ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aykut BURĞUT

ÇUKUROVA BÖLGESİNE VE GEZGİNCİ ARICILIĞA UYGUN BİR KOVAN TİPİNİN GELİŞTİRİLMESİ, KOVAN TİPİ İLE KOLONİ GÜCÜNÜN KIŞLATMA, KOLONİ GELİŞİMİ VE BAL VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2006

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇUKUROVA BÖLGESİNE VE GEZGİNCİ ARICILIĞA UYGUN BİR KOVAN TİPİNİN GELİŞTİRİLMESİ, KOVAN TİPİ İLE KOLONİ GÜCÜNÜN KIŞLAMA VE KOLONİ GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Aykut BURĞUT

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. Ulviye KUMOVA
Yıl: 2006, Sayfa 58
Jüri: Prof. Dr. Ulviye KUMOVA
Prof. Dr. Tamer KAYAALP
Yrd.Doç. Dr. Nuray ŞAHİNLER

Bu çalışmada; arı kolonilerinin kışlatılması ve taşınması sırasında meydana gelen koloni kayıplarını önlemek, kolonilerin gelişimini arttırmak ve arıcılığa daha çok faydalı olabilecek bir kovan tipinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışma, tekerrürlü tesadüf blokları faktöriyel deneme planına göre yürütülmüştür. Denemede birinci faktör olarak kontrol ve deneme kovanları kullanılmıştır. İkinci faktör olarak üç farklı koloni gücü (3, 4 ve 5 çerçeve arılı) kullanılarak deneme 7 tekerrürlü (2x3x7) olarak yürütülmüştür. Araştırmaya giren tüm kolonilerde aynı koloniden yetiştirilen, aynı yaşlı kız kardeşler İtalyan melezi (*Apis mellifera ligustica*) ana arılar kullanılmıştır.

Deneme sonuçlarına göre, deneme kovanları ile kışlatmaya alınan kolonilerde kışlatma kaybının düşük olduğu ve arıların taşınması sırasında kolonilerde hiçbir kayıbın olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Apis mellifera, kovan, kışlatma, koloni gelişimi, gezgin arıcılık.*

ABSTRACT

MSc THESIS

IMPROVOMENT A SUITABLE HİVE TYPE FOR MIGRATORY BEEKEEPING AND CUKUROVA REGION; EFFECTS OF HİVE TYPE AND COLONY POWER ON COLONY DEVELOPMENT

Aykut BURĞUT

DEPARTMENT OF ANIMAL SCIENCE
INSTITUE OF NATUREL ANDAPPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor: Prof. Dr. Ulviye KUMOVA
Year: 2006, Pages 58
Jury: Prof. Dr. Ulviye KUMOVA
Prof. Dr. Tamer KAYAALP
Assist. Prof. Dr. Nuray ŞAHİNLER

The aim of this study was to examine a new hive type which can be more profitable for beekeeping by increasing colony development and preventing colony lost which was occured during the move and spent the winter of colonies. For this aim statistical design of the study was builded on factorial rondomized block design (2x3x7). First factor of this study was formed by control and experimantal hive. Three different colony power (3, 4 and 5 bee frame) was used as second factor with 7 replicates within each hive type. Sister Italian crosbreed (*Apis mellifera ligustica*) queen bees with same age and same originated colony were used in all colonies.

Acording to the results, it was observed that both the lost of experimental hive was lower during the spent of the winter and three was no lost of the colonies during the move.

Keywords: *Apis mellifera, hive, spent of the winter, colony development, migrotary beekeeping.*

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmamı bana öneren, bu çalışmalarım süresince bilgi ve yorumlarıyla destek olan ilk danışmanım Sayın Prof. Dr. Osman KAFTANOĞLU'na; daha sonra tez danışmanlığımı alarak bu tezin düzeltilmesi ve bu şekle getirilmesinde büyük emekleri olan yeni danışmanım Sayın Prof. Dr. Ulviye KUMOVA'ya; ilk danışman hocamın olmadığı dönemde bana destek olan ve her türlü problemimde yardımlarını esirgemeyen Dekan Yardımcısı Sayın Prof. Dr. Hasan Rüştü KUTLU'ya; Bölüm Başkanım ve ikinci danışmanım Sayın Prof. Dr. Osman TORUN'a ve Tıp Biyoistatistik Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Hüseyin Refik BURĞUT'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin istatiksel analizleri sırasında yardımlarını esirgemeyen Dr. Sayın Soner Çankaya'ya ve Dr. Sayın Hasan ÖNDER'e; tezimin yürütülmesi ve yazım aşamalarında bana yardımcı olan arkadaşlarım; Araştırma Görevlisi Mustafa BOĞA, Zir.Müh. Eyüp FERSAK, Zir.Müh. Yusuf ASLANTAŞ, Zir.Müh. Tevfik SÜLLÜ, Fizik Öğretmeni Deniz GÜNGÖR, Teknisyen Hasan AKSOY ve Teknisyen Osman YAVUZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Öğretim hayatım boyunca her türlü maddi ve manevi desteği veren aynı zamanda deneme süresince sürekli desteklerini hissettiren annem Emekli Öğretmen Bedia BURĞUT, babam Emekli Öğretmen Hakkı BURĞUT, kardeşim Öğretmen Hasan Hakan BURĞUT ve nişanlım Araştırma Görevlisi Ayşegül YILMAZ'a şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ……..I

ABSTRACT……..II

TEŞEKKÜR……III

İÇİNDEKİLER……IV

ÇİZELGELER DİZİNİ……VI

ŞEKİLLER DİZİNİ……VII

RESİMLER DİZİNİ……..VIII

1. GİRİŞ 1

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR……..9

3. MATERYAL ve METOT……13

3.1. Materyal……13

3.1.1. Arı Materyali……...……...13

3.1.2. Kovan Materyali……..……..13

3.1.3. Veri Ölçer (Data Logger) ve Kullanılan Diğer Alet, Ekipman ve Malzemeler……...16

3.2. Metot…….……..17

3.2.1. Kolonilerin Eşitlenmesi ve Hazırlanması……...17

3.2.2. Sonbahar Dönemi Çalışmaları ve Kışlatma……...19

3.2.2.1. Sonbahar Beslenmesi……..19

3.2.3. İlkbahar Dönemi Çalışmaları……19

3.2.3.1. İlkbahar Beslenmesi……19

3.2.4. Kolonilerin Taşınması……20

3.2.5. Veri Ölçerdeki (Data logger) Verilerin Alınması, Tartımlarının Yapılması..20

3.2.6. İstatistiki Analizler……20

4. ARAŞTIRMA BULGULARI……..22

4.1. Kovan İçi Sıcaklık Ölçümleri…….……22

4.2. Kovan İçi Nem Ölçümleri…….……32

4.3. Kolonilerin Mevsimsel Taşınmaları Sırasında Meydana Gelen Sıcaklık Değişimleri……38

4.4. Araştırma Kolonilerinin Arılı Çerçeve Sayıları……...42

4.5. Araştırma Kolonilerinin Kovan Ağırlıkları……44

4.6. Araştırma Kolonilerinin Ballı Çerçeve Sayıları……47

4.7. Araştırma Kolonilerinin Yavrulu Çerçeve Sayıları……50

5. SONUÇ ve ÖNERİLER……...53

KAYNAKLAR……55

ÖZGEÇMİŞ……..58

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 1.1. Gezginci Arıcıların Yıl İçinde İzlediği Yollar (Genç, 1997).....7
Şekil 4.1. Araştırma Kolonilerinin İlkbahar Mevsiminde Kovan İçi ve Dışı Sıcaklık Değişimleri.....28
Şekil 4.2. Araştırma Kolonilerinin Yaz Mevsimi Kovan İçi ve Dışı Sıcaklık Değişimleri.....29
Şekil 4.3. Araştırma Kolonilerinin Sonbahar Mevsimi Kovan İçi ve Dışı Sıcaklık Değişimleri.....30
Şekil 4.4. Araştırma Kolonilerinin Kış Mevsimi Kovan İçi ve Dışı Sıcaklık Değişimleri 31
Şekil 4.5. Deneme Kovanlarında Mevsimlere Göre Nem Düzeyleri.....37
Şekil 4.6. Kontrol Kovanlarında Mevsimlere Göre Nem Düzeyleri.....37
Şekil 4.7. Kolonilerin Adana'dan-Kayseri'ye Taşınması Sırasında Farklı Kovan Şekillerinin İç ve Dış Sıcaklık Değişimleri.....39
Şekil 4.8. Kolonilerin Kayseri'den Urfa'ya Taşınması Sırasında Farklı Kovan Şekilleri İç ve Dış Sıcaklık Arasındaki Değişimleri.....40
Şekil 4.9. Kolonilerin Urfa'dan Adana'ya Taşınması Sırasında Farklı Kovan Şekilleri İç ve Dış Sıcaklık Değişimleri. 41
Şekil 4.10. Araştırma Kolonilerinin Mevsime Bağlı Olarak Kovan Şekilleri Arasında Arılı Çerçeve Sayısındaki Değişimleri (Adet). 43
Şekil 4.11. Araştırma Kolonilerinin Mevsime Bağlı Olarak Kovan Şekilleri Arasında Kovan Ağırlık Değişimleri (Kg). 46
Şekil 4.12. Araştırma Kolonilerinin Mevsime Bağlı Olarak Kovan Şekilleri Arasında Ballı Çerçeve Sayısı (Adet).....49
Şekil. 4.13. Araştırma Kolonilerinde Mevsime Bağlı Olarak Kovan Şekillleri Arasında Yavrulu Çerçeve Sayıları (Adet).....51

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 1.1. Arıcılığın Kıtalara Göre Durumu.....3
Çizelge 1.2. Dünya Ülkelerinde Arıcılığın Durumu.....3
Çizelge 1.3. Türkiye Arıcılığının 1983-2003 Yılları Arasındaki Durumu.....6
Çizelge 3.1. Veri Ölçerin Teknik Özellikleri.....16
Çizelge 3.2. Deneme Kolonilerinde Uygulanan Çalışma Planı.....18
Çizelge 4.1. Araştırmaya Giren Kolonilerin Kovan İçi ve Dışı Sıcaklık Değerleri.....25
Çizelge 4.2. Sıcaklık Değerleri için Varyans Analiz Sonuçları.....27
Çizelge 4.3. Araştırma Kolonilerinde Kovan İçi Nem Değerleri.....34
Çizelge 4.4. Araştırma Kolonilerinde Nem Değerlerine Ait Varyans Analizi.....36
Çizelge 4.5. Araştırma Kolonilerinin Mevsime Bağlı Olarak Arılı Çerçeve Sayılarındaki Değişimleri (Adet)…….. 42
Çizelge 4.6. Araştırma Kolonilerinin Araştırma Arılı Çerçeve Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....43
Çizelge 4.7. Araştırma Kolonilerinin Mevsime Bağlı Olarak Kovan Ağırlığı (Kg).....45
Çizelge 4.8. Araştırma Kolonilerinin Kovan Ağırlığı Bakımından Varyans Analiz Sonuçları 46
Çizelge 4.9. Mevsime Bağlı Olarak Ballı Çerçeve Sayısı (Adet).....47
Çizelge 4. 10. Araştırma Kolonilerinin Ballı Çerçeve Sayısı Bakımından Varyans Analiz Sonuçları 48
Çizelge 4.11. Araştırma Kolonilerinin Mevsime Bağlı Olarak Yavrulu Çerçeve Sayıları (Adet) 50
Çizelge 4.12. Araştırma Kolonilerinin Yavrulu Çerçeve Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları 51

RESİMLER DİZİNİ **SAYFA**

Resim 3.1. Kontrol Kovanının Önden Görünüş.....14
Resim 3.2. Kontrol Kovanının Arkadan Görünüşü…….....14
Resim 3.3. Deneme Kovanının Önden Açık Olarak Görünüşü (a).....14
Resim 3.4. Deneme Kovanının Arkadan Açık Olarak Görünüşü (b) 14
Resim 3.5. Deneme Kovanının Önden Kapalı Olarak Görünüşü (c).....15
Resim 3.6. Deneme Kovanının Arkadan Kapalı Olarak Görünüşü (d)..... .....……15
Resim 3.7. Araştırma Kolonilerinin Genel Bir Görünüşü.....15
Resim 3.8. Veri Ölçerlerin (Data Logger) Görünümü 16

1. GİRİŞ

Ülkemiz, sanayileşme alanında son yıllarda çok büyük atılımlar yapmasına karşın bir tarım ülkesi olma kimliğini de korumaktadır. Her yıl ortalama % 2.5 oranında artan nüfusumuzun ihtiyacını karşılayacak iş sahaları yaratılmazken, bu artan nüfusun dengeli bir şekilde beslenmesi de önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır (Genç, 1997). Köyden kente olan göçlerin durdurulabilmesi, mevcut üretim dallarında birim başına verimin arttırılması ve çiftçiye yeni ve geçerli üretim dallarının sunulması gerekmektedir. Arıcılık toprağa bağımlı olmadan, az sermaye ile yapılabilen, kısa sürede fazla gelir getiren bir tarım uğraşıdır. Günümüzde 'Arıcılık' kırsal alanlar da çok önemli bir yere sahiptir ve dar gelirli üreticilerin ekonomisine önemli bir katkı yapmaktadır (Doğaroğlu, 1999). Arıcılığın önemli bir getirisi olan bal ve balmumu üretiminin ülke ekonomisine yaklaşık 160 milyon YTL. doğrudan katkısı bulunmaktadır. Arıcılığın, bitkisel üretimlerin tozlaşması ile ekonomiye kazandırdığı katkının bal ve balmumu ile sağlanan katkıdan en az 10-15 katı fazla olduğu göz önüne alındığında, ülke ekonomisine 1.6-2.4 milyar YTL katkı sağlamaktadır. Ayrıca, büyük çoğunluğu kırsal kesimde yaşayan ve yeterli toprağı olmayan kişiler için istihdam kaynağı olması arıcılığın ülkemiz ekonomisi yönünden önemini ortaya koymaktadır (Anonymous, 2004).

Gıda kalite kontrolünün uygulandığı ülkelerde standart dışı kalan ballar gıda sanayisinde çok önemli bir yere sahiptir. Son yıllarda A.B.D., Kanada ve Avrupa ülkelerinde bal karışımlı; kek, ekmek, bisküvi, kraker, bebek maması, mısır gevreği, buğday, yulaf ezmesi ürünlerde, süt tozu+bal karışımı, dondurma ve yoğurt ürünlerinde , likör, şarap, sirke, bira ve tütün yapılarak bala verilen önemin arttığı belirtilmektedir (Kumova, 2005a).

Türkiye konum itibarı ile üç kıtanın arasında doğal bir köprü görevi gören dünyanın önemli gen merkezlerinden birisidir. Avrupa'da bulunan toplam 11.500 çiçekli bitki türünün 9000'den fazlası ülkemizde bulunurken, bunlardan 3000 tanesi ülkemize özgü endemik türlerdir. Avrupa'da hayvan varlığını oluşturan tür sayısı toplam 60.000'i bulurken, ülkemizde 80.000'in üzerinde hayvan türü bulunmaktadır (Terzioğlu, 1994). Ülkemiz gerek zengin bitki varlığı ve gerekse koloni varlığı ve mevcut bal arısı ırk ve ekotipleri ile büyük bir arıcılık potansiyeline sahiptir.

Türkiye yaklaşık 4.115.353 bal arısı (*Apis mellifera* L.*)* kolonisi varlığı ile dünya sıralamasında 2. sırada yer alırken ortalama 60.190 ton/yıl bal üretimi ile 4. sırada bulunmaktadır (FAO, 2004a). Koloni başına ortalama bal verimi 17,9 kg olup dünyada verimlilik bakımından 10. sırada yer almaktadır (Kaftanoğlu ve ark., 1993a). Ülkemizde bulunan yaklaşık 4.2 milyon arı kolonisinin %91'ini modern kovanlar, %9'unu eski tip kovanlar oluşturmaktadır (Öder, 1994a). Ancak kullanılan modern kovanların gerek malzeme ve gerekse ölçü bakımından aralarında büyük bir varyasyon bulunmaktadır. Ülkemizde yöresel koşullara uygun olarak geliştirilen değişik tip ve ölçülerde yapılan modern arı kovanları yaygın olarak kullanılmaktadır. Kovan ölçülerinin standart olmaması koloni çalışmalarında, oğul arı üretiminde ve satışlarında büyük sorunlar yaratmaktadır. TSE tarafından önerilen kovan ölçüleri de dünya standartlarına uymamakta; Türkiye'nin arıcılık ekipmanları, malzemeleri ve kovan ihracatı olumsuz yönde etkilenmektedir (Elmalı, 1998).

Tarımsal açısından büyük önemi bulunan arıcılık, hemen hemen her ülkede yapılan tarımsal bir iş koludur. Koloni sayısı ve üretim bakımından FAO'nun 2004 yılı istatistiklerine göre, dünyada yaklaşık olarak 58.921.699 adet koloninin bulunmakta ve bu kolonilerden 1.264.373 ton bal ile 56.515 ton balmumu üretilmektedir (FAO, 2004a) (Çizelge 1.1).

Tüm dünya ülkeleri içerisinde Çin 6.980.000 adet koloni varlığı ile dünyada ilk sırada yer almaktadır. Çin'i 4.115.353 adet koloni sayısı ile Türkiye 2. sırada izlemektedir. Çin 254.758 ton bal üretimi ile dünyada ilk sırayı almaktadır. Çin'i 100.243 ton ile A.B.D., 90.000 ton ile Arjantin ve 60.190 ton ile Türkiye takip etmektedir. Dünyadaki toplam arı varlığı içerisinde Türkiye'nin payı %6.98, toplam bal üretimindeki payı ise %4.76'dır (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.1. Arıcılığın Kıtalara Göre Durumu (FAO, 2004a)

Sıra	Kıtalar	Koloni Sayısı (Adet)	Bal Üretimi (Ton)	Ortalama Bal Verimi (Kg/Koloni)	Balmumu Üretimi (Ton)
1	Asya	17.178.833	453.656	26.4	25.629
2	Avrupa	16.329.700	299.622	18.3	3.581
3	Afrika	14.495.300	144.593	10.0	13.686
4	Amerika	10.578.866	345.121	32.6	13.230
5	Avusturalya	339.000	21.381	63.1	0.389
	Toplam	**58.921.699**	**1.264.373**	**21.4**	**56.515**

Çizelge 1.2. Dünya Ülkelerinde Arıcılığın Durumu (FAO, 2004a).

Ülkeler	Koloni Sayısı (Adet)	Sıralama	Toplam Bal Üretimi (Ton)	Sıralama	Ortalama Bal Verimi (Kg/Koloni)	Sıralama
Çin	6.980.000	1	254.758	1	36.4	3
Türkiye	4.115.353	2	60.190	4	14.6	6
Rusya	3.600.000	3	54.000	6	15.0	5
Etiyopya	3.400.000	4	29.000	7	8.5	8
İran	3.400.000	5	3.814	9	1.1	9
A.B.D	2.634.000	6	100.243	2	38.0	2
Kenya	2.490.000	7	1.000	10	0.5	10
Arjantin	2.300.000	8	90.000	3	39.1	1
Meksika	2.000.000	9	59.069	5	29.5	4
Almanya	2.000.000	10	21.161	8	10.5	7

Türkiye arıcılığı son 20 yıl içerisinde önemli gelişmeler göstermiştir (Çizelge 1.3). 1983 yılında 2.596.000 bal arısı kolonisinden 33.178 ton bal elde edilmiş ve koloni başına bal verimi 12.7 kg/koloni olarak gerçekleşmiştir. 1983 yılında eski tip kovan sayısı 822.000 adet iken bu sayı 2003 yılına kadar %75'lik bir azalma göstererek 200.000 adette düşmüştür. 1983 yılında 1.774.000 olan modern kovan sayısı 2003 yılına kadar % 130' luk bir artışla 4.2 milyon adete ulaşmıştır. Bu gelişmelere paralel olarak bal üretimi 33.178 tondan 74.555 tona, balmumu üretimi ise 2.022 tondan 3.700 tona

çıkmıştır (FAO, 2004a).

