

HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

77770

ŞANLIURFA İLİNİN FARKLI EKOLOJİK KOŞULLARINDA
BULUNAN BAL ARILARININ BAZI MORFOLOJİK
KARAKTERLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Recep SIRALI

DOKTORA TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

1998

ŞANLIURFA

HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ŞANLIURFA İLİNİN FARKLI EKOLOJİK KOŞULLARINDA
BULUNAN BAL ARILARININ BAZI MORFOLOJİK
KARAKTERLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Recep SIRALI

DOKTORA TEZİ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Prof. Dr. İsmail Hakkı ÖZBAY
Enstitü Müdürü

Bu tez 13/11/1998 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek oybirliği/ oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Yrd.Doç.Dr. Turgay SENGÜL

Doç.Dr. Sinan BAŞ

Doç.Dr. Cengizhan ÖZBAY

TEŞEKKÜR

Bu projeyi yapma imkanı sağlayan ve araştırma fonu aracılığıyla her türlü desteği sağlayan sayın Prof. Dr. Mahmut SERT'e, Araştırma Fonu müdürü ve personeline,

Bu çalışmanın her aşamasında destek gördüğüm danışmanım Yrd. Doç. Dr. Turgay ŞENGÜL'e,

Doktora eğitimimin başlangıcından bu yana desteğini esirgemeyen, bundan sonraki çalışmalarına rehber olacak bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım hocam Prof. Dr. Muhsin DOĞAROĞLU'na,

Arı materyalinin elde edilmesinde sağladıkları olanaklar için Alaaddin ALKIŞ, Zir. Müh. İbrahim ÖZKAN, Zir. Müh. Ahmet ÜNAL, Vet. Hek. Mehmet GİRGIN, Arş. Gör. İzzet AÇAR, Arş. Gör. Osman ÇOPUR ve Şanlıurfa arıcılarına,

İşçi arı örneklerinin preparasyonu ve ölçümle ilgili kayıtların tutulmasında bölümümüzün stajyer öğrencilerine,

Özveriyle zamanlarını ayırarak istatistik analizlerdeki yardımlarından dolayı değerli çalışma arkadaşlarım Dr. Yusuf KONCA, Arş. Gör. İrfan ÖZTÜRK ve Arş. Gör. Zeki DOĞAN'a,

Tezin bilgisayarda yazımı aşamasında karşılaştığım engelleri aşmadaki katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Ahmet YILDIZ'a

Literatür temininde yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Osman KAFTANOĞLU, Prof. Dr. Çetin FIRATLI, Arş. Gör. Yusuf ÇELİK, Arş. Gör. Devrim OSKAY ve Levent SIRALI'ya teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZ	V
ABSTRACT	VI
ÇİZELGELER	VII
ŞEKİLLER	XII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
2.1. Bal Arısında Morfolojik Çalışmalar	5
2.2. Morfolojik Karakterler	37
2.2.1. Dil uzunluğu	37
2.2.2. Ön kanat uzunluğu	45
2.2.3. Ön kanat genişliği	49
2.2.4. Kanat indeksi	51
2.2.5. Kübital a damarı uzunluğu	52
2.2.6. Kübital b damarı uzunluğu	53
2.2.7. Kübital indeks	53
2.2.8. Kübital indeks %	59
2.2.9. Arka kanat uzunluğu	59
2.2.10. Arka kanat genişliği	60
2.2.11. Humuli alanı uzunluğu	60
2.2.12. Humuli sayısı	60
2.2.13. Skutellum rengi	62
2.2.14. Femur uzunluğu	63
2.2.15. Tibia uzunluğu	64
2.2.16. Metatarsus uzunluğu	65
2.2.17. Metatarsus genişliği	66
2.2.18. Arka bacak uzunluğu	68
2.2.19. Metatarsus indeksi	70
2.2.20. Korbikular alan	71
2.2.21. İkinci tergit rengi	73
2.2.22. İkinci tergit üzerindeki sarı bandın genişliği	73
2.2.23. Üçüncü tergit genişliği	73
2.2.24. Üçüncü tergit rengi.	74
2.2.25. Üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genişliği	75
2.2.26. Üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genel genişliğe oranı	75
2.2.27. Dördüncü tergit genişliği	75
2.2.28. Dördüncü tergit rengi	76
2.2.29. Tomentum genişliği	77
2.2.30. Parlak zemin genişliği	78
2.2.31. Tomentum indeksi	79
2.2.32. Vücut büyüklüğü	80
2.2.33. Beşinci tergit genişliği	82

2.2.34. Kıl uzunluğu	85
2.2.35. Üçüncü sternit genişliği	85
2.2.36. Mum salgı yüzeyi uzunluğu	85
2.2.37. Mum salgı yüzeyi genişliği	86
2.2.38. Mum salgı yüzeyleri arası mesafe	87
2.2.39. Altıncı sternit uzunluğu	87
2.2.40. Altıncı sternit genişliği	88
2.2.41. Sternum indeksi	88
3. MATERYAL ve METOT	89
3.1. Materyal	89
3.1.1. Arı materyali	89
3.1.2. Örnek toplama malzemesi	92
3.1.3. Laboratuvar malzemesi	92
3.1.4. Koruyucular	92
3.1.5. Morfolojik ölçüm ekipmanı	92
3.2. Metot	93
3.2.1. İşçi arı örneklerinin toplanması	93
3.2.2. İşçi arı örneklerinin muhafazası	94
3.2.3. İşçi arı örneklerinin preparasyonu	94
3.2.4. Morfolojik özellikler ve ölçüm yöntemleri	94
3.2.4.1. Dil uzunluğu	97
3.2.4.2. Verteks genişliği	98
3.2.4.3. Ön kanat uzunluğu, genişliği ve indeksi	98
3.2.4.4. Kübital a ve b damarı uzunlukları, kübital indeks ve kübital indeks %	99
3.2.4.5. Arka kanat uzunluğu ve genişliği	100
3.2.4.6. Humuli alanı uzunluğu	101
3.2.4.7. Humuli sayısı	101
3.2.4.8. Skutellum rengi	101
3.2.4.9. Arka bacak uzunluğu ve metatarsus indeksi	102
3.2.4.10. Korbikular alan.	103
3.2.4.11. İkinci, üçüncü ve dördüncü tergit rengi.	104
3.2.4.12. Üçüncü, dördüncü, beşinci tergit genişlikleri ve vücut büyüklüğü	105
3.2.4.13. İkinci, üçüncü tergit üzerindeki sarı band genişlikleri ve genel genişliğe oranları	106
3.2.4.14. Tomentum, parlak zemin genişlikleri ve tomentum indeksi	106
3.2.4.15. Kıl uzunluğu	108
3.2.4.16. Üçüncü sternit genişliği, mum salgı yüzeyi uzunluğu ve genişliği, mum salgı yüzeyleri arası mesafe	108
3.2.4.17. Altıncı sternit uzunluğu, genişliği ve sternum indeksi	109
3.3. İstatiksel Değerlendirmeler	110
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	111
4.1. Dil Uzunluğu	111
4.2. Verteks Genişliği	113
4.3. Ön Kanat Uzunluğu	114

4.4. Ön Kanat Genişliği	116
4.5. Kanat İndeksi	118
4.6. Kübital a Damarı Uzunluğu	119
4.7. Kübital b Damarı Uzunluğu	121
4.8. Kübital İndeks	122
4.9. Kübital İndeks %	124
4.10. Arka Kanat Uzunluğu	126
4.11. Arka Kanat Genişliği	127
4.12. Humuli Alanı Uzunluğu	128
4.13. Humuli Sayısı	130
4.14. Skutellum Rengi	131
4.15. Femur Uzunluğu	132
4.16. Tibia Uzunluğu	134
4.17. Metatarsus Uzunluğu	135
4.18. Metatarsus Genişliği	137
4.19. Arka Bacak Uzunluğu	138
4.20. Metatarsus İndeksi	140
4.21. Korbikular Alan	141
4.22. İkinci Tergit Rengi.	142
4.23. İkinci Tergit Üzerindeki Sarı Bandın Genişliği.	144
4.24. Üçüncü Tergit Genişliği	145
4.25. Üçüncü Tergit Rengi.	146
4.26. Üçüncü Tergit Üzerindeki Sarı Bandın Genişliği.	147
4.27. Üçüncü Tergit Üzerindeki Sarı Bandın Genel Genişliğe Oranı	149
4.28. Dördüncü Tergit Genişliği	150
4.29. Dördüncü Tergit Rengi	151
4.30. Tomentum Genişliği	153
4.31. Parlak Zemin Genişliği.	155
4.32. Tomentum İndeksi.	156
4.33. Vücut Büyüklüğü	157
4.34. Beşinci Tergit Genişliği.	159
4.35. Kıl Uzunluğu	160
4.36. Üçüncü Sternit Genişliği.	162
4.37. Mum Salgı Yüzeyi Uzunluğu	163
4.38. Mum Salgı Yüzeyi Genişliği	165
4.39. Mum Salgı Yüzeyleri Arası Mesafe	166
4.40. Altıncı Sternit Uzunluğu	167
4.41. Altıncı Sternit Genişliği	169
4.42. Sternum İndeksi	170
4.43. İncelenen Bazı Özellikler Arasındaki Fenotipik İlişkiler	171
4.44. İlçelere Ait Örneklerin Kümeleme Analizine İlişkin Bulgular	178
4.45. İlçelere Ait Örneklerin Bazı Arı Irk ve Ekotiplerle Karşılaştırılmasına İlişkin Kümeleme Analizi Bulguları	183
5. SONUÇ	187
6. KAYNAKLAR	191
7. ÖZET	205
8. SUMMARY	207

