6	3,77	2,059*
Hata	55	1,83	
Popülasyon Azalması Değerleri			
Gruplar	6	31,86	0,817 ^{ns}
Hata	55	39,00	

*: $p < 0,05$, ^{ns}: nemsiz.

Farklı gruplardaki kolonilerin kışlatma dönemindeki gıda tüketim değerlerine uygulanan varyans analizine göre, gıda tüketimleri arasındaki fark önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Koloni başına gıda tüketimi genel olarak $6,59\pm0,18$ kg olup, 3,30 kg ile 11,50 kg arasında değişim göstermiştir. Ortalama gıda tüketimi Kuruçalı grubunda $7,30\pm0,59$ kg/koloni, Şehitler grubunda $6,37\pm0,46$ kg/koloni, Merkez grubunda $6,82\pm0,57$ kg/koloni, Mahmutçavuş grubunda $5,11\pm0,37$ kg/koloni, Samikale grubunda $6,64\pm0,35$ kg/koloni, Kontrol A grubunda $6,96\pm0,35$ ve Kontrol B grubunda ise $6,48\pm0,31$ kg/koloni olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).

İşletme gruplarından elde edilen gıda tüketimi ortalamalarına karşılaştırma testi uygulanmış ve Mahmutçavuş grubuna ait ortalamasının diğer gruplarınkinden istatistik olarak farklı olduğu ($p<0,05$) anlaşılmıştır.



Şekil 4.1. Popülasyon azalması ve gıda tüketimi arasındaki ilişki

Şekil 4.1'den de görülebileceği gibi popülasyon kaybının artması gıda tüketimini azaltmıştır, Yapılan istatistik hesaplamalarda popülasyon azalması ve gıda tüketimi arasında negatif bir korelasyon ($r=0,177$) bulunmuştur. Yani arı kaybı fazla olan kolonilerde doğal olarak daha az gıda tüketilmiştir.

Çizelge 4.3. Grupların kışlatma dönemlerindeki ortalama gıda tüketimi (kg/koloni) ve popülasyon azalması (%) değerleri

Gruplar	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S_x	Min.	Max.	V.K
Gezginci İşletmeler						
Gıda Tüketimi (kg/koloni)						
Kuruçalı	10	7,30 ^a ±0,59	1,87	4,30	11,50	25,62
Şehitler	8	6,37 ^{ab} ±0,46	1,31	3,80	8,20	20,57
Merkez	9	6,82 ^a ±0,57	1,72	3,30	9,60	25,22
Sabit İşletmeler						
Gıda Tüketimi (kg/koloni)						
Mahmut Çavuş	7	5,11 ^b ±0,37	0,98	3,40	6,50	19,18
Samikale	9	6,64 ^a ±0,35	1,05	4,30	7,60	15,82
Kontrol A	10	6,96 ^a ±0,35	1,12	4,50	8,30	16,09
Kontrol B	9	6,48 ^a ±0,31	0,95	4,50	7,80	14,66
Genel	62	6,59±0,18	1,42	3,30	11,50	21,55
Gezginci İşletmeler						
Popülasyon Azalması (%)						
Kuruçalı	10	35,13±2,16	6,84	26,56	47,87	19,47
Şehitler	8	36,83±2,52	7,12	26,56	50,77	19,33
Merkez	9	35,79±1,84	5,53	30,00	45	15,45
Sabit İşletmeler						
Popülasyon Azalması (%)						
Mahmutçavuş	7	41,16±3,25	8,61	30,00	50,77	20,92
Samikale	9	38,18±1,82	5,46	33,21	50,77	14,30
Kontrol A	10	36,12±1,84	5,81	30,00	47,87	16,08
Kontrol B	9	36,52±1,37	4,11	30,00	42,13	11,38
Genel	62	36,93±0,78	6,19	26,56	50,77	16,76

^{a, b}: Farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır, (p<0,05), Duncan.

Kolonilerin kışlatma süresince % popülasyon azalması değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, kışlatma dönemindeki popülasyon kaybı bakımından gruplar

arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve Kuruçalı grubu için $35,13 \pm 2,16$, Şehitler grubu için $36,83 \pm 2,52$, Merkez grubu için $35,79 \pm 1,84$, Mahmut çavuş grubu için $41,16 \pm 3,25$, Samikale grubu için $38,18 \pm 1,82$, Kontrol A grubu için $36,12 \pm 1,84$ ve Kontrol B gurubu için $36,52 \pm 1,37$ ortalama popülasyon azalması değerleri elde edilmiştir. Gruplar dikkate alınmaksızın yapılan değerlendirmede ise, kışlatma süresince koloni başına popülasyon azalması $36,93 \pm 0,78$ olup, $26,56$ ile $50,77$ arasında değişim göstermiştir.

İşletmeler arasında en fazla gıda tüketimi $7,30 \pm 0,59$ kg ile Kuruçalı grubunda olurken; en az gıda tüketimi $5,11 \pm 0,37$ kg ile Mahmutçavuş grubunda gerçekleşmiştir. Mahmutçavuş grubunun kışlatma döneminde koloni başına ortalama gıda tüketimi aynı genotip için bildirilen $5,28 \pm 0,22$ kg/koloni değeriyle (Dülger 1997) uyurken; diğer işletme gruplarının kışlatma döneminde koloni başına ortalama gıda tüketimleri literatür bildirişiyle çelişmektedir. Literatür bildirişiyle olan uyumsuzluğun işletmelerdeki farklı kışlatma koşullarından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Bu araştırmada Erzurum ekotipi için elde edilen ortalama popülasyon kaybı değeri ($36,93 \pm 0,78$) aynı genotip için ortalama popülasyon kaybı değeri olarak bildirilen ($32,12 \pm 1,82$) değerden (Dülger 1997) yüksek bulunmuş olup, literatür bildirişiyle olan uyumsuzluğun işletmelerdeki farklı kışlatma şekilleri ve iklim farklılıklarından kaynaklandığı sanılmaktadır.

4.1.3. Ergin arı gelişimi

Araştırma; her işletmede 10 koloni ve kontrol grubunda 20 koloni olacak şekilde toplam 70 koloni ile başlatılmış; kışlatma ve 2007 üretim dönemlerinde Kuruçalı'da 1, Şehitler'de 2, Merkez'de 2, Mahmutçavuş'ta 3, Samikale'de 2, kontrol grubunda 2 koloni deneme dışı kalmıştır. Üretim döneminde bu gruplarda toplam 58 koloni ile çalışılmıştır. Bu kolonilerden 30'ar gün aralıklarla dört ayrı dönemde ölçülen arılı çerçeve sayıları ile ilgili veriler Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Grupların ortalama arılı çerçeve miktarları (adet/koloni)

Faktörler	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S_x	Min.	Max.	V.K
Gruplar (G)						
Kuruçalı (1)	38	18,77 ^a ±1,35	8,33	8	40	44,38
Şehitler (2)	32	19,40 ^a ±1,59	8,98	7,5	45	46,29
Merkez (3)	34	17,57 ^{ab} ±1,28	7,49	7	35	42,63
Mahmutçavuş (4)	28	13,50 ^c ±1,14	6,07	6,5	30	44,96
Samikale S, (5)	34	13,88 ^c ±1,04	6,07	7	30	43,73
Kontrol A (6)	38	14,60 ^{bc} ±0,95	5,87	7,5	26	40,21
Kontrol B (7)	36	12,99 ^c ±0,71	4,25	6	20	32,72
Dönemler (D)						
Mayıs (1)	62	9,14 ^d ±0,26	2,02	6	15	22,10
Haziran (2)	62	12,07 ^c ±0,38	3,06	8	19	25,35
Temmuz (3)	58	17,98 ^b ±0,58	4,42	10	30	24,58
Ağustos (4)	58	24,46 ^a ±0,88	6,68	14	45	27,31
G X D						
1 x 1	10	10,65±0,70	2,22	8	14	20,84
1 x 2	10	14,66±0,94	2,97	10	19	20,26
1 x 3	9	21,61±1,35	4,05	15	28	18,74
1 x 4	9	29,56±2,25	6,75	20	40	22,83
2 x 1	8	10,81±0,93	2,63	7,5	15	24,33
2 x 2	8	14,5±0,80	2,27	10	18	15,65
2 x 3	8	21,56±1,56	4,40	15	30	20,46
2 x 4	8	30,75±2,77	7,85	20	45	25,53
3 x 1	9	10,22±0,62	1,86	7	13	18,20
3 x 2	9	13,67±0,74	2,23	8	15	16,31
3x 3	8	20,56±1,47	4,17	12	27	20,28
3 x 4	8	27,25±1,97	5,60	16	35	20,55
4 x 1	7	7,78±0,42	1,12	6,5	10	14,39
4x 2	7	9,86±1,08	2,85	8	16	28,90
4 x 3	7	15,43±1,25	3,31	10	20	21,45
4 x 4	7	20,92±1,82	4,82	15	30	23,04
5 x 1	9	8,11±0,34	1,02	7	10	12,58
5 x 2	9	10,22±0,59	1,79	8	13	17,51
5 x 3	8	16,25±0,88	2,49	13	20	15,32
5 x 4	8	22,12±1,53	4,32	16	30	19,53
6 x 1	10	8,40±0,28	0,88	7,5	10	10,47
6 x 2	10	11,50±0,76	2,41	10	15	20,95
6 x 3	9	16,88±0,72	2,15	15	20	12,74
6 x 4	9	22,67±0,94	2,83	19	26	12,48
7 x 1	9	7,78±0,32	0,97	6	9	12,47
7 x 2	9	9,67±0,40	1,22	8	12	12,62
7 x 3	9	13,45±0,74	2,24	10	16	16,65
7 x 4	9	17,89±0,69	2,09	14	20	11,68
Genel	62	15,73±0,47	7,29	6	45	46,34

a, b, c, d: Farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır, (p<0,05), Duncan. Kontrol A: Şeker şurubuyla yemlenen, Kontrol B: Yemleme yapılmayan.

Koloni başına ortalama arılı çerçeve sayısı Kuruçalı, Şehitler, Merkez, Mahmut çavuş, Samikale, Kontrol A ve Kontrol B grupları için sırasıyla 18,77±1,35 adet, 19,40±1,59 adet, 17,57±1,28 adet, 13,50±1,14 adet, 13,88±1,04 adet, 14,60±0,95 adet ve 12,99±0,71 adet ve ölçüm yapılan Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları için ise sırasıyla 9,14±0,26 adet, 12,07±0,38 adet, 17,98±0,58 adet, 24,46±0,88 adet olarak bulunmuştur.

Farklı işletme gruplarında kolonilerin değişik aylardaki arılı çerçeve sayılarına uygulanan varyans analizinde grupların arılı çerçeve sayılarına üzerine ayların etkisi çok önemli ($p<0,01$) çıkmıştır. Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testine göre; arılı çerçeve sayıları bakımından ölçüm yapılan Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarına ait ortalamaların birbirlerinden farkı önemli ($p<0,05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Grupların arılı çerçeve miktarlarına ilişkin verilere uygulanan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Aylar itibarıyla arılı çerçeve sayıları			
Aylar	3	2744,524	145,133**
Hata	236	18,910	
Mayıs ayı arılı çerçeve sayıları			
Gruplar	6	16,710	6,094**
Hata	55	2,742	
Haziran ayı arılı çerçeve sayıları			
Gruplar	6	42,831	8,001**
Hata	55	5,353	
Temmuz ayı arılı çerçeve sayıları			
Gruplar	6	90,010	7,981**
Hata	51	11,277	
Ağustos ayı arılı çerçeve sayıları			
Gruplar	6	193,490	7,129**
Hata	51	27,141	

** : $p<0,01$.

Çizelge 4.6. Gezginci ve sabit arıcılık işletmelerinin arılı çerçeve miktarlarına ilişkin verilere uygulanan t testi sonucu

İşletmeler	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S_x	t	p
Gezginci	18,58±0,81	8,23	5,613**	,000
Sabit	13,56±0,48	5,59		

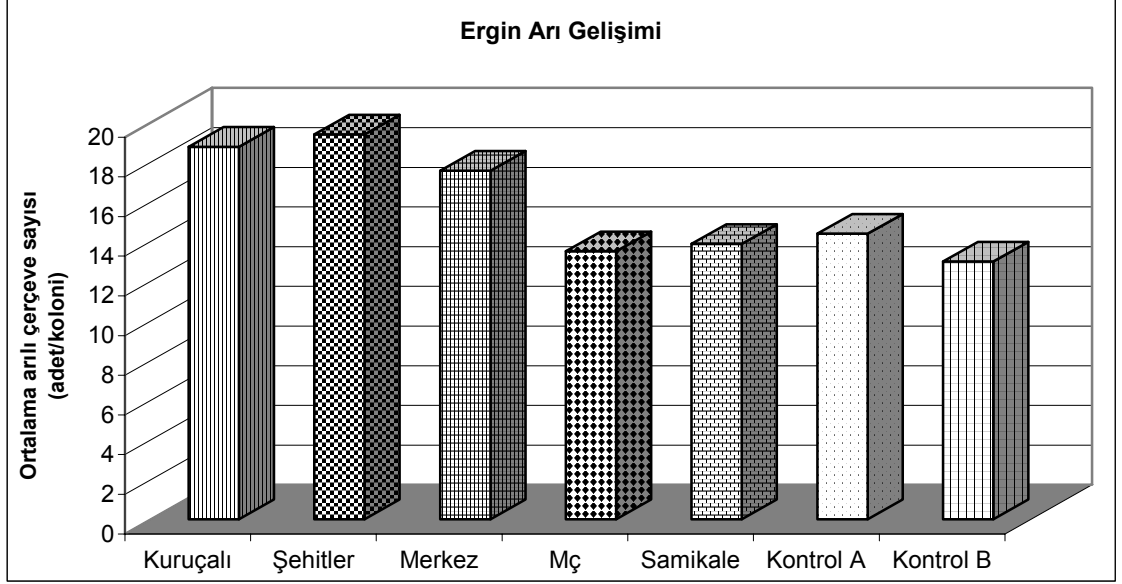
** : p<0,01.