Ülke arıcılığının 1983-2003 yılları arasında koloni sayısı, bal ve balmumu üretiminde sağladığı olumlu gelişmeye karşın, koloni başına bal verimi beklenen düzeyin altında kalmıştır.

Türkiye'de koloni başına ortalama bal veriminin düşük olmasının pek çok nedenleri bulunmaktadır. Bunlar arasında; arıcıların eğitim ve teknik bilgi düzeylerinin düşük olması, arı hastalık, parazit ve zararlıları ile zamanında ve etkili bir şekilde mücadele yapılmaması, arı yetiştiricilerinin kendi aralarında organize olamamaları, kredi olanaklarının yetersiz olması, ana arı üretiminin gereksinmeyi karşılayamaması, arıcıların yaşlı ve verimsiz ana arıları ile çalışmaları, zirai mücadele çalışmalarının yoğun ve bilinçsiz bir şekilde uygulanması, arıcılık konusunda yapılan araştırmaların yetersiz olması ve Tarım Bakanlığı ile Üniversiteler arasında işbirliğinin yeterli düzeyde sağlanamamasından gelmektedir (Kaftanoğlu, 2003).

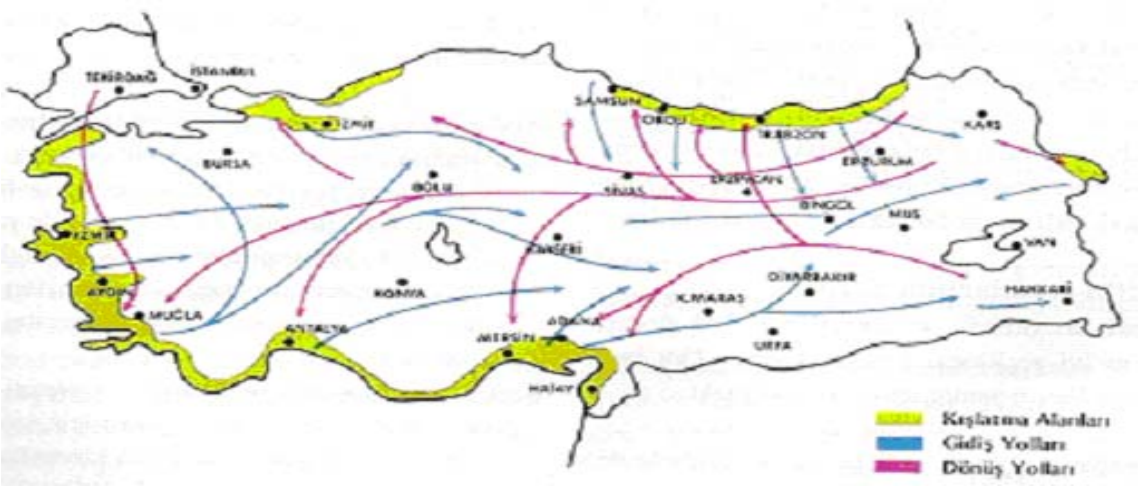
Arı kolonilerinin bir bölgeye bağlı olmadan yıl içerisinde bitkilerin çiçeklenme dönemlerine uygun olarak farklı bölgelere taşınması yoluyla yapılan arıcılığa "gezginci arıcılık" adı verilmektedir (Furgula, 1993). Kolonilerin mevsim içerisinde uygun bitki alanlarına götürülmeleri hem arıların nektar ve polen üretimini arttırıcı yönde hem de tarımsal bitkilerin tozlaşmasına katkı getirici çalışmalardır. Bitkisel üretim de özellikle meyve, sebze, yem ve endüstri bitkilerinin üretiminde arı kolonilerinin kullanımı ürünün kalite ve kantitesini artırıcı bir rol oynaması açısından bitki ve arı yetiştiricisinin uyumlu çalışması önem taşımaktadır. Arı yetiştiricileri gezginci arıcılık için kolonilerini zamanında hazırlamalı, güçlü tutmaları ve bitki kaynağına zamanında hareket edebilecek ekonomik güce sahip olmalıdır (Nentchev, 2004). Kolonilerin uygun bitki alanlarına taşınmasında kamyon, tır veya tekneler kullanılabilmektedir. Arıcılıkta ileri gitmiş ülkelerde koloni nakilleri tırlar ile ve özel yükleyicilerle (fork lift) iş gücü fazla gerektirmeden kısa bir sürede yapılmaktadır. (Kaftanoğlu, 2005a).

Ülkemizde arıcılar genellikle gezginci arıcılığı tercih etmekte ve mevsime bağlı olarak kolonilerini 3-4 farklı yöreye taşımaktadırlar (Anonymus, 2000). Kolonilerini yaklaşık 8 ay ile devamlı olarak gezdiren arıcılar ise daha etkili bal üretimini gerçekleştirmek için işi yapmaktadırlar (Kaya, 2004). Gezginci arıcılık yapan arıcılar kolonilerini sonbahar ve kış aylarında genelde Akdeniz ve Ege Bölgelerine

götürmektedirler (Öder, 1994b). Arıcılar ılıman bölgelerde Mayıs ayı ortalarına kadar kolonilerini ana nektar akımına hazırlamakta ve narenciye balı üretimi yapmaktadır. Kışı Ege sahilinde geçiren arıcılar kolonilerini Mayıs ayında İç Ege Bölgesinin bitki kaynaklarına, kışı Akdeniz sahilinde geçiren arıcılar ise kolonilerini Orta Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgesinin doğal bitki kaynaklarına götürmektedirler. Gezginci arıcılar haziran ayından sonra Orta ve Doğu Anadolu Bölgelerinin yüksek yaylalarına ve Akdeniz Bölgelerinde Toros dağlarına göç etmektedirler. Ağustos ayında pamuk ve çam balı için, Ege, Batı Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu Bölgelerine gitmektedirler. Bu bölgelerde yapılan bal hasatından sonra arıcılar kolonilerini kışlatma için kendi bölgelerine veya genellikle Ege ve Akdeniz sahillerine götürmektedirler (Kumova ve Özkütük, 1985; Akdemir ve ark., 1990; Kumova, 1995; Genç, 1997) (Şekil 1.1).

Çizelge 1.3. Türkiye Arıcılığının 1983-2003 Yılları Arasındaki Durumu (FAO, 2004a).

Yıllar	Kovan Sayısı (1000 Adet)			Modern Kovan Kullanımı	Bal Üretimi (Ton)	Bal Verimi (Kg/Verim)	Balmumu Üretimi (Ton)
	İlkel	Modern	Toplam				
1983	822	1.774	2.596	68.3	33.178	12.7	2.022
1984	756	1.905	2.661	71.6	35.620	13.3	2.513
1985	645	1.940	2.585	75.0	35.840	13.9	2.196
1986	516	2.071	2.587	80.0	39.649	15.3	2.083
1987	441	2.367	2.808	84.3	34.418	12.3	2.131
1988	363	2.621	2.984	89.0	42.729	13.0	2.272
1989	340	2.741	3.081	88.9	40.180	13.0	2.316
1990	294	2.990	3.284	91.0	51.286	15.6	2.758
1991	267	3.162	3.429	92.2	54.655	15.9	2.863
1992	251	3.290	3.541	92.9	60.318	17.0	2.916
1993	235	3.451	3.686	93.6	59.207	16.1	3.110
1994	219	3.567	3.786	94.2	54.908	14.5	3.353
1995	215	3.701	3.916	94.5	68.620	17.5	3.735
1996	217	3.748	3.965	94.5	62.950	15.9	3.235
1997	204	3.798	4.002	94.9	63.319	15.8	3.753
1998	194	4.005	4.199	95.3	67.490	16.0	3.324
1999	186	4.136	4.322	95.6	67.259	15,6	4.073
2000	200	4.068	4.268	95.3	61.091	14.3	4.527
2001	195	3.921	4.116	95.2	60.190	14.6	3.174
2002	186	4.814	5.000	96.2	74.555	15.0	3.700
2003	181	4.019	4.200	95.6	75,000	17.9	3.700



Şekil 1.1. Gezginci Arıcıların Yıl İçinde İzlediği Yollar (Genç, 1997)

Ülkemizde bal üretiminin yaklaşık %70'den daha fazlasını gezginci arıcılar üretmektedir. Bu açıdan gidilen bölgelerde; nektar ve polen veren bitki kaynaklarının bol, çeşitli ve çiçeklenme sürelerinin uzun olması, gezginci arıcıların gösterdiği yoğun emek ve masrafı karşılaması gerekmektedir (FAO, 2004b). Gezginci arıcılık yapan arıcıların kolonileri ülkemizin toplam koloni sayısının %30'unu oluşturmaktadır. Türkiye genelinde ortalama bal verimi, son yıllarda 17-18 kg olmasına karşın gezginci arıcılık yapan arıcıların koloni başına bal verimi 30-40 kg'a çıkmaktadır (Kaya, 2004).

Gezginci arıcılığın son yıllarda ülke genelinde yaygın bir şekilde yapılması sonucu var olan arı ırkı ve ekotiplerinin özelliklerini kaybetmelerine neden olmuştur. Ülkemiz arıcılığının geleceği açısından mevcut arı gen kaynaklarının saf olarak korunması için gerekli önlemler alınmalıdır. Özellikle Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde Ardahan, Posof, Hanak ve Çıldır, Marmara Bölgesinde Gökçeada da bulunan arı gen kaynakları koruma altına alınmalı ve bunların ıslahı için gerekli köklü çalışmalar başlatılmalıdır (Kaftanoğlu ve ark. 1998, Kaftanoğlu ve ark. 1993b).

Ülkemizde geçimini arıcılık yaparak kazananların büyük çoğunluğu gezginci arıcılık yapmaktadır. Gezginci arıcılar büyük bir özveri ile çalışmakta kırlarda, ovalarda ve yaylalarda ailelerinden uzak kalmakta bal üretiminden elde edeceği gelirle yaşamlarını sürdürmektedir. Arıcılar gidilecek bölgeyi birlikte seçmekte arı taşımada, bal hasatında birbirlerine yardımcı olmaktadırlar (Kumova, 2000). Gerek kolonilerin nakledilmesinde, arılık yerinin seçilmesinde ve gerekse gittikleri yerlerde birçok sorunla karşılaşmaktadırlar. Gezginci arıcılık çok zahmetli ve riskli bir meslek olması açısından

arıcılar koloniler nakledilmeden önce iyi hazırlık yapılmalı, uzak yörelere vakit kaybetmeden en hızlı ve emniyetli bir şekilde gidilmelidir. Öncelikle kovanlar sağlam ve standart ölçülerde olmalıdır. Farklı ölçülerdeki kovanların yüklenmesi, yükleme sırasında kovandan arı çıkması yükleme işlemini geciktirmekte, kolonilerin kapalı kalma süresini uzatmakta ve arı kaybını artmaktadır. Taşıma sırasında kamyonda meydana gelen arızalar, trafik kazaları veya uzun süreli yol tıkanmaları kolonilerin havasız kalması nedeni ile koloni kayıplarına neden olmaktadır. Havalandırılması yetersiz, peteklerde fazla miktarda bal olan güçlü kolonilerin taşınması sırasında koloni kayıpları daha fazla olmaktadır. Özellikle sıcak yaz aylarında Güneydoğu Anadolu Bölgesine yapılan arı nakillerinde koloniler sıcaktan, uzun süreli kapalı kalmadan ve indirmede gecikmenin olmasından dolayı etkilenmektedir. Kovanda havalandırma yetersiz kaldığında kovan içinde sıcaklık artmakta, balmumu erimekte, çoğu zaman güçlü koloniler bazen de tüm koloniler sönmekte ve arıcılar büyük kayıplara uğramaktadırlar (Öder, 1994c).

Bütün bu sorunların yanı sıra gezginci arıcılar çoğu zaman gittikleri yörelerde rahatsız edilmekte, istedikleri yörelerde konaklamalarına izin verilmemekte, kovan başına köy muhtarlarına veya arazi sahiplerine para ödemek zorunda kalmaktadırlar. Arıcılık sigorta kapsamında kabul edilmediğinden; hırsızlık, anarşi, doğal afetler, trafik kazaları veya zirai ilaç zehirlenmelerinden arıcılar kolonilerini ve tüm sermayelerini kaybetme sorunları ile karşılaşabilmektedirler (Kaftanoğlu, 2005b).

Bu çalışma; Çukurova koşullarında ve ılıman iklim kuşağında, gezginci arıcılığa uygun, havalandırma sistemli bir kovan şeklini geliştirmek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma ön havalandırmalı kovan şekli ile ön havasız kovan şeklinin bir yıl süre ile koloni gelişmesi, kışlaması ve bal verimi yönünden karşılaştırılmasının ve taşıma sırasında kovanlardaki sıcaklık dağılımının incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Zmarlicki (1975), tek kuluçkalıklı ve ziftli kağıtla izole edilerek kışlatılan kolonilerde yüksek bir gıda tüketimi ve aşırı miktarda nem birikmesi olduğunu ancak çift kuluçkalık ve ziftli kağıtla izole edilerek yeterli havalandırma sağlayan kolonilerde ise gıda tüketimini 0.70-0.90 kg/petek olarak bulduklarını bildirmişlerdir.

Johansson ve Johansson (1977), arı kolonilerinin kışa genç kadrolarla girmelerini sağlamak üzere yapılacak sonbahar yemlemesi için en uygun dönemin Eylül-Ekim olduğunu bildirmişlerdir. Bu dönemde yetiştirilen genç arılarla kışlatmaya alınan kolonilerde daha az kışlatma kaybı, ilkbaharda daha hızlı bir yavru yetiştirme temposu görüldüğünü ve kolonilerinin ertesi ilkbahara daha güçlü bir populasyonla girdiğini bildirmişlerdir.

Peer (1978), ziftli kağıt ve kontraplak malzeme kullanılarak izole edilen kolonilerin yaklaşık %90'nın yaşadığını ve izole edilen kolonilerin kontrol kolonilerine göre ertesi yıl %50-125 daha fazla bal ürettiklerini bildirmiştir.

Johansson ve Johansson (1979), kışın kovanda biriken aşırı CO^2'in ve nemli havanın dışarı atılabilmesi için, kovanlarda çok iyi bir havalandırma düzeninin olması gerektiğini, arıların, kışın kovanda yoğunlaşan nemden çok rahatsız olduklarını ve ancak % 9 düzeyindeki CO^2' i tolere edebildiklerini bildirmişlerdir.

Bobrzecki ve Gromisz (1984), izole edilmemiş tek cidarlı ve gövde kalınlığı 25 mm olan kovanların, çift cidarlı ve cidarları arasında strafor bulunan kovanlara göre daha az nem kapsadığını belirtmişlerdir. Araştırıcılar, bu iki tip kolonide, kış mevsimi nosema (*N. apis*) enfeksiyon düzeyinin, mum üretiminin ve sonbahardaki yavru yetiştirme oranının birbirine yakın olduğunu bildirmişleridir. Ancak koloni performansının, izole edilen ve çift cidarlı olan kovanlarda kışlatılan kolonilerde daha iyi olduğunu vurgulamışlardır. Bu tip kovanlarda kış süresince, arı ve ana kaybının daha az, kışlık bal tüketiminin daha düşük ve kuluçkalık sıcaklığının genellikle daha yüksek olduğunu ve ilkbaharda daha fazla yavru yetiştirilerek kovan başına daha yüksek bir bal verimi (kg/koloni) elde edildiğini bildirmişlerdir.

Morse ve Hooper (1985), arıcılıkta önemli bir yeri olan kışlatma konusunda, dünyanın değişik iklim bölgelerinde uzun zamandır farklı uygulamaların olduğunu; sıcak ve ılıman iklimin hakim olduğu bölgelerde arıcıların kolonilerini kışın açıkta kışlatırken, rakımın nispeten yüksek ve kış aylarında iklimin daha sert geçtiği yerlerde

kışlatma işleminin kapalı oda koşullarında veya sundurma altında yapıldığını vurgulamışlardır. Buna karşılık araştırmacılar Kanada ve Bulgaristan gibi bazı kuzey yarım küre ülkelerinde bir çok arıcı kolonilerin kışlatılmasını ekonomik bulmadıkları için paket arıcılık yaptıklarını; ancak son zamanlarda arı hastalık ve parazitlerinin yaygınlaşması, ekonomik koşulların değişmesi, kolonilerin dışarıda kışlatma olanaklarının geliştirilmesi ve kapalı yerlerde başarılı kışlatma tekniklerinin artırılması gibi nedenlerle bu bölgelerde de kolonilerin kışlatılması yaygınlaştığını bildirmişlerdir.

Kobayashi (1987), Japonya'da kovan izalasyonunda bazı kimyasal maddelerin (strafor dahil) kullanıldığı bir çalışmada; bu izole maddelerin nem çekici özelliklerinin olmaması nedeniyle kullanışlı olmadığını ve en iyi sonucun samanla yapılan izolasyondan alındığını; samanın ucuz ve nem çekici özelliğinin yüksek olması nedeniyle kovanları ani sıcaklık değişimlerinden koruyan iyi bir izole maddesi olduğunu bildirmişlerdir.

Elmalı (1988), kışı şiddetli geçen bölgelerde kovanların uçuş deliğinin tamamen kapatılmasını ve kovanın ön yüzünde üst kısımdan 15mm çapında bir delik açılmasını önermektedirler.

Kaftanoğlu ve ark. (1992), balarısı (*A. mellifera* L.*)* kolonilerinin kışı sağlıklı geçirerek bir sonraki yıla canlı ve üretken çıkabilmelerini sağlamak için sonbahar bakımının zamanında yapılması gerektiğini; kolonilerde genç sağlıklı ve kaliteli ana arıların, yeterli balın veya ek beslemenin olması gerektiğini, kolonilerde hastalık kontrolünün yapılması ve kışlatma öncesi mutlaka *Varroa jacobsoni* ile mücadelenin yapılmasının önemini vurgulamışlardır.

Fıratlı (1993), kolonilerde kışlatma kayıplarının önlenmesi, kolonilerin ilkbahara canlı çıkabilmesi ve üretim performanslarının yüksek olmasının sonbahar bakım ve beslenmesine bağlı olduğunu; kış ölümlerinin ve bunun ile ilgili pek çok sorunun giderilebilmesi için, kışa girerken kolonilerin genç ve genetik kapasitesi yüksek ana arılara sahip olmaları, sağlam ve yeterli havalandırması olan kovanlarda bulunmaları, aşırı kış koşullarına karşı korunmaları, kışlık besin stokunun yeterli nitelik ve nicelikte olması ve hastalık etmenlerinin bulunmaması gerektiğini vurgulamıştır. Kolonilerin kışa hazırlanırken öncelikle kovan içerisinde nem birikimini önleyici önlemlerin alınması gerektiğini; bu amaçla çok soğuk bölgelerde, kovan içinde oluşacak nemi çekici saman, talaş ve gazete kâğıdından yapılan yastıkların kullanılmasını ve kovan kapağında gerekli

havalandırma deliklerinin bırakılmasını belirtilmektedir.

Saville ve ark. (1999), farklı kovanlarda arı kolonilerinin sıcaklıkla ilgili özelliklerini ve performanslarını test ettiği çalışma sıraında; Jumla ve Gadavori şehirlerinde bulunan arıcıların kullandığı yerli kovanlarda sıcaklık ile arı performansı arasındaki ilişkiyi değerlendirerek geleneksel kütük kovan, bariyerli yeni kütük kovan, saman kovan, Newton kovan ve Jumla kovanlarda aynı denemeleri yapmışlardır. Bu çalışma sonucunda; Jumla ve Gadavori'de boş kovanlar arasında önemli bir farkın olmadığı, ancak dolu kovanlar arasında önemli bir farklılık olduğunu belirtmişlerdir. Samandan yapılan kovanlara çevre sıcaklığının önemli etkisinin olduğu; Jumla kovanlar üzerine soğuk havanın önemli bir etkisinin bulunduğu ve Newton ile Bariyerli kovanlar arasında da önemli bir farklılık olduğunu bildirilmişlerdir.