ÖZ

Doktora Tezi

**ŞANLIURFA İLİNİN FARKLI EKOLOJİK KOŞULLARINDA
BULUNAN BAL ARILARININ BAZI MORFOLOJİK
KARAKTERLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Recep SIRALI

**Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı**

1998, Sayfa: 208

Bu çalışmada, Şanlıurfa ilinin farklı ekolojik koşullarında bulunan bal arılarının bazı morfolojik karakterlerinin ve bu karakterler arasındaki varyasyonun araştırılması amacıyla 9 ilçeye bağlı 55 birimden alınan 25'er işçi arı örnekleri üzerinde 42 yapısal karaktere ilişkin 57.750 ölçüm yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre ilçeler arasında morfolojik karakterler yönünden önemli farklılıklar ($P<0.05$, $P<0.01$) bulunurken, kümeleme analizinde üç ayrı kümenin oluştuğu; Şanlıurfa ili arılarının bazı karakterler bakımından Anadolu'da mevcut populasyonlar ile İran, Kıbrıs ve Suriye arılarına benzer veya farklı yapı gösterip göstermediği saptanmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Bal Arısı, Morfoloji, Morfolojik Karakterler.

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

THE STUDIES ON DETERMINING OF SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERS OF HONEY BEES AT DIFFERENT ECOLOGICAL CONDITIONS IN ŞANLIURFA

Recep SIRALI

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Animal Science**

1998, Page: 208

This study was carried out to determine some morphological characters of Şanlıurfa province honey bees and to investigate variations among these characters. Forty two different parameters were examined using samples of honey bees collected from 55 different location units of 9 towns in Şanlıurfa Province. Total of 57.750 data were measured using 25 samples obtained from worker bees of each colony.

As a result, differences among the towns for some morphological characters were found significantly different ($P<0.05$, $P<0.01$). According to hierarchical cluster analysis, honey bees of Şanlıurfa province can be classified under three different groups. Although some morphological characteristics found at the honey bees of Şanlıurfa province were determined similar to morphological characteristics found at the honey bees Anatolia, Iran, Cyprus and Syria but some other characteristics were not found similar.

KEYWORDS: Honey Bee, Morphology, Morphological Characters

ÇİZELGELER

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1. <i>Apis mellifera</i> içindeki coğrafik ırklar ve doğal yayılma alanları.	6
Çizelge 3.1. Şanlıurfa ilçelerine ait meteorolojik değerler.	89
Çizelge 3.2. Arı örneği toplanan arılıkların ilçe ve köyler itibarı ile dağılımı.	91
Çizelge 3.3. Morfolojik karakterlerin simgeleri ve şekil numaraları.	96
Çizelge 4.1. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların dil uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	111
Çizelge 4.2. Dil uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	111
Çizelge 4.3. Şanlıurfa ili ilçelerine ait arıların verteks genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	113
Çizelge 4.4. Verteks genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	113
Çizelge 4.5. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların ön kanat uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	114
Çizelge 4.6. Ön kanat uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	115
Çizelge 4.7. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların ön kanat genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	116
Çizelge 4.8. Ön kanat genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	117
Çizelge 4.9. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların kanat indeksine ilişkin tanımlayıcı değerler (%).	118
Çizelge 4.10. Kanat indeksi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	119
Çizelge 4.11. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların kübital a damarı uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	120
Çizelge 4.12. Kübital a damarı uzunluğuna ait değerlere uygulanan varyans analizi sonuçları.	120
Çizelge 4.13. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların kübital b damarı uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	121
Çizelge 4.14. Kübital b damarı uzunluğuna ait değerlere uygulanan varyans analizi sonuçları.	121
Çizelge 4.15. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların kübital indeks değerlerine ilişkin tanımlayıcı değerler (%).	122
Çizelge 4.16. Kübital indeks değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	123
Çizelge 4.17. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların kübital indeks %'sine ilişkin tanımlayıcı değerler (%).	125
Çizelge 4.18. Kübital indeks % değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	125

Çizelge 4.19. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların arka kanat uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	126
Çizelge 4.20. Arka kanat uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	126
Çizelge 4.21. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların arka kanat genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	127
Çizelge 4.22. Arka kanat genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	128
Çizelge 4.23. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların humuli alanı uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	129
Çizelge 4.24. Humuli alanı uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	129
Çizelge 4.25. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların humuli sayısına ilişkin tanımlayıcı değerler (adet).	130
Çizelge 4.26. Humuli sayısı değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	130
Çizelge 4.27. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların skutellum rengine ilişkin tanımlayıcı değerler (ıskala).	131
Çizelge 4.28. Skutellum rengi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	132
Çizelge 4.29. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların femur uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	133
Çizelge 4.30. Femur uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	133
Çizelge 4.31. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların tibia uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	134
Çizelge 4.32. Tibia uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analiz sonucu.	134
Çizelge 4.33. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların metatarsus uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	135
Çizelge 4.34. Metatarsus uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	136
Çizelge 4.35. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların metatarsus genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	137
Çizelge 4.36. Metatarsus genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	137
Çizelge 4.37. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların arka bacak uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	138
Çizelge 4.38. Arka bacak uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	139
Çizelge 4.39. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların metatarsus indeksine ilişkin tanımlayıcı değerler (%).	140
Çizelge 4.40. Metatarsus indeksi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	140
Çizelge 4.41. Şanlıurfa ili ve ilçelerindeki arıların korbikular alanına ilişkin tanımlayıcı değerler (mm ²).	141

Çizelge 4.42. Korbikular alan değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	142
Çizelge 4.43. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların ikinci tergit rengine ilişkin tanımlayıcı değerler (ıskala).	143
Çizelge 4.44. İkinci tergit rengi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	143
Çizelge 4.45. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların ikinci tergit üzerindeki sarı bandın genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	144
Çizelge 4.46. İkinci tergit üzerindeki sarı bandın genişliğine ait değerlere uygulanan varyans analizi sonuçları.	144
Çizelge 4.47. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların üçüncü tergit genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	145
Çizelge 4.48. Üçüncü tergit genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	145
Çizelge 4.49. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların üçüncü tergit rengine ilişkin tanımlayıcı değerler (ıskala).	146
Çizelge 4.50. Üçüncü tergit rengi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	147
Çizelge 4.51. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	148
Çizelge 4.52. Üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	148
Çizelge 4.53. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genel genişliğine oranına ilişkin tanımlayıcı değerler (%).	149
Çizelge 4.54. Üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genel genişliğe oranına ait değerlere uygulanan varyans analizi sonuçları.	149
Çizelge 4.55. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların dördüncü tergit genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	150
Çizelge 4.56. Dördüncü tergit genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	151
Çizelge 4.57. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların dördüncü tergit rengine ilişkin tanımlayıcı değerler (ıskala).	152
Çizelge 4.58. Dördüncü tergit genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	152
Çizelge 4.59. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların tomentum genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	153
Çizelge 4.60. Tomentum genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	154
Çizelge 4.61. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların parlak zemin genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	155
Çizelge 4.62. Parlak zemin genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	155
Çizelge 4.63. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların tomentum indeksine ilişkin tanımlayıcı değerler (%).	156

Çizelge 4.64. Tomentum indeksi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	157
Çizelge 4.65. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların vücut büyüklüğüne ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	158
Çizelge 4.66. Vücut büyüklüğü genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	158
Çizelge 4.67. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların beşinci tergit genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	159
Çizelge 4.68. Beşinci tergit genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	160
Çizelge 4.69. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların kıl uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	160
Çizelge 4.70. Kıl uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	161
Çizelge 4.71. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların üçüncü sternit genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	162
Çizelge 4.72. Üçüncü sternit genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	163
Çizelge 4.73. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların mum salgı yüzeyi uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	164
Çizelge 4.74. Mum salgı yüzeyi uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	164
Çizelge 4.75. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların mum salgı yüzeyi genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	165
Çizelge 4.76. Mum salgı yüzeyi genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	165
Çizelge 4.77. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların mum salgı yüzeyleri arası mesafe özelliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	166
Çizelge 4.78. Mum salgı yüzeyleri arası mesafe değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	167
Çizelge 4.79. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların altıncı sternit uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	167
Çizelge 4.80. Altıncı sternit uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	168
Çizelge 4.81. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların altıncı sternit Genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).	169
Çizelge 4.82. Altıncı sternit genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	169
Çizelge 4.83. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların sternum indeksine ilişkin tanımlayıcı değerler (%).	170
Çizelge 4.84. Sternum indeksi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.	171
Çizelge 4.85. İncelenen bazı karakterler arasındaki korelasyon katsayıları.	173
Çizelge 4.86. Gruplara ait seri kümeleme varyans analizi sonuçları.	179
Çizelge 4.87. Kümelerin euclidean matrisine göre farklı aşamalardaki dağılımı.	181