Gruplar dikkate alınmaksızın farklı işletmelerindeki kolonilerin ergin arı gelişimini ifade eden arılı çerçeve sayıları incelendiğinde araştırma bölgesi şartlarında gezginci arıcılık işletmelerinde koloni başına ortalama arılı çerçeve miktarı 18,58±0,81 adet olurken, bu değer sabit arıcılık işletmelerinde 13,56±0,48 adet olarak tespit edilmiş ve farklılık istatistik olarak da çok önemli (p<0,01) bulunmuştur. Başka bir ifade ile, gezginci arıcılık işletmelerine ait kolonilerin sabit arıcılık işletmelerine ait kolonilerden daha büyük ergin arı popülasyonu oluşturdukları ve bu işletmeler arasındaki farkın sezon boyunca devam ettiği görülmektedir.

Bu çalışmada gezginci arıcılık koşullarında Kuruçalı'da 18,77±1,35, Şehitler'de 19,40±1,59 ve Merkez'de 17,57±1,28 adet/koloni olarak elde edilen ortalama arılı çerçeve sayıları; Akyol vd, (2006)'nin gezginci arıcılık şartlarında yaptıkları çalışmada Kafkas, Kafkas x Muğla, Muğla x Kafkas ve Muğla gruplarını temsil eden koloniler için sırasıyla 11,06±0,4, 17,2±0,9, 11,5±0,5 ve 17,8±1,0 adet/koloni olarak bildirdikleri ve Arslan (2003)'in Tokat'ta gezginci arıcılık şartlarında Tokat, Muğla, Karniyol, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas-Camili arılarıyla yaptığı çalışmada; bu genotipler için birinci yıl sırasıyla 9,73±0,27, 10,01±0,28, 10,40±0,33, 10,19±0,30, 10,76±0,35 ve 9,00±0,20 adet/koloni ikinci yıl ise aynı sırayla 12,97±0,86, 11,64±0,78 , 13,64±0,95, 11,61±0,98, 13,16±0,88 ve 8,16±0,74 adet/koloni olarak bildirdiği ortalama arılı çerçeve sayılarından yüksek bulunmuştur.

Bu çalışmada, Erzurum ekotipinin sabit işletmelerde oluşturduğu ortalama koloni popülasyonu değeri; Dülger (1997)'in Erzurum şartlarında aynı genotip için 18,49±1,25

adet/koloni olarak bildirdiği değerden düşük bulunurken, gezginci işletmelerde oluşturduğu ortalama koloni popülasyonu değeri literatür bildirişiyile uyumaktadır.



Şekil 4.2. Grupların ortalama ergin arı gelişimleri (adet/koloni)

4.1.4. Kuluçka alanı gelişimi

Araştırmayı tamamlayabilen Kuruçalı grubunda 9, Şehitler grubunda 8, Merkez grubunda 8, Mahmut çavuş grubundan 7, Samikale grubunda 8, Kontrol A grubunda 9 ve Kontrol B grubunda 9 olmak üzere toplam 58 koloniye ait kuluçka üretim etkinliklerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4,9'da özetlenmiştir.

Koloni başına ortalama yavru alanı miktarı Kuruçalı, Şehitler, Merkez, Mahmutçavuş, Samikale, Kontrol A ve Kontrol B gruplarında sırasıyla $4697,26 \pm 386,52 \text{ cm}^2$, $4838,93 \pm 408,28 \text{ cm}^2$, $4455,57 \pm 376,01 \text{ cm}^2$, $3087,44 \pm 282,96 \text{ cm}^2$, $3333,73 \pm 314,87 \text{ cm}^2$, $3663,80 \pm 293,48 \text{ cm}^2$ ve $2716,80 \pm 201,06 \text{ cm}^2$ olarak gerçekleşirken; Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında bu değerler sırasıyla $1884,97 \pm 92,82 \text{ cm}^2$, $3695,06 \pm 176,10 \text{ cm}^2$, $6265,01 \pm 260,88 \text{ cm}^2$ ve $3660,75 \pm 140,92 \text{ cm}^2$ olarak ölçülmüştür. Kolonilerin kuluçka alanı büyüklükleri sezonun başından itibaren düzenli bir artış

göstererek Erzurum yöresi için ana nektar akımı dönemi olan Temmuz ayında en üst düzeye çıkmış ve 896,82 cm²/koloni ile 11448,54 cm²/koloni arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.7. Grupların kuluçka alanı miktarlarına ilişkin verilere uygulanan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Aylar itibarıyla kuluçka alanı miktarları (tüm)			
Aylar	3	193738561,08	103,787**
Hata	236	1866685,040	
Mayıs ayı kuluçka alanı miktarları			
Gruplar	6	1970979,691	5,222**
Hata	55	377467,841	
Haziran ayı kuluçka alanı miktarları			
Gruplar	6	9027698,728	7,865**
Hata	55	1147816,848	
Temmuz ayı kuluçka alanı miktarları			
Gruplar	6	15900517,507	6,257**
Hata	51	2541139,574	
Ağustos ayı kuluçka alanı miktarları			
Gruplar	6	2667623,704	2,740*
Hata	51	973489,716	

** : p<0,01, * : p<0,05.

Çizelge 4.8. Gezgin ve sabit arıcılık işletmelerinin kuluçka alanı miktarlarına ilişkin verilere uygulanan t testi sonucu

İşletmeler	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S_x	t	p
Gezgin	4661,85±223,80	2282,34	5,731**	,000
Sabit	3211,94±140,28	1636,00		

** : p<0,01.

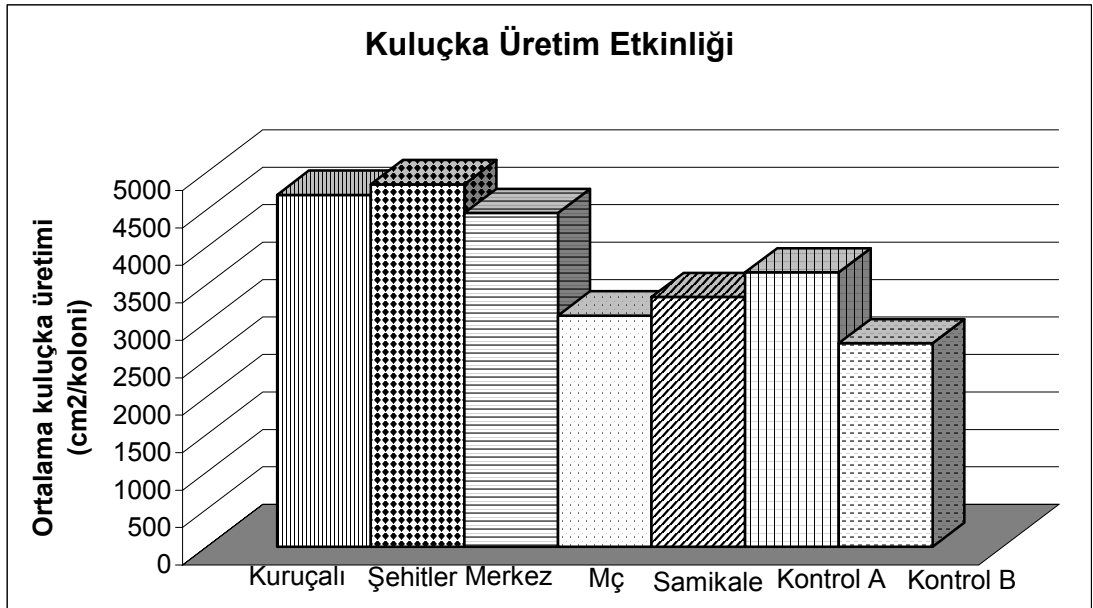
Çizelge 4.9. Grupların ortalama kuluçka alanları (cm²/koloni)

Faktörler	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S_x	Min.	Max.	V.K
Gruplar (G)						
Kuruçalı (1)	38	4697,26 ^a ±386,52	2382,67	1144,20	11448,54	50,72
Şehitler (2)	32	4838,93 ^b ±408,28	2309,56	1068,74	11068,36	47,73
Merkez (3)	34	4455,57 ^{ab} ±376,01	2192,45	1065,98	9748,63	49,21
Mahmutçavuş (4)	28	3087,44 ^c ±282,96	1497,30	968,14	6920,44	48,49
Samikale (5)	34	3333,73 ^c ±314,87	1835,99	1024,18	7620,30	55,07
Kontrol A (6)	38	3663,80 ^{bc} ±293,48	1809,12	1064,86	7680,20	49,38
Kontrol B (7)	36	2716,80 ^c ±201,06	1206,37	896,82	5840,56	44,40
Dönemler (D)						
Mayıs (1)	62	1884,97 ^c ±92,82	730,89	896,82	3658,26	38,77
Haziran (2)	62	3695,06 ^b ±176,10	1386,68	1780,60	6754,28	37,53
Temmuz (3)	58	6265,01 ^a ±260,88	1986,80	2567,60	11448,60	31,71
Ağustos (4)	58	3660,75 ^b ±140,92	1073,22	1623,80	6680,78	29,32
G X D						
1 x 1	10	2424,82±245,79	777,25	1144,20	3658,26	32,05
1 x 2	10	4796,20±499,71	1580,22	2490,18	6754,28	32,95
1 x 3	9	7614,63±715,46	2146,39	3698,38	11448,54	28,19
1 x 4	9	4194,95±451,54	1354,62	2384,21	6680,78	32,29
2 x 1	8	2404,05±292,54	827,42	1068,74	3445,22	34,42
2 x 2	8	4886,92±406,81	1150,63	2624,13	6722,14	23,54
2 x 3	8	7803,09±685,31	1938,36	4664,18	11068,36	24,84
2 x 4	8	4261,68±236,37	809,98	2535,18	5028,24	19,00
3 x 1	9	2239,86±246,93	740,80	1068,98	3624,33	33,07
3 x 2	9	4491,58±338,80	1016,41	2320,36	5676,90	22,63
3x 3	8	7338,70±659,82	1866,26	4542,14	9748,63	25,43
3 x 4	8	4024,60±409,89	1159,36	2155,62	5303,48	28,81
4 x 1	7	1415,64±137,13	362,82	968,14	1994,45	25,63
4x 2	7	2835,12±222,40	588,44	1966,80	3954,94	20,75
4 x 3	7	5029,57±421,61	1115,48	3434,66	6920,44	22,18
4 x 4	7	3069,41±300,14	794,09	1878,20	4288,50	25,87
5 x 1	9	1505,77±137,72	413,17	1024,18	2356,12	27,43
5 x 2	9	2952,43±347,70	1043,10	1834,26	4697,13	35,33
5 x 3	8	5728,93±530,39	1500,18	3934,32	7620,30	26,19
5 x 4	8	3423,92±379,67	1073,88	2245,38	4989,83	31,36
6 x 1	10	1768,75±188,43	595,88	1064,86	2796,52	33,69
6 x 2	10	3279,80±340,63	1077,16	2260,70	5104,96	32,84
6 x 3	9	6073,79±408,25	1224,76	3892,34	7680,20	20,16
6 x 4	9	3786,08±280,51	841,55	2087,14	4574,23	22,22
7 x 1	9	1342,22±104,74	314,23	896,22	1862,14	23,41
7 x 2	9	2488,49±162,40	487,23	1780,60	3302,68	19,58
7 x 3	9	4222,42±308,24	924,71	2567,60	5840,56	21,90
7 x 4	9	2814,09±218,73	656,20	1623,80	4026,48	23,32
Genel	62	3840,23±133,46	2067,63	896,82	11448,54	53,84

^{a, b, c}: Farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır, (p<0,05), Duncan. Kontrol A: Şeker şurubuyla yemlenen, Kontrol B: Yemleme yapılmayan.

Yapılan varyans analizi sonucunda kuluçka alanı gelişimi bakımından grupların birbirlerinden farkı çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur. Ölçüm yapılan Haziran, Ağustos aylarına ait ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunurken, diğer aylara ait ortalamalar arasındaki fark çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur.