Karaca ve ark. (2000), yaptıkları çalışmada kovan malzemesinin ahşap veya köpük olmasının, kovan içi sıcaklığı ve nemi üzerine önemli etkileri olduğunu; köpükten yapılan kovanlarda, kovan içi sıcaklığının ahşaptan yapılan kovanlara göre yaz aylarında daha düşük ya da eşit, kış aylarında ise daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Ahşaptan yapılan kovanlardan köpükten yapılan kovanlara oranla %26.87 daha fazla bal elde edildiğini, hassattaki arılı çerçeve sayısı ve kış çıkışı arılı çerçeve sayısı bakımından da ahşaptan yapılan kovanların köpükten yapılan kovanlara göre sırasıyla %18.28 ve %21 oranında üstün olduklarını; ahşaptan yapılan kovanların köpükten yapılan kovanlara göre %10 daha fazla yavrulu alana sahip olduklarını bulmuşlardır.

Arslan ve ark. (2004), Tokat koşullarında kışlatılan altı değişik genotipteki (Tokat arısı, Muğla, Karniyol, Kafkas-TKV, İtalyan ve Kafkas-Camili) ana arıların doğal çiftleşmesi ile oluşan F1 melezlerinin kışlama yetenekleri ile ilgili değerleri sırasıyla %61.59, 63.91,64.86, 51.98, 57.85 ve 56.93; kışlatma süresince gıda tüketimlerini 5.63, 6.66, 5.53, 6.00, 5.22 ve 5.65 kg/koloni; aynı genotiplerin petekli bal verimini 1. ve 2. yılda sırasıyla % 9.45, 5.70, 17.65, 9.29, 15.48, 4.00 ve % 43.78, 26.71, 53.36, 37.58, 34.13 ve 26.95 olarak belirlemişlerdir. Genotip grupların kışlama yetenekleri ve kışlamadaki gıda tüketimi arasındaki ilişkinin istatistikî olarak önemsiz; petekli bal verimi ile ilişkinin önemli ($P<0.01$) olduğunu bulmuşlardır. Karniyol genotipli anaların oluşturduğu koloniler en iyi kışlama yeteneğine sahip grup olarak petekli bal veriminde de diğer gruplardan daha yüksek değerler göstermiştir. Muğla genotipli anaların oluşturduğu koloniler, kışlama yeteneği bakımından Karniyol'dan

sonra, fakat yörenin yerli arısı olan Tokat genotipinden daha iyi performans göstermiştir. Tokat genotipli analardan oluşan koloniler, kışlama yeteneği bakımından Karniyol ve Muğla genotiplerinden düşük İtalyan genotipli analardan oluşan koloniler, kışlama yeteneği bakımından Karniyol, Muğla ve Tokat genotiplerinden daha düşük; Kafkas-TKV ve Kafkas-Camili genotipli analaların oluşturduğu kolonilerin ise kışlama yeteneği açısından diğer genotipler arasında en düşük değere sahip olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada, gezginci arıcılık yapan arıcılarımızın nakil işlemleri sırasındaki koloni kayıplarını en aza indirmek amacı ile geleneksel olarak kullanılan kovan şeklinde alternatif olabilecek yeni bir kovan şekli üzerinde deneme yapılmıştır. Yeni kovan şeklinin geleneksel kovan şekline göre olumlu ve olumsuz yönlerini ortaya koyabilmek amacı ile yürütülen bu deneme Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma Uygulama Çiftliği Arıcılık İşletmesinde 05.02.2004 - 17.03.2005 tarihleri arasında yapılmıştır.

3.1. Materyal

3.1.1. Arı Materyali

Araştırmada kullanılan arı materyali Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği Arıcılık İşletmesinden temin edilmiştir. Araştırma 2 farklı kovan şekli içerisinde, farklı koloni gücüne (3, 4 ve 5 çerçeve arılı) sahip ve her grupta 7' şer koloni olmak üzere toplam 42 kolonide (2x3x7) yürütülmüştür. Kolonilerin hepsinde aynı koloniden yetiştirilmiş aynı yaşlı kız kardeşler İtalyan melezi (*Apis mellifera ligustica*) ana arılar kullanılmıştır.

3.1.2. Kovan Materyali

Araştırmada, T.S.E.'nin 3409 nolu kovan standartlarına uygun ahşap malzemelerden yapılmış Langstroth tipi kovanlar kullanılmıştır. Kontrol grubunda kullanılan 21 adet Langstroth tipi kovanlar, Arıcılık Ünitesinde halihazırda kullanılan çemberli, dıştan dışa 505 mm x 435 mm x 258 mm; içten içe 455 mm x 385 mm x 258 mm; çerçeve boyutları dıştan dışa 470 mm x 250 mm ve çerçeve yan çıta genişliği 37 mm ölçülerine sahiptir (Resim 3.1 ve 3.2).



Resim 3.1: Kontrol Kovanının Önden Görünüşü



Resim 3.2: Kontrol Kovanının Arkadan Görünüşü

Deneme grubunda kullanılan 21 adet Langstroth tipi kovanlarda yeni geliştirilen ve kovan ön tahtası ile arka tahtasında kapak genişliği 31,5 cm, boyu 12,5 cm ve tel genişliği 22,5 cm, boyu 8,5 cm'lik havalandırma mekanizması bulunmaktadır. Bu kovan şeklinde taşıma sırasında kapak aşağıya indirildiğinde havalandırma sistemi açılmakta ve kovan giriş deliği kapanmakta (Resim 3.3 ve 3.4); kovan giriş deliği açıldığında havalandırma sistemi kapanmaktadır. Ahşap malzemeden yapılmış olan bu kovan şeklinin iç ve dış ölçüleri kontrol grubunu oluşturan Langstroth kovanlarla aynı ölçülere sahiptir (Resim 3.5 ve 3.6).



Resim 3.3: Deneme Kovanının Önden Açık Olarak Görünüşü (a)



Resim 3.4: Deneme Kovanının Arkadan Açık Olarak Görünüşü (b)



Resim 3.5: Deneme Kovanının Önden Kapalı Olarak Görünüşü (c)



Resim 3.6: Deneme Kovanının Arkadan Kapalı Olarak Görünüşü (d)

Araştırmaya alınan tüm kovanlar Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Arıcılık Eğitim, Öğretim, Araştırma ve Uygulama alanında 42 m uzunluğunda ve 2.75 m yüksekliğinde yapılan sundurma altında kışlatılmıştır (Resim 3.7).



Resim 3.7: Araştırma Kolonilerinin Genel Bir Görünüşü

3.1.3. Veri Ölçer (Data Logger) ve Kullanılan Diğer Alet, Ekipman ve Malzemeler

Kovan içi sıcaklık ve nem ile kovanın bulunduğu ortam sıcaklığının belirlenmesinde Hobo marka veri ölçerler (Data logger) kullanılmıştır (Resim 3.8). Bu aletin teknik özellikleri Çizelge 3.1' de verilmiştir.



Resim 3.8: Veri Ölçerin (Data Logger) Görünümü

Çizelge 3.1. Veri Ölçerin Teknik Özellikleri

Özellikler	
Ölçüm Sıcaklığı	-40 C^o'den +75 C^o'ye (-40 F^o'den +167 F^o) kadar olan sıcaklıklar ile %0 -95 arasındaki nemi ölçebilmektedir.
Zaman Sapması	Yaklaşık olarak ± 1 dakikadır.
Ölçüm Kapasitesi	Haftada 7944 ölçümü kayıt edebilmektedir.
Ebat	2.4" x 1.9" x 0.8"
Ağırlık	Yaklaşık olarak 20 gr'dır.
Pil	CR-2032 (Lityum) dur.
Pil Ömrü	1 yıldır.

Çalışmada ±100 gr'a duyarlı terazi, plastik şurupluklar, ahşaptan yapılan polen tuzakları, bal süzme makinesi (ekstraktör), ana arı ızgaraları, körük, el demiri, maske, arıcı fırçası, arıcı mahmuzu, çerçeve teli gibi alet ve ekipmanlar; arı hastalık ve zararlılarına karşı ilaçlar, kolonilerin beslenmesi için ticari şekerler, temel petekler malzeme olarak kullanılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Kolonilerin Eşitlenmesi ve Hazırlanması

Bu araştırmada 2 farklı kovan şeklinde koloni gücü, kolonilerin kışlama yeteneği, koloni gelişme hızı ve bal verimini incelemek amacıyla; her kovan grubundaki arı kolonileri, her birinde 7 şer koloni olmak üzere, 3 alt gruba ayrılmıştır. Birinci grubu oluşturulan koloniler 3 çerçeve ile başlayan kolonilerden, ikinci grubu oluşturan koloniler 4 çerçeve ile başlayan kolonilerden ve üçüncü grubu oluşturan koloniler de 5 çerçeve ile başlayan kolonilerden oluşturulmuştur.

Denemeye alınan tüm kolonilerin erken ilkbahar ve geç sonbahar aylarında beslenmesi, varroa ile savaşımı yapılarak kış mevsimine sağlıklı bir şekilde girmeleri sağlanmıştır. Bu şekilde eşitlenen ve hazırlanan deneme kolonileri 16 Haziran-13 Eylül 2004 tarihleri dışında Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Arıcılık Ünitesinde yapılandırılmıştır. Araştırmaya giren tüm koloniler deneme süresince 15 günde bir yavrulu ve ergin arılı çerçeve sayıları belirlenerek kovan ağırlıkları tartılmıştır. Araştırmanın amacına yönelik olarak hazırlanan çalışma planı Çizelge 3.2'de verilmiştir. Her gruptaki kolonilere (6 koloni) birer veri ölçer (data logger) yerleştirilerek periyodik olarak ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış aylarında birer saat aralıklarla kovan içi sıcaklık ve rutubet ölçümleri alınmıştır.

Çizelge 3.2. Deneme Kolonilerinde Uygulanan Çalışma Planı

	AYLAR										
	2004										
Yapılacak İşler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kovanların yapımı	+	+									
Kolonilerin hazırlanması		+									
Veri Ölçerin yerleştirilmesi				+							
Kolonilerin beslenmesi	+	+	+	+	+					+	+
Arılı çerçeve sayısı belirlenmesi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Yavrulu çerçeve sayısı	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Varroa mücadelesi				+						+	
Kolonilerin tartımı		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Kolonilerin taşınması						+			+		
Kolonilerin kışa hazırlanması										+	
Rakamların toplanması ve analizi										+	

3.2.2. Sonbahar Dönemi Çalışmaları ve Kışlatma

Araştırmada kullanılan tüm kolonilerde, bal hasatından sonra gerekli sonbahar bakım, besleme ve kontrolleri yapılmıştır. Sonbahar döneminde kolonilerde; varroa mücadelesi, genel hastalık kontrolleri, sonbahar beslemesi, ana arının varlığı, koloni populasyon kontrolü yapılmıştır. Kolonilere gerekli kış besini bırakılarak kışa hazırlaması sağlanmıştır.

3.2.2.1. Sonbahar Beslenmesi

Araştırma kolonilerine kışı geçirebilmeleri için yeterince ballı ve polenli besin bırakılmasına karşın sonbaharda şurupla besleme yapılmıştır. Sonbahar beslenmesi 2/1oranında (2 birim şeker: 1 birim su) hazırlanan şeker şurubu verilmiştir (Kumova, 2005b). Şeker şurubu ile yapılan besleme sonbahar boyunca 3 kez tekrarlanmıştır.

3.2.3. İlkbahar Dönemi Çalışmaları

Kışı geçiren araştırma kolonilerine, ilkbahar döneminde gerekli bakım, besleme ve koloni kontrolleri yapılmıştır. Kolonilerin temizliği, ergin arı ve yavru miktarı, ana arının durumu, besin madde gereksinimi varroa mücadelesi ve genel hastalık kontrolleri gözden geçirilerek gerekli ölçümler alınmıştır.

3.2.3.1. İlkbahar Beslenmesi

Araştırma kolonilerinde ana arının yumurtlamasını hızlandırmak, işçi arıların nektar ve polen getirmesini teşvik etmek amacıyla ilkbahar beslemesi yapılmıştır. İlkbahar beslemesi için 1/1 oranında (1 birim şeker: 1 birim su) hazırlanan şeker şurubu verilmiştir (Kumova, 2005a). Deneme kolonilerine ilkbaharda 2 kez şeker şurubu verilmiştir.

3.2.4. Kolonilerin Taşınması

Araştırma kolonilerin sıcaklık ve nem değerleri, arılı, yavrulu ve ballı çerçeve sayıları ile kovan ağırlıkları arasındaki değişimler yapılan gezginci arıcılık içerisinde ele alınmıştır. Bu amaca yönelik olarak araştırma kolonileri 16.06.2004 tarihinde Adana'dan (Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Arıcılık Ünitesi) Kayseri'nin Sarız İlçesine, 06.08.2004 tarihinde Kayseri'den Şanlıurfa'ya ve 13.09.2004 tarihinde Şanlıurfa'dan Adana'ya taşınmaları yapılmıştır.

3.2.5. Veri Ölçerdeki (Data logger) Verilerin Alınması, Tartımlarının Yapılması

Kovan içerisine yerleştirilen veri ölçerlerdeki sıcaklık ve nem değerlerini içeren veriler 2 ayda bir bilgisayarlara aktarılarak değerlendirilmiştir. Veri ölçerlerdeki veriler alındıktan sonra veri ölçer tekrar kurularak kolonilere yerleştirilmiştir. Kovan içinde kullanılan veri ölçerler her ayın günlük saat başı kovan içi sıcaklık ve nemini ölçebilecek şekilde ayarlanarak elde edilen bilgiler bilgisayara aktarılmıştır. Kovan dışı sıcaklık ölçümlerinin alınması için bir veri ölçer dışarı asılarak her ayın günlük saat başı dışarı sıcaklığı ölçebilecek şekilde ayarlanmış ve elde edilen bilgiler bilgisayara yüklenmiştir.

Deneme kolonileri bir terazi ile her 15 günde bir tartılarak kovan ağırlıkları kaydedilmiştir. Aynı şekilde kolonilerin arılı, yavrulu ve ballı çerçeve sayıları her 15 günde bir sayılarak kaydedilmiştir.

3.2.6. İstatistiki Analizler

Araştırma sonucunda elde edilen veriler Faktöriyel Deneme Tertipi Tesadüf Blokları Deneme Planına göre istatistiki yönden değerlendirilmiştir (Bek ve Efe, 1995), Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre karşılaştırmalar yapılmıştır. Çalışmada, eski ve yeni olmak üzere iki farklı kovan şekli ile 3 farklı arılı çerçeveye (3, 4, 5) sahip bu iki kovan şeklinin, deneme süresince kovan ağırlığı, arılı çerçeve sayısı, yavrulu çerçeve sayısı, ballı çerçeve sayısı, kovan içi sıcaklık ve nem değerleri üzerine etkisi ortaya konulmuştur. Denemede kullanılan matematik modeli aşağıda verilen eşitliğe göre hesaplanmıştır.

$$Y_{ijklm} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \delta_m + \beta\gamma_{jk} + \beta\delta_{jm} + \gamma\delta_{km} + \beta\gamma\delta_{jkm} + e_{ijklm}$$

Eşitlikte;

Y_{ijklm}: Deneme süresince elde edilen kovan ağırlığı, arlı çerçeve sayısı, yavrulu çerçeve sayısı, ballı çerçeve sayısı, kovan içi sıcaklık ve nem.

μ : Populasyon ortalaması

α_i : Kovan şeklinin etki payı i:1,2

β_j : Arılı çerçeve sayısının etki payı j:1…3,4,5 (Her bir alt grupta farklı sayıda)

γ_k : Mevsimin etki payı k: 1….,4

δ_m : Ölçüm zamanının etki payı m: 1…,6

$\beta\gamma_{jk}$: Arılı çerçeve sayısı ile mevsimin birlikte etkisi

$\beta\delta_{jm}$: Arılı çerçeve sayısı ile ölçüm zamanının etki payı

$\gamma\delta_{km}$: Mevsimin etki payı ile ölçüm zamanının etki payı

$\beta\gamma\delta_{jkm}$: İnteraksiyon etkisi

e_{ijkl} : Deneme hatasını göstermektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Kovan İçi Sıcaklık Ölçümleri

Yapılan çalışmada; deneme ve kontrol kovanları arasındaki sıcaklık değerleri (data logger) veri ölçer aletlerinden alınarak değerlendirilmiştir. Bu verileri tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi sonuçlarına içeren bilgiler Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Araştırma kolonilerinde Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre; sıcaklık değerleri bakımından ölçüm zamanları arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır ($P<0.01$).

Deneme kovanlarında sıcaklık değerleri (Çizelge 4.1):

a) İlkbahar mevsiminde, en düşük sıcaklık 06:00-10:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 18.11 C^o, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 18.79 C^o, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 18.88 C^o , dışarıda ise 02:00-06:00 saatlerinde 13.27 C^o olarak bulunmuştur. En yüksek sıcaklık 14:00-18:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 27.91 C^o , 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 28.21 C^o , 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 28.73 C^o, dışarıda ise 18.17 C^o olarak bulunmuştur.

b) Yaz mevsiminde, en düşük sıcaklık 06:00-10:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 24.75 C^o, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 24.07 C^o, 22:00-02:00 saatleri arasında dışarıda 20.81 C^o, 02:00-06:00 saatleri arasında 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 23.17 C^o, olarak bulunmuştur. En yüksek sıcaklık 14:00-18:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 33.21 C^o, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 33.27 C^o, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 33.23 C^o, 06:00-10:00 saatleri arasında dışarıda 34.01 C^o olarak bulunmuştur.

c) Sonbahar mevsiminde, en düşük sıcaklık 06:00-10:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 23.58 C^o, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 24.44 C^o, 02:00-06:00 saatleri arasında 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 23.02 C^o, dışarıda ise 23.13 C^o olarak bulunmuştur. En yüksek sıcaklık 14:00-18:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 32.89 C^o, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 34.56 C^o, 5 çerçeve ile denemeye alınmış

kolonilerde 34.23 C^o, dışarıda ise 31.27 C^o olarak bulunmuştur.

d) Kış mevsiminde, en düşük sıcaklık 06:00-10:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 8.45 C^o, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 9.15 C^o, dışarıda 3.57 C^o, 02:00-06:00 saatleri arasında 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 9.17 C^o, olarak bulunmuştur. En yüksek sıcaklık 14:00-18:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 16.01 C^o, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 16.94 C^o, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 16.15 C^o, dışarıda 14.68 C^o olarak bulunmuştur.