Çizelge 4.88. Grup içi ortalama bağlantı için kullanılan kümeleme listesi.	182
Çizelge 4.89. Kümeleme üyelerinin listelenme durumu.	183
Çizelge 4.90. Grupların euclidean matrisine göre farklı aşamalarda kümelere ayrılması.	185
Çizelge 4.91. Gruplar arası ortalama bağlantı için kullanılan kümeleme listesi	186



ŞEKİLLER

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Yakın doğu arılarının coğrafik dağılımı	7
Şekil 2.2. Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarına yayılmış coğrafik arı ırkları	8
Şekil 2.3. Temel bileşenler analizi sonuçlarına göre <i>Apis mellifera</i> coğrafik ırklarının dağılımı	17
Şekil 3.1. Arı örneklerinin toplandığı Şanlıurfa ilinin coğrafik konumu	90
Şekil 3.2. İşçi arıda dil uzunluğu	97
Şekil 3.3. İşçi arıda başın önden görünüşü	98
Şekil 3.4. Ön kanat boyutları ölçüm noktaları	99
Şekil 3.5. Arka kanat boyutları ve humuli ölçüm noktaları	100
Şekil 3.6. İşçi arının skutellumu ve renk ıskalası	101
Şekil 3.7. Bacak uzunluğu ve metatarsus ölçüm noktaları	102
Şekil 3.8. Arka tibianın dış yüzeyi üzerinde korbikular alanın görünümü	103
Şekil 3.9. Tergit pigmentasyonu ve renk ıskalası	104
Şekil 3.10. Tergit genişliği ölçüm noktaları	105
Şekil 3.11. İşçi arının abdomen halkalarındaki renk sınıfları	106
Şekil 3.12. Tomentum genişlikleri	107
Şekil 3.13. Tomentum ve parlak zemin genişliği ölçüm noktaları	107
Şekil 3.14. Üçüncü sternit ölçüm noktaları	109
Şekil 3.15. Altıncı sternit uzunluğu ve genişliği	109
Şekil 4.1. Grup içi uzaklıkları gösteren dendogram	181
Şekil 4.2. Gruplar arasındaki uzaklıkları gösteren dendogram	184

1.GİRİŞ

Doğadaki geçmişi, insanın varlığından çok daha eski olan bal arısı, yüksek uyum yeteneği sayesinde kutup bölgeleri dışında, dünyanın, farklı ekolojik koşullara sahip birçok bölgesine yayılmıştır. 16. yüzyıla kadar sadece eski dünyada (Avrupa, Afrika, Yakın Doğu) yayılan ve gelişme gösteren bal arısı, 16. yüzyıldan itibaren insan aracılığı ile yeni dünyaya yayılmıştır (1). Bu yayılma, doğal olarak, morfolojik ve fizyolojik farklılıklar gösteren birçok arı ırk ve tipinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Diğer çiftlik hayvanlarından çok farklı olan arının çiftleşme ve üreme biçimi de bu olguda önemli rol oynamıştır. Böylece arı popülasyonları geniş bir genotipik varyasyon göstermekte ve ıslahçılar için değerli bir genetik materyal niteliği taşımaktadır (2).

Diğer çiftlik hayvanları binlerce yıldır insan denetiminde üretildikleri ve ıslah edildikleri halde, bal arısı 19. yüzyıl ortasına kadar bu çalışmaların dışında kalmıştır. Bunda, o zamana kadar arı biyolojisinin yeterince bilinmemesi başlıca etken olmuştur. Bugünkü yapısına insan katkısı olmaksızın ulaşan bal arısını diğer evcil hayvanlardan ayıran en önemli özellik budur (3). Bal arısı eski dünyada uzun süre doğal seleksiyon etkisi altında kalmış ve yabani bitki ve hayvanlarda olduğu gibi farklı bölgelerin doğal seleksiyon unsurlarına (iklim, flora, doğal düşmanlar) uyum sağlamış tipler gelişmiştir. Diğer bir deyişle, bu tiplerin ortaya çıkması, diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi yetiştiricilerin ekonomik tercihleri sonucu gerçekleşmemiştir. Bu nedenle günümüzde bal arıları, ıslah edilmiş materyal değil, ham ıslah materyali olarak kabul edilmekte ve gerçek anlamda evciltirilmiş bir hayvan olarak değerlendirilmemektedir (4).

Dünyadaki bal arısı popülasyonları çok geniş ve yaygın olup birbirinden önemli ölçüde farklılıklar gösterirler. Bunlar, uzun yıllardan beri doğal seleksiyonla meydana gelmiş farklı coğrafik ırklardır (5). Farklı coğrafik bölgelerde çeşitli unsurların etkisi altında gelişen bu tipler "ırk" yerine "coğrafik ırk" ya da "alt tür" olarak adlandırılmaktadır (6). Coğrafik arı ırkları, değişik çevre koşullarına uyum sağlamış olup çok farklı genotipik özelliklere sahiptirler. Belli ırklar içinde bile özel çevre koşullarına uyum sağlamış "ekotipler" mevcuttur (5). Ortak vücut ve davranış özellikleri ile belirli bir coğrafik kökene sahip her bir ırk birimi diğerlerinden morfolojik ve biyolojik özellikleri ile ayrılır (7). Bu nedenle, çeşitli arı ırklarında ve hatlarında morfolojik özellikler açısından birçok farklılıklar bulunmaktadır (8). Arı ıslahçıları için genetik zenginliğe ve kendilerine özgü değerli özelliklere sahip olan bu gen kaynaklarını muhafaza edebilmek ve bu ham ıslah materyalinden yararlanabilmek için coğrafik ırkların ve ekotiplerin karakteristiklerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir (9).

Genellikle kalitatif genler tarafından determine edilen morfolojik özelliklerin kalıtım derecesi de yüksektir. Bu nedenle morfolojik özellikler, üstün verimliliğini kanıtlamış ana arıların genetik değerini göstermesi bakımından önem kazanmaktadır. Herhangi bir bölgeye adapte olmuş arı ırk ve tiplerinde belirli işaret ve özellikler uyumlu olarak birarada görülürler. Bu özellikler birçok genin biraraya gelerek bir gen kombinasyonunu oluşturması sonucu ortaya çıkarlar. Bu kombinasyonlar da koloninin bölgeye adaptasyonunu ve yaşama gücünü etkiler (10).

Dünya ülkeleri sıralamasında gerek koloni varlığı ve gerekse üretim düzeyi bakımından önde gelen ülkelerden birisi olan Türkiye (11), yapılan tarih araştırmaları ve kazılarla elde edilen değerli arkeolojik bulgulara göre, arının ve arıcılığın izlerinin bulunduğu ve birçok ırkın gen merkezi olan dünyanın en eski kara parçalarından birisidir (12,13-14-15-16-17). Bodenheimer (18)'e göre Anadolu'daki bal arısı popülasyonları üzerinde ilk açıklayıcı bilgi M.Ö.1300'lere kadar dayanmaktadır. Arıcılık, hatta bal avcılığı hakkında yeterli bilgi vermemekle birlikte bal, yavrulu petek ve çiçeklerden bal toplayan arıların çizimi olarak yorumlanan Çatalhöyük'teki M.Ö. 7000 yılına ait arkeolojik bulgular, bu zaman diliminde Anadolu'da insanların arı ile ilgilendiklerini göstermektedir (19). Boğazköy kazılarında bulunan M.Ö. 1300 yılına ait Hitit taş yazıtlarından ise Anadolu'da arıcılığın yapıldığı ve kanunlarla korunduğu anlaşılmaktadır (18). Efes'te yapılan kazılarda açığa çıkarılan ve M.Ö. 2. yüzyıla ait etekleri arı figürleri ile süslü olan Efes Artemisi de Anadolu'da yüzyıllardan beri arıcılık yapıldığını gösteren kanıtlardır. Diğer yandan, sepet kovanlarla yapılan arıcılığın tarihi gelişiminin değerlendirildiği bir seri araştırmada sepet kovanların Orta Doğu ve Anadolu'dan Avrupa'ya Finikeli gemiciler tarafından götürüldüğü ileri sürülmektedir (20). Anadolu'nun Asya ile Avrupa arasında bir geçit bölge olduğu, buzul çağda tümüyle yok olan Avrupa'nın arı popülasyonunun Anadolu ve Kuzey Afrika yolları ile günümüz arıcılığında "Avrupa ırkları" olarak anılan ekonomik arı ırklarının oluşumuna katkı yaptığı arı taksonomistlerince ileri sürülmektedir (12-16).

Türkiye, karasal iklimden subtropik iklime, hatta kimi bölgelerde çöl iklimine kadar değişen iklim koşullarına ve birçok değişik topoğrafik özelliklere sahiptir. Bu heterojen yapının sonucu olarak (21), Anadolu pek çok bitkinin ve hayvanın ana vatanı (gen kaynağı) olmasının yanısıra bal arısı ırkları açısından da oldukça zengindir. İklim, coğrafik yapı ve floral faktörlerinin oluşturduğu ekolojik ortam nedeniyle Türkiye'de farklı morfolojik, fizyolojik ve davranış özelliklerine sahip arı ırkları oluşmuş (22) ve çeşitli formlara ayrılarak Anadolu sathında geniş bir varyasyon oluşturmuştur (21). Türkiye bal arısı popülasyonlarında gözlenen bu geniş varyasyon arıcılığın geliştirilmesi için büyük bir fırsat oluşturmaktadır. Ayrıca Türkiye'de

uygulanan yoğun gezginci arıcılık ile de genotiplerin yer değiştirmeleri ve etkileşmeleri genetik varyasyonu artırmaktadır (15).