Bu çalışmada Kuruçalı, Şehitler, Merkez, Mahmutçavuş, Samikale, Kontrol A ve Kontrol B grupları için en yüksek kuluçka üretim değerleri Temmuz ayı başında ve sırasıyla $7614,63\pm715,46 \text{ cm}^2$, $7803,09\pm685,31 \text{ cm}^2$, $7338,70\pm659,82 \text{ cm}^2$, $5029,57\pm421,61 \text{ cm}^2$, $5728,93\pm530,39 \text{ cm}^2$, $6073,79\pm408,25 \text{ cm}^2$ ve $4222,42\pm308,24 \text{ cm}^2$ olarak belirlenmiştir. Dülger (1997) ise Kafkas, Anadolu, Erzurum gruplarında aynı döneme ait en yüksek kuluçka üretim değerlerini ve bu gruplar için sırasıyla $4850,25\pm529,06 \text{ cm}^2/\text{koloni}$, $4883,50\pm396,35 \text{ cm}^2/\text{koloni}$ ve $5081,90\pm609,35 \text{ cm}^2/\text{koloni}$ olarak bulmuştur.

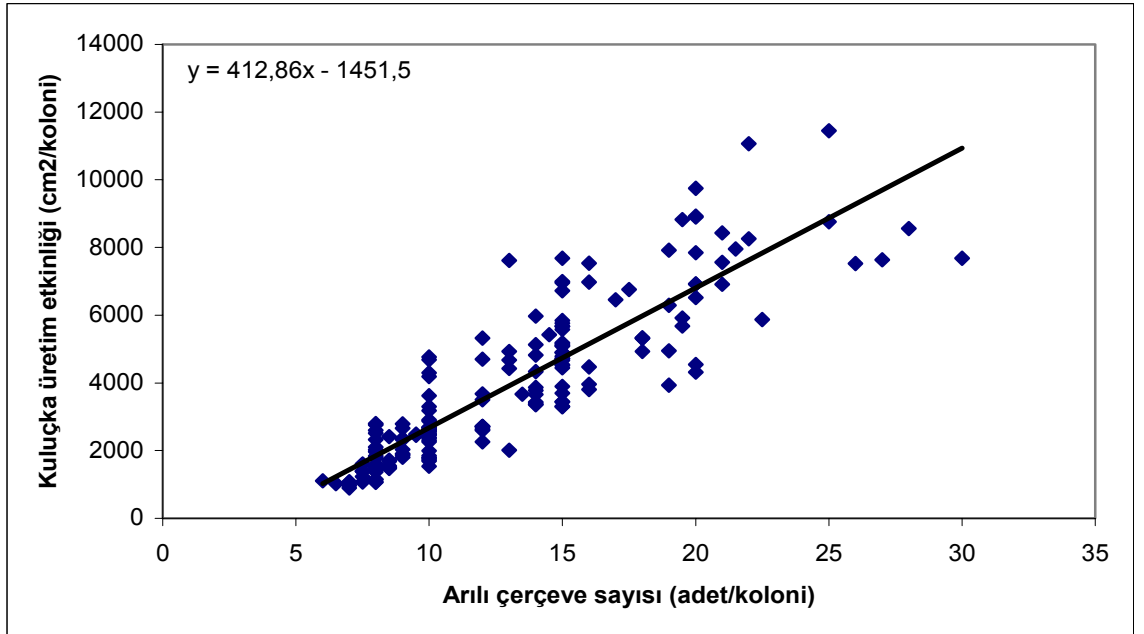


Şekil 4.3. Grupların ortalama kuluçka üretim etkinlikleri (cm²/koloni)

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar kuluçka üretiminin maksimum olduğu dönem itibariyle literatür bulgularıyla uyumaktadır. Ancak kuluçka etkinliği ile ilgili olarak Erzurum ekotipi için belirlenen maksimum değerler Mahmutçavuş ve Kontrol B

gruplarında literatür bildirişlerinden daha düşük çıkarken, diğer gruplarda literatür bildirişinden yüksek çıkmıştır. Alınan sonuçlar iklimsel değışiklikler ve koloni yönetiminin kuluçka üretim etkinliğinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan gezginci ve sabit arıcılık işletmeleri arasında ortalama kuluçka üretim etkinliği bakımından gözlenen farklılık istatistiksel açıdan da çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur.

Bu çalışmada Kuruçalı, Şehitler, Merkez gezginci arıcılık işletmelerinden elde edilen en yüksek kuluçka üretim etkinliği değerleri Temmuz ayı başında ve sırasıyla $7614,63\pm715,46 \text{ cm}^2$, $7803,09\pm685,31 \text{ cm}^2$ ve $7338,70\pm659,82 \text{ cm}^2$ belirlenirken; bu değerler, Arslan (2003) tarafından 2002 yılı üretim sezonunda, aynı dönemde ve gezginci arıcılık şartlarında Tokat, Muğla, Karniyol, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas-Camili arıları için sırasıyla $7500,75\pm838,37 \text{ cm}^2$, $8247,87\pm703,05 \text{ cm}^2$, $9541,87\pm928,16 \text{ cm}^2$, $9545,83\pm551,86 \text{ cm}^2$, $9016,80\pm412,98 \text{ cm}^2$ ve $3082,66\pm1092,71 \text{ cm}^2$ olarak bildirilmiştir.



Şekil 4.4. Koloni popülasyonu ile kuluçka üretim etkinliği arasındaki ilişki

Araştırma kolonilerinde ergin arı gelişimi ile kuluçka üretimleri arasında bir uyum söz konusu olup, kuluçka gelişiminin ergin arı sayısındaki artışı desteklediği görülmektedir. Bu iki özellik arasındaki ilişkinin derecesini belirlemek amacıyla yapılan istatistik değerlendirmede koloni popülasyonu ile kuluçka üretim etkinliği arasında pozitif ve çok önemli ($p<0,01$) bir korelasyon ($r=+0,54$) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.4).

Koloni popülasyonu ve kuluçka üretim etkinliği arasında belirlenen ilişkinin derecesi, $r=0,54$ Budak(1992), Akyol (1998), Güler (1999), Arslan(2003)'in koloni popülasyonu ve kuluçka üretim etkinliği için bildirdikleri sırasıyla $r=0,92$, $r=0,84$, $r=0,86$ ve $r=0,76$ değerinden düşük ve Dülger (1997)'in koloni popülasyonu ve kuluçka üretim etkinliği için bildirdiği $r=0,39$ değerinden yüksek bulunurken; Güler (1995)'in koloni popülasyonu ile kuluçka üretim miktarı için bildirdiği $r=0,55$ değeriyle uyumludur.

4.1.5. Nektar akımı dönemi ağırlık kazancı

Deneme gruplarındaki kolonilerin nektar akımı döneminde sağladıkları ağırlık kazançlarını belirlemek amacıyla, ana nektar akımı başlangıcında ve sonunda bütün koloniler tartılarak iki tartım arasındaki ağırlık farkları bulunmuştur. Elde edilen değerlere uygulanan varyans analizi sonucunda gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.10. Grupların nektar akım dönemi ağırlık kazancı değerlerine ilişkin verilere uygulanan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Gruplar	6	983,808	4,769*
Hata	51	206,285	

*: $p<0,05$.

Nektar akımı döneminde koloni başına sağlanan ortalama ağırlık kazancı Kuruçalı, Şehitler, Merkez, Mahmutçavuş, Samikale, Kontrol A ve Kontrol B grupları için sırasıyla 51,93±6,35 kg, 53,77±6,95 kg, 44,64±6,31 kg, 31,73±4,59 kg, 33,36±4,21 kg, 35,73±1,99 kg ve 25,28±2,70 kg olarak gerçekleşmiş ve kolonilerin nektar akımı döneminde ortalama ağırlık kazançları 12,30 kg ile 86,40 kg arasında değişmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Grupların nektar akımı dönemi ortalama ağırlık kazancı değerleri (kg/koloni)

Gruplar	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S_x	Min.	Max.	V.K
Gezginci İşletmeler						
Kuruçalı	9	51,93 ^a ±6,35	19,04	21,70	81,70	36,66
Şehitler	8	53,77 ^a ±6,95	19,66	31,20	86,40	36,56
Merkez	8	44,64 ^{ab} ±6,31	17,83	16,40	72,60	39,94
Sabit İşletmeler						
Mahmutçavuş	7	31,73 ^{bc} ±4,59	12,15	14,30	53,40	38,29
Samikale	8	33,36 ^{bc} ±4,21	11,90	18,30	57,50	35,67
Kontrol A	9	35,73 ^{bc} ±1,99	5,96	26,90	46,30	16,68
Kontrol B	9	25,28 ^c ±2,70	8,10	12,30	32,70	32,04
Genel	58	39,53±2,23	16,97	12,30	86,40	42,93

^{a, b, c}: Farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır, (p<0,05), Duncan. Kontrol A: Şeker şurubuyla yemlenen, Kontrol B: Yemleme yapılmayan.

Çizelge 4.12. Gezginci ve sabit arıcılık işletmelerinin nektar akım dönemi ağırlık kazancı değerlerine ilişkin verilere uygulanan t testi sonuçları

İşletmeler	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S_x	t	p
Gezginci	50,18±3,69	18,49	4,943 ^{**}	,000
Sabit	31,45±1,74	10,03		

^{**}: p<0,01.

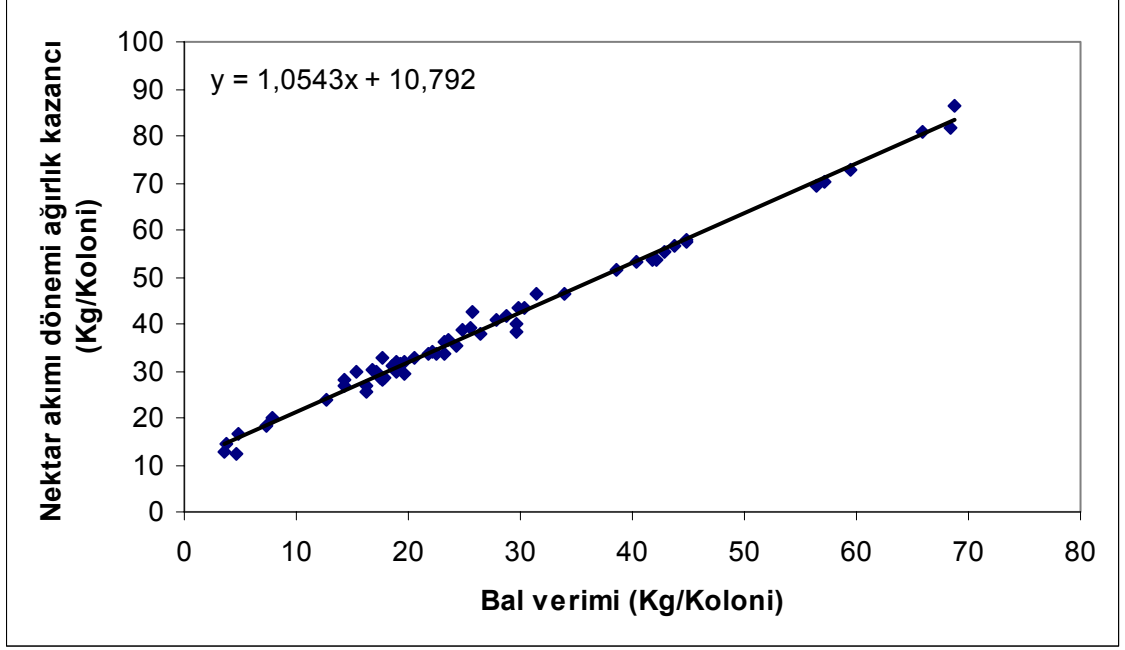
İşletme tipi ele alınarak yapılan değerlendirmede gezginci arıcılık işletmelerinin nektar akımı döneminde ortalama ağırlık kazançları $50,18 \pm 3,64$ kg olarak gerçekleşirken; bu değer sabit arıcılık işletmelerinde $31,46 \pm 1,75$ kg olarak tespit edilmiştir. İşletme tipinin nektar dönemi ağırlık kazancına etkisi istatistik açıdan da çok önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur.

Genç (1994) tarafından yapılan bir çalışmada, bir önceki hasat döneminden kalan örülmüş eski peteklerin verildiği grupta nektar akımı dönemindeki ortalama ağırlık kazancını $44,80 \pm 1,46$ kg/koloni olarak bildirmiştir. Bu çalışmada da deneme kolonilerinde örülmüş eski petekler kullanılmıştır. Fakat gezginci işletmelerde elde edilen nektar akımı dönemindeki ortalama ağırlık kazancı değeri ($50,18 \pm 3,64$ kg/koloni) literatür bildirişinden yüksek bulunurken, sabit arıcılık işletmelerinden elde edilen nektar akımı dönemindeki ortalama ağırlık kazancı değeri ($31,46 \pm 1,75$ kg/koloni) literatürdekinden düşük bulunmuştur. Diğer taraftan Dülger (1997) Erzurum ekotipi için nektar dönemi ortalama ağırlık kazancını $35,80 \pm 5,15$ kg/koloni olarak belirlemiş olup bu çalışmada sabit arıcılık işletmelerinden elde edilen değerler bu değerle uyuyurken; gezginci arıcılık işletmelerinden elde edilen değerler bu değerden yüksek bulunmuştur.