Kontrol kovanlarında sıcaklık değerleri (Çizelge 4.1):

a) İlkbahar mevsiminde, en düşük sıcaklık 06:00-10:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 23.14 C^o, 02:00-06:00 saatleri arasında 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 19.79 C^o, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 20.72 C^o, dışarıda ise 13.27 C^o olarak bulunmuştur. En yüksek sıcaklık 14:00-18:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 31.14 C^o , 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 30.13 C^o, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 30.09 C^o, dışarıda ise 18.17 C^o olarak bulunmuştur.

b) Yaz mevsiminde, en düşük sıcaklık 06:00-10:00 saatleri arasında, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 24.44 C^o, 22:00-02:00 saatleri arasında dışarıda 20.81 C^o, 02:00-06:00 saatleri arasında 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 23.96 C^o, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 24.61 C^o, olarak bulunmuştur. En yüksek sıcaklık 14:00-18:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 33.35 C^o, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 33.78 C^o, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 34.30 C^o, 06:00-10:00 saatleri arasında dışarıda 34.01 C^o olarak bulunmuştur.

c) Sonbahar mevsiminde, en düşük sıcaklık 02:00-06:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 22.85 C^o, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 23.26 C^o, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 21.60 C^o, dışarıda ise 23.13 C^o olarak bulunmuştur. En yüksek sıcaklık 14:00-18:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 33.97 C^o, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 34.57 C^o, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 34.41 C^o, dışarıda ise 31.27 C^o olarak bulunmuştur.

d) Kış mevsiminde, en düşük sıcaklık 06:00-10:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 12.00 C^o, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde

9.42 C^o, dışarıda 3.57 C^o, 02:00-06:00 saatleri arasında 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 8.82 C^o, olarak bulunmuştur. En yüksek sıcaklık 14:00-18:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 20.32 C^o, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 17.35 C^o, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 17.59 C^o, dışarıda 14.68 C^o olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Araştırmaya Giren Kolonilerin Kovan İçi ve Dışı Sıcaklık Değerleri

Kovan Şekli	Mevsim	Saat	3 çerçeveli	4 çerçeveli	5 çerçeveli	Dışarı
Deneme Grubu	İlkbahar	06:00-10:00	**18.11 ±0.96 A**	**18.79 ±1.33 A**	**18.88 ±1.65 A**	13.85 ±1.33
	İlkbahar	10:00-14:00	23.59 ±1.01 BC	24.33 ±1.24 BC	24.73 ±1.58 BC	17.82 ±2.01
	İlkbahar	14:00-18:00	**27.91 ±0.94 D**	**28.21 ±0.97 C**	**28.73 ±1.21 C**	18.17 ±1.98
	İlkbahar	18:00-22:00	25.40 ±1.54 CD	**26.30 ±1.51 C**	26.85 ±1.68 BC	15.33 ±1.44
	İlkbahar	22:00-02:00	20.93 ±1.62 AB	21.91 ±1.72 AB	22.05 ±1.89 AB	13.45 ±1.12
	İlkbahar	02:00-06:00	**18.14 ±1.28 A**	**19.16 ±1.54 A**	**19.12 ±1.74 A**	13.27 ±1.19
	İlkbahar	**Genel**	**22.35 ±0.60**	**23.12 ±0.65**	**23.40 ±0.74**	**15.31 ±0.65**
	Yaz	06:00-10:00	**24.75 ±0.73 A**	**24.07 ±0.64 A**	**23.97 ±0.58 A**	**34.01 ±3.21 D**
	Yaz	10:00-14:00	29.61 ±0.79 B	30.09 ±0.71 C	30.32 ±0.67 C	31.32 ±1.07 CD
	Yaz	14:00-18:00	**33.21 ±0.45 C**	**33.27 ±0.47 D**	**33.23 ±0.41 D**	28.76 ±0.65 BC
	Yaz	18:00-22:00	31.77 ±0.44 C	30.92 ±0.56 C	30.36 ±0.64 C	24.81 ±0.47 AB
	Yaz	22:00-02:00	28.21 ±0.51 B	26.96 ±0.69 B	26.02 ±0.62 B	**20.81 ±0.45 A**
	Yaz	02:00-06:00	**25.58 ±0.61 A**	**24.08 ±0.80 A**	**23.17 ±0.58 A**	24.45 ±1.89 AB
	Yaz	**Genel**	**28.85 ±0.35**	**28.24 ±0.39**	**27.85 ±0.39**	**27.36 ±0.75**
	Sonbahar	06:00-10:00	**23.58 ±0.65 A**	**24.44 ±0.41 A**	**23.46 ±0.71 A**	28.28 ±3.11BC
	Sonbahar	10:00-14:00	28.19 ±0.78 B	30.41 ±0.83 C	30.56 ±1.07 B	31.15 ±1.04 C
	Sonbahar	14:00-18:00	**32.89 ±0.67 C**	**34.56 ±0.57 D**	**34.23 ±0.63 C**	**31.27 ±0.78 C**
	Sonbahar	18:00-22:00	29.88 ±0.87 B	31.37 ±0.52 C	28.99 ±0.67 B	24.17 ±0.86 AB
	Sonbahar	22:00-02:00	25.66 ±0.86 A	27.27 ±0.44 B	24.45 ±0.60 A	20.94 ±0.78 A
	Sonbahar	02:00-06:00	**24.44 ±0.74 A**	**25.12 ±0.38 A**	**23.02 ±0.63 A**	**23.13 ±1.46 A**
	Sonbahar	**Genel**	**27.45 ±0.41**	**28.86 ±0.37**	**27.45 ±0.45**	**26.49 ±0.71**
	Kış	06:00-10:00	**8.45 ±0.69 A**	**9.15 ±0.57 A**	**9.20 ±0.74 A**	**3.57 ±0.49 A**
	Kış	10:00-14:00	13.06 ±0.89 C	13.46 ±0.90 C	13.97 ±0.95 CD	14.47 ±1.36 C
	Kış	14:00-18:00	**16.01 ±0.94 D**	**16.94 ±1.04 D**	**16.15 ±1.02 D**	**14.68 ±0.89 C**
	Kış	18:00-22:00	11.41 ±0.40 BC	12.31 ±0.75 BC	11.91 ±0.77 BC	7.22 ±0.59 B
	Kış	22:00-02:00	9.57 ±0.66 AB	10.32 ±0.60 AB	9.80 ±0.67 AB	5.62 ±0.49 AB
	Kış	02:00-06:00	**8.74 ±0.73 A**	**9.68 ±0.62 A**	**9.17 ±0.72 A**	**4.17 ±0.42 A**
	Kış	**Genel**	**11.21 ±0.37**	**11.98 ±0.38**	**11.70 ±0.39**	**8.29 ±0.49**

Çizelge 4.1.'in Devamı

Kovan Şekli	Mevsim	Saat	3 çerçeveli	4 çerçeveli	5 çerçeveli	Dışarı
Kontrol Grubu	İlkbahar	06:00-10:00	**23.14 ±0.69 A**	**20.09 ±1.23 A**	**22.50 ±1.58 A**	13.85 ±1.33
	İlkbahar	10:00-14:00	28.15 ±0.74 C	26.31 ±1.18 BC	29.13 ±0.94 C	17.82 ±2.01
	İlkbahar	14:00-18:00	**31.14 ±0.49 D**	**30.13 ±1.12 C**	**30.09 ±1.05 C**	18.17 ±1.98
	İlkbahar	18:00-22:00	29.67 ±0.73 CD	27.21 ±1.76 C	27.01 ±1.57 BC	15.33 ±1.44
	İlkbahar	22:00-02:00	25.48 ±0.83 B	22.62 ±1.81 AB	23.18 ±1.64 AB	13.45 ±1.12
	İlkbahar	02:00-06:00	**22.75 ±0.56 A**	**19.79 ±1.50 A**	**20.72 ±1.57 A**	13.27 ±1.19
	İlkbahar	**Genel**	**26.72 ±0.39**	**24.36 ±0.68**	**25.44 ±0.65**	**15.31 ±0.65**
	Yaz	06:00-10:00	**24.55 ±0.65 A**	**24.44 ±0.50A**	26.44 ±0.89 AB	**34.01 ±3.21 D**
	Yaz	10:00-14:00	30.14 ±0.61 C	30.19 ±0.73 C	32.02 ±0.48 C	31.32 ±1.07 CD
	Yaz	14:00-18:00	**33.35 ±0.29 D**	**33.78 ±0.41 D**	**34.30 ±0.37 D**	28.76 ±0.65 BC
	Yaz	18:00-22:00	31.40 ±0.53 C	31.42 ±0.60 C	31.63 ±0.64 C	24.81 ±0.47 AB
	Yaz	22:00-02:00	26.56 ±0.54 B	27.48 ±0.63 B	26.80 ±0.75 B	**20.81 ±0.45 A**
	Yaz	02:00-06:00	**23.96 ±0.53 A**	**24.75 ±0.53 A**	**24.61 ±0.80 A**	24.45 ±1.89 AB
	Yaz	**Genel**	**28.32 ±0.37**	**28.68 ±0.37**	**29.30 ±0.40**	**27.36 ±0.75**
	Sonbahar	06:00-10:00	**23.14 ±0.57 A**	23.61 ±0.63 AB	**21.71 ±0.66 A**	28.28 ±3.11BC
	Sonbahar	10:00-14:00	30.30 ±0.86 B	30.74 ±0.88 C	30.63 ±0.75 C	31.15 ±1.04 C
	Sonbahar	14:00-18:00	**33.97 ±0.57 C**	**34.57 ±0.62 D**	**34.41 ±0.58 D**	**31.27 ±0.78 C**
	Sonbahar	18:00-22:00	29.70 ±0.70 B	29.90 ±0.67 C	28.68 ±0.83 B	24.17 ±0.86 AB
	Sonbahar	22:00-02:00	24.52 ±0.41 A	25.24 ±0.53 B	23.45 ±0.61 A	20.94 ±0.78 A
	Sonbahar	02:00-06:00	**22.85 ±0.46 A**	**23.26 ±0.52 A**	**21.60 ±0.64 A**	**23.13 ±1.46 A**
	Sonbahar	**Genel**	**27.41 ±0.42**	**27.89 ±0.44**	**26.75 ±0.49**	**26.49 ±0.71**
	Kış	06:00-10:00	**12.00 ±0.90 A**	**9.42 ±0.55 A**	**9.08 ±0.86 A**	**3.57 ±0.49 A**
	Kış	10:00-14:00	16.45 ±1.17 BC	14.72 ±0.98 C	16.86 ±1.01 C	14.47 ±1.36 C
	Kış	14:00-18:00	**20.32 ±1.37 D**	**17.35 ±1.02 D**	**17.59 ±0.79 C**	**14.68 ±0.89 C**
	Kış	18:00-22:00	17.54 ±1.28 CD	12.17 ±0.55 B	11.41 ±0.60 B	7.22 ±0.59 B
	Kış	22:00-02:00	14.21 ±1.10 AB	10.41 ±0.52 AB	9.35 ±0.59 AB	5.62 ±0.49 AB
	Kış	02:00-06:00	**12.37 ±0.91 A**	**9.54 ±0.54 A**	**8.82 ±0.70 A**	**4.17 ±0.42 A**
	Kış	**Genel**	**15.48 ±0.52**	**12.27 ±0.38**	**12.19 ±0.43**	**8.29 ±0.49**

Not: Büyük harf ve koyu renk ile gösterimler aynı sütun içerisindeki (koloniler arasındaki) farklılıkları göstermektedir.

Çizelge 4.2. Sıcaklık Değerleri için Varyans Analiz Sonuçları

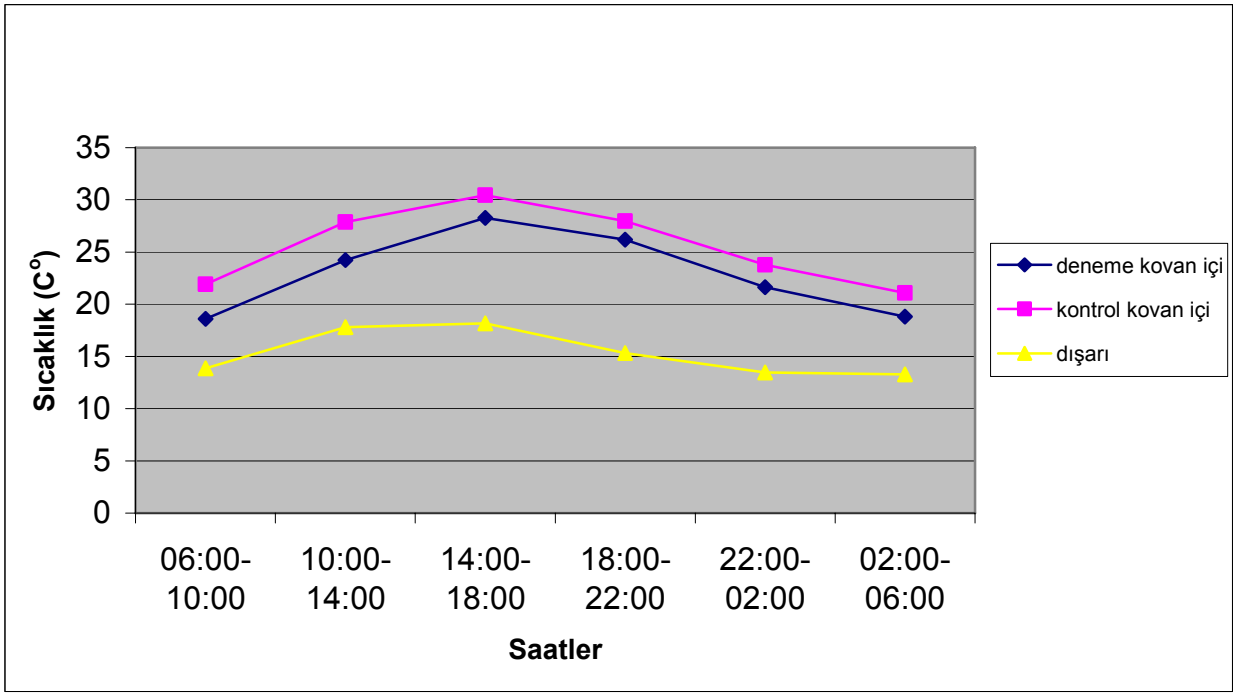
Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Kovan Şekli	1	772.70	42.94	**
Çerçeve Sayısı	2	61.05	0.67	-
Mevsim	3	47284.25	536.04	**
Ölçüm Zamanı	5	7679.01	87.05	**
ÇS*M	6	91.37	5.08	**
ÇS*ÖZ	10	43.06	2.39	**
M*ÖZ	15	88.21	4.90	**
ÇS*M*ÖZ	30	3.62	0.20	-
Hata	3240	18		
Genel	3312	-------	-----	

** : P<0.01
* : P<0.05
- : P>0.05

Çizelge 4.2'nin incelenmesinden; kovan içi sıcaklık üzerine hem faktörlerin (kovan şekli, mevsim ve ölçüm zamanı) tek başına, hem de faktörlerin birlikte (interaksiyon) etkileri olduğu görülmektedir (P<0.01). Yapılan DÇK Testine göre; en yüksek sıcaklık yaz mevsiminde 14:00-18:00 saatleri arasında kontrol kovanında 4 çerçeve ile çalışmaya alınan kolonide bulunmuştur (P<0.01). En düşük sıcaklık ise kış mevsiminde 02:00-06:00 saatleri arasında deneme kovanında 5 çerçeve ile çalışmaya alınan kolonide bulunmuştur.

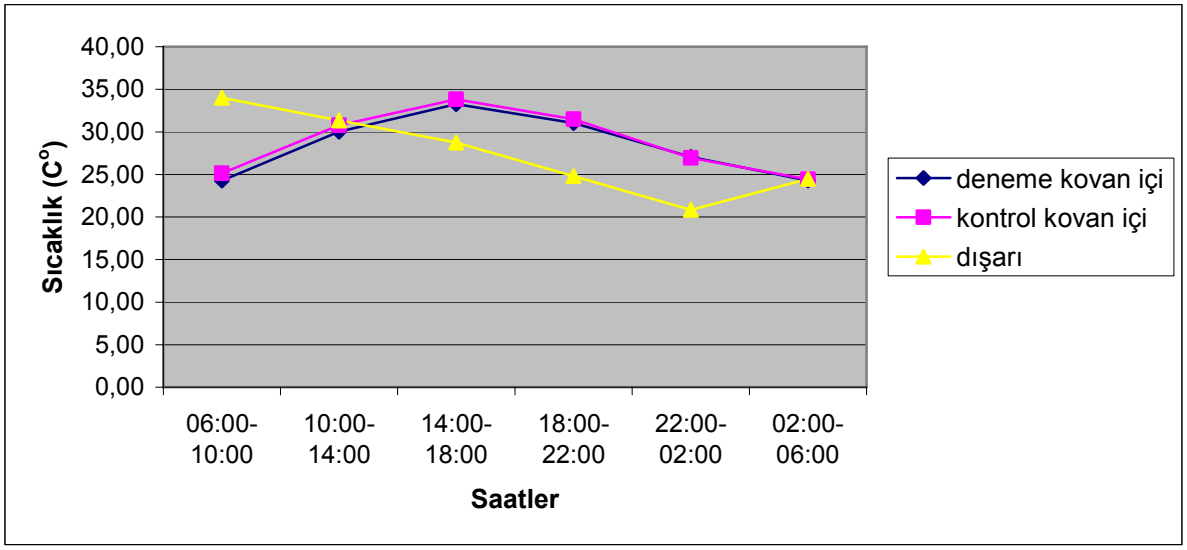
Deneme ve kontrol kovanlarının ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsiminde gösterdiği kovan içi ve kovan dışı sıcaklık değişimleri Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'de verilmiştir.

Şekil 4.1. Araştırma Kolonilerinin İlkbahar Mevsiminde Kovan İçi ve Dışı Sıcaklık Değişimleri



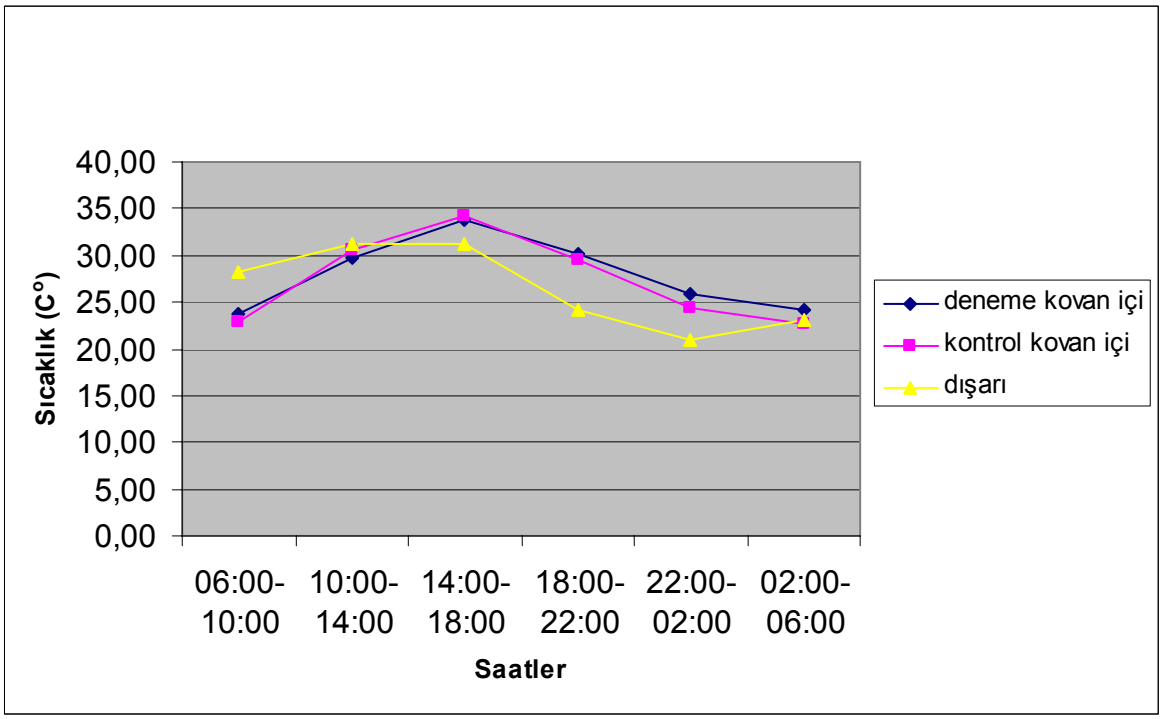
Şekil 4.1'den ilkbahar mevsiminde; kovan içi sıcaklık 14:00-18:00 saatleri arasında her iki kovan şeklinde de artış gösterdiği, yalnız kontrol kovanlarında sıcaklığın deneme kovanlarına göre biraz daha fazla olduğu görülmektedir. 02:00-06:00 saatleri arasında sıcaklık her iki kovan şekli içerisinde de düşüş göstermiş olmasına karşın bu düşüş deneme grubu kovanlarında biraz daha fazla olmuştur. Dışarıda göstermiştir ki sıcaklık düşüşüne paralel olarak kovan içerisinde ki sıcaklık değerlerinde artma ve azalma göstermiştir.