İklim çeşitliliği ve topografik yapı sonucu oluşan kapalı bölgeler nedeniyle Türkiye'de morfolojik ve fizyolojik karakterler bakımından genotipler-ekotipler bulunmasında Türkiye'yi çevreleyen ülkelerde yaşayan arı populusyonlarının da etkisi kaçınılmazdır. Nitekim, Kars-Ardahan bölgelerinde Kafkas, Doğu Anadolu ve İç bölgelere kadar uzanan geniş bir alanda İran, Trakya, Batı Karadeniz ve Ege'nin bir bölümünde Karniyol, Güney Ege ve Batı Akdeniz'de İtalyan ve Güneydoğu Anadolu'da Suriye arı ırklarının etkilerinden söz edilmektedir (15). Türkiye'de geleneksel arıcılığın süregeldiği ve göçer arıcılığın uygulanmadığı yıllarda gerçekteştirilen bal arısı populusyonlarını ilk tanımlama çalışmaları Anadolu'da korumaya ve geliştirmeye değer ekotiplerin bulunduğunu göstermesine karşın (16-18), son yıllarda göçer arıcılık etkinliklerinin artması ve herhangi bir ölçüt gözönüne alınmaksızın yetiştirilen ana arıların kullanımının yaygınlaşması sonucu farklı bölge arılarının denetimsiz melezlenmeleri engellenememiş ve saf ekotiplerin korunması güçleşmiştir (23). Bu melezleşme henüz hakkında bilgi bulunmayan Türkiye'nin lokal ırklarının hızla yok olması (24) ve özgün populusyonların kaybolup gitmesi tehlikesini doğurmaktadır. Bu nedenle Anadolu bal arısı populusyonlarının morfolojik, fizyolojik ve davranış özelliklerinin belirlenmesi ile ilgili araştırmaların yapılması daha zorunlu hale gelmiştir (23). Buna karşın, Türkiye'de var olduğu bildirilen coğrafi ırkların biyometrik ölçümlerle tanımı konusunda yapılan çalışmalar henüz yetersiz olup (15), pek çoğu melez materyaller üzerindeki morfometrik ölçümlerden ibarettir. Tüm bu çalışmalar sonucunda günümüzde kamu kurumlarının elindeki fizyolojik ve morfometrik değerlerin haricinde, bilinen ve sabitleşmiş saf kolonilerin varlığına ait bir bilgi bulunmamaktadır (25). Bütün bu görüşler işığında, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan bal arılarının morfolojik açıdan incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmanın amaçları;

- Araştırmalar için zengin kaynak oluşturan doğal populusyonların araştırılması ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi için yapılan teşhis çalışmaları, her şeyden önce yüksek vasıflı ırkların geliştirilmesi için gerekli ana materyali ve bu materyalle ilgili belli başlı bilgileri kazandıracaktır (26).

- Türkiye arılarının morfometrik karakterleri konusunda yapılan çalışmalar sınırlı olduğu gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesi arıları üzerinde geniş kapsamlı morfolojik çalışma yapılmamış olması nedeniyle araştırma büyük bir boşluğu dolduracak ve ayrıca bu tip çalışmalara önder olacaktır. Bu nedenle, bölge arısı ile ilgili morfometrik parametrelerin saptanması il ve bölge arıcılığı açısından büyük önem taşımaktadır.

- Şanlıurfa ilinde arıcılık faaliyetinin saptandığı ilçelerdeki tüm köylerden toplanan örneklerin bazı morfolojik karakterlerine ilişkin değerlerin belirlenmesi ve aynı zamanda çalışmanın farklı lokasyonları dikkate alacak biçimde planlanmasıyla, topografik yapıdan kaynaklanan ve bal arılarının yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli özelliklerin şekillenmesinde başlıca rol oynayan ekolojik koşulların, ilçelere ait örneklerin morfolojik özelliklerinde oluşturabileceği farklılıkları ortaya koyma amacı güdülmektedir. Bu olgunun da dikkate alınması ile bölge arısının morfometrik tanımlanması daha sağlıklı yapılabilecektir.

- Verimle ilgili morfolojik karakterler arı ıslahı konusunda araştırmacıların kullandıkları parametrelerin başında gelmektedir. Ayrıca morfolojik karakterler bal verimi ile doğrudan ilgili olduğundan bölgede bal verimi yönünde yapılacak bir seleksiyonda ön seçim yapılabilmesi ancak morfolojik karakterler yardımıyla olacağından Güneydoğu Anadolu Bölgesi arılarının ıslah çalışmalarında kullanılabilmesi için öncelikle bu tip ölçümlerin yapılması gerekir. Bu parametrelerin belirlenmesi bu tip çalışmalara ışık tutacağı gibi bunlar üzerinde oluşabilecek değişimlerin de araştırmacılar tarafından gözönünde bulundurulması gerekir. Biyometrik değerlendirmelerle birlikte yapılacak olan bu çalışma, ileride kaçınılmaz görülen ıslah programlarında kullanılacak materyalin kaynaklarının bilinmesini sağlayacak ve damızlık seçimi ve tip (hat) saflaştırma çalışmalarına da ışık tutacaktır (2).

- Ayrıca yoğun pamuk tarımının yaygın olduğu alanlarda gerçekleştirilen gezginci arıcılık nedeniyle, Güneydoğu Anadolu Bölgesi arılarının morfometrik değerlerinin, gezginci arıcılığın ırk karışımına etkilerini dolaylı olarak ortaya koyması da beklenmektedir. En iyi özelliklere sahip arı ırkı terimi ile tanımlanan ırklar da dahil olmak üzere, tüm iyi özellikleri bir arada toplayan bir ırkın varlığı henüz kanıtlanmadığından, bu temel görüş esas alınarak; çeşitli ırkların verimlerine kenar çizgiden bakıldığında, varolan ortama ve şartlara bağlı olarak sonuçta kendi yaşam bölgesinde her bir ırkın belirli bir ekonomik değeri vardır (26). Bu bakımdan yeryüzünün önemli gen merkezlerinden biri olan ülkemizde yerleşik arı formlarının tanımlanmasına yönelik araştırmalara öncelik verilmesi ve bu konuda yoğun işbirliği yapılarak Türkiye'nin bal arısı popülasyonlarındaki çeşitliliğin saptanması gen kaynakları ve biyolojik zenginliklerinin korunması bakımından da önem taşımaktadır (27-28).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Bal Arısında Morfolojik Çalışmalar

Yeryüzünde doğal seleksiyon sonucu oluşan *Apis* cinsine bağlı dört bal arısı türü bulunmaktadır. Bunlardan *Apis mellifera* ve *Apis cerena* büyük koloniler halinde ve paralel petekler üzerinde yaşayan gelişmiş arı türleridir. Diğer iki tür olan *Apis dorsata* ve *Apis florea* ise daha ilkel bal arıları olup, kolonileri tek petek üzerinde yaşamaktadır (29). Günümüzde yetiştiriciliği yapılan ve ekonomik değeri olan arıların tümü *Apis mellifera* türü içinde bulunmaktadır. Diğer üç türün yayılma alanları Uzak Doğu ve Hindistan olup, bal verimleri de oldukça düşüktür (30).

Apis mellifera türü çok geniş bir yayılma alanında yaşamaktadır. Doğal yayılma alanlarında (Avrupa, Afrika ve Yakın Doğu) uzun yıllar doğal seleksiyonun etkisinde kalarak farklı bölgelere uyum sağlamış birçok tip ortaya çıkmıştır. Coğrafik varyasyon ve ekolojik adaptasyonun sonucunda ortaya çıkan bu tipler genel olarak doğal ırklar, coğrafik ırklar ya da alt türler olarak adlandırılmaktadır (Çizelge 2.1. ve Şekil 2.1). Bu nedenle ırk kavramı arı ıslahında, diğer hayvanların ıslahındaki ırk kavramından farklı anlam taşımaktadır. Çünkü coğrafik arı ırkları, arıcıların ekonomik gereksinmelerinden değil, doğal yaşam alanlarındaki doğal seleksiyon sonucunda oluşmuştur (31).

Bal arılarında coğrafik ırk kavramı Ruttner tarafından "vücut ve vücut organlarının büyüklüğü, renk, kıl yapısı, kanat damarlanma yapısı gibi morfolojik karakterlerle morfolojik olarak karakterize edilebilen en küçük taksonomik birim" olarak ifade edilmiştir (32).

Ruttner (33), coğrafik arı ırklarının farklı ekolojilerde doğal seleksiyon sonucu oluştuğunu bildirirken, coğrafik varyasyonun iki kuralı; 1) varyasyonun sürekli ve dereceli oluşu 2) coğrafik formlarda karakterlerin birbirleriyle ilişkili (olumlu veya olumsuz) ya da birbirlerinden bağımsız oluşunun Alpatov (1929) tarafından ifade edildiğini bildirmiştir.

Coğrafik ırk veya alt türlerde; bir veya birden fazla kalıtsal karakterin varlığı, bu karakterlerin stabilitesi, tanımlanabilir bir yayılma alanının bulunuşu, yayılma alanları arasındaki bölgelerde ırklarla ilişkili olan tiplerin meydana gelmesi en kesin saptamalardandır (34).