Alınan sonuçlara göre, gezginci arıcılık işletmelerinin ergin arı gelişimi ve kuluçka üretimi bakımından sabit arıcılık işletmelerine olan üstünlüklerini nektar akımından yararlanmada da sürdürmüş; başka bir deyişle gezginci işletmelere ait koloniler nektar akımı döneminde daha fazla ergin arı ve yavru varlığıyla daha fazla ağırlık artışı sağlamışlardır.

Yapılan istatistik analizler sonucunda, nektar akımı döneminde koloni başına ortalama ağırlık kazancı ile kolonilerin bal verimleri arasında pozitif ve çok önemli ($p < 0,01$) bir ilişki ($r = +0,99$) bulunduğu saptanmıştır. Yani nektar akımı dönemindeki ağırlık kazancı fazla olan kolonilerin bal verimleri de yüksek olmaktadır. Nektar dönemi ağırlık kazancı ve bal verimi arasındaki ilişki, $r = 0,99$ Güler (1995), Dülger (1997), Akyol (1998) ve Arslan (2003)'ün nektar dönemi ağırlık kazancı ve bal verimi arasında

sırasıyla $r=0,41$, $r=0,96$, $r=0,95$, $r=0,60$ olarak bildirdikleri değerlerden yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.5. Nektar akımı dönemi ağırlık kazancı ile bal verimi arasındaki ilişki

4.1.6, Uçuş etkinliği

Uçuş etkinliğinin belirlenmesinde her gruptan şansa bağlı olarak seçilen eşit güçteki birer kolonide 10,00-11,00 saatleri arasında yedişer defa yapılan ölçümlerle birim zamanda uçuşa çıkan arı sayısının belirlenmesi yöntemi kullanılmıştır.

Çizelge 4.13. Grupların uçan arı sayısı değerlerine ilişkin verilere uygulanan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Gruplar	6	1030,449	,777 ^{ns}
Hata	42	1326,048	

^{ns}: önemsiz.

Gruplardan elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde uçuş etkinliği bakımından gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Bir dakikada uçuşa çıkan arı sayıları Kuruçalı, Şehitler, Merkez, Mahmutçavuş, Samikale, Kontrol A ve Kontrol B grupları için sırasıyla ortalama $104,14 \pm 17,23$ adet/koloni, $107,28 \pm 14,56$ adet/koloni, $93,28 \pm 15,23$ adet/koloni, $82,14 \pm 12,54$ adet/koloni, $82,43 \pm 12,29$ adet/koloni, $86,14 \pm 13,44$ adet/koloni ve $71,57 \pm 10,49$ adet/koloni olarak belirlenmiş ve 28 ile 152 adet/koloni arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.14. Grupların ortalama uçan arı sayıları (adet/koloni)

Gruplar	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S_x	Min.	Max.	V.K
Gezginci İşletmeler						
Kuruçalı	7	$104,14 \pm 17,23$	45,59	47	174	43,78
Şehitler	7	$107,28 \pm 14,56$	38,53	56	173	35,91
Merkez	7	$93,28 \pm 15,23$	40,31	38	153	43,21
Sabit İşletmeler						
Mahmutçavuş	7	$82,14 \pm 12,54$	33,18	27	145	40,39
Samikale	7	$82,43 \pm 12,29$	32,51	38	141	39,44
Kontrol A	7	$86,14 \pm 13,44$	35,56	39	151	41,28
Kontrol B	7	$71,57 \pm 10,49$	27,75	28	112	38,77
Genel	49	$90,83 \pm 5,12$	35,90	28	174	39,52

Kontrol A: Şeker şurubuyla yemlenen, Kontrol B: Yemleme yapılmayan.

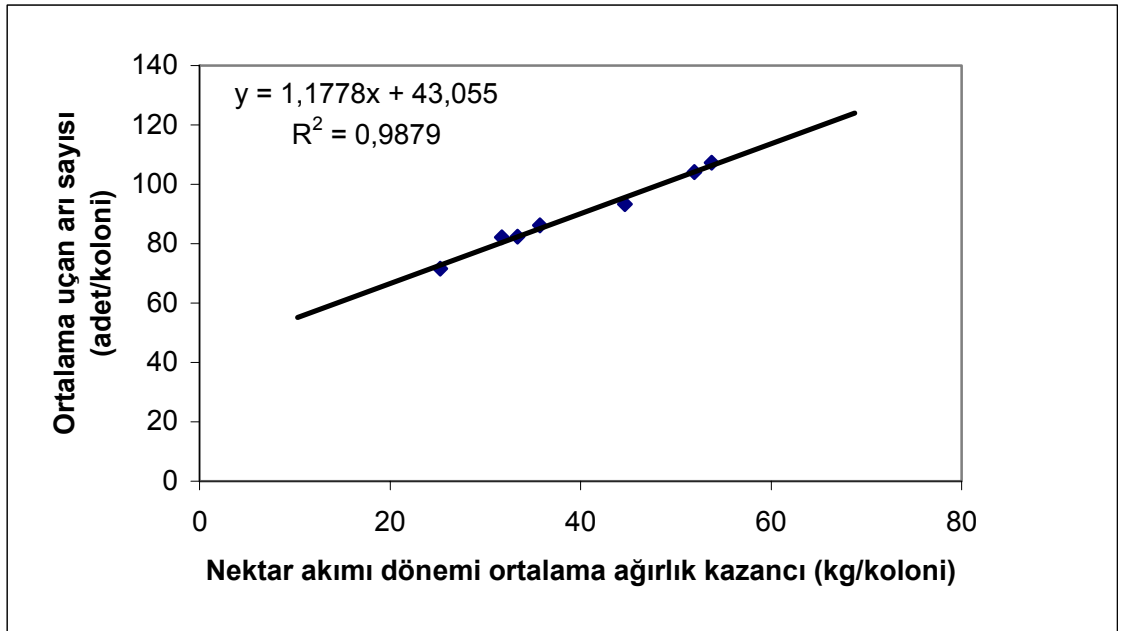
Çizelge 4.15. Gezginci ve sabit arıcılık işletmelerinden elde edilen uçan arı sayılarına ilişkin verilere uygulanan t testi sonuçları

İşletmeler	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S_x	t	p
Gezginci	$101,57 \pm 8,71$	39,92	2,161 [*]	,036
Sabit	$80,57 \pm 5,87$	31,03		

*: $p < 0,05$.

Bir dakikada uçuşa çıkan ortalama arı sayısı gezginci arıcılık işletmelerinde $101,57 \pm 8,71$ adet/koloni olarak belirlenirken; bu değer sabit arıcılık işletmelerinde $80,57 \pm 5,87$ adet/koloni olarak belirlenmiştir. Gezginci ve sabit işletmeler arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemli ($p < 0,05$) olduğu bulunmuştur. Başka bir deyişle koloni gücünün bir göstergesi olan uçuş etkinliği kolonilerdeki ergin arı miktarı ile uyumlu olarak değişmektedir.

Genel olarak kolonilerin uçuş etkinliğinin mevsimsel faktörlere bağlı olarak değiştiği; koloni popülasyonunun artmasına, nektar ve polen kaynaklarının zenginliğine paralel olarak arttığı gözlenmektedir. Nitekim çeşitli bal arısı gruplarıyla yapılan bir çalışmada (Fıratlı ve Budak 1992), grupların uçuş etkinliklerinin kış aylarında en düşük seviyede olduğu; ancak mevsimsel değişime paralel olarak artan nektar ve polen kaynakları ile birlikte koloni popülasyonunun arttığı ve uçuş aktivitesinin en üst düzeye çıktığı belirlenmiştir.



Şekil 4.6. Uçuşa çıkan ortalama arı sayısı ile nektar akımı dönemi ortalama ağırlık kazancı arasındaki ilişki

Bu araştırmada Fıratlı ve Budak'ın (1992) Fethiye, TKV, Ege, Ankara ve Bitlis gruplarıyla yaptıkları bir çalışmada elde edilen sonuçlara paralel bir sonuç alınmış ve grupların uçuş etkinlikleri arasındaki farkın önemli ($p<0,05$) olduğu bildirilmiştir. Fakat diğer bir kısım araştırmacılar ise, uçuş etkinliği bakımından çalışılan gruplar arasında farklılığın önemli olmadığını belirtmişlerdir (Doğaroğlu vd. 1992; Genç vd. 1999a; Dodoloğlu 2000).

4.1.7. Bal verimi

Kolonilerin kendi kışlık ihtiyaçları dışında ve ballıklarda bulunan ballı çerçevelerine ait olduğu kovanın numarası yazılıp tartılarak toplu hasat yapılmış, daha sonra her koloniye ait balı szlmş çerçeveler yeniden tartılarak iki tartım ağırlığı arasındaki fark kolonilerin süzme bal verimi olarak kaydedilmiştir. Grupların 2007 yılı üretim dönemindeki süzme bal verimi değerlerine uygulanan varyans analizinde, bal verimi bakımından gruplar arasındaki farkın önemli ($p<0,05$) olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.16. Grupların ortalama bal verimi değerlerine ilişkin verilere uygulanan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Gruplar	6	834,622	4,415*
Hata	51	189,038	

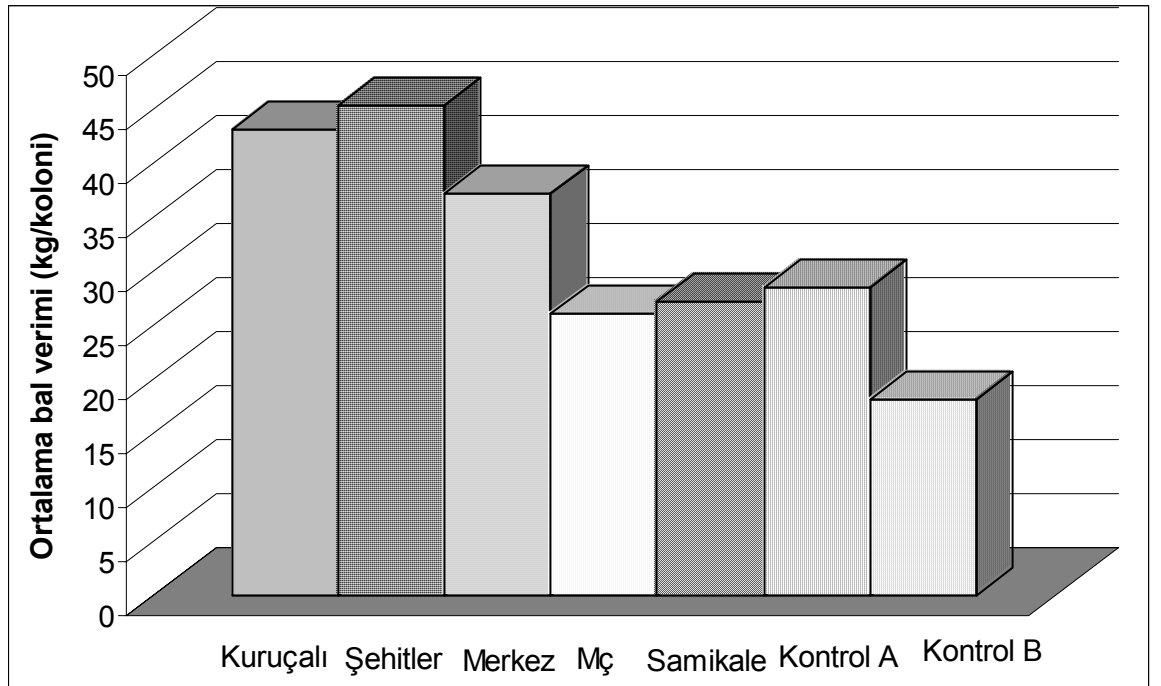
*: $p<0,05$.

Kolonilerin ortalama bal verimleri 3,60 kg ile 68,80 kg arasında değişim göstermiştir. Ortalama bal verimi Kuruçalı, şehitler, Merkez, Mahmutçavuş, Samikale, Kontrol A ve Kontrol B grupları için sırasıyla 38,14±6,33 kg/koloni, 40,35±6,54 kg/koloni, 32,26±6,18 kg/koloni, 21,12±4,35 kg/koloni, 22,26±4,02 kg/koloni, 23,56±1,68 kg/koloni ve 13,17±2,06 kg/koloni olarak tespit edilmiştir (izelge 4.16).