Şekil 4.2. Araştırma Kolonilerinin Yaz Mevsimi Kovan İçi ve Dışı Sıcaklık Değişimleri



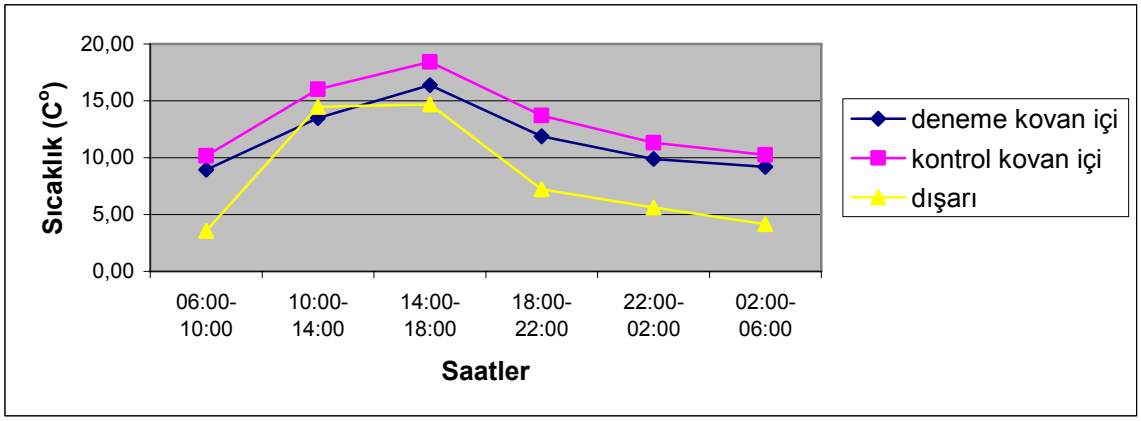
Şekil 4.2'nin incelenmesinden, yaz mevsiminde kolonilerin Kayseri'nin Sarız İlçesinde bulunması nedeniyle dışarıdaki hava sıcaklığı gittikçe düşmesine karşın kovan içerisinde arı populasyonununda artması ile her iki kovan şeklindeki sıcaklığının arttığı ve en fazla sıcaklığın ise 14:00-18:00 saatleri arasında olduğu gözlenmiştir. Dışarı sıcaklığının saat 22:00-02:00 arasında çok düşmesine bağlı olarak her iki kovan şeklinin iç sıcaklığına çok az düştüğü görülmektedir.

Şekil 4.3. Araştırma Kolonilerinin Sonbahar Mevsimi Kovan İçi ve Dışı Sıcaklık Değişimleri



Şekil 4.3'ün incelenmesinden, sonbahar mevsiminde kovan içi sıcaklığı 14:00-18:00 saatlerinde artma ve 02:00-06:00 saatleri arasında düşme gösterdiği görülmektedir. Dışarı sıcaklığının ise saat 14:00-18:00 arasında artma ve 22:00-02:00 saatleri arasında düşme gösterdiği belirlenmiştir.

Şekil 4.4. Araştırma Kolonilerinin Kış Mevsimi Kovan İçi ve Dışı Sıcaklık Değişimleri



Şekil 4.4.'den; kış mevsiminde dışarı sıcaklığının oldukça düşük olmasına karşın kovan içi sıcaklık değerinin çok fazla düşmediği, kontrol kovanları ile deneme kovanları arasında fazla bir sıcaklık farkının olmadığı ve 14:00-18:00 saatleri arasında kovan içi sıcaklığının her iki kovan şeklinde de yükseldiği, 02:00-06:00 saatlerinde de düştüğü görülmektedir. Sonbaharda deneme kovanlarının ergin arı sayısı bakımından kış mevsimine daha güçlü bir kadro ile girmesinden dolayı kovan içi sıcaklık değerinin kontrol kovanlarına göre daha iyi olduğu gözlenmiştir.

Bu çalışma bulguları Saville ve ark. (1999) tarafından yapılan, Newton ve Bariyerli kovanların çevre ısısından aynı derecede etkilendikleri, saman tipi kovanların çevre sıcaklığından, Jumla tipi kovanların ise çevre soğuğundan etkilendiklerini bildiren bildirişten farklı bulunmuştur. Aynı şekilde Karaca ve ark. (2000), yaptıkları bir çalışmada kovan malzemesinin ahşap veya köpük olmasının, kovan içi sıcaklığı ve rutubeti üzerine önemli etkileri olduğunu; köpük kovanlarda, kovan içi sıcaklığının ahşap kovanlara göre yaz aylarında daha düşük ya da eşit, kış aylarında ise daha yüksek olduğunu belirten bildirişte kovan materyallerinin farklı olması nedeniyle bu çalışmadan farklı sonuçlar verdiği görülmektedir.

4.2. Kovan İçi Nem Ölçümleri

Yapılan çalışmada; deneme ve kontrol kovanları arasındaki nem değerleri veri ölçer aletlerden (data logger) alınarak gerekli, tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizleri yapılarak sonuçlar Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4' de verilmiştir.

Araştırma kolonilerinde; nem değerleri bakımından ölçüm zamanları arasında DÇK Testine göre önemli farklılıklar bulunmaktadır ($P<0.01$).

Deneme kovanlarında nem değerleri (Çizelge 4.3):

a) İlkbahar mevsiminde, en düşük nem 18:00-22:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %62.57, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %61.00 ve 02:00-06:00 saatleri arasında 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %64.00 olarak bulunmuştur. En yüksek nem 10:00-14:00 saatleri arasında, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %69.81, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %71.82 , 14:00-18:00 saatlerinde ise 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %68.66 olarak bulunmuştur.

b) Yaz mevsiminde en düşük nem değeri; 18:00-22:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %54.60, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %48.74 ve 22:00-02:00 saatleri arasında 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %54.00 olarak bulunmuştur. En yüksek nem değeri; 06:00-10:00 saatleri arasında, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %65.15, 10:00-14:00 saatleri arasında 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %62.67, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %57.83 olarak bulunmuştur.

c) Sonbahar mevsiminde, en düşük nem değeri 10:00-14:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %45.44, 18:00-22:00 saatleri arasında 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %42.37, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %44.25 olarak bulunmuştur. En yüksek nem değeri; 06:00-10:00 saatleri arasında, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %45.87, 14:00-18:00 saatleri arasında 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %45.79, 22:00-02:00 saatleri arasında 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 46.58 olarak bulunmuştur.

d) Kış mevsiminde en düşük nem değeri; 18:00-22:00 saatleri arasında, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %48.74, 22:00-02:00 saatleri arasında 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %49.82, 02:00-06:00 saatleri arasında 5 çerçeve ile

denemeye alınmış kolonilerde %51.36 olarak bulunmuştur. En yüksek nem değeri; 14:00-18:00 saatleri arasında 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %54.71, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %52.70 ve 18:00-22:00 saatleri arasında da 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %53.83 olarak bulunmuştur.

Kontrol kovanlarında nem değerleri (Çizelge 4.3):

a) İlkbahar mevsiminde, en düşük nem 02:00-06:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %66.56, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %63.78, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %68.33 olarak bulunmuştur. En yüksek nem 10:00-14:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %77.82, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %69.17, 14:00-18:00 saatlerinde ise 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %75.38 olarak bulunmuştur.

b) Yaz mevsiminde en düşük nem değeri; 14:00-18:00 saatleri arasında, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %54.00, 18:00-22:00 saatleri arasında 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %49.78 ve 22:00-02:00 saatleri arasında 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %61.72 olarak bulunmuştur. En yüksek nem değeri; 06:00-10:00 saatleri arasında, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %56.70, 10:00-14:00 saatleri arasında 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %71.43 ve 22:00-02:00 saatleri arasında 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %51.45 olarak bulunmuştur.

c) Sonbahar mevsiminde, en düşük nem değeri 18:00-22:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %52.48, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %44.74 ve 18:00-22:00 saatleri arasında 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %49.03 olarak bulunmuştur. En yüksek nem değeri; 10:00-14:00 saatleri arasında, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %52.99, 14:00-18:00 saatleri arasında 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %58.19, 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde 49.80 olarak bulunmuştur.

d) Kış mevsiminde en düşük nem değeri; 18:00-22:00 saatleri arasında, 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %70.44, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %85.64, 02:00-06:00 saatleri arasında 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %66.52 olarak bulunmuştur. En yüksek nem değeri; 10:00-14:00 saatleri arasında 3 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %80.93, 5 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %90.63 ve 14:00-18:00 saatleri arasında da 4 çerçeve ile denemeye alınmış kolonilerde %69.67 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Araştırma Kolonilerinde Kovan İçi Nem Değerleri

Kovan Şekli	Mevsim	Saat	3 çerçeveli	4 çerçeveli	5 çerçeveli
Deneme Grubu	İlkbahar	06:00-10:00	64.82 ±2.48	67.55 ±2.62 AB	66.97 ±3.11 AB
	İlkbahar	10:00-14:00	68.69 ±2.16	**69.81 ±2.01 B**	**71.82 ±1.75 B**
	İlkbahar	14:00-18:00	68.66 ±1.99	66.60 ±1.95 AB	70.91 ±1.77 AB
	İlkbahar	18:00-22:00	62.57 ±1.56	**61.00 ±1.89 A**	67.94 ±1.83 AB
	İlkbahar	22:00-02:00	64.71 ±1.89	65.22 ±2.17 AB	65.17 ±2.64 AB
	İlkbahar	02:00-06:00	64.86 ±2.47	68.39 ±2.69 B	**64.00 ±3.02 A**
	İlkbahar	**Genel**	**65.72 ±0.87**	**66.43 ±0.94**	**67.80 ±1.01**
	Yaz	06:00-10:00	61.34 ±2.10 B	**65.15 ±1.83 C**	57.18 ±1.51
	Yaz	10:00-14:00	**62.67 ±2.77 B**	62.19 ±2.68 C	57.83 ±1.99
	Yaz	14:00-18:00	59.71 ±2.68 AB	52.50 ±2.54 AB	54.54 ±2.01
	Yaz	18:00-22:00	**54.60 ±1.72 A**	**48.74 ±1.72 A**	52.80 ±1.46
	Yaz	22:00-02:00	57.44 ±1.59 AB	55.17 ±1.84 B	54.00 ±1.21
	Yaz	02:00-06:00	59.35 ±1.85 AB	61.11 ±1.83 C	55.26 ±1.27
	Yaz	**Genel**	**59.19 ±0.90**	**57.48 ±0.97**	**55.26 ±0.66**
	Sonbahar	06:00-10:00	46.15 ±1.45	43.83 ±1.36	45.87 ±1.42
	Sonbahar	10:00-14:00	45.44 ±1.14	44.37 ±1.13	45.78 ±1.36
	Sonbahar	14:00-18:00	45.96 ±1.12	45.79 ±1.01	44.69 ±1.12
	Sonbahar	18:00-22:00	45.75 ±1.29	42.37 ±0.90	44.25 ±1.33
	Sonbahar	22:00-02:00	46.58 ±1.28	42.49 ±1.02	45.26 ±1.20
	Sonbahar	02:00-06:00	46.05 ±1.47	42.42 ±1.26	44.83 ±1.34
	Sonbahar	**Genel**	**45.99 ±0.52**	**43.55 ±0.46**	**45.11 ±0.52**
	Kış	06:00-10:00	51.57 ±3.09	52.35 ±3.30	51.38 ±3.30
	Kış	10:00-14:00	51.18 ±3.58	51.49 ±3.34	53.74 ±3.67
	Kış	14:00-18:00	54.71 ±2.89	52.70 ±2.76	53.18 ±2.91
	Kış	18:00-22:00	49.84 ±2.46	48.64 ±2.66	53.83 ±2.63
	Kış	22:00-02:00	49.82 ±2.66	49.01 ±2.69	53.39 ±2.97
	Kış	02:00-06:00	49.87 ±2.74	49.44 ±2.78	51.36 ±3.26
	Kış	**Genel**	**51.17 ±1.18**	**50.61 ±1.19**	**52.81 ±1.26**

Çizelge 4.3.'ün Devamı

Kovan Şekli	Mevsim	Saat	3 çerçeveli	4 çerçeveli	5 çerçeveli
Kontrol Grubu	İlkbahar	06:00-10:00	69.49 ±2.94 AB	64.28 ±3.40	70.69 ±3.68
	İlkbahar	10:00-14:00	**77.82 ±1.65 C**	69.17 ±2.56	75.03 ±2.71
	İlkbahar	14:00-18:00	74.79 ±0.94 BC	67.09 ±2.79	75.38 ±2.53
	İlkbahar	18:00-22:00	70.43 ±1.40 AB	68.38 ±2.49	73.79 ±2.75
	İlkbahar	22:00-02:00	66.88 ±2.48 A	64.34 ±3.33	70.63 ±3.41
	İlkbahar	02:00-06:00	**66.56 ±2.87 A**	63.78 ±3.56	68.33 ±3.58
	İlkbahar	**Genel**	**70.99 ±0.95**	**66.17 ±1.24**	**72.31 ±1.28**
	Yaz	06:00-10:00	69.57 ±1.61BC	51.25 ±1.73	56.70 ±1.24
	Yaz	10:00-14:00	**71.43 ±2.11 C**	50.39 ±2.24	55.22 ±1.34
	Yaz	14:00-18:00	65.71 ±1.70 AB	51.06 ±1.92	54.00 ±1.66
	Yaz	18:00-22:00	62.51 ±1.25 A	49.78 ±1.72	54.48 ±1.59
	Yaz	22:00-02:00	**61.72 ±1.21 A**	51.45 ±1.57	54.13 ±1.43
	Yaz	02:00-06:00	64.80 ±1.13 A	51.31 ±1.50	55.78 ±1.09
	Yaz	**Genel**	**65.96 ±0.69**	**50.88 ±0.72**	**55.06 ±0.57**
	Sonbahar	06:00-10:00	53.53 ±2.18	45.34 ±1.63 A	51.42 ±2.54
	Sonbahar	10:00-14:00	56.82 ±2.34	47.67 ±1.39 AB	52.99 ±2.43
	Sonbahar	14:00-18:00	58.19 ±1.18	**49.80 ±0.58 B**	50.16 ±1.56
	Sonbahar	18:00-22:00	55.34 ±1.04	49.27 ±0.79 B	49.03 ±1.41
	Sonbahar	22:00-02:00	54.12 ±1.73	47.46 ±1.36 AB	49.38 ±1.87
	Sonbahar	02:00-06:00	52.48 ±2.06	**44.74 ±1.55 A**	49.24 ±2.37
	Sonbahar	**Genel**	**55.08 ±0.45**	**47.38 ±0.54**	**50.37 ±0.84**
	Kış	06:00-10:00	76.29 ±1.43 BC	66.63 ±1.85	88.43 ±0.96 BC
	Kış	10:00-14:00	**80.93 ±1.17 D**	69.44 ±1.67	**90.63 ±0.67 C**
	Kış	14:00-18:00	78.49 ±1.33 CD	69.67 ±1.56	88.65 ±0.88 BC
	Kış	18:00-22:00	**70.44 ±2.10 A**	66.98 ±1.49	**85.64 ±0.88 A**
	Kış	22:00-02:00	71.79 ±1.78 AB	67.11 ±1.36	87.93 ±0.98 AB
	Kış	02:00-06:00	73.84 ±1.43 AB	66.52 ±1.50	87.82 ±0.86 AB
	Kış	**Genel**	**75.30 ±0.70**	**67.73 ±0.64**	**88.19 ±0.37**

Not: Büyük harf ve koyu renk ile gösterimler aynı sütun içerisindeki (koloniler arasındaki) farklılıkları göstermektedir.

Çizelge 4.4. Araştırma Kolonilerinde Nem Değerlerine Ait Varyans Analizi

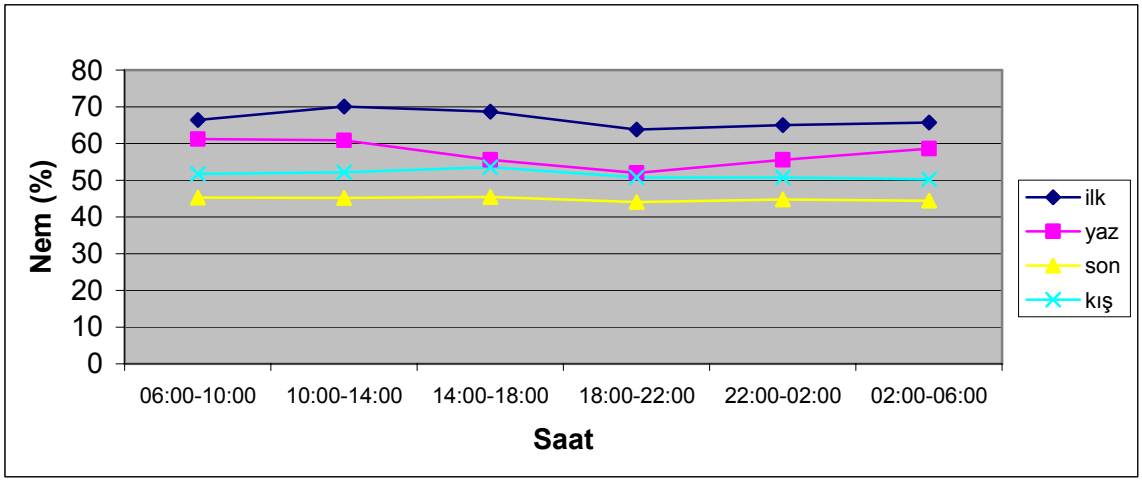
Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Kovan Şekli	1	66016.45	508.72	**
Çerçeve Sayısı	2	8253.23	2.56	-
Mevsim	3	64277.28	222.37	**
Ölçüm Zamanı	5	1331.08	4.6	**
ÇS*M	6	3218.99	24.81	**
ÇS*ÖZ	10	106.15	0.82	-
M*ÖZ	15	289.06	2.13	**
ÇS*M*ÖZ	30	62.09	0.48	-
Hata	3240	129.77		
Genel	3312	-------	-----	

** : P<0.01
* : P<0.05
- : P>0.05

Çizelge 4.4'ün incelenmesinden; kovan içi sıcaklık üzerine hem faktörlerin (kovan şekli, mevsim ve ölçüm zamanı) tek başına, hem de faktörlerin birlikte (ÇS*M ve M*ÖZ'ün interaksiyon) etkilerinin olduğu görülmektedir (P<0.01). Yapılan DÇK Testine göre; en yüksek nem, kış mevsiminde saat 10:00-14:00 arasında, kontrol kovanında 5 çerçeve ile çalışmaya alınan kolonide bulunmuştur (P<0.01). En düşük nem ise sonbahar mevsiminde saat 18:00-22:00 arasında deneme kovanında 4 çerçeve ile çalışmaya alınan kolonide bulunmuştur.