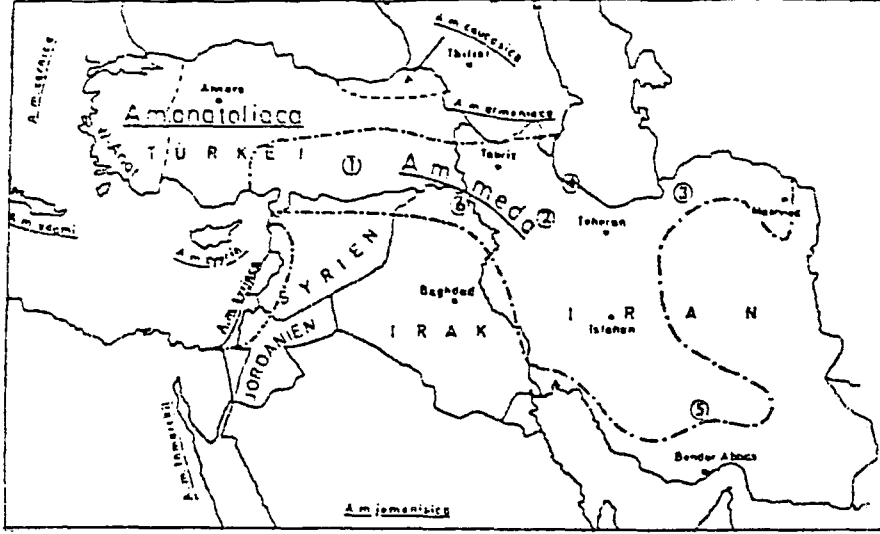
Çizelge 2.1. ve Şekil 2.1'de görülen coğrafik ırklardan birkaçı ekonomik üretim açısından daha üstündür ve bu nedenle günümüzde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Çok sayıda ülkede yerli arı ırkları yerine bu ırklar başarılı olarak kullanılmaktadır. Standart ırklar olarak bilinen bu ırklar Avrupa Esmer (*A. m.*

mellifera), İtalyan (*A. m. ligustica*), Karniyol (*A. m. carnica*) ve Kafkas (*A. m. caucasica*) ırklarıdır (Şekil 2.2). Günümüzde bir taraftan bu standart ırkların yayılmasına ve verim özelliklerinin geliştirilmesine çaba sarfedilirken, diğer taraftan yerel kolonilerin bu ırkları etkilemesi engellemeye çalışılmaktadır (35).

Çizelge 2.1 *Apis mellifera* içindeki coğrafik ırklar ve doğal yayılma alanları (12-48).

I. Yakın Doğu			
1. <i>A. mellifera</i>	<i>anatoliaca</i>	Maa (1953)	Anadolu
2. <i>A. m.</i>	<i>adami</i>	Ruttner (1975)	Girit
3. <i>A. m.</i>	<i>cypria</i>	Pollmann (1879)	Kıbrıs
4. <i>A. m.</i>	<i>syriaca</i>	Buttel-Reepen (1906)	Suriye
5. <i>A. m.</i>	<i>meda</i>	Skorikov (1929)	İran
6. <i>A. m.</i>	<i>caucasica</i>	Gorbachev (1916)	Orta Kafkaslar
7. <i>A. m.</i>	<i>armeniaca</i>	Skorikov (1929)	Ermenistan
II. Tropik Afrika			
8. <i>A. m.</i>	<i>lamarckii</i>	Cockerell (1906)	Mısır
9. <i>A. m.</i>	<i>yemenitica</i>	Ruttner (1975)	Yemen
10. <i>A. m.</i>	<i>litorea</i>	Smith (1961)	Tanzanya
11. <i>A. m.</i>	<i>scutellata</i>	Lepelletier (1836)	Orta Afrika
12. <i>A. m.</i>	<i>adansonii</i>	Latreille (1804)	Batı Afrika
13. <i>A. m.</i>	<i>monticola</i>	Smith (1961)	Doğu Afrika
14. <i>A. m.</i>	<i>capensis</i>	Escholtz (1821)	Güney Afrika
15. <i>A. m.</i>	<i>unicolor</i>	Latreille (1804)	Madagaskar
III. Akdeniz			
I. Batı Akdeniz			
a) Kuzey Afrika			
16. <i>A. m.</i>	<i>sahariensis</i>	Baldensperger (1924)	Cezayir, Fas
17. <i>A. m.</i>	<i>intermissa</i>	Buttel-Reepen (1906)	Libya, Fas
b) Batı Akdeniz ve Kuzey Avrupa			
18. <i>A. m.</i>	<i>iberica</i>	Goetze (1964)	İber Yarımadası
19. <i>A. m.</i>	<i>mellifera</i>	Linnaeus (1758)	K. Avrupa, Rusya
c) Orta Akdeniz ve Güneydoğu Avrupa			
20. <i>A. m.</i>	<i>sicula</i>	Montagano (1911)	Sicilya
21. <i>A. m.</i>	<i>ligustica</i>	Spinola (1806)	İtalya
22. <i>A. m.</i>	<i>cecropia</i>	Kiesenwetter (1860)	Yunanistan
23. <i>A. m.</i>	<i>macedonica</i>	Ruttner (1987)	Makedonya
24. <i>A. m.</i>	<i>carnica</i>	Pollmann (1879)	Alpler, K. Balkanlar

Ekonomik değere sahip bal arılarını içeren *Apis mellifera* türü kutuplar dışında dünyanın her bölgesine yayılmış, doğal engeller ve ekolojiye uyum sonucu birbirinden farklı coğrafik tipler ortaya çıkmıştır (36). Ortaya çıkan bu coğrafik tiplerin taksonomik çalışmaları 19. yüzyıl başlarında yapılmasına rağmen daha sonraki sınıflandırma çalışmalarında, coğrafik ırkların tanımlanmasında kullanılan ölçütlerin düzensiz ve eksik oluşu, sınıflandırmalarda karışıklıklara neden olmuştur (12- 2).



Şekil 2.1. Yakın doğu arılarının coğrafik dağılımı (12).

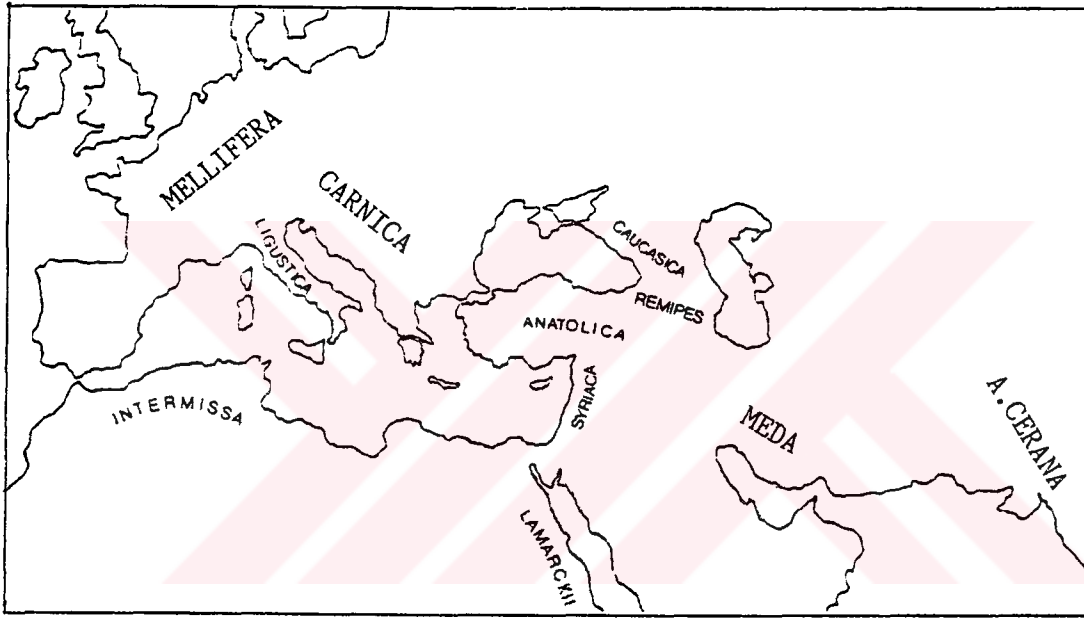
Apis mellifera L.'nin alt türlerini (coğrafik ırk veya ekotip) tanımlamak ve taksonomik sınıflandırılmalarını yapabilmek için kantitatif ve kalitatif nitelikte olan ve değişik vücut kısımlarına ait morfolojik karakterlerin tanımlanması gereklidir. Canlılarda farklı vücut boyutları biyometrik olarak değişkenlik göstermektedir. Bu değişkenlik farklı coğrafik bölgelerdeki populasyonlar arasında olduğu gibi aynı coğrafyada dağılım gösteren populasyon içinde de olabilmektedir (37).

Arıcılığın gelişmesinde büyük önem taşıyan çerçevesi kovanın kullanıma girmesi ile teknik gelişmeye paralel olarak özellikle arı morfolojisi ile ilgili bilimsel çalışmalar hız kazanmıştır (15). Yapay tohumlamanın devreye sokulması ile, yüzyılımızın başında başlatılan bal arısı ırk ve tiplerinin tanımlanması çalışmaları anlam kazanmış (38) ve bal arısı taksonomisinde belirleyici yeni morfolojik karakterler ve bunların biyometrik ölçüm teknikleri geliştirilmiştir (15).