Çizelge 4.17. Grupların ortalama süzme bal verimleri (kg/koloni)

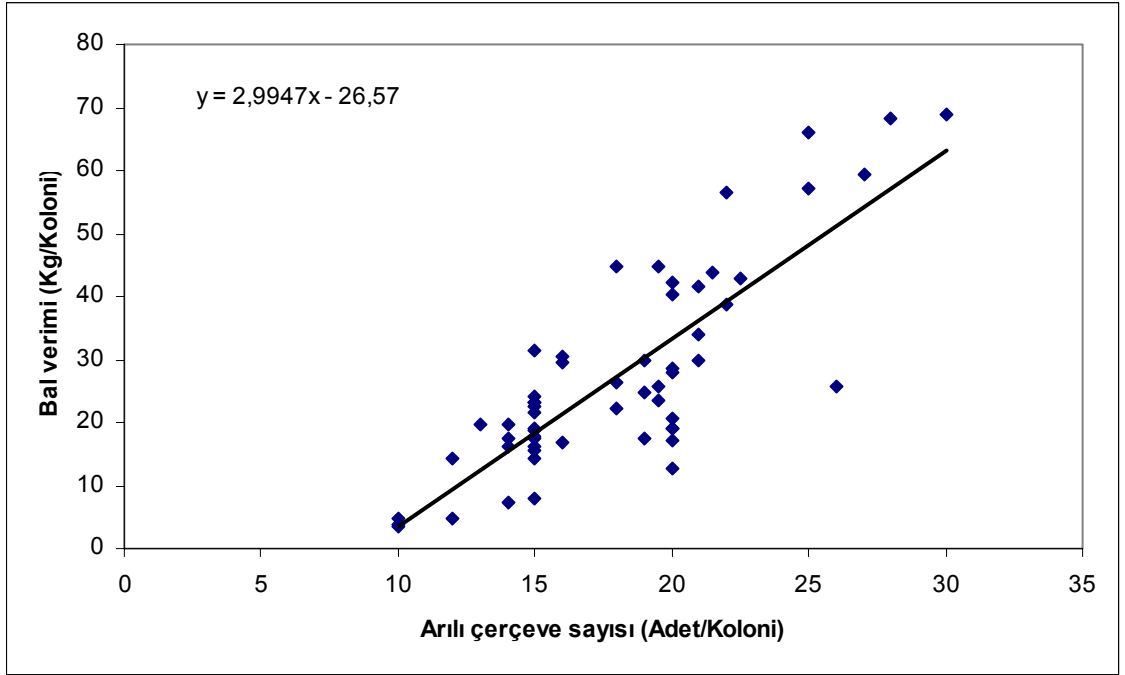
Gruplar	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S_x	Min.	Max.	V.K
Gezginci İşletmeler						
Kuruçalı	9	38,14 ^a ±6,33	18,99	14,30	68,40	49,79
Şehitler	8	40,35 ^a ±6,54	18,51	18,60	68,80	45,87
Merkez	8	32,26 ^{ab} ±6,18	17,50	4,80	59,50	54,24
Sabit İşletmeler						
Mahmutçavuş	7	21,12 ^{bc} ±4,35	11,50	3,70	40,30	54,45
Samikale	8	22,26 ^{bc} ±4,02	11,37	7,40	44,80	51,07
Kontrol A	9	23,56 ^{bc} ±1,68	5,06	16,30	31,40	21,47
Kontrol B	9	13,17 ^c ±2,06	6,18	3,60	19,70	46,92
Genel	58	27,25±2,10	16,03	3,60	68,80	58,82

^{a, b, c}: Farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır, (p<0,05), Duncan. Kontrol A: Şeker şurubuyla yemlenen, Kontrol B: Yemleme yapılmayan.



Şekil 4.7. Grupların ortalama süzme bal verimleri.

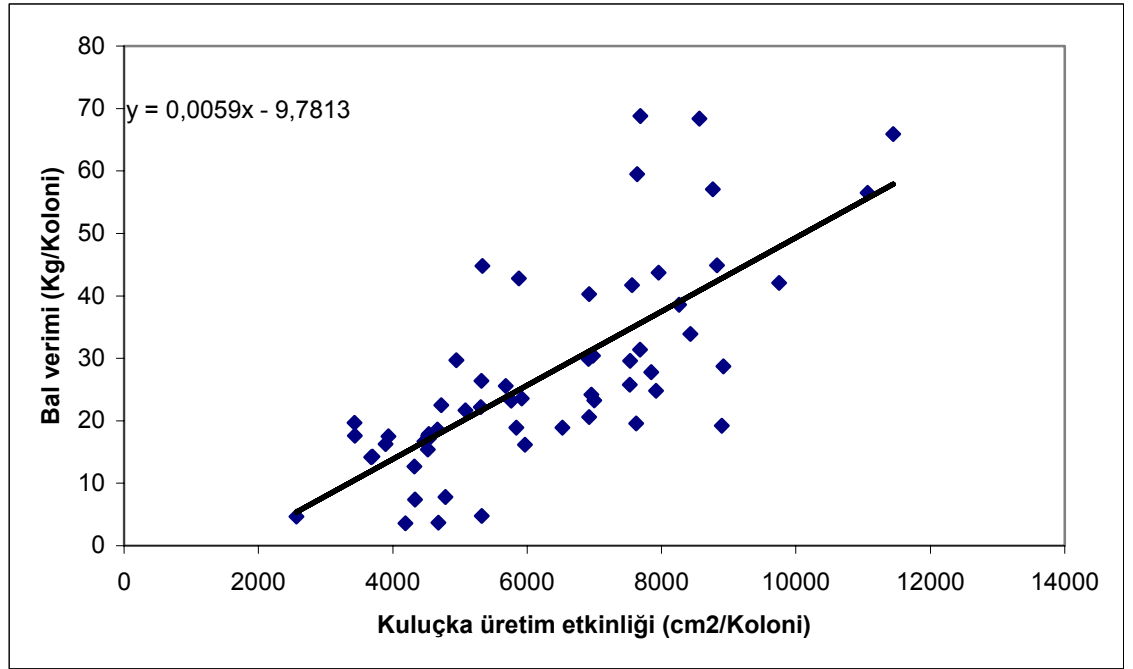
Gruplar dikkate alınmaksızın yapılan değerlendirmede; gezginci arıcılık işletmelerinde koloni başına ortalama $39,96 \pm 3,58$ kg bal elde edilirken sabit arıcılık işletmelerinde bu değer $19,90 \pm 1,62$ kg olarak tespit edilmiştir. Başka bir deyişle, üretim kolonilerini nektar ve polen kaynaklarının bol olduğu yerlere nakletmenin toplam bal veriminde %50,21'lik bir artışa neden olduğu söylenebilir.



Şekil 4.8. Koloni popülasyonu ile bal verimi arasındaki ilişki

Yapılan istatistik analizler neticesinde, koloni popülasyonu ve bal verimi arasında pozitif ve çok önemli ($p < 0,01$) bir ilişki ($r = +0,82$) bulunduğu saptanmıştır (Şekil 4.8). Başka bir deyişle, popülasyonu fazla olan kolonilerin bal verimleri de yüksek olmaktadır. Koloni popülasyonu ve bal verimi arasında belirlenen $r = +0,82$ değeri, William and Essl (1993), Genç ve Aksoy (1993), Dülger (1997), Güler (1999), Arslan (2003)'ün belirledikleri sırasıyla $r = 0,50$, $r = 0,72$, $r = 0,39$, $r = 0,62$, $r = 0,73$ değerlerinden yüksek, Akyol (1998) ve Güler (1995)'in bildirdikleri sırasıyla $r = 0,85$ ve $r = 0,92$ değerlerinden düşük bulunmuştur.

Diğer taraftan, altı haftalık ilkbahar teşvik yemlemesi yapılan Kontrol A grubunda koloni başına $23,56 \pm 1,68$ kg bal elde edilirken, yemleme yapılmayan Kontrol B grubunda $13,17 \pm 2,06$ kg bal elde edilmiştir. Alınan sonuçlara göre; ilkbahar teşvik yemlemesi toplam bal verimini %44,10 oranında artırmıştır. Nitekim, Güler (1999) tarafından yapılan bir araştırmada; güçlü popülasyon oluşturmanın önemli hususlarından birinin ilkbahar teşvik yemlemesi olduğu; bunun toplam bal verimini artırdığı ve yemlemenin 1:1'lik şeker şurubuyla yapılması gerektiğini şeklindeki tespitleriyle uyusmaktadır.



Şekil 4.9. Kuluçka üretim etkinliği ile bal verimi arasındaki ilişki

Şekil 4.9'dan da görülebileceği gibi araştırma kolonilerinin kuluçka üretimleri ile bal verimleri arasında doğrusal bir ilişki olup, kuluçka gelişiminin bal verimindeki artışı desteklediği görülmektedir. Bu iki özellik arasındaki ilişkinin derecesini belirlemek amacıyla yapılan istatistik değerlendirmede kuluçka üretim etkinliği bal verimi arasında pozitif ($r=+0,73$) ve çok önemli ($p<0,01$) bir korelasyon olduğu bulunmuştur.

4.2. Davranış Özellikleri

4.2.1. Hırçınlık eğilimi

Grupların hırçınlık eğilimlerini karşılaştırmak üzere her gruptan şansa bağlı olarak seçilen eşit güçteki yedi kolonide uygulanan testler sonucu elde edilen iğne sayıları ile ilgili değerler Çizelge 4.20’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.18. Grupların iğne sayısı değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Gruplar	42	64,850	1,001 ^{ns}
Hata	48	64,789	

^{ns}: önemsiz.

Çizelge 4.19. Gezgin ve sabit arıcılık işletmelerinden elde edilen ortalama iğne sayısı değerlerine ilişkin verilere uygulanan t testi sonuçları

İşletmeler	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S_x	t	p
Gezgin	10,71±1,39	6,38	2,169*	,035
Sabit	15,57±1,63	8,63		

*: p<0,05.

Ortalama iğne sayılarına uygulanan varyans analizi sonucunda hırçınlık eğilimi yönünden gruplar arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Elde edilen koloni başına iğne sayısı değerleri 2 ile 34 arasında değişim göstermiştir. Şehitler grubu 9,71±1,78 adet/koloni ortalama iğne sayısı ile en sakin grupken, Kontrol B grubu 18,14±3,25 adet/koloni ortalama iğne sayısı ile en hırçın grubu oluşturmaktadır (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Grupların ortalama iğne sayıları (adet/koloni)

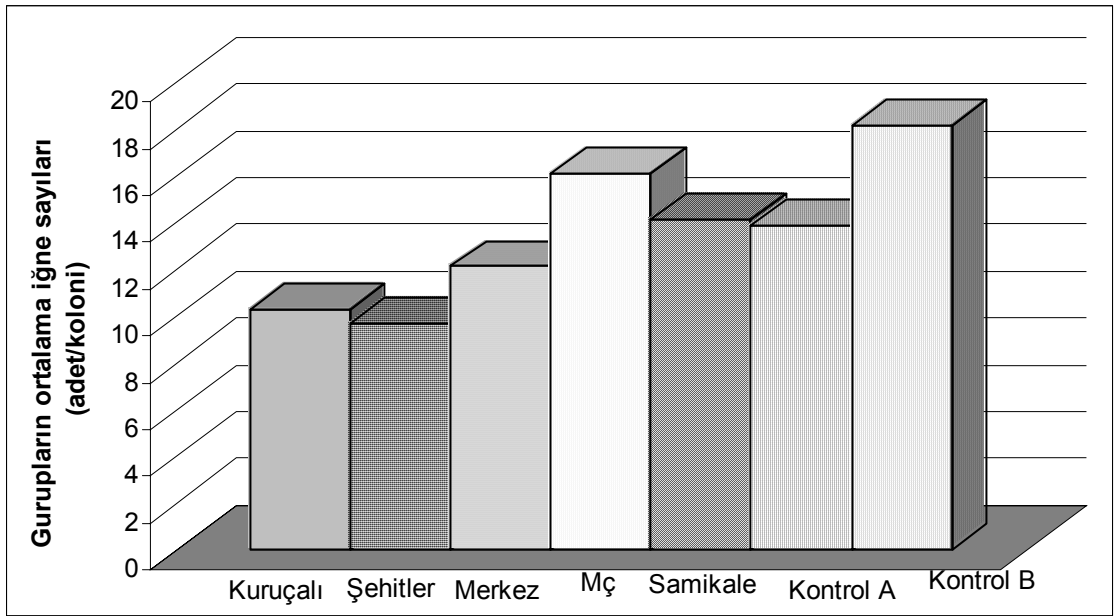
Gruplar	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S_x	Min.	Max.	V.K
Gezginci İşletmeler						
Kuruçalı	7	10,29±2,78	7,36	3	25	71,52
Şehitler	7	9,71±1,78	4,72	5	19	48,60
Merkez	7	12,14±2,82	7,44	6	26	61,28
Sabit İşletmeler						
Mahmutçavuş	7	16,14±3,47	9,17	6	33	56,81
Samikale	7	14,14±3,28	8,69	2	27	61,46
Kontrol A	7	13,86±3,54	9,37	3	31	67,60
Kontrol B	7	18,14±3,25	8,61	5	34	47,46
Genel	49	13,49±1,15	8,04	2	34	59,60

Kontrol A: Şeker şurubuyla yemlenen, Kontrol B: Yemleme yapılmayan.