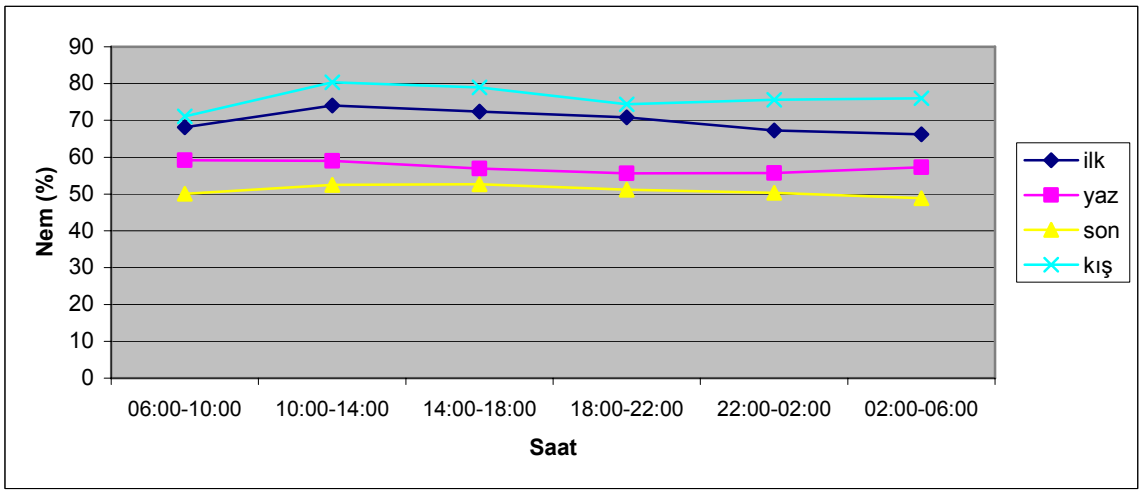
Deneme kovanlarında ve kontrol kovanlarında mevsime göre nem düzeyleri Şekil 4.5 ve Şekil 4.6'da verilmiştir.

Şekil 4.5. Deneme Kovanlarında Mevsimlere Göre Nem Düzeyleri



Şekil 4.5'den; nem oranı deneme kovanlarında en fazla ilkbahar mevsiminde saat 10:00-14:00 arasında, en az ise saat 18.00-22:00 arasında gözlendiği görülmektedir. Sonbahar mevsiminde ise nem oranında çok fazla bir değişim gözlemlenmemiş, yaz ve kış mevsimlerinde en az nem oranı saat 18:00-22:00 arasında bulunmuştur.

Şekil 4.6. Kontrol Kovanlarında Mevsimlere Göre Nem Düzeyleri



Şekil 4.6'nın incelenmesinden; kontrol kovanlarında nem oranının ilkbahar mevsiminde çok fazla artış sergilediği ve saat 10:00-18:00 arasında pik noktaya ulaştığı görülmektedir. İlkbahar mevsiminde saat 02:00-06:00 arasında nem oranının düştüğü. sonbahar mevsiminde ise nem oranı düştüğü 02:00-06:00 saatlerinde minimum düzeye

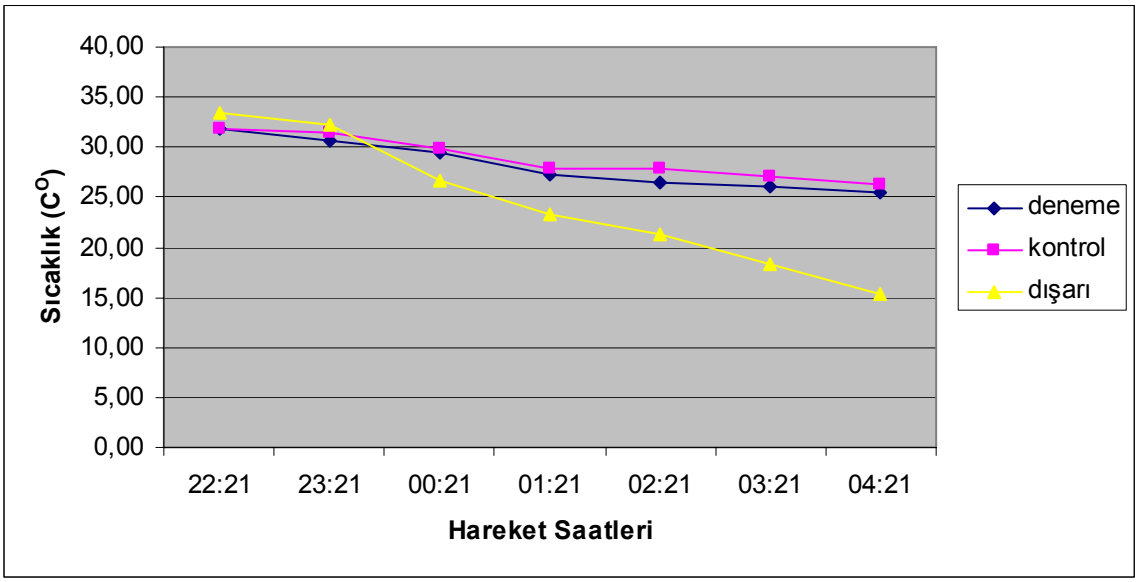
geldiği belirlenmiştir.

Zmarlicki (1975), tek kuluçkalıkta ve ziftli kağıtla izole edilerek kışlatılan kolonilerde yüksek bir gıda tüketimi ve aşırı miktarda nem birikmesi olduğunu, fakat çift kuluçkalıkta ve ziftli kağıtla izole edilerek yeterli havalandırma sağlayan kolonilerde ise gıda tüketiminin azaldığını tespit ettiklerini bildiren çalışması ile bu araştırmadan elde edilen sonuçlar arasında farklılıklar vardır. Johansson ve Johansson (1979), kışın kovanda biriken aşırı CO^2'in ve nemli havanın dışarı atılabilmesi için, kovanlarda çok iyi bir havalandırma düzeni olması gerektiğini ve arıların, kışın kovanda yoğunlaşan rutubetten çok rahatsız olduklarını ve ancak %9 düzeyindeki CO^2'i tolere edebildiklerini bildiren görüşleri ile bu çalışmadan elde edilen sonuçların paralellik taşıdığı görülmektedir. Kobayashi (1987), Japonya'da yapılan ve kovan izalasyonunda bazı kimyasal maddelerin (strafor dahil) kullanıldığı bir çalışmada bu maddeler nem çekici özelliklerinin olmaması nedeniyle kullanışsız bulunmuş ve en iyi sonuçun samanla izolasyona alındığını, samanın ucuz ve nem çekici özelliği yüksek olması nedeniyle kovanları geniş sıcaklık değişimlerinden koruyan iyi bir isolator madde olduğunu vurgulamış olduğu görüşleri ile uyumsuzluk taşımaktadır. Fıratlı (1993), arılı kovanlar kışa hazırlanırken öncelikle kovan içerisinde nem birikimini önleyici önlemler alınmalıdır. Bu amaçla çok soğuk bölgelerde, kovan içinde oluşacak nemi absorbe etmek üzere; saman, talaş ve gazette kağıdı gibi malzemelerden yapılmış yastıklar kullanılmalı, iç ve dış kapakta yeterli havalandırma delikleri bırakılması gerektiğini bildirmiştir.

4.3. Kolonilerin Mevsimsel Taşınmaları Sırasında Meydana Gelen Sıcaklık Değişimleri

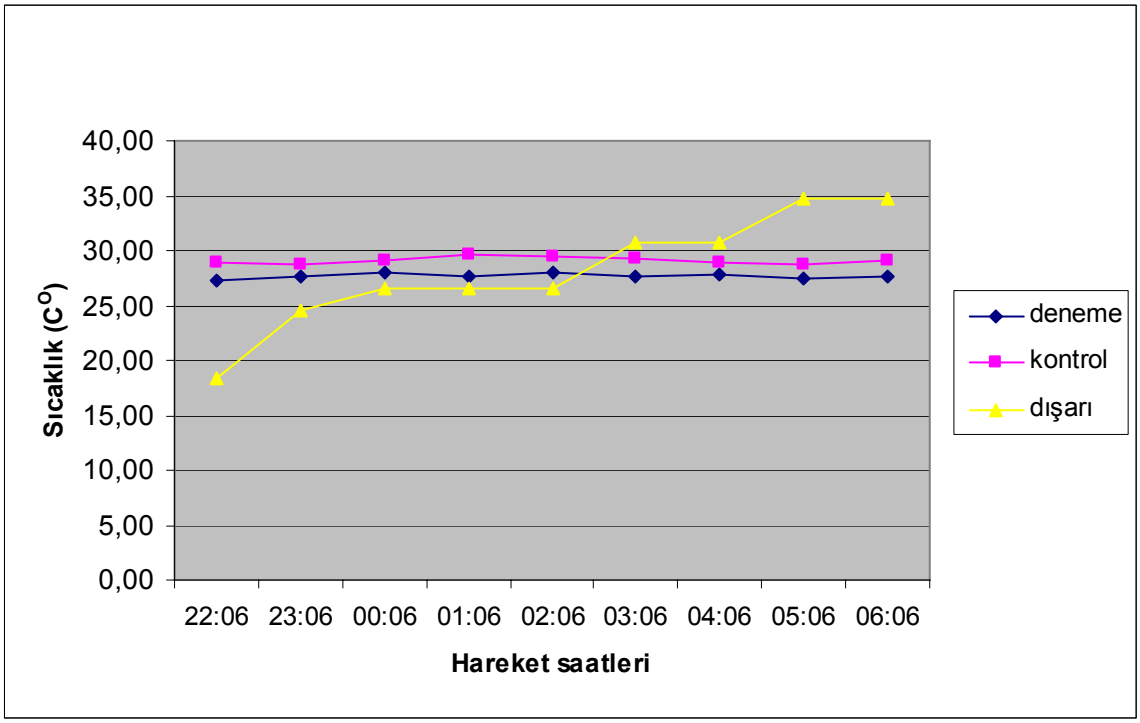
Kolonilerin taşınması sırasında iki kovan şekli arasında ve ortam dışındaki sıcaklık değişimleri Şekil 4.7, 4.8 ve 4.9'da verilmiştir.

Şekil 4.7. Kolonilerin Adana'dan-Kayseri'ye Taşınması Sırasında Farklı Kovan Şekillerinin İç ve Dış Sıcaklık Değişimleri



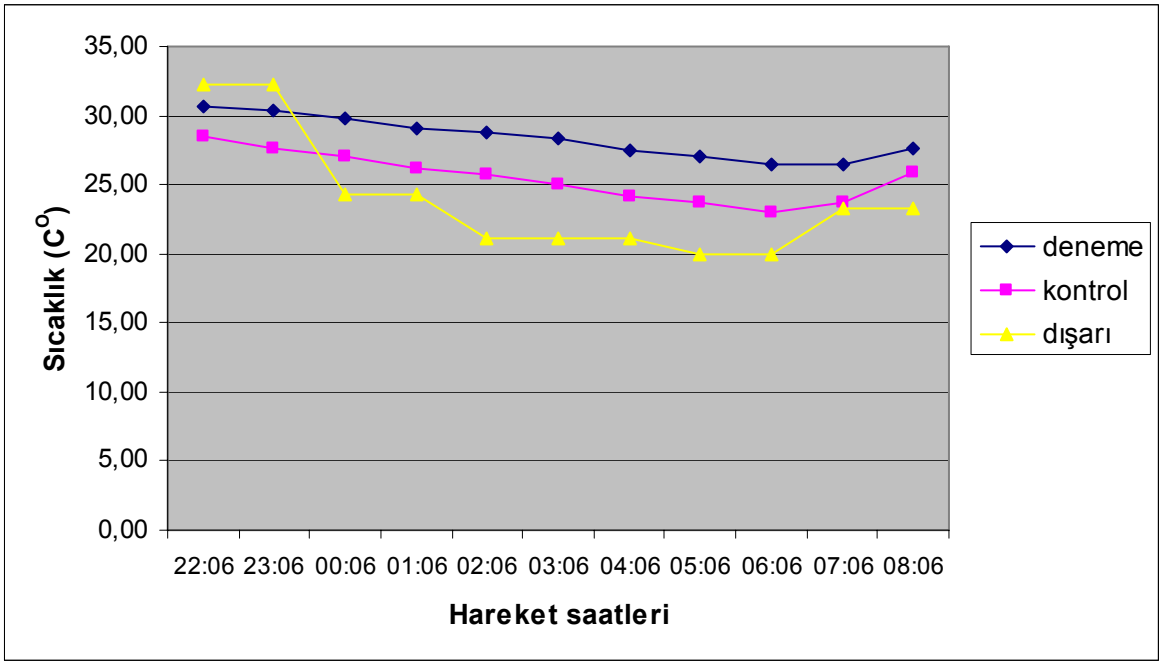
Kolonilerin Adana'dan Kayseri İli'ne taşınması 16.06.2004 tarihinde gerçekleşmiş ve bu taşıma sırasında kovan içi sıcaklığın deneme ve kontrol kovanlarında aynı derecede olduğu Şekil 4.7'den görülmektedir. Deneme kovanlarının hem ön hem de arka yüzündeki havalandırma deliklerinin açık bırakılması nedeni ile taşıma sırasında deneme kovanlarındaki arıların hava değişimlerinden daha fazla etkilendikleri ve arıların bu havalandırma deliklerini kapatmaya çalıştıkları gözlenmiştir. Taşınma sırasında ortam sıcaklığı saat 22:20-23:21 arasında fazla bir değişim göstermemesine karşın saat 23:21den sonra özellikle, Kayseri'ye doğru yaklaştıkça, ani sıcaklık azalmaları göstermiştir. Deneme ve kontrol kolonilerinde taşınma sırasında kovan içi sıcaklığında saat 01:21 dışında çok fazla bir düşme göstermemiştir. Taşıma sırasında kontrol kovanlarından 3 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerden 1 tanesinde ve 5 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerden 1 tanesinde ölüm olayının gerçekleştiği saptanmıştır.

Şekil 4.8. Kolonilerin Kayseri'den Urfa'ya Taşınması Sırasında Farklı Kovan Şekilleri İç ve Dış Sıcaklık Arasındaki Değişimleri.



Koloniler, Kayseri'den Urfa İli'ne 06.08.2005 tarihinde taşınmıştır. (Şekil 4.8) Bu taşıma sırasında kontrol kovanlarındaki sıcaklığın deneme kovanlarında biraz daha fazla olduğu bulunmuştur. Kolonilerin Urfa'ya taşınması sırasında deneme kovanlarının ön ve arka yüzündeki havalandırma deliklerinin açık bırakılmasının bu farklılıkta etkili olduğu görülmektedir. Kolonilerin Urfa'ya taşınması sırasında dışarıda ki hava sıcaklığının Urfa'ya yaklaştıkça artış gösterdiği buna paralel olarak kontrol kovanlarının iç sıcaklığında da belirli düzeyde bir artışın olduğu gözlenmiştir. Bu sıcaklık artışından dolayı 4 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerden 1 tanesinde ve 5 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerden 2 tanesinde ölüm olayının gerçekleştiği saptanmıştır Deneme kovanlarında koloni kaybı gözlenmemiştir.

Şekil 4.9. Kolonilerin Urfa'dan Adana'ya Taşınması Sırasında Farklı Kovan Şekilleri İç ve Dış Sıcaklık Değişimleri.



Koloniler, Urfa'dan Adana İli'ne 13.09.2004 tarihinde taşınmıştır. Bu taşıma sırasında ortam dış sıcaklığının inişli çıkışlı bir değişim gösterdiği gözlenmiştir (Şekil 4.9). Dış ortam sıcaklığının en fazla 05:06-06:06 saatleri arasında azalma gösterdiği görülmektedir. Deneme kovanlarında iç ortam sıcaklığının kontrol kovanlarına göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu taşıma sırasında deneme kovanlarının ön ve arka yüzündeki havalandırma deliklerinin gene açık bulunmasına karşın kovan iç ortam sıcaklığının kontrol kolonilerinden Urfa-Adana ve nispeten Kayseri-Urfa taşınmasına göre farklı olduğu belirlenmiştir. Deneme ve kontrol kovanlarının iç ortam sıcaklığı saat 23:06-06:06 arasında düşüş göstermiş ve kontrol kovanlarında bu düşme daha fazla olmuştur. Kolonilerin bu güzergâh arası taşınması sırasında herhangi bir ölüm olayı ile karşılaşılmamıştır.

4.4. Araştırma Kolonilerinin Arılı Çerçeve Sayıları

Deneme ve kontrol kovanlarının mevsime bağlı olarak gösterdiği arılı çerçeve sayılarına ait değişmeler ve sonuçları, varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Araştırma Kolonilerinin Mevsime Bağlı Olarak Arılı Çerçeve Sayılarındaki Değişimleri (Adet)

Kovan Şekli	Mevsim	3 çerçeveli	4 çerçeveli	5 çerçeveli
Deneme Grubu	İlkbahar	3.25 ±0.13 B	4.13 ±0.12 B	4.48 ±0.15 C
	Yaz	**6.14 ±0.24 D**	**6.38 ±0.17 C**	**7.50 ±0.23 D**
	Sonbahar	4.10 ±0.22 C	4.14 ±0.17 B	3.98 ±0.19 B
	Kış	**2.53 ±0.10 A**	**2.70 ±0.08 A**	**2.67 ±0.08 A**
Genel Ortalama		3.85 ±0.13	4.18 ±0.12	4.58 ±0.15
Kontrol Grubu	İlkbahar	3.72 ±0.12 B	4.40 ±0.14 C	4.38 ±0.20 C
	Yaz	**6.23 ±0.16 C**	**7.28 ±0.27 D**	**7.25 ±0.23 D**
	Sonbahar	3.66 ±0.19 B	3.72 ±0.26 B	3.68 ±0.21 B
	Kış	**2.53 ±0.11 A**	**2.64 ±0.11 A**	**2.43 ±0.11 A**
Genel Ortalama		4.00 ±0.13	4.47 ±0.16	4.51 ±0.17

Not: Büyük harf ve koyu renk ile gösterimler aynı sütun içerisindeki (mevsimler arasındaki) farklılıkları göstermektedir.

Çizelge 4.5'nin incelenmesinden araştırma kolonilerinin arılı; çerçeve sayısı bakımından ölçüm zamanları arasında önemli farklılıklar bulunduğu görülmektedir ($P<0.01$). DÇK Testine göre; deneme grubu kovanlarda en fazla arılı çerçeve sayısı, yaz mevsiminde; 3 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 6.14, 4 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 6.38, 5 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 7.50 olarak bulunmuştur. Gene deneme grubu kovanlarda en az arılı çerçeve sayısı; kış mevsiminde, 3 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 2.53, 4 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 2.70, 5 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 2.67 olarak belirlenmiştir.