Bal arılarını birbirinden ayırmak ve tanımlamak için; morfometrik, kütiküler hidrokarbonlar biyokimyası, protein elektroforetik değişkenler (izozim analizleri), petek gözü çapı, kovana savunma özelliği ve arı ağırlığı gibi gözlenebilir özelliklerin değişimini saptamak gibi yöntemler olmasına karşın (39- 40), bu yöntemlerden hiç birinin tatminkar olmadığı ve daha ziyade morfometrik metodun kullanıldığı belirtilmektedir (39).

Organizmaların dış yapılarının ölçüm ve analizi anlamına gelen morfometri; antropoloji, sitoloji, entomoloji, jeoloji ve nematoloji alanlarında uygulanmaktadır (41). Dünyanın farklı bölgelerinde bulunan değişik bal arısı ırk ve genotiplerini tanımlamak ve birbirinden ayırt edebilmek için bu yüzyılın başından itibaren, son

yıllarda geliştirilen tekniklere rağmen pek çok ülkede kullanılmaktadır (12). Morfometrik ölçümlerin ucuz ve kolay yapılabilmesi morfometriyi, DNA ve kütikular hidrokarbon analizleri gibi teknikler karşısında avantajlı kılmıştır. Kaftanoğlu ve ark. (10)'na göre, morfolojik ölçümler ayrı ırkların veya aynı ırk içerisindeki bölgesel tiplerin (ekotip) özelliklerinin belirlenmesi ve bu populasyonların kaydedilmesi amacıyla yapılır. Morfolojik özelliklerin incelenmesi ile arının hangi ırka ait olduğu veya bir kovanın tüm arılarının aynı işaretleri taşıyıp taşımadığı ve gelecek kuşaklarda da aynı özelliklerin elde edilip edilemeyeceği belirlenir (10- 42). Bu durumda morfolojik karakterlerin incelenmesiyle geçici bir seleksiyon, "damızlık ön seçimi" de yapmak mümkündür (42).



Şekil 2.2. Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarına yayılmış coğrafik arı ırkları (5).

Bal arılarında türlere ait morfolojik özelliklerin kalitatif nitelikte olduğu ve en belirgin farklılığın erkek arıların çiftleşme organında (aedeagus) görüldüğü, alt türlerde ise bu özelliklerin kantitatif nitelik kazandığı ve farklılıkların çok az ve değişik vücut kısımlarında görüldüğü bildirilmektedir (12).

Bal arılarında ırk tanımlanması amacıyla birçok araştırmacı tarafından farklı sayıda morfolojik karakterin biyometrik yöntemle ölçümü yapılmıştır. Ruttner et al. (37)'e göre, bal arılarında tanımlama ve sınıflandırma çalışmalarında kullanılan karakter sayısının günümüzde 42 'ye kadar çıktığı bildirilmesine karşın birçok araştırmacı, her arı ırk ve tipinde ele alınması gereken karakter sayısının değişebileceğini

ileri sürmektedirler. Diğer yandan Verma (43), Singh (44) ve Verma et al. (45) gibi araştıncılar yaptıkları biyometrik çalışmalarda 55 morfolojik karakteri incelemişlerdir.

Morfometrik yöntemler geliştirilmeden önce, bal arısı ırkları tergit rengine göre sınıflandırılmaya çalışılmış, ancak çok sayıda esmer ve sarı renkli bal arısının olması nedeniyle yeterli ve tam ayırım sağlanamamıştır. İlk morfolojik çalışmayı renk farklılığına dayanarak Aristotle ve Columella'nın yaptıkları belirtilmiştir (12).

Ruttner et al. (37)'a göre, Buttel-Reepen (1906), bal arılarında ilk kez, önce cins ve tür daha sonra coğrafik ırk veya varyete adını ekleyerek *A. m. ligustica* ve *A. m. intermissa*'da olduğu gibi üçlü tanımlama sistemini uygulamıştır. Bu tarihten sonra, genel olarak biyolojinin diğer alanlarında olduğu gibi bal arısı taksonomisi de standart terminolojiye kavuşturulmakla birlikte tiplerin tanımlanması uzun bir süre daha bilimsel temele oturtulamamıştır. Örneğin; Avrupa'da, Rodos'ta, Kuzey Afrika'da bulunan arıların abdomen halkalarındaki sarı renge bakılarak, arının İtalyan ırkından olup olmadığına karar vermeye çalışılmıştır (37).

Bodenheimer (18), Maa (46) ve Adam (16)'a göre, ülkemiz bal arılarının sınıflandırılmasına yönelik ilk alışma Buttel-Reepen (1915) tarafından Ege ve Marmara Bölgesi arıları üzerinde yapılmıştır. Araştırıcı Marmara kıyıları, Bursa ve Ege adalarında Yunanistan arısına rastlandığını, Ege bölgesi arılarının olası her çeşit melez kombinasyon ürünü olduklarını ve ayrı ayrı sınıflandırmanın olanaksız olduğunu, bu melez arıların Yunan arısı (*A. m. cecropia*), Suriye arısı (*A. m. syriaca*) ve Kıbrıs (*A. m. cyprica*) melezleri olduğunu ileri sürmüştür. Buttel-Reepen, Ege bölgesi arılarının, bu bölge civarının belli başlı ırkları olan *A. m. cecropia* ve *A. m. ligustica*'nın etkisinde kaldığını, Ege arısını *Apis mellifica* türünün genel görünümünden ayıran en önemli özelliğin ikinci abdomen halkası üzerindeki uzun kırmızı-esmer lekeler olduğunu belirtmiştir (47).

Alpatov (34)'a göre, bal arılarının morfolojik özellikleri üzerine ilk ciddi çalışmalar, arı vücut parçalarının ölçülmesiyle ilk defa Koschevnikov tarafından Rusya'da başlatılarak, bal üretimini artırmada fayda sağlayacağı düşünceyle dil uzunluğu üzerinde yoğunlaştırılmıştır. Bu öncü çalışma döneminde genel olarak biyometrinin yetersizliği ve sınırlı sayıda gözlemlenmiştir. Bununla birlikte Koschevnikov'un öğrencisi Cochlov 1916 yılında çok sayıda ölçüm yaparak biyometrik sabitler hesaplamaya başlamıştır (34).

Ruttner (12), *A. m. caucasica*'nın biyometrik yöntemle morfolojik özelliklerinin ve taksonomik sınıflandırmasının ilk kez Gorbachev (1916) tarafından yapıldığını vurgulamış ve araştırıcının Kafkas ırkının dağılım gösterdiği bölgede birçok

ekotipinin mevcut olduğunu, bu tipler arasında renk ve dil uzunluğu bakımından büyük varyasyon bulunduğunu bildirmiştir.

Öncü sayılabilecek Rus araştırmacıların arılarda üzerinde durdukları ilk morfolojik özellik dil uzunluğudur. Michailov, Rusya ovasında bal arılarının dil uzunluğunun kuzeyden güneye doğru düzenli bir artış gösterdiğine işaret etmiş ve bal arılarının morfolojik özelliklerinde görülen varyasyon üzerine farklı faktörlerin etkilerini saptamak için ayrıntılı araştırmalar yapmıştır (34). Alpatov (34)'un bildirişlerine göre Michailov (1927) aynı kolonide ve aynı dönemde siyah petek gözlerinde yetişen bireylerin yeni petek gözlerinde oluşana göre önemli sayılabilecek oranda (% 5-6) daha küçük olduklarını belirlemiştir. Michailov'un bulgularına göre; haziran ve eylül ayları arasında 5 farklı dönemde alınan işçi arı örneklerinde kanat boyutları (uzunluk ve genişlik) ve dil uzunluğu değerleri, eylül ayında çıkan arılarda haziran ayında çıkan arılardan % 4.5 ve % 2.6 daha büyüktür. Alpatov (34)'a göre, bal arılarında biyometrik olarak birçok karakteri bir arada ölçen ilk araştırmacının Michailov olduğunu ve araştırmacının işçi arı örneklerinde, dil uzunluğu, kanat uzunluğu ve genişliği, 3. ve 4. tergite genişliği, humuli sayısı üzerinde çalışmalar yaptığını bildirmektedir.

Bodenheimer (18)'e göre, Alpatov ve Wertheim Türkiye'de mevcut arı ırkları üzerinde biyometrik özellikli araştırmalar yapmışlar, ancak bu çalışmalarda yöntem, bulgular ve örneklerin alındığı yöreler konusunda gerekli açıklamalar yapılmamıştır.

Alpatov (49-34), Michailov'un verilerine dayanarak işçi arı vücut büyüklüğünün ve arı organizması üzerinde mevsime bağlı olarak görülen değişikliğin, hücre tipi, petek yaşı, yavru gözü büyüklüğünü, beslenme ve koloni gücü ile kapalı göz dönemindeki hava sıcaklığı gibi çevresel faktörlere bağlı olduğunu vurgulamıştır.

Alpatov (34), 1924 yılında ilk çalışmalara kıyasla tüm Rusya ve Kafkaslardan daha fazla sayıda bal arısı örneği toplamış, bunlarda dil uzunluğuna ek olarak ön kanat uzunluğu ve genişliği, arka kanatta humuli sayısı, arka bacak eklemlerinin (femur, tibia ve metatarsus) uzunlukları, 3. tergite ve sternit genişliği, mum aynası genişliği ve 3. tergitteki sarı bandın genişliğini ölçmüştür. Tüm vücut büyüklüğünün tam olarak ölçülemeyeceğini farkederek Alpatov (34), bu önemli özellik yerine vücut büyüklüğü ile ilişkili olan abdomen parçalarını (tergite ve sternit) ölçmeyi önererek morfolojik çalışmaların kapsamını genişletmiştir.