Gruplar dikkate alınmaksızın yapılan değerlendirmede; sabit arıcılık işletmelerinde ortalama 15,57±1,63 adet/koloni olarak gerçekleşirken, gezginci arıcılık işletmelerinde bu değer 10,71±1,39 adet/koloni olarak tespit edilmiş ve farklılık önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Budak (1992), daha küçük popülasyona sahip kolonilerin daha hırçın olduklarını bildirmiştir. Sabit arıcılık işletmelerindeki kolonilerin gezginci arıcılık işletmelerine ait kolonilere nazaran daha zayıf olmaları ve gezginci arıcılık işletmelerine ait gruptaki kolonilerden daha hırçın oluşları Budak (1992)'ın aynı yöndeki bildirişi ile uyumludur.

Doğaroğlu vd.'nin (1992) Trakya, Muğla, Kafkas ve Anadolu bal arısı ırklarıyla yaptıkları bir çalışmada hırçınlık eğilimi bakımından gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmasına karşılık; Güler (1995) Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarının ve Dülger (1997) ise Kafkas, Anadolu ve Erzurum ekotipi gruplarının aynı davranış özelliği açısından birbirlerinden önemli ölçüde farklı oldukları sonucuna varmışlardır.

Hırçınlık eğilimi ile ilgili olarak gezginci ve sabit işletmelerden elde edilen sonuçlar Doğaroğlu vd.'nin (1992) bulgularıyla çelişirken; Güler'in (1995) Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata grupları, Dülger'in (1997) Kafkas, Anadolu ve Erzurum grupları ve Arslan'ın (2003) Tokat, Muğla, Karniyol, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas-Camili grupları arasındaki farklılığın önemli ($p<0,01$) olduğu şeklindeki tespitleri ile uyuşmaktadır.



Şekil 4.10. Grupların ortalama iğne sayıları(adet/koloni)

4.2.2. Yağmacılık eğilimi

Yağmacılık eğilimi yönünden gruplar arasındaki farklılığın belirlenebilmesi amacıyla; arıların yağmalama isteklerinin fazla olduğu dönemlerde 10 defa tekrarlanan gözlemler sonucunda yağmacılık yapan koloniler belirlenmiş ve kendi grubunun gözlem sayısındaki toplam koloni sayısına oranlanmıştır. $Arc.Sin\sqrt{x}$ transformasyonu uygulanan bu değerler grupların yağmacılık eğiliminin ölçüsü olarak kullanılmıştır.

Çizelge 4.21. Grupların yağmacılık eğilimine ilişkin transforme edilmiş değerlere uygulanan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Gruplar	6	0,34	,021 ^{ns}
Hata	63	1,636	

^{ns}: önemsiz.

Yağmacılık eğilimi yönünden gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesi amacıyla transforme edilen değerlere varyans analizi uygulanmış ve neticede farklılık istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Grupların yağmacılık eğilimine ilişkin elde edilen değerler genel olarak 0,00 ile 3,58 arasında değişmiş ve ortalama $0,92 \pm 0,15$ olmuştur (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Grupların yağmacılık eğilimlerine ilişkin transforme edilmiş ortalama değerler

Gruplar	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S_x	Min.	Max.	V.K
Gezginçi İşletmeler						
Kuruçalı	10	0,89±0,39	1,22	0,00	3,29	137,07
Şehitler	10	0,84±0,44	1,41	0,00	3,58	167,85
Merkez	10	0,97±0,41	1,28	0,00	2,87	131,95
Sabit İşletmeler						
Mahmutçavuş	10	0,94±0,39	1,25	0,00	2,87	132,97
Samikale	10	0,95±0,40	1,27	0,00	3,03	133,68
Kontrol A	10	0,99±0,42	1,34	0,00	3,29	135,35
Kontrol B	10	0,86±0,36	1,14	0,00	2,87	132,55
Genel	70	0,92±0,15	1,22	0,00	3,58	132,60

Kontrol A: Şeker şurubuyla yemlenen, Kontrol B: Yemleme yapılmayan.

Grupların yağmacılık eğilimine ilişkin elde edilen ortalama $0,92\pm 0,15$ değeri Erzurum'da yapılan bir çalışmada. Dülger (1997)'in Erzurum ekotipi için bildirdiği ortalama $2,34\pm 0,26$ değerinden ve Dodoloğlu (2000)'nun Erzurum şartlarında Kafkas, Anadolu ve karşılıklı melezleri için bildirdiği ortalama $3,76\pm 0,13$ değerinden düşük bulunmuştur.

Bu durumum farklı yıllardaki iklim şartlarından ve çalışılan genotiplerin genetik farklılıklarından kaynaklandığı sanılmaktadır. Nitekim, Fıratlı ve Budak (1992) tarafından yapılan bir çalışmada nektar akımının yetersiz olduğu zamanlarda yağmalama isteğinin arttığı ifade edilmiştir ki, bu araştırma bulgularıyla uyumaktadır.

4.2.3. Oğul eğilimi

Oğul eğiliminin saptanması amacıyla, oğul mevsimi boyunca birer hafta aralıklarla toplam 7 defa olmak üzere arılar tarafından yapılmış olan açık, kapalı doğal yüksükler sayılarak \sqrt{x} transformasyonu uygulanmış ve elde edilen veriler oğul verme eğiliminin göstergesi olarak kullanılmıştır.

Çizelge 4.23. Grupların oğul eğilimlerine ilişkin transforme edilmiş ortalama değerlere uygulanan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Gruplar	6	7,309	4,464**
Hata	51	1,572	

** : $p < 0,01$.

Oğul eğilimine ilişkin elde edilen değerler 1,41 ile 6,71 arasında değişmiş ve ortalama $3,53\pm 0,19$ olmuştur, Kuruçalı, Şehitler, Merkez, Mahmutçavuş, Samikale, Kontrol A ve Kontrol B gruplarında oğul eğilimine ilişkin değerler sırasıyla $4,46\pm 0,42$, $4,78\pm 0,51$, $4,28\pm 0,52$, $2,74\pm 0,39$, $2,82\pm 0,38$, $3,03\pm 0,43$ ve $2,56\pm 0,35$ olarak tespit edilmiştir. Oğul

eğilimi bakımından gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur.

Çizelge 4.24. Grupların oğul eğilimlerine ilişkin transforme edilmiş ortalama değerler

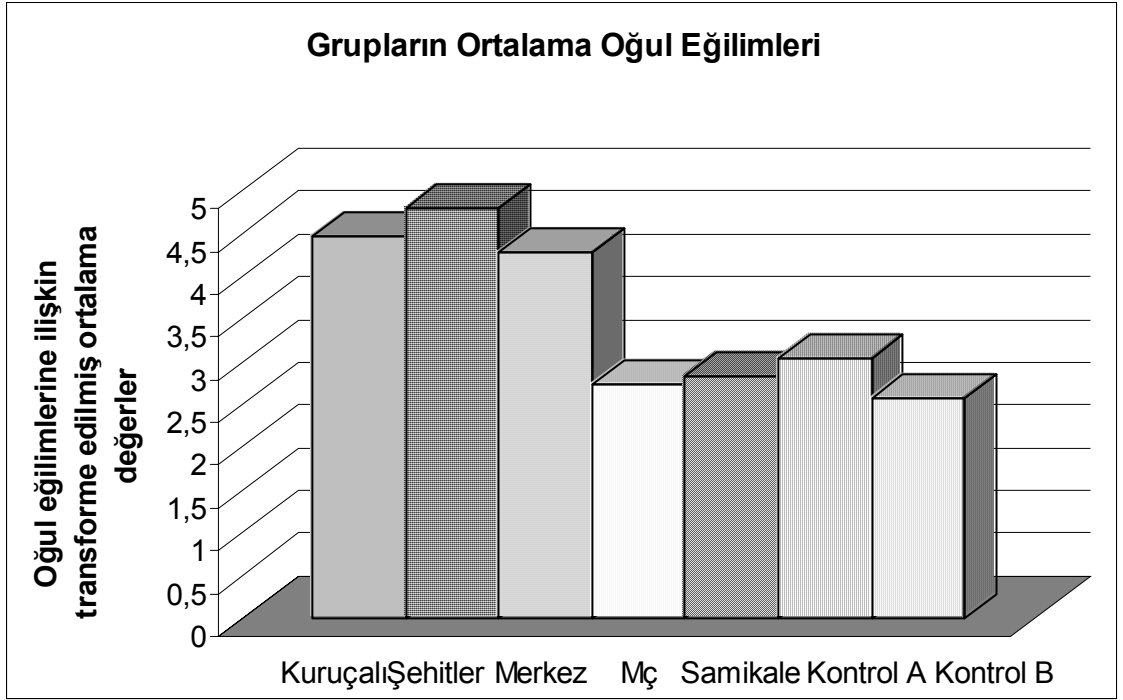
Gruplar	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S_x	Min.	Max.	V.K
Gezginci İşletmeler						
Kuruçalı	7	4,46 ^a ±0,42	1,28	2,24	6,08	28,69
Şehitler	7	4,78 ^a ±0,51	1,46	1,73	6,56	30,54
Merkez	7	4,28 ^a ±0,52	1,47	1,73	6,71	34,34
Sabit İşletmeler						
Mahmutçavuş	7	2,74 ^b ±0,39	1,03	1,73	4,58	37,59
Samikale	7	2,82 ^b ±0,38	1,08	1,73	4,12	38,29
Kontrol A	7	3,03 ^b ±0,43	1,29	1,41	5,19	42,57
Kontrol B	7	2,56 ^b ±0,35	1,05	1,41	4,36	41,01
Genel	49	3,53±0,19	1,47	1,41	6,71	41,64

^{a, b}: Farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır, ($p<0,05$), Duncan. Kontrol A: Şeker şurubuyla yemlenen, Kontrol B: Yemleme yapılmayan.

Grupların oğul eğilimine ilişkin elde edilen ortalama 3,53±0,19 değeri Dülger (1997)'in yaptığı çalışmada Erzurum ekotipi için bildirdiği ortalama 3,43±1,32 değerinden yüksek bulunmuştur. Bunun farklı yıllardaki iklim, flora ve genetik farklılıklardan kaynakladığı sanılmaktadır. Nitekim, Kaftanoğlu vd,'nin (1993) Güney Doğu Anadolu, Karniol, Ege, Trakya ve Kafkas arı gruplarıyla GAP Bölgesi'nde yaptıkları bir çalışmada, bölgedeki çok sıcak iklim ve zengin flora nedeniyle bütün gruplarda ana yenileme ve oğul verme eğiliminin gözlemlendiği vurgulanmıştır.

Güler (1995)'in Akdeniz Bölgesi'nde gezginci arıcılık şartlarında Anadolu, Kafkas, Gökçeada, Trakya ve Alata genotipleriyle yürüttüğü bir çalışmada; sadece Gökçeada genotipinin doğal yolla oğul vermesi ve belli bir süre sonra ikinci ve hatta üçüncü oğulu verme eğilimini göstermesi bu genotipin bu özellik açısından diğerlerinden farklı olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Arslan (2003)'ın Tokat'ta gezginci arıcılık programını uyguladığı bir çalışmada; Tokat, Muğla, Karniyol, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas-Camili genotiplerine mensup arıların oğul verme oranları sırasıyla %33,33, %40,00, %26,26, %26,66, %46,66 ve %13,33 olarak bulunmuş ve en yüksek oğul eğilimi İtalyan ve Muğla genotiplerinde görülürken, en düşük oğul eğilimini Kafkas Camili genotipinin ortaya koyduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.11. Grupların ortalama oğul eğilimleri

Grup ortalamaları arasındaki farkın hangi gruplardan kaynaklandığının belirlenmesi için yapılan karşılaştırma testinde ise, gezginci ve sabit işletmelere ait ortalamaların birbirlerinden farklılığının önemli ($p < 0,05$) olduğu anlaşılmıştır. Alınan sonuçlara göre; oğul eğilimi bakımından en yüksek değerler gezginci arıcılık işletmelerinde belirlenirken, en düşük değerler sabit arıcılık işletmelerinde belirlenmiştir. Bu farkın gezginci arıcı grubundaki kolonilerin sezon boyunca daha fazla kuluçka üreterek güçlü popülasyonlar oluşturmalarından kaynaklandığı sanılmaktadır ki kuluçka üretim etkinliği ve ergin arı gelişimi değerleri bu savı desteklemektedir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada Erzurum Bölgesi şartlarına en iyi uyum sağlamış hakim arı tipinden kontrollü olarak yetiştirilen ana arılarla oluşturulan kolonilerde fizyolojik ve davranışsal özellikler incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre;

1. Kışlatma ve üretim dönemlerindeki yaşama gücü değerleri sırasıyla Kuruçalı grubunda %100,00 ve %90,00; Şehitler grubunda %80,00 ve %100,00; Merkez grubunda %90,00 ve %88,89; Mahmutçavuş grubunda %70,00 ve %100,00; Samikale grubunda %90,00 ve %88,89; Kontrol A grubunda %100,00 ve %90; Kontrol B grubunda ise %90,00 ve %100,00 olarak hesaplanmıştır. Gezginci arıcılık işletmelerinde ortalama yaşama gücü %91,12 olarak belirlenirken, bu değer sabit arıcılık işletmelerinde %86,12, Kontrol grubunda %94,59 olarak gerçekleşmiş ve Erzurum ekotipinin bölge şartlarındaki yaşama gücünün %90'ın üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

2. Kuruçalı, Şehitler, Merkez, Mahmutçavuş, Samikale, Kontrol A ve Kontrol B gruplarında ilkbahara canlı çıkan kolonilerdeki ortalama gıda tüketimi değerleri sırasıyla $7,30 \pm 0,59$, $6,37 \pm 0,46$, $6,82 \pm 0,57$, $5,11 \pm 0,37$, $6,64 \pm 0,35$, $6,96 \pm 0,35$ ve $6,48 \pm 0,31$ kg/koloni olarak belirlenmiş ve aynı sırayla popülasyon azalması değerleri %35,13 \pm 2,16, %36,83 \pm 2,52, %35,79 \pm 1,84, %41,16 \pm 3,25, %38,18 \pm 1,82, %36,12 \pm 1,84 ve %36,52 \pm 1,37 olarak bulunmuştur. Popülasyon azalması bakımından gruplar arasındaki farklılık önemsizken, gıda tüketimleri bakımından farklılık önemli ($p < 0,05$) bulunmuştur.