Kontrol grubu kovanlarda arılı çerçeve sayıları DÇK Testine göre, 3 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 6.23, 4 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 7.28, 5 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 7.25 olarak saptanmıştır. Bu grubun en az arılı çerçeve sayısı ise; kış mevsiminde, 3 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 2.53, 4 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 2.64, 5 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 2.43 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Araştırma Kolonilerinin Araştırma Arılı Çerçeve Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

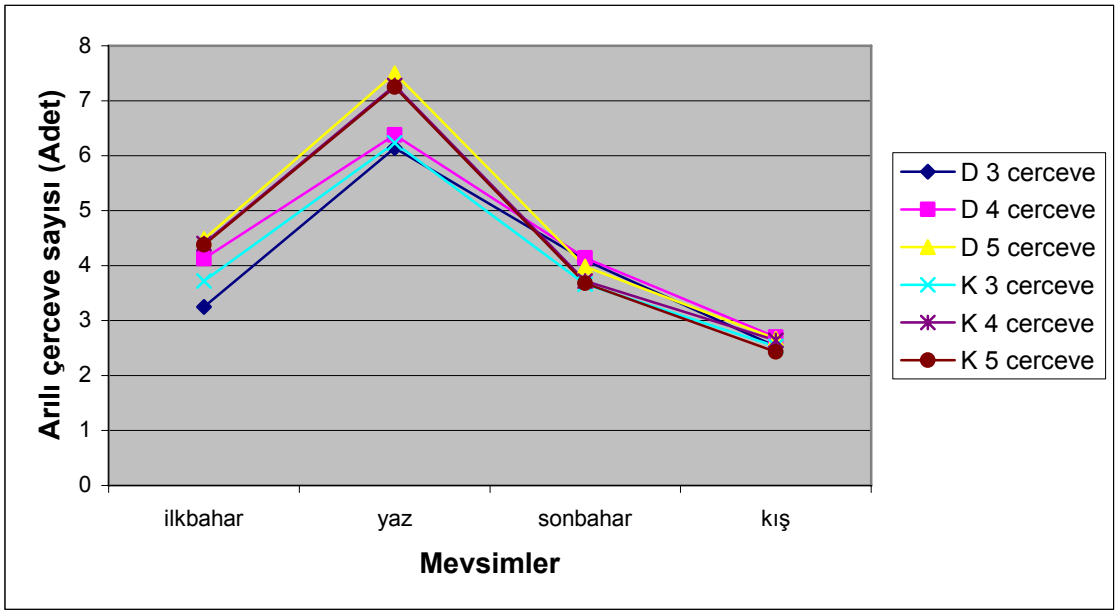
Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Kovan Şekli	1	0.05	0.04	-
Mevsim	3	797.42	89.61	**
Çerçeve Sayısı	2	29.36	3.30	-
Mevsim*Çerçeve Sayısı	6	8.90	7.15	**
Hata	1044	1.25		
Genel	1056			

** : P<0.01
* : P<0.05
- : P>0.05

Çizelge 4.6'dan, araştırma kolonilerinin arılı çerçeve sayısı üzerine hem faktörlerin (mevsim) tek başına, hem de (mevsim*çerçeve sayısı) birlikte (interaksiyon) etkilerinin olduğu belirlenmiştir (P<0.01). Yapılan DÇK testine göre, arılı çerçeve sayısının en yüksek olduğu yaz mevsiminde deneme kovanlarında 5 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde bulunduğu (P<0.01); en düşük arılı çerçeve sayısının ise kış mevsiminde kontrol kovanlarında 3 çerçeve ile araştırmaya alınan kolonilerde olduğu saptanmıştır.

Araştırma kolonilerinin mevsime bağlı olarak kovan şekilleri arasında arılı çerçeve sayıları bakımından gösterdiği değişimler Şekil 4.10'da topluca görülmektedir.

Şekil 4.10. Araştırma Kolonilerinin Mevsime Bağlı Olarak Kovan Şekilleri Arasında Arılı Çerçeve Sayısındaki Değişimleri (Adet).



Şekil 4.10'da görüldüğü gibi mevsimler arasında, deneme ve kontrol kovanlarında arılı çerçeve sayısı bakımından önemli bir farkın olmadığı bulunmuştur (P>0.1). İlkbahar mevsiminde nektar akımının başlaması ile ana arı yumurtlamaya başladığı ve ergin arı sayısının yaz mevsimine kadar bir artış gösterdiği görülmektedir. Yaz mevsiminde tüm kolonilerde ergin arılı çerçeve sayısının, pik noktaya ulaştığı; sonbahar mevsiminde ise arılı çerçeve sayısında bir azalmanın olduğu görülmektedir. Yazın son aylarında bal hasatının yapılması, nektar akımının sona ermesi ve ana arının yumurtlamayı kesmesi kolonilerde ergin arı sayısının düşmesine neden olmuştur. Kış mevsiminde koloni içerisinde ve koloni dışında pek fazla bir aktivitenin olmaması nedeniyle araştırma kolonilerinde arılı çerçeve sayısı sonbahar mevsiminde daha az sayıda bir değer göstermiştir.

Szabo (1974), en yüksek kışlatma kaybının (%42) tek tek izole edilen kolonilerde ortaya çıktığını ve en iyi sonucun %5.5 kışlatma kaybı ile bir platform üzerinde ikişer ikişer izole edilen kolonilerde elde edildiğini; Karaca ve ark. (2000), ahşap kovanlarda köpük kovanlara oranla hasattaki arılı çerçeve sayısı ve kış çıkışı arılı çerçeve sayısı bakımından da ahşap kovanlar köpük kovanlara göre sırasıyla %18.28 ve %21 oranında üstün olduklarını; Konak (2000), dış çevre şartlarında ve besleme sırasında ısıtılan arılı kovanlar ile ısıtılmayan arılı kovanlar arasında %100'ün üzerinde gelişme farkı olduğunu bildirmişlerdir, bu çalışmalarda elde edilen kovan şeklinin, arılı çerçeve sayısını etkilemediği sonuçlarına göre oldukça farklıdır.

4.5. Araştırma Kolonilerinin Kovan Ağırlıkları

Deneme ve kontrol kovanları arasında mevsime bağlı kovan ağırlık değişimleri ve varyans analiz sonuçlarının değerlendirilmesi Çizelge 4.7ve Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Araştırma Kolonilerinin Mevsime Bağlı Olarak Kovan Ağırlığı (Kg).

Kovan Şekli	Mevsim	3 çerçeveli	4 çerçeveli	5 çerçeveli
Deneme Grubu	İlkbahar	23.11 ±0.23 B	25.67 ±0.56 B	26.49 ±0.70 B
	Yaz	**29.45 ±0.71 D**	**40.85 ±1.28 D**	**44.51 ±1.87 C**
	Sonbahar	26.33 ±0.50 C	31.11 ±0.66 C	28.57 ±0.83 B
	Kış	**21.67 ±0.15 A**	**22.81 ±0.18 A**	**22.73 ±0.31 A**
Genel Ortalama		24.77 ±0.29	29.13 ±0.61	30.07 ±0.79
Kontrol Grubu	İlkbahar	23.46 ±0.30 A	24.21 ±0.50 A	26.44 ±0.61 B
	Yaz	**32.52 ±0.78 C**	**38.52 ±1.79 B**	**41.87 ±1.48 C**
	Sonbahar	27.10 ±0.64 B	26.70 ±0.93 B	27.20 ±0.85 B
	Kış	**22.17 ±0.36 A**	**21.46 ±0.27 C**	**22.46 ±0.23 A**
Genel Ortalama		26.05 ±0.40	27.36 ±0.69	29.61 ±0.75

Not: Büyük harf ve koyu renk ile gösterimler aynı sütun içerisindeki (koloniler arasındaki) farklılıkları göstermektedir.

Çizelge 4.7'den, kovan ağırlığı bakımından ölçüm zamanları arasında önemli bir farklılık bulunmaktadır ($p<0.01$). DÇK Testine göre; deneme kolonilerinde kovan ağırlığı en fazla yaz mevsiminde, 3 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 29.45 kg, 4 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 40.85 kg, 5 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde ise 44.51 kg olarak bulunmuştur. Deneme grubu kolonilerde kovan ağırlığı en az kış mevsiminde 3 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 21.67 kg, 4 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 22.81 kg, 5 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde ise 22.73 kg olarak belirlenmiştir.

Kontrol grubu kolonilerde kovan ağırlığı DÇK Testine göre değerlendirildiğinde; kovan ağırlığının en fazla yaz mevsiminde, 3 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 32.52 kg, 4 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 38.52 kg, 5 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde ise 41.87 kg olduğu saptanmıştır. Bu grup kolonilerde en az kovan ağırlığının kış mevsiminde 3 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 22.17 kg, 4 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 21.46 kg, 5 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde ise 22.46 kg olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.8. Araştırma Kolonilerinin Kovan Ağırlığı Bakımından Varyans Analiz Sonuçları

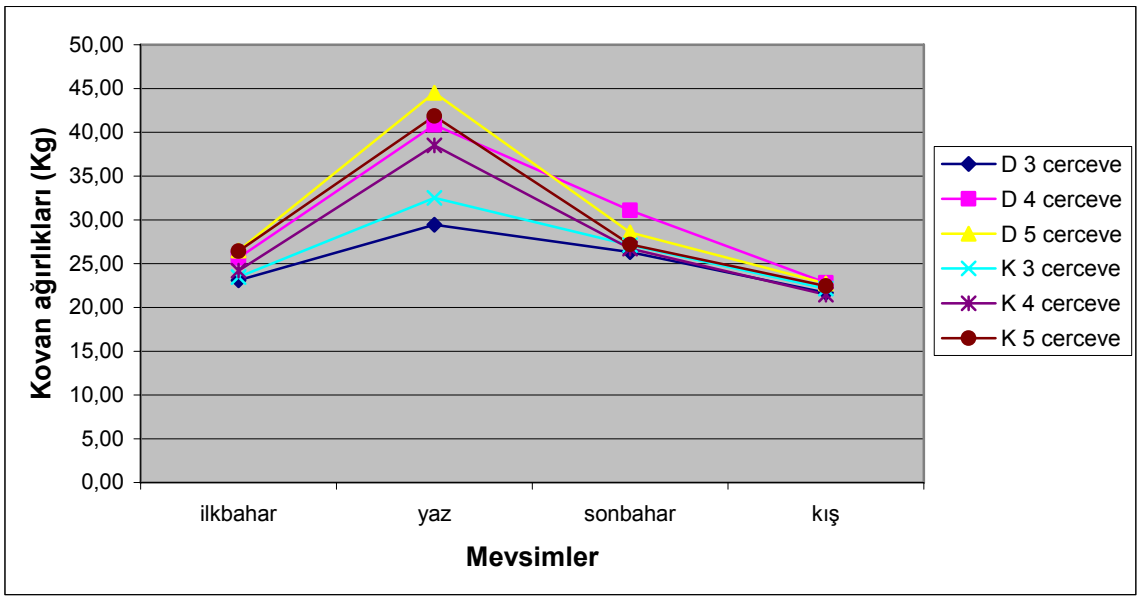
Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Kovan Şekli	1	128.63	4.66	-
Mevsim	3	12139.28	18.69	**
Çerçeve Sayısı	2	1686.33	2.60	-
Mevsim*Çerçeve Sayısı	6	649.48	23.52	**
Hata	1044	27.61		
Genel	1056	-------	-----	

** : P<0.01
* : P<0.05
- : P>0.05

Çizelge 4.8'den, kovan ağırlığı üzerine hem faktörlerin (mevsim) tek başına, hem de (mevsim*çerçeve sayısı) açısından faktörlerin birlikte (interaksiyon) etkisinin olduğu görülmektedir (P<0.01). Yapılan DÇK Testine göre, kovan ağırlığının en yüksek yaz mevsiminde 5 çerçeve ile başlayan deneme kovanında olduğu (P<0.01), en düşük kovan ağırlığının ise kış mevsiminde kontrol kovanında 4 çerçeve ile araştırmaya alınan kolonide bulunduğu belirlenmiştir.

Araştırma kolonilerinin mevsime bağlı olarak kovan şekilleri arasında kovan ağırlıkları bakımından gösterdiği değişimler, Şekil 4.11'de topluca görülmektedir.

Şekil 4.11. Araştırma Kolonilerinin Mevsime Bağlı Olarak Kovan Şekilleri Arasında Kovan Ağırlık Değişimleri (Kg).



Şekil 4.11'den, deneme ve kontrol grubunu oluşturan kovan şekillerinin her ikisinde de yaz mevsiminde kovan ağırlık artışının olduğu görülmektedir. Deneme grubu kovanlar da kontrol grubu kovanlara göre daha fazla ağırlık artışı sağlanmıştır. Sonbahar mevsiminde kontrol grubu kovanların ağırlıklarında deneme grubuna göre bir azalmanın daha belirgin olduğu saptanmıştır. Kış mevsiminde her iki kovan şeklinde de ağırlık artışının olmadığı ve ağırlıklarının hemen hemen aynı olduğu görülmektedir.

4.6. Araştırma Kolonilerinin Ballı Çerçeve Sayıları

Deneme ve kontrol kovanlarının mevsime bağlı olarak gösterdikleri ballı çerçeve sayıları arasındaki değişimler ve varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Mevsime Bağlı Olarak Ballı Çerçeve Sayısı (Adet)

Kovan Şekli	Mevsim	3 çerçeveli	4 çerçeveli	5 çerçeveli
Deneme Grubu	İlkbahar	1.71 ±0.08 B	1.78 ±0.09 B	2.08 ±0.10 B
	Yaz	**3.83 ±0.26 C**	**4.50 ±0.26 C**	**5.57 ±0.30 C**
	Sonbahar	2.10 ±0.08 B	2.08 ±0.07 B	2.03 ±0.08 B
	Kış	**1.09 ±0.04 A**	**1.18 ±0.05 A**	**1.18 ±0.06 A**
Genel Ortalama		2.07 ±0.10	2.24 ±0.11	2.62 ±0.14
Kontrol Grubu	İlkbahar	1.56 ±0.09 B	2.10 ±0.10 B	2.04 ±0.11 B
	Yaz	**3.85 ±0.19 C**	**4.90 ±0.30 C**	**5.40 ±0.27 C**
	Sonbahar	1.94 ±0.11 B	2.00 ±0.10 B	1.90 ±0.08 B
	Kış	**0.97 ±0.04 A**	**1.11 ±0.05 A**	**1.00 ±0.00 A**
Genel Ortalama		2.04 ±0.10	2.47 ±0.13	2.63 ±0.16

Not: Büyük harf ve koyu renk ile gösterimler aynı sütun içerisindeki (koloniler arasındaki) farklılıkları göstermektedir.

Çizelge 4.9'dan, ballı çerçeve sayısı bakımından ölçüm zamanları arasında önemli farklılık bulunmaktadır ($P<0.01$). DÇK Testine göre, deneme kovanlarında ballı çerçeve sayısı, en yüksek yaz mevsiminde bulunmuştur. Bu mevsimde deneme kolonilerinde 3 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde ballı çerçeve sayısı 3.83; 4 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde ballı çerçeve sayısı 4.50; 5 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde ballı çerçeve sayısı 5.57 olarak belirlenmiştir. Deneme kolonilerinde en düşük ballı çerçeve sayısı kış mevsiminde bulunmuştur. Bu mevsimde deneme kolonilerinde 3 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde ballı çerçeve sayısı 1.09; 4 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 1.18; 5 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 1.18 olarak bulunmuştur.

Kontrol grubu kovanlar ballı çerçeve sayısı DÇK Testine göre, yaz mevsiminde en yüksek değerde bulunmuştur. Bu grupta 3 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde ballı çerçeve sayısı 3.85; 4 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde ballı çerçeve sayısı 4.90; 5 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde ballı çerçeve sayısı 5.40 olarak saptanmıştır. Bu grupta en düşük ballı çerçeve sayısı ise kış mevsiminde görülmektedir. Bu mevsimde 3 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde ballı çerçeve sayısının 0.97; 4 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 1.11; 5 çerçeve ile denemeye alınan kolonilerde 1.00 adet olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 10. Araştırma Kolonilerinin Ballı Çerçeve Sayısı Bakımından Varyans Analiz Sonuçları

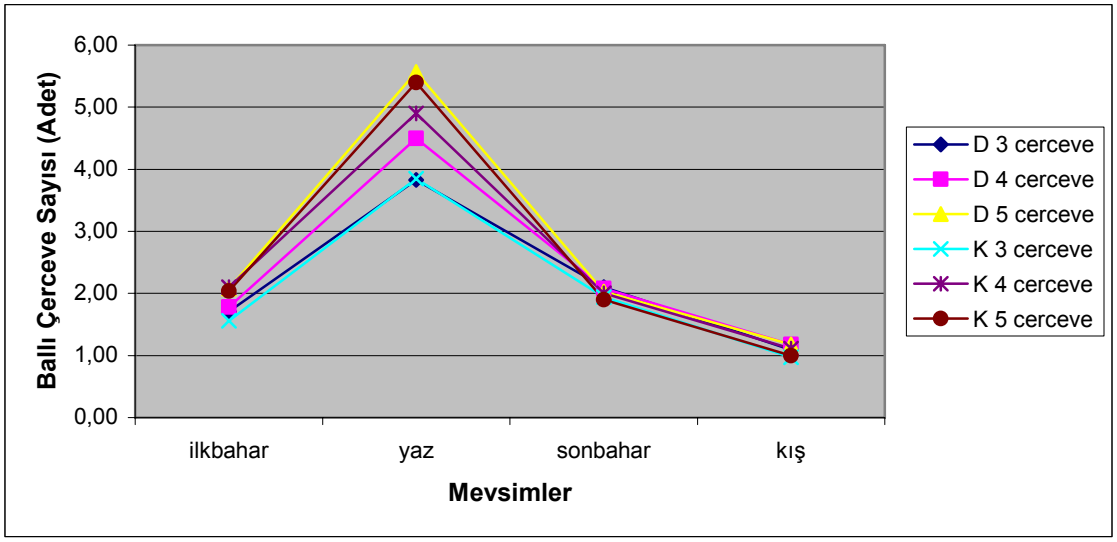
Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Kovan Şekli	1	0.154	0.172	-
Mevsim	3	617.607	55.74	**
Çerçeve Sayısı	2	23.574	1.94	-
Mevsim*Çerçeve Sayısı	6	12.395	13.87	**
Hata	1044	0.894		
Genel	1056			

** : P<0.01
* : P<0.05
- : P>0.05

Ballı çerçeve sayısı üzerine hem faktörlerin (kovan şekli ve çerçeve sayısı hariç) tek başına, hem de mevsim*çerçeve sayısını içeren faktörlerin birlikte (interaksiyon) etkileri bulunmaktadır (P<0.01). Yapılan DÇK Testine göre, en yüksek ballı çerçeve sayısı yaz mevsimine deneme kovanında ve 5 çerçeve ile araştırmaya başlayan kolonilerde olduğu saptanmıştır (P<0.01). Bu teste göre en düşük ballı çerçeve sayısının kış mevsiminde, araştırmaya 3 çerçeve ile başlayan kolonilerde olduğu belirlemiştir (Çizelge 4.10).

Deneme ve kontrol kolonilerinin mevsime bağlı olarak kovan şekilleri arasında gösterdiği ballı çerçeve sayısı sonuçlarının karşılaştırılması Şekil 4.12'de verilmiştir.

Şekil 4.12. Araştırma Kolonilerinin Mevsime Bağlı Olarak Kovan Şekilleri Arasında Ballı Çerçeve Sayısı (Adet).



Şekil 4.12'den; deneme ve kontrol kovanlarında ballı çerçeve sayısının ilkbahar mevsiminde aynı oranda artış gösterdiği; özellikle 5 çerçeve ile başlayan kontrol kolonilerinde ballı çerçeve sayısının 5 çerçeveli deneme kolonileri ile aynı gelişmeyi kaydettiği, yaz mevsiminde kolonilerde yapılan bal hasatından sonra deneme ve kontrol kovanlarının ballı çerçeve sayısının azaldığı görülmektedir. Kış mevsiminde deneme kovanlarında kalan ballı çerçeve sayısının kontrol kovanlarından daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada; kovan şekli ile ballı çerçeve sayıları arasındaki sonuçlar, Peer (1978), ziftli kağıt ve kontraplak malzeme kullanılarak izole edilen kovanlardaki kolonilerin yaklaşık %90'nın yaşadığını ve izole edilen kolonilerin kontrol kolonilerine göre ertesi yıl %50-125 daha fazla bal ürettiklerini, Zmarlicki (1978), tek cidarlı izolesiz (a), tek cidarlı ziftli kağıtla izoleli (b) ve çift cidarlı izolesiz (c) kovanlarla yapılan bir çalışmada, "c" grubunda sıcaklığın daha az değiştiğini ve "c" grubu kolonilerin daha az yiyecek stoku kullandıklarını ve ayrıca ertesi yıl "c" grubu kolonilerde koloniler de koloni gelişimi ve bal veriminin daha yüksek olduğunu; Bobrzecki ve Gromisz (1984), izolesiz tek cidarlı ve gövde kalınlığı 25 mm olan kovanlardaki kolonilerin, çift cidarlı ve cidarları arasında strafor bulunan kovanlardaki kolonilere göre, kovan başına ve kilogram arı başına daha yüksek bir bal verimi elde edildiğini bildiren sonuçlarla bir benzerlik göstermektedir.