Morfolojik özelliklerin biyolojik yönden önemliliği konusunun tartışmaya değer olduğunu ifade eden Alpatov (34)'a göre dil uzunluğu, arka bacak uzunluğu, mum yüzeyi genişliği, kanat büyüklüğü ve humuli sayısı biyolojik yönden büyük değer arzederler.

Alpatov (49- 34), Orta Rusya ve Ukrayna arılarında çalıştığı 25 morfolojik karakterin biyolojik yönden önemli olduğunu, makro bir alan içerisinde güney bölgesi arılarının kuzey bölgesi arılarına göre daha uzun bacak ve ağız parçalarına sahip olduğunu bildirirken; arıda dil uzunluğu ile coğrafik enlem derecesi arasında yakın bir ilişkinin bulunduğunu ve istatistiki olarak bu iki değişken arasındaki regresyon denkleminin $y=10.3219-0.7559x$ olduğunu belirlemiş, küçük yapılı arıda uzun ve iri yapılı arıda kısa vücut parçalarının varlığını biyometrik yöntemlerle kanıtlamıştır.

Skorikov (50), arı teşhisinde, özellikle Kafkas arısının teşhisinde 1. tarsal eklemının uzunluk ve genişlik indeksi ile 1. abdominal sternum şeklinin çok önemli iki özellik olduğunu vurgulamıştır.

Vücut büyüklüğü özelliklerini kapsayan Alpatov (1929)'un çalışmasının ardından, Goetze (51) tarafından 2 yeni özellik seti; kıl örtüsü ve kanat damarları tanımlanarak bal arısı taksonomik çalışmalarına önemli katkı yapılmıştır. Kıl örtüsü, abdomenin 5. tergiti üzerindeki kılların uzunluğu ve 4. tergitteki tomentumun genişliği; kanat damarları ise, damarların uzunlukları ve bu uzunlukların oranlanmalarıyla elde edilen hantel indeks, radyal indeks, prekübital indeks ve kübital indeks özelliklerini içermektedir. Bunlardan özellikle kübital indeks ve kıl uzunluğu Avrupa ırklarının ayırımında kullanılan önemli değişkenlerdir.

Alpatov (49- 34) ve Goetze (51- 52), bal arısı taksonomisinde belirleyici yeni morfolojik karakterleri ve bunların biyometrik ölçüm tekniklerini geliştirmişlerdir. Araştırmacılar renk, kübital indeks, vücut ölçüleri gibi birçok yapısal karakterleri kullanarak Avrupa'da yayılmış arı ırklarını tanımlamışlardır. Daha sonra Alpatov (53), Maa (46), Kerr and Laidlaw (54), Goetze (55), Du Praw (56- 57), Bornus (58), Avestisyan (59) ve Ruttner (60, 61-12-62) tarafından geliştirilen morfometrik çalışmalarla değişik ekolojik şartlara üstün bir yetenekte adapte olabilen bal arısının değişik ırk ve tiplerinin birbirinden ayrılması amacıyla arı biliminde bu tür çalışmaların öncülüğü yapılarak çok sayıda bal arısı ırkı tanımlanıp sınıflandırılmıştır.

Alpatov (63), ana arı, erkek arı ve işçi arıların vücut büyüklüğü özelliklerinde varyasyon katsayılarını hesaplamış ve boyutsal özelliklerin varyasyonunun ana arılarda erkek arılardan daha yüksek olduğunu, en az varyasyonun işçi arılarda görüldüğünü saptamıştır.

Goetze (51)'ye göre, arı vücudu üzerinde, özellikle dil uzunluğu, arka bacak uzunluğu, kanat uzunluğu ve genişliği, tergite ve sternum uzunlukları tercih edilen ölçümlerdir. Bal arılarında bazı anormal kanat damarlanmasını da saptayan Goetze (51), bunun kalıtsal bir özellik olmadığı ve bal arısı ırklarını tanımlamada kullanılmayacağı kanısına varmıştır. Araştırmacı baharda ve eski peteklerde yetiştirilen

arıların yazın ve yeni peteklerde yetiştirilenlerden daha küçük yapıları olduklarını belirtmiştir.

Bodenheimer (18), Alpatov (1929)'un geliştirdiği morfometrik yöntemleri kullanarak Anadolu'nun çeşitli yörelerinde, arıcılık konusunda incelemeler yaparak Anadolu'daki arı ırkının zenginliğini ve değişik yörelerin arılarının tanımını gündeme getirmiştir. Ülkede bulunan arı formlarının orijin olarak hangi bölge arısından kaynaklandığının bilinmesi Bodenheimer (18)'e göre oldukça güç olup, çalışmasında Anadolu'da farklı tipte arıların bulunduğu 7 bölge saptamıştır. Bu arıları; kuzeydoğu Anadolu'da (Kars) Dağ Kafkas arısı (*A. m. caucasica* Gorb.), Orta Anadolu ve Doğu Anadolu'nun batı kısmında (Ankara-Elazığ) Sarı Trans-Kafkas arısı (*A. m. remipes*), Kuzey ve Kuzeydoğu Anadolu'da (Sinop-Erzurum-Artvin) *A. m. caucasica*, Kuzeybatı Anadolu (Bursa-İstanbul) *A. m. syriaca* ve *A. m. ligustica*, Akdeniz bölgesinde (Mersin-Adana-Hatay) *A. m. syriaca*, İç Anadolu bölgesinin güneyinde (Niğde-Nevşehir) *A. m. syriaca* ve *A. m. remipes* ve Balkan yarımadasındaki arı popülasyonunu da *A. m. carnica* olarak tanımlamıştır. Bodenheimer (18)'in tanımlamalarına göre; Orta Anadolu arısı, Dağ Kafkas arısından tamamen farklı, fakat Sarı Trans-Kafkas arısına çok benzeyen bir ırktır. Orta Anadolu arısının Elazığ arısından en önemli farklılığı tergit üzerindeki sarı bandın daha dar olmasıdır. Belirlenen diğer farklılıklar ise kanatlarının daha uzun ve geniş, dilinin daha kısa olmasıdır. Bu farklılıkların yanısıra, arka bacak uzunluğu ve 3. tergit genişliği hemen hemen eşittir. Orta Anadolu arısının kanatlarının belirgin bir şekilde kısa ve dar, daha kısa dilli ve daha uzun bacaklı olduğunu açıklamaktadır.

Alpatov (53), yaptığı biyometrik çalışmalarla Kafkasya'da *A. m. caucasica*'nın birçok lokal formu bulunduğu sonucuna varmıştır.

Maa (46), tür seviyesinde tanımlama metodunu geliştirerek *Apis florea* ve *Apis dorsata*'yı iki ayrı tür olarak saptamıştır. Araştırmacı, üç müze örneğinde yaptığı biyometrik çalışma sonucunda Anadolu arısını alt tür seviyesinde *A. m. anatoliaca* ırkı olarak tanımlamış, bu ilk resmi taksonomik sınıflandırma özelliğini kazanmıştır. Araştırmacı, bu ırkın işçi arılarında skutellumun siyah, abdomen üzerindeki tergitlerin solgun renkte ve geniş bantlı, tomentumun geniş, tibia ve metatarsalların yanlarda fevkalade geniş ve ön kanadın uzun olduğunu bildirmiştir. Bu sınıflandırma, özellikle değişik morfolojik özellikleri bakımından çeşitli araştırmacılar tarafından da teyid edilmesine karşın (64- 12); Ruttner (12), Anadolu arısı olarak nitelendirilen arıların orijininin Anadolu olması nedeniyle bu şekilde isimlendirildiğini belirtmektedir.

Maa (46), Alpatov (1929)'un Rusya ovalarındaki bal arılarının vücut büyüklüğünde saptadığı dereceli varyasyonun büyük ovalarda görüldüğünü, topografik yapısı karmaşık bölgelerde bu ilişkinin olmadığını ileri sürmüştür.

Carlisle (65), Adam tarafından 1950 ve 1952 yıllarında Batı Avrupa, Kuzey Afrika ve bazı Doğu Akdeniz ülkelerinden toplanan bal arısı örneklerinde dil uzunluğu, ön kanat uzunluğu ve genişliği, kübital indeks, humuli sayısı ve arka bacak uzunluğunu ölçerek arı örneklerine toplandıkları bölgelerin adlarını vermiştir. Carlisle (65), çalışmasında değerlendirdiği işçi arı örneklerinin bir kısmının ilkbahar ve yaz mevsiminde, bir kısmının da sonbaharda toplandığını ve işçi arılar arasındaki farklılığın tümüyle ırktan kaynaklanmadığını, kısmen mevsim etkisinin olduğunu açıklamaktadır.