3. Koloni başına ortalama arılı çerçeve miktarı Kuruçalı, Şehitler, Merkez, Mahmutçavuş, Samikale, Kontrol A ve Kontrol B grupları için sırasıyla 18,77 \pm 1,35 adet, 19,40 \pm 1,59 adet, 17,57 \pm 1,28 adet, 13,50 \pm 1,14 adet, 13,88 \pm 1,04 adet, 14,60 \pm 0,95 adet, 12,99 \pm 0,71 adet ve ortalama yavru alanı miktarı ise aynı sırayla 4697,26 \pm 386,52

cm², 4838,93±408,28 cm², 4455,57±376,01 cm², 3087,44±282,96 cm², 3333,73±314,87 cm², 3663,80±293,48 cm², 2716,80±201,06 cm² olarak bulunmuştur. Kolonilerin ergin arı gelişimi üzerine ayların etkisi çok önemli (p<0,01) çıkmıştır. Kuluçka alanı gelişimi bakımından ise, ölçüm yapılan Haziran, Ağustos aylarına ait ortalamalar arasındaki fark önemsiz bulunurken, diğer aylara ait ortalamalar arasındaki fark çok önemli (p<0,01) bulunmuştur.

Gezginci arıcılık işletmelerinde koloni başına ortalama arılı çerçeve miktarı 18,58±0,81 adet olurken, bu değer sabit arıcılık işletmelerinde 13,56±0,48 adet olarak tespit edilmiş ve farklılık istatistik olarak da çok önemli (p<0,01) bulunmuştur. Gezginci arıcılık işletmelerine ait kolonilerin sabit arıcılık işletmelerine ait kolonilerden daha büyük ergin arı popülasyonu oluşturdukları ve bu işletmeler arasındaki farkın sezon boyunca devam ettiği gözlenmiştir

4. Araştırma kolonilerinde kuluçka üretiminin ergin arı sayısındaki artışı desteklediği ve yapılan istatistik değerlendirmede; bu iki özellik arasında $r=+0,54$ düzeyinde pozitif ve çok önemli (p<0,01) bir korelasyon olduğu bulunmuştur.

5. Nektar akımı döneminde koloni başına sağlanan ortalama ağırlık kazancı Kuruçalı, Şehitler, Merkez, Mahmutçavuş, Samikale, Kontrol A ve Kontrol B grupları için sırasıyla 51,93±6,35, 53,77±6,95, 44,64±6,31, 31,73±4,59, 33,36±4,21, 35,73±1,99 ve 25,28±2,70 kg/koloni olarak tespit edilmiş ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli (p<0,05) olduğu bulunmuştur.

Gezginci ve sabit arıcılık işletmelerinin nektar akımı döneminde ortalama ağırlık kazançları sırasıyla 50,18±3,64, 31,46±1,75 kg/koloni olarak tespit edilmiş ve işletme tipinin nektar dönemi ağırlık kazancına etkisi istatistik açıdan çok önemli (p<0,01) bulunmuştur.

6. Bir dakikada uçuşa çıkan arı sayıları Kuruçalı, Şehitler, Merkez, Mahmutçavuş, Samikale, Kontrol A ve Kontrol B grupları için sırasıyla ortalama 104,14±17,23

adet/koloni, 107,28±14,56, 93,28±15,23, 82,14±12,54, 82,43±12,29, 86,14±13,44 ve 71,57±10,49 adet/koloni; ortalama bal verimleri ise aynı sırayla 38,14±6,33, 40,35±6,54, 32,26±6,18, 21,12±4,35, 22,26±4,02, 23,56±1,68 ve 13,17±2,06 kg/koloni olarak tespit edilmiştir. Bir dakikada uçuşa çıkan ortalama arı sayısı gezginci sabit arıcılık işletmelerinde sırasıyla 101,57±8,71 ve 80,57±5,87 adet/koloni; ortalama bal verimleri de aynı sırayla 41,95±3,58 ve 24,87±1,62 olarak belirlenmiş ve farklılıklar istatistiksel açıdan önemli ($p<0,05$), ($p<0,01$) bulunmuştur.

Uçuş etkinlikleri yüksek olan kolonilerin nektar akımını daha iyi değerlendirerek daha fazla bal verdiği belirlenmiştir. Nitekim, bu amaçla yapılan istatistik değerlendirmelerde; nektar akımı döneminde ağırlık kazancı ile koloni popülasyonu ve bal verimleri arasında çok yüksek ve pozitif ilişkiler ($r=0,99$, $r=0,82$) tespit edilmiştir ($p<0,01$).

Altı haftalık ilkbahar teşvik yemlemesi yapılan Kontrol A grubunda koloni başına 23,56±1,68 kg bal elde edilirken, yemleme yapılmayan Kontrol B grubunda 13,17±2,06 kg bal elde edilmiş ve ilkbahar teşvik yemlemesi toplam bal verimini %44,10 oranında artırmıştır.

7. Hırçınlık eğilimi bakımından gruplar arasındaki farklılık önemsizken, gezginci ve sabit işletmeler arasındaki farklılık önemli ($p<0,05$) bulunmuş ve daha küçük popülasyona sahip kolonilerin daha hırçın olduklarını belirlenmiştir. Şehitler grubu 9,71±1,78 adet/koloni ortalama iğne sayısı ile en sakin grupken, Kontrol B grubu 18,14±3,25 adet/koloni ortalama iğne sayısı ile en hırçın grup olmuştur.

8. Yağmacılık eğilimi bakımından gruplar arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Oğul eğilimi bakımından ise, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli ($p<0,01$) bulunmuş ve daha güçlü popülasyonlar oluşturan gezginci arıcı grubundaki kolonilerin oğul eğilimlerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Akyol, E., 1998. Kafkas ve Muğla arılarının (*Apis mellifera* L.) saf ve karşılıklı melezlerinin morfolojik, fizyolojik ve davranışsal özelliklerinin belirlenmesi. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Adana.
- Akyol, E., 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 için en uygun genotipin belirlenmesi üzerine bir çalışma. Teknik Arıcılık Derg., 64, 10-15.
- Akyol, E., Yeninar E., Kaftanoğlu O. ve Özkök D., 2003. Bazı saf ve melez bal arısı genotiplerinin (*Apis mellifera* L) farklı mevsimlerdeki hırçınlık davranışlarının belirlenmesi. Uludağ Arıcılık Derg., 38-40.
- Akyol, E., Özkök D., Öztürk C. ve Bayram A., 2005. Bazı saf ve melez bal arısı (*Apis mellifera* L) kolonilerinin oğul eğilimi, yaşama gücü, kışlama yeteneği ve petek işleme etkinliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Uludağ Arıcılık Derg., 5, 162-166.
- Akyol, E., Yeninar H. ve Şahinler N., 2006. Saf Kafkas ve Muğla bal arıları ile karşılıklı melezlerinin gezginci arıcılık şartlarında performansları. Uluslar arası Kafkas Çalıştayı Bildiri Özetleri 14-21 Temmuz 2006 Camili Köyü, Artvin.
- Arslan, S., 2003. Çukurova Koşullarında Doğal Olarak çiftleştirilen Farklı Genotipli Ana Arılar (*Apis mellifera* L.) İle Oluşturulan Kolonilerin Tokat İli ve Çevresindeki Performanslarının Belirlenmesi. Gazi Osman Paşa Üniv. Fen Bilimleri Enst., Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Tokat.
- Balcı, F., 1988. Arıcılık. TOKB mesleki yayınlar serisi, yayın no:10, (ikinci baskı), 206 s, Ankara.
- Budak, M.E., 1992. Türkiye’de Çeşitli Kurumlarda Yetiştirilen Ana Arılar İle Oluşturulan Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranış Farklılıklarının Araştırılması. Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Ankara.
- Cale, G.H. and Rothenbuhler, W.C., 1984. Genetics and Breeding of The Honey Bee. The Hive and Honey Bee. Dadant and Sons Illinois (7 th ed.), 157-184 p.
- Cale, G.H., Banker, R. and Powers, J., 1984. Managemet for Honey Production. The Hive and Honey Bee. Dadant and Sons Illinois (7 th ed.), 354-412 p.
- Collins, A.M., Rinderer, T.E., Harbo, J.R., Bolten, A.B., 1982. Colony defense by Africanized and European honey bees. Science 218, 72-74.
- Dodoloğlu, A., 1995. Erzurum Koşullarında Yetiştirilen Ana Arıların (*Apis mellifera* L.) Nitelikleri. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), Erzurum.
- Dodoloğlu, A. ve Genç, F., 1997. Yetiştirme ve tohumlama yöntemlerinin ana arıların (*Apis mellifera* L.) bazı özelliklerine etkileri. Tr. J. Veterinary and Animal Sciences, 21: 379-385.
- Dodoloğlu, A., 2000. Kafkas ve Anadolu Balarısı (*Apis mellifera* L.) Irkları İle Karşılıklı Melezlerinin Morfolojik, Fizyolojik ve Davranış Özellikleri. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Erzurum.

- Dodoloğlu, A., Genç, F., 2002. Kafkas ve Anadolu balarısı (*Apis Mellifera* L.) ırkları ile karşılıklı melezlerinin bazı fizyolojik özellikleri. Türk Vet. ve Hay. Derg., 26, 715-722.
- Dodoloğlu, A. ve Genç, F., 2004. Kafkas ve Anadolu balarısı (*Apis mellifera* L.) ırkları ile karşılıklı melezlerinin bazı davranış özellikleri. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi Poster Bildirileri 1-3 Eylül 2004, Süleyman Demirel Üniv. Zir.Fak. , Isparta.
- Doğaroğlu, M., 1981. Türkiye’de Yetiştirilen Önemli Arı Irk ve Tiplerinin Çukurova Bölgesi Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Adana.
- Doğaroğlu, M., 1987. Arıcılık (Ders Notları). Trakya Üniv. Tekirdağ Zir.Fak. Ders Notu No:36, Yayın No: 42, 199 s, Tekirdağ.
- Doğaroğlu, M., Özder M. ve Polat C., 1992. Türkiye’deki önemli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin Trakya koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Doğa-Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences, 16, 403-414.
- Dülger, C., Genç, F., Dodoloğlu, A., 1995. Erzurum Koşullarında Yetiştirilen Ana Arıların Nitelikleri İle Bazı Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Bu Yöredeki Performanslarının Karşılaştırılması. TÜBİTAK VHAG-1115/ADP Nolu Proje (Kesin Raporu), 68 s, Erzurum.
- Dülger, C., 1997. Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi ve Morfolojik Özellikleri. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Erzurum.
- Eğınlioğlu, G., 1990. Yapay Tohumlanmış ve Tabii Çiftleşmiş Balarısı(*Apis mellifera* L.) Ana Arılarının Bazı Özellikler Bakımından Kıyaslanması. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), İzmir.
- Eid, M.A.A.,Eweis, M.A., Nasr, M.S.,1980. The weight of the newly emerged honebee queen as an index of it's potential productivity. Bulletin of Faculty of Agriculture, University of Cairo, 29, 91-111.
- Fert, G. 1997. Breeding Queens. Echauffour, France, O.P.D.A.
- Fıratlı, Ç., 1982. Ana Arı Üretim Yöntemleri Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Ankara.
- Fıratlı, Ç., 1988. Yapay yöntemle ana arı üretimi. Marmara Bölgesi I. Arıcılık Semineri Bildirileri 10-11 Şubat 1988. Uludağ Üniv. Zir. Fak., Bursa.
- Fıratlı, Ç. ve Budak M. E., 1992. Türkiye’de Çeşitli Kurumlarda Yetiştirilen Ana Arılar İle Oluşturulan Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranış Farklılıklarının Araştırılması. TÜBİTAK VHAG-795 Nolu Proje (Kesin Raporu), 117s, Ankara.
- Genç,F.,1984. Modern Arıcılığın Esasları (Arıcılık Kurs Notları) TOKB Teknik Ziraat Müd., 74 s, Erzurum.
- Genç, F., 1990. Erzurum Şartlarında Arı Kolonilerindeki Varroa Bulaşıklık Düzeyinin Kışlatmaya; Yemleme, Mer’a ve Ana Arı Çıkış Ağırlılığının Koloni Performansına Etkileri. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Erzurum.
- Genç, F., 1992. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerde farklı yaşta ana arı kullanımının koloni performansına etkileri. Doğu Anadolu Bölgesi I. Arıcılık Semineri Bildirileri 3-4 Haziran, 1992 Atatürk Üniv. Zir. Fak., Erzurum.