4.7. Araştırma Kolonilerinin Yavrulu Çerçeve Sayıları

Deneme ve kontrol kovanları arasında yavrulu çerçeve sayılarına ve uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Araştırma Kolonilerinin Mevsime Bağlı Olarak Yavrulu Çerçeve Sayıları (Adet)

Kovan Şekli	Mevsim	3 çerçeveli	4 çerçeveli	5 çerçeveli
Deneme Grubu	İlkbahar	2.37 ±0.09 B	2.54 ±0.09 B	2.92 ±0.12 C
	Yaz	**4.12 ±0.16 C**	**4.10 ±0.13 C**	**4.52 ±0.12 D**
	Sonbahar	2.36 ±0.17 B	2.39 ±0.11 B	2.33 ±0.14 B
	Kış	**1.49 ±0.09 A**	**1.46 ±0.08 A**	**1.71 ±0.09 A**
Genel Ortalama		2.51 ±0.07	2.59 ±0.06	2.79 ±0.07
Kontrol Grubu	İlkbahar	2.30 ±0.10 B	2.86 ±0.11 B	2.81 ±0.11 C
	Yaz	**4.20 ±0.14 C**	**4.18 ±0.14 C**	**4.50 ±0.16 D**
	Sonbahar	2.17 ±0.16 B	2.11 ±0.14 B	1.84 ±0.14 B
	Kış	**1.49 ±0.09 A**	**1.56 ±0.09 A**	**1.51 ±0.08 A**
Genel Ortalama		2.52 ±0.10	2.67 ±0.09	2.74 ±0.11

Not: Büyük harfle ve koyu renk ile gösterimler aynı sütun içerisindeki (koloniler arasındaki) farklılıkları göstermektedir.

Çizelge 11'den, yavrulu çerçeve sayısı bakımından ölçüm zamanları arasında önemli farklılıkların olduğu görülmektedir ($P<0.01$). DÇK Testi sonuçlarına göre, deneme kovanlarında yavrulu çerçeve sayısı, yaz mevsiminde en yüksek değerde bulunmuştur. Deneme grubu kolonilerinde yavrulu çerçeve sayısının çalışmaya 3 çerçeve ile başlayan kolonilerde 4.12 adet; 4 çerçeve ile başlayan kolonilerde 4.10 adet; 5 çerçeve ile başlayan kolonilerde 4.52 adet olduğu görülmektedir. Deneme grubunun en düşük yavrulu çerçeve sayısının kış mevsiminde olduğu görülmektedir. Bu mevsimde denemeye alınan kolonilerde ki yavrulu çerçeve sayısının 3 çerçevelilerde 1.49 adet; 4 çerçevelilerde 1.46 adet ve 5 çerçevelilerde 1.71 adet olduğu saptanmıştır.

Kontrol grubu kolonilerde yavrulu çerçeve sayısı yapılan DÇK Testine göre, yaz mevsiminde en yüksek değer göstererek; 3 çerçeveli kolonilerde 4.20 adet; 4 çerçeveli kolonilerde 4.18adet; 5 çerçeveli kolonilerde 4.50 adet olarak bulunmuştur. Bu grubun en düşük yavrulu çerçeve sayısının kış mevsiminde bulunduğu; 3, 4 ve 5 çerçeve ile denemeye başlayan kolonilerde bu sayının sırası ile 1.49, 1.56 ve 1.51 adet olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.12. Araştırma Kolonilerinin Yavrulu Çerçeve Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

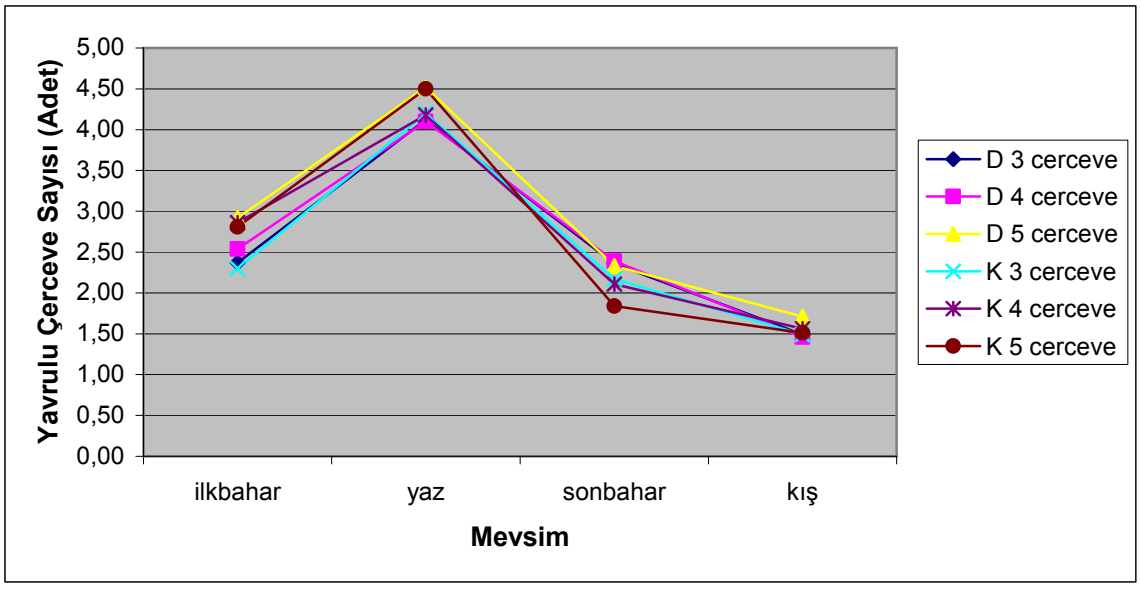
Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	P
Kovan Şekli	1	0.589	0.978	-
Mevsim	3	344.309	144.850	**
Çerçeve Sayısı	2	5.105	2.148	-
Mevsim*Çerçeve Sayısı	6	2.377	3.948	**
Hata	1044	0.602		
Genel	1056			

** : P<0.01
* : P<0.05
- : P>0.05

Yavrulu çerçeve sayısı üzerine hem faktörlerin (mevsim) tek başına, hem de mevsim*çerçeve sayısını içeren faktörlerin birlikte (interaksiyon) etkileri olduğu sonucu ortaya konmuştur (P<0.01). Yapılan DÇK Testinin sonuçlarına göre, en yüksek yavrulu çerçeve sayısının yaz mevsiminde en düşük yavrulu çerçeve sayısının ise kış mevsiminde görüldüğü belirlenmiştir. Deneme grubu kolonilerinde yavrulu çerçeve sayısı yaz mevsiminde 5 çerçeveli kolonilerde en yüksek (P<0.01), kış mevsiminde 4 çerçeveli kolonilerde en düşük değerde (P<0.01) belirtilmiştir.

Araştırmaya giren her iki grup kolonilerinin mevsime bağlı olarak, gösterdikleri yavrulu çerçeve sayıları ile ilgili karşılaştırma Şekil 4.13'de verilmiştir.

Şekil. 4.13. Araştırma Kolonilerinde Mevsime Bağlı Olarak Kovan Şekillleri Arasında Yavrulu Çerçeve Sayıları (Adet).



Şekil 4.13'den; sonbahar mevsimi dışında diğer mevsimlerde yavrulu çerçeve sayısının her iki kovan şeklinde de aynı gelişmeyi gösterdiği; sonbahar mevsiminde deneme grubu kolonilerinde bulunan yavrulu çerçeve sayısında bir artışın olduğu gözlemlenmiştir. Deneme kovanlarında bulunan ana arıların bal hasatından sonrada yumurtlama işlemini sürdürmüş olmasından dolayı, yavrulu çerçeve sayısı kontrol grubu kolonilerine göre daha fazla sayıda çıkmıştır.

Kovan malzeme tipinin yavrulu alanı etkileme açısından; Karaca ve ark. (2000)'nın, yaptıkları bir çalışmada kovan malzemesinin ahşap veya köpük olmasının, kovan içi sıcaklığı ve rutubeti üzerine önemli etkileri olduğunu; köpük kovanlarda, kovan içi sıcaklığının ahşap kovanlara göre yaz aylarında daha düşük veya eşit, kış aylarında ise daha yüksek olduğunu; yavrulu alan gelişimi açısından ahşap malzemeden yapılan kovanların, styropor malzemeden yapılan kovanlara göre %10 daha fazla bir yavrulu alana sahip oldukları bildirişleri bu araştırmada farklı kovan şekillerinin gösterdiği yavrulu çerçeve sayılarından farklı çıkmıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye yaklaşık 4.2 milyon bal arısı (*Apis mellifera L.)* koloni bulunmakta ve koloni sayısı her yıl düzenli bir şekilde artma göstermektedir. Koloni sayısına bağlı olarak bal üretiminde de bir artış olmaktadır. Ancak arı kovanlarının standart ölçülerde olmaması, yetiştiricilerin kışlatma ve taşıma sırasında yeterli önlemleri almamalarından dolayı beklenen, verim düzeyine ulaşılamamakta, mevcut arıcılık potansiyeli yeterince değerlendirilememektedir.

Bir bölge için uygun kovan tipinin veya şeklinin belirlenmesinde öncelikle kolonilerin kışlatma ve taşıma sırasında olabilecek koloni kayıplarını en aza indirecek, bahara çıkabilmelerine olanak verecek ve ekonomik açıdan fazla yük getirmeyen kovanların ortaya konulmasıdır.

Yapılan bu çalışma sonucuna göre, deneme ve kontrol kovanları arasında; kovan iç sıcaklığı, kovan ağırlığı, arılı çerçeve sayısı, yavrulu-ballı çerçeve sayısı bakımından bir farkın olmadığı bulunmuştur. Ancak farklı iki kovan şeklini oluşturan koloniler arasında nem yüzdeleri bakımından, taşıma ve kışlatmada farklılıkların olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada kontrol kovanlarında nem yüzdesinin deneme kovanlarına oranla daha fazla çıkması kolonilerin kışlatma ve taşıma sırasında kayıplarını arttırdığından dolayı üreticiye ekonomik yönden ağır bir yük getireceği görülmektedir.

Arı yetiştiricilerinin kullandıkları kovan tipinin, şeklinin ve ölçülerinin birbirinden farklı olması kışlatma ve taşıma sırasında koloni kayıplarını arttırmakta ve ülke arıcılığının gelişmesini engelleyici önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Araştırma sonuçlarının ışığı altında ortaya çıkan öneriler şu şekilde sıralanabilir:

1. Arı kolonilerinin kışlatılması sırasında koloni populasyon kaybına neden olmayarak veya en az düzeyde tutacak deneme kovan şekli veya tipini kullanmak,

2. Arı kolonilerinin gezginci arıcılık için bir yöreden başka bir yöreye taşınması sırasında koloni kaybına neden olmayacak deneme kovan şekli veya tipini kullanmak,

3. Arı kolonilerinin kışlatma ve taşıma sırasında kovan içi nem düzeyini dengede tutacak deneme kovan şekli veya tipi ile çalışmak,

4. Arı kolonilerinin kışlatma ve taşıma sırasında kovan içi sıcaklığını dengede tutacak kovan şekli veya tipi ile çalışmak,

5. Arı kolonilerinde istenilen verim düzeylerine ulaşmalarında, mevsime bağlı

olarak değişen arılı, yavrulu ve ballı çerçeve sayısının, kolonilerin taşınmasına ve kışlatılması sırasında en üst düzeyde tutacak kovan şekli veya tipini kullanmak,

6. Arı kolonilerinin kışlatılması sırasında en az 5 çerçeve ile kışa girmelerinin sağlanması ve kış mevsiminde kek ile beslenmesinin gerekliliği, koloni kayıplarını giderici önlemler alarak ele alınması gereken önemli konulardır.

Sonuç olarak; bu çalışmada kullanılan deneme kovanlarında kışlatılan ve taşınan kolonilerde koloni kayıplarının ve kovan içi rutubetin kontrol kovanlarına göre daha az olduğu, bu kovan şeklinin gezginci arıcılık ve kışlatma açısından geliştirerek ekonomik analizinin yapılması gerektiği ortaya konulmuştur.

KAYNAKLAR

AKDEMİR, Ş., KUMOVA, U., YURDAKUL, O., KAFTANOĞLU, O., 1990. Adana İlinde Arı Yetiştiriciliğinin Ekonomik Yapısı, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(1):123-136, ADANA.

ANONYMUS., 2000. Arılarda Sonbahar Bakımı ve Kışlatma, T.C. Tarım Köyişleri Bakanlığı Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. ORDU.

ANONYMUS, 2004. http://www. tarim.gov.tr/arayuz/5/aricilik/aricilikgiris.htm.

ARSLAN, S., GÜLER, A., ÇAM, H., 2004. Farklı Bal Arısı *(Apis mellifera L.)* Genotiplerinin Tokat Koşullarında Kışlama Yetenekleri ve Petekli Bal Veriminin Belirlenmesi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 21, Sayı: 1, Sayfa:85-90, TOKAT.

BEK, Y., EFE, E., 1995. Araştırma ve Deneme Metodları Ders Kitabı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi. No: 71, S: 395. ADANA.

BOBRZECKİ, J., GROMİSZ, M., 1984. Usability of Single-Walled Hives in The Olsztyn (NE Poland) Region, Apic. Abst., 38 (3), 939/87.

DOĞAROĞLU, M., 1999. Modern Arıcılık Teknikleri, TEKİRDAĞ.

ELMALI, B., 1998. Kışın Bal Arısı Kovanlarında Havalandırmanın Önemi, Teknik Arıcılık Dergisi, 20:24-25, ANKARA.

FAO, 2004a. http://www.faostat.fao.org/faostat/servlet.

FAO, 2004b. http://www.faostat.fao.org

FIRATLI, Ç., 1993. Arı Yetiştirme, Hayvan Yetiştirme Baran Ofset, p: 239-270, ANKARA.

FURGULA, B., 1993. Fall Management and The Wintering of Productive Colonies. The Hive and The Honey Bee (7th ed.), Dadant and Sons, Hamilton, IL.USA, P 471-488.

GENÇ, F., 1997. Arıcılığın Temel Esasları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:166, ERZURUM.

JOHANSSON, T.S.K., JOHANSSON, M.P., 1977. 1.Feeding Sugar to Bees. 2.When and How to Feed, Bee Wid., 58(1):11-18.

JOHANSSON, T.S.K., JOHANSSON, M.P., 1979. The Honeybee Colony in Winter, Bee Wid., 60(4):155-170.

KAYA, T., 2004. Gezginci Arıcılık Nedir? Gezginci Arıcıların Sorunları ve Hukuki Durumu. Teknik Arıcılık Dergisi No: 84: 2-7, ANKARA.

KAFTANOĞLU, O., BİÇİCİ, M., YENİNAR, H., TOKER, S., GÜLER, A., 1992. Formik Asit Plakalarının Balarısı Kolonileirndeki *Varroa jacobsoni* ve Kireç Hastalığı *(Ascospaera apis)*'na karşı etkileri, Doğa Türk Vet. Ve Hay. Derg., 16: 415-425.

KAFTANOĞLU,O., KUMOVA, U., BEK., Y, 1993a. Gap Bölgesinde Çeşitli Balarsısı (*Apis mellifera L.*) Irklarının Performanslarının Saptanması ve Bölgedeki Mevcut Arı Irklarının Islahı Olanakları. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi GAP Yayınları No: 74, ADANA.

KAFTANOĞLU, O., GENÇ, F., 1993b. Erzurum Koşullarında Balarısı (*Apis mellifera L.*) Kolonilerinde En Uygun Kışlama Yönteminin Saptanması, TÜBİTAK-VHAG-868 Nolu Proje Raporu.

KAFTANOĞLU, O., BEK, Y., GÜLER, A., YENİNAR, H., 1998. Türkiye'deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera L.*) Irk ve Ekotiplerinin Morfolojik Karakterler Açısından İlişkilerinin Diskirimant Analiz Yöntemi ile Saptanması. Veterinary and Animal Scieences, 23:337-345.

KAFTANOĞLU, O., 2003. Arı Yetiştiriciliği Ders Notları. ADANA.

KAFTANOĞLU, O., 2005a. Arı Yetiştiriciliği Ders Notları. Arizona State Üniversitesi, A.B.D..

KAFTANOĞLU, O., 2005b. Arı Yetiştiriciliği Ders Notları. Arizona State Üniversitesi, A.B.D.,

KARACA, Ü., ÖZTÜRK, A.İ., ALATAŞ, İ., ÖZBİLGİN, N., 2000. Ahşap ve Styrapor Kovanların Arı Ailesine Etkileri Üzerine Bir Araştırma, Türkiye 3.Arıcılık Kongresi Bildiri Özetleri, p:17, ADANA.

KOBAYASKİ, M., 1987. Year-Round Beekeeping and Profitable Honey Harvesting Techniques in Cold Climates. Apiacta, 4: 108-111.

KUMOVA, U., ÖZKÜTÜK, K., 1988. Çukurova Bölgesinde Arı Yetiştiriciliğinin Yapısı, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1): 26-40, ADANA.

KUMOVA, U., 1995. Beekeeping of Türkiye Apimondia XXXIV th International Apicultural Congress, 15 th-19 th August 1995, Lausanne, Switzer Bnd, Kongre Kitabı Ps:99, Syf: 61.

KUMOVA, U., 2000. Ülke Arıcılığını Çağdaşlaştırma Konusu Üzerine Öneriler. TKV. Teknik Arıcılık Dergisi, Sayı: 70-6-10, ANKARA.

KUMOVA, U., 2005a. Kaliteli ve Sağlıklı Bal Üretiminde Yapılması Gerekenler, Ekin Dergisi, 22:4 sayfa, ADANA.

KUMOVA, U., 2005b. Arı Yetiştiriciliği Ders Notları, ADANA.

MORSE, R., HOOPER, T., 1985. The Illustrated Encyclopedia of Beekeeping. Butler and Tanner Ltd. Frome, Somerst, UK., P: 1-425.

NENTCHEV, P. P., 2004. Gezgin Arıcılık Teknikleri. Uludağ Arıcılık Dergisi, Cilt:4, Sayı:2, 71, BURSA.

ÖDER, E., 1994 a. Bal Arılarını Başarılı Kışlatmak İçin Zorunlu İhtiyaçlar (III), Hasad Tarım ve Hayvancılık Der., 106:25-28.

ÖDER, E., 1994 b. Bal Arılarını Başarılı Kışlatmak İçin Zorunlu İhtiyaçlar (II), Hasad Tarım ve Hayvancılık Der., 105:25-27.

ÖDER, E., 1994 c. Bal Arılarını Başarılı Kışlatmak İçin Zorunlu İhtiyaçlar (IV), Hasad Tarım ve Hayvancılık Der., 107:35-37.

PEER, D.F., 1978. A Warm Method of Wintering Honeybee Colonies Outdoors in Cold Regions. 30(3), 983/79.

SAVİLE, N.M., UPADHAYA, S.N., SHUKLA, A.N., SUSHİL, P., 1999. Effecet of Hive Design On İnternal Hive Temperature: A New Application of Temperature Data Loggers, ICIMOD, Kathmandu, http://www.beekeeping.com/articles/us/saville/hive_temperature.htm, NEPAL.

TERZİOĞLU, E., 1994. Ülkemizin Biyolojik Çeşitliliği. Çevre ve İnsan. Çevre Bakanlığı Yayın Organı, Sayı: 18, Eylül.

ZMARLICKI, C., 1975. Preliminary Results of Wintering Bees in Langstroth Single-Walled Hives, 27(4), 1098/76.

ÖZGEÇMİŞ

1979 Yılında Mersin ili Silifke ilçesinde doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Mersin İli Silifke İlçesi Taşucu Kasabasında tamamladım. 1997 yılında girdiğim Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü'nden 25 Şubat 2002 yılında mezun oldum. 2002 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladım. 18.12.2002'de Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Hayvan Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalın da Araştırma Görevliliğine başladım ve halen bu bölümde çalışmaktayım.