- Genç, F. ve Aksoy, A., 1993. Some of the correlations between the colony development and honey production on the honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies. *Apiacta*, 28(2) 2 , 33-41.
- Genç, F. ve Kaftanoğlu O., 1993. Erzurum Koşullarında Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinde En Uygun Kışlatma Yönteminin Saptanması. TÜBİTAK VHAG-868 Nolu Proje (Kesin Raporu), Erzurum, 47s.
- Genç, F., Dülger, C., Dodoloğlu, A. ve Kutluca, S., 1997. Kafkas, Anadolu ve Erzurum balarısı (*Apis mellifera* L) genotiplerinin bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi (1.Dil uzunluğu ve scellum rengi ile ön kanat ve arka bacak boyutları). *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 28(4), 543-555.
- Genç, F., Dülger, C., Dodoloğlu, A. ve Kutluca, S., 1999a. Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L) genotiplerinin Erzurum koşullarındaki bazı fizyolojik özelliklerinin Karşılaştırılması. *Türk Vet. ve Hay. Derg.*, 23(Ek 4), 645-650.
- Genç, F., Dülger, C., Dodoloğlu, A. ve Kutluca, S., 1999b. Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L) genotiplerinin Erzurum koşullarındaki bazı davranış özelliklerinin karşılaştırılması. *Türk Vet. ve Hay. Derg.*, 23(Ek 4), 651-656.
- Genç, F. ve Dodoloğlu A., 2002. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniv. Zir. Fak., Ders Yayınları No: 166, 338 s, Erzurum.
- Genç, F., Emsen, B., Dodoloğlu, A., 2005. Effects of rearing period and grafting method on the queen bee rearing. *Journal of Anim. Res.*, 27, 45-48.
- Gençer, H.V., 1996. Orta Anadolu Balarısı (*Apis mellifera* L.) Ekotiplerinin ve Bunların Çeşitli Melezlerinin Yapısal ve Davranışsal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Ankara.
- Gençer, H.V. ve Karacaoğlu, M., 2003. Kafkas ırkı (*Apis mellifera caucasia*) ve Kafkas ırkı ile Anadolu arısı-Ege ekotipi (*Apis mellifera anatolica*)'nın karşılıklı melezlerinin Ege Bölgesi koşullarında yavru yetiştirme etkinlikleri ve bal verimleri. *Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 13(1), 61-65.
- Gül, M.A. ve Kaftanoğlu, O., 1986. Çukurova bölgesi koşullarında ana arı (*Apis mellifera* L.) yetiştiriciliğinde uygulanan larva transfer yöntemlerinin yetiştirilen ana arıların kalitelerine olan etkileri üzerine bir araştırma. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), Adana.
- Gül, M.A. ve Kaftanoğlu, O., 1990. Çukurova bölgesi koşullarında ana arı (*Apis mellifera* L.) yetiştiriciliğinde uygulanan larva transfer yöntemlerinin ana arıların kalitesine olan etkileri üzerine bir araştırma. Çukurova Üniv. Fen ve Müh.Bil. Derg., 4 (2), 41-53.
- Güler, A., 1995. Türkiye'deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera* L.) Irk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst., Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Adana.
- Güler, A., 1999. Balarısı (*Apis mellifera* L.)'nda şekerin beslemedeki yeri ve önemi. Türkiye'de Arıcılık Sorunları ve 1. Ulusal Arıcılık Sempozyumu Bildirileri 28-30 Eylül 1999 Fırat Üniv. Hacı Ali Akın M.Y.O., Kemaliye/Erzincan.

- Güler, A. ve Kaftanoğlu, O., 1999. Türkiye'deki önemli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin göçer arıcılık koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Türk Vet. ve Hay. Derg., 23(Ek 3), 577-581.
- Hanser, G., 1983. Rearing queen bee in the laboratory (Queen Rearing). Apimondia Publishing House, Bucharest, 63 -81.
- Harbo, J.R., 1993. Worker-Bee Crowding Affects Brood Productions and Longevity of Honeybees (Hymenoptera:Apidea). J.Of Econ.Entom., 86(6), 1672-1678.
- İnci, A., 1987. TKV Entegre arıcılığı geliştirme projesi damızlık ana arı üretimi. Türkiye I. Arıcılık Kongresi Tebliğleri (Ankara, 22-24, 1980) TOKB Teş. ve Des. Gn. Md. Yayın no Genel :54, TEDGEM :14, 71-75 s, Ankara.
- İnci, A., 1999. Ana Arı Üretimi. Önder Matbaacılık Ltd.Şti. 319 s, Ankara.
- Johansson, T.S.K. Johansson, M.P., 1987. Some Important Oparation in Bee Management. IBRA, The Zoological Society of London, Regent's Park, London, NW1, England.
- Kaftanoğlu, O., 1987. Arıcılığın temel prensipleri. Teknik Arıcılık Derg., 10, 7-11.
- Kaftanoğlu, O. ve Kumova, U., 1988. Çukurova bölgesi koşullarında ana arı (*Apis mellifera* L.) yetiştirme mevsiminin ana arıların kalitesine olan etkileri üzerine bir araştırma. Tübitak Doğa Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Derg., 16 (3), 569-577.
- Kaftanoğlu, O. ve Kumova, U., 1992. Çukurova Bölgesi Koşullarında ana arı (*Apis mellifera* L.) Yetiştirme mevsiminin ana arı kalitesine olan etkileri Tübitak Doğa Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Derg., 16, 569 -577.
- Kaftanoğlu, O., Kumova U. ve Bek Y., 1993. GAP Bölgesinde çeşitli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırklarının performanslarının saptanması ve bölgedeki mevcut arı ırklarının ıslahı olanakları. Çukurova Üniv. Zir. Fak. GAP Yayınları No: 74, 57 s, Adana.
- Kartal, M., 1993. Bilimsel Araştırmalarda Hipotez testleri, Parametrik ve Non Parametrik Teknikler. Atatürk Üniv. İktisadi ve İdari Bilimler Fak., Yayın No: 176, 215s, Erzurum.
- Kayral, N. ve Kayral. G., 1984. Yeni Teknik Arıcılık, İnkılap ve Aka Basımevi, İstanbul.
- Koç, A. U. ve Karacaoğlu M., 2004. Effects of rearing season on the quality of queen honeybees. Mellifera, 4, 34-37.
- Kumova, U., 2000. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde farklı besleme yöntemlerinin koloni gelişimi ve bal verimi üzerine etkilerinin araştırılması. Türkiye 3. Arıcılık Kongresi Bildiri Özetleri 1-3 Kasım 2000 Çukurova Üniv. Zir. Fak., Adana.
- Kutluca, S., 2003. Propolis Üretim Yöntemlerinin Koloni Performansı ve Propolisin Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri. Enst., Zootekni Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), Erzurum.
- Laidlaw, H.H.; Eckert, J.E., 1962. Queen Rearing. University of California Pres, California.
- Laidlaw, H.H., 1985. Contemporary Queen Rearing. A Dadant Publication. Dadant and Sons, Hamilton illinois, 199 p.
- Marceau, J., Boily R. and Perron J.M., 1990. The relationship between hive productivity and honeybee flight activity. Journal of Apicultural Research, 29 (1), 28-34.

- Moretto, G., Guerra, J.C.V., Kalvelage, H., Espindola, E., 2004. Maternal influence on the acceptance of virgin queens introduced into Africanized honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies. *Genet.Mol.Res.* 3(3), 411-445.
- Nelson, D.L. and Gary, N.E., 1983. Honey Productivity of Honeybee Colonies in Relation to Body Weight, Altractives and Fecundity of Queens. *Journal of Apicultural Research*, 22(4), 209-213.
- Öder, E., 1997. Uygulamalı Ana Arı Yetiştiriciliği. Hasat Yayıncılık Ltd.Şti. 327 s, İstanbul.
- Öztürk, A.İ., 1994. Ana Arı Yetiştiriciliğinde Çıkış Ağırlığı ve Depolamanın Ana Arı Kalitesine Etkileri. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), İzmir.
- Root, A.I., 1983. ABC and XYZ of Bee Culture. The A.I. Root Company, Medina, Ohio, USA, 712 p.
- Ruttner, F., 1988. Breeding Techniques and Selection for Breeding of Honeybee. G. Beard and Son Ltd., Brington, U.K.
- Subbotin, Yu.A. and Orlova, S.F., 1976. Selection of honeybee. *Apic. Abst.*, 1190/78.
- Szabo, T.I., 1973. Relationship between weight of honey bee queens (*Apis mellifera* L.) at emergence and at cessation of laying. *Am. Bee J.*, 113, 250-251.
- Szabo, T.I., 1980. Effect of weather factors on honeybee flight activity and colony weight gain. *J. Apic. Res.*, 19(3), 164-171.
- Szabo, T.I., 1983. Effect of various combs on the development and weight gain of honeybee colonies. *J. Apic. Res.*, 22 (1), 45-48.
- Szabo, T.I., Mills, P.F., Heikel, D.T., 1987. Effects of honeybee queen weight and air temperature on innitiation of oviposition. *J. Apic. Res.*, 26 (2), 73-78.
- Şahinler, N. ve Kaya, Ş., 2001. Bal arısı kolonilerini (*Apis mellifera* L.) ek yemlerle beslemenin koloni performansı üzerine etkileri. *Mustafa Kemal Üniv. Zir.Fak. Derg.*, 6(1-2), 83-92.
- Şahinler, N. ve Kaftanoğlu, O., 2005. The effects of season and honeybee (*Apis mellifera* L.) genotype on accptance rates and royal jelly production. *Türk Vet. ve Hay. Derg.*, 29, 499-503.
- Tarpy, D.R., Hatch S., Fletcher D.J.C, 2000. The influence of queen age and quality during queen replacement in honeybee colonies. *Anim.Behav.* 59, 97-101.
- Tarpy, D.R., Summers, J., Keller, J.J., Hensey, W., 2007. Comparing pairs of Russian and İtalian Colonies by new beekeepers in North Carolina. *Apic. Res.*, 8, 149-152.
- Tofilski A. and Czekonska K., 2004. Emergency queen rearing in honeybee colonies with brood of known age. *Apidologie* 35, 275-282.
- Weiss, K., 1983. The İnfluence of Rearing Condition on Queen Development.(Ed. Ruttner. F., Queen rearing biological basis and technical instructions.) Apimondia Publishing House, Bucharest, 83-148 p.
- Wen-Cheng, H. and Chong-Yuan, Z., 1985. The relationship between the weight of the guen honeybee at various stages and the number of ovarioles, eggs laid and sealed brood produced. *Honeybee Science* 6 (3), 113-116.
- Wilkinson, D. and Brown, M.A., 2002. Rearing queen honey bees in a queen right colony. *Apicultural Research. Sand Hutton, UK.*, 11, 271-274.

- William, A. and Essl, A., 1993. Schätzung Von Populations Parameter Für Verschiedene Merkmale Bei Der Honigbiene (*Apis mellifera Carnica*). Apidologie, 24(4), 355-364.
- Woyke, J., 1967. Rearing conditions and number of sperms double grafting. American Bee Journal. 128 (6), 439-440.
- Woyke, J. 1971. Correlations between the age at which honey bee brood was grafted, characteristics of the resultant queens and, result of insemination. J. Apic. Res. 10 (1), 45-55.
- Woyke, J., 1984. Correlations and interactions between populations, length of worker life and honey production by honey bees in temperate region. J. Apic Res., 23 (3), 148-156.

ÖZGEÇMİŞ

15.10.1973 yılında Oltu'da doğdu. İlkokul ve Orta Okulu Oltu'da Liseyi Erzurum lisesinde Parasız Yatılı Olarak Okudu. 1991 Yılında Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünde üniversite öğrenimine başladı. 1995 yılında mezun olduktan sonra aynı yıl Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisansa Başladı.1997 yılında Atatürk Üniversitesi Narman Meslek Yüksekokulunun açmış olduğu Öğretim Görevlisi sınavını kazanarak öğretim elemanı olarak çalışmaya başladı. 1999 yılında Yüksek Lisans öğrenimini tamamlayarak Doktora öğrenimine başladı. Halen Narman Meslek Yüksekokulunda Öğretim Görevlisi olarak çalışmaktadır. Evli ve iki çocuk babasıdır.