Roberts (66), akrabalı yetiştirilmiş ve melez yetiştirilmiş 8 hatta incelediği kanat genişliği, kanat uzunluğu, kübital indeks, humuli sayısı, dil uzunluğu ve anten uzunluğu bakımından iki grup arasında küçük fakat oldukça önemli farklılıklar saptamış, melez işçi arılar akrabalı yetiştirilmiş kardeşlerinden genellikle daha yüksek değerler göstermiştir. Araştırmacı bu farklılığın melez azmanlığından kaynaklanabileceğini belirterek, bal arılarında melez azmanlığının bal verimi, yumurtlama oranı gibi özelliklerde ölçülmesi gerekse de bu özelliklerin çok farklı faktörlerden etkilenmeleri nedeni ile daha kolay saptanabilen morfolojik özelliklerin de dikkate alınabileceğini bildirmektedir.

Gromisz (67)'e göre, işçi arıların kanat boyutları mevsimsel değişim göstermekte, boyutlar ilkbahardan yaz başlangıcına doğru artmakta ve sonbahara doğru ise azalmaktadır.

Du Praw (68- 56), Linneaus'un tür, alt tür ve varyete gibi alışlagelmiş hiyerarşik sınıflandırma sisteminden farklı olarak, bal arılarının coğrafik orijinlerini belirlemeyi yüksek derecede olanaklı kılan bir sınıflandırma sistemi geliştirmiştir. Bu sistemde koloni ortalama değerleri yerine örneklerdeki bireylere ait veriler çok değişkenli analiz yöntemiyle değerlendirilmektedir. Du Praw (68- 56) kanat damarlarının birleşme noktalarının oluşturdukları açıları ilk kullanan araştırmacı olmuştur. Araştırmacı, damar açıları, kanat uzunluğu ve genişliğinin birlikte değerlendirmeye alınması sonucu ırkların morfolojik olarak tanım ve sınıflandırmalarında önemli ilerlemeler sağlandığını bildirirken, ırklar arası varyasyonun belirlenmesinde kanatlardaki damar uzunlukları ve oran yerine kanat damar açılarının ölçülmesini önermiştir. Ayrıca, kanat damarlanma şeklinin böceklerin sistematiklerinde önemli yer tuttuğunu, gelecekte de bu karakterden yararlanılacağını ve sadece kübital indeksi dikkate alarak sınıflandırma yapılabileceğini bildirmiştir. Araştırmacıya göre, vücut büyüklüğü ile ilişkili olmayan kanat damarı açıları yalnız başına veya kanat büyüklüğü ölçüleri ile birlikte kullanılarak *Apis mellifera* türünün sınıflandırılmasında

oldukça başarılı sonuçlar alınmıştır. Araştırmacı, bal arısının ön kanatları üzerinde bulunan hücrelerde 12 açı ve 2 uzunluk ölçümü ile 15 değer elde etmiş, bu değerleri grafik üzerine aktararak ırk sınıflamasına gitmiştir. Araştırmacı bu ölçüm değerlerinin ırk tanımlanmasında yeterli olduğunu bildirmiştir.

Ruttner (60), Du Praw (1964)'ın ırkların sınıflandırılmasında önerdiği 13 kanat açısından 8'ini Doğu Alpler ile Karadeniz arasında yer alan Tuna bölgesinde ve Kuzey Balkanlardaki bal arılarında ölçmüş ve bu bölgelerdeki arıların aynı taksonomik birimden (*A. m. carnica*) olduklarını saptamıştır. Bununla birlikte bu bölgenin güneydoğu sınırı boyunca diğer ırkların etkileri görülmüştür. Kanat damarı açılarına göre, komşu ırklardan *A. m. ligustica*, *A. m. cypria* ve *A. m. remipes* birbirlerine benzer bulunmuştur.

Wafa et al. (69)'ya göre, Mısır'da 14 ilden toplanan Mısır arısı *A. m. lamarckii* (*A. m. fasciata*) örnekleri üzerinde yapılan morfometrik çalışmada, Avrupa ırklarıyla temas halinde olan Mısır arısının morfolojik özelliklerinde önemli bir değişim olmamış ve ölçülen özelliklerden kübital indeks ve tomentum indeksi dışındaki tüm özelliklerin varyasyon katsayısı düşük çıkmıştır. Wafa et al. (69), Mısır arısı erkeklerinin Avrupa ırklarının erkeklerinden daha hafif ve hızlı olduğu için yüksek seviyelere uçabildiğini, bölgedeki genç ana arılarla çiftleşme şansının yüksek olduğunu ve bunun sonucu olarak Mısır arısının saflığını koruyabildiğini savunmaktadırlar.

Bornus and Mackiewicz (70), morfolojik değerlendirme çalışmalarında esas ölçümlerin; vücut büyüklüğü, dil uzunluğu ve kübital indeks değerleri olduğu sonucuna varmışlar ve çalışmada üç yöresel bal arısı ırkında (*A. m. mellifera*, *A. m. carnica*, *A. m. silvarum*) bu özelliklere ait varyasyonu saptamışlardır.

Cornuet et al. (71), renk, kıl uzunluğu, tomentum genişliği, dil uzunluğu ve kübital hücrenin a ve b damarı uzunlukları ölçümlerine göre *A. m. mellifera*, *A. m. caucasica*, *A. m. ligustica*, *A. m. intermissa*, *A. m. syriaca*, *A. m. lamarckii* ve *A. m. sahariensis* ırklarını ayırt edebilmişlerdir. Du Praw sistemini kübital indeks, kıl uzunluğu ve dil uzunluğu karakterlerine uygulayan Cornuet et al. (71), arı örneklerinden elde ettikleri verileri bir grafik üzerinde koordinat sistemine göre değerlendirmiş ve referans ırk yardımı ile sınıflandırma yapmışlardır. Uyguladıkları yöntemde, morfolojik karakterlere ilişkin değerleri önceden bilinen referans ırklar yardımı ile üzerinde çalıştıkları ırk veya melezlerinin % 10'dan daha az hata ile tanımlanabileceğini belirtmektedirler. Aynı istatistik yöntemler uygulanarak *A. m. mellifera*'nın farklı ekotiplerinin ayırımı da sağlanabilmiştir. Araştırmacılar Avrupa ırklarında, kübital indeks, metatarsus indeksi ve tergit rengine bakmanın yeterli olduğunu, 4 ya da 5 karakter ile tanımlama yapılabileceğini belirtmektedirler.

Daly (72) ise, Brezilya'daki Afrika arılarının biyometrik yöntemle tanımlanmasında önce 19 karakterle çalışmış, daha sonra karakter sayısını 25'e çıkarmıştır.

Ruttner (33), değişik koşullarda ırklar arasında ayrımlılığı belirleyen özelliklerin vücut ölçüsü, renk, dil uzunluğu, tüy örtüsü ve kanat damarları olduğunu; kanat üzerindeki humuli sayısı, metatarsus genişliği, mum bezlerinin biçim ve ölçüsü ile erkek organın kitin plakası biçimi gibi özelliklerin çok küçük çevresel ayrımlılıklarda ele alınması gerektiğini bildirmektedir.

Bornus et al. (73), ırk tanımlama ve karşılaştırma amacı ile yapılan araştırmalarda, karakterlerden bazılarının diğerlerinden daha önemli olduğunu öne sürmektedirler. Üç yöresel bal arısı ırkı ile (*A. m. mellifera*, *A. m. carnica*, *A. m. silvarum*) yaptıkları çalışmalarda; her bir karaktere ilişkin varyasyon içinde ırk, bölge ve kolonilerden kaynaklanan varyasyonların oranını bulmuşlar, ırklar arasındaki varyasyonun toplam varyasyona oranının yüksek olduğu morfolojik karakterlerin ırk tanımlamada daha önemli olduğunu belirterek, ırklar arası ayırıcı karakter olarak öncelikle; vücut büyüklüğü, dil uzunluğu ve kübital indeks değerlerine bakılması gerektiği sonucuna varmışlardır.

Abdellatif et al. (74), Irak arıları üzerinde yaptıkları morfolojik çalışmada, vücut ağırlığı, dil uzunluğu, ön kanat uzunluk ve genişliği, kübital indeks, arka kanat uzunluk ve genişliği, humuli sayısı, metatarsus uzunluk ve genişliği, ikinci mum aynası uzunluk ve genişliği gibi karakterler üzerinde çalışmışlar, Irak arı popülasyonunun *A. m. carnica* ve *A. m. ligustica*'dan küçük olduğunu ve Suriye arısına (*A. m. syriaca*) benzerlik gösterdiğini ve ekotipi olduğunu bildirmişlerdir.

Öder (75), Toros dağları ile Akdeniz arasında kalan bölgedeki Kilikya arılarının dış görünüşleri itibarıyla Suriye arılarına benzediğini fakat karakter yönünden büyük farklılıklar gösterdiğini, sahil şeridindeki arıların ise Suriye ve Anadolu arı ırkları arasında özellik gösterdiğini bildirmektedir.

Sönmez ve Settar (76), kübital indeks, dil uzunluğu, tergit rengi, kıl uzunluğu ve tomentum genişliği gibi ölçütlerin, bal arısının verim ve kontrol yönünden sınıflandırılmasında kullanılabilecek en sade ve pratik kriterler olduğunu bildirmektedirler.

Daly and Balling (77), Avrupa ırkları ve Afrika ırkları ile melezlenmiş genotipler üzerinde yaptıkları çalışmada 25 morfolojik karakter kullanarak popülasyonlar arasındaki varyasyonu incelemişlerdir. Varyans analizinde, çalışılan her bir karakter için ortalamalar arasında önemli istatistiksel fark bulunmasına rağmen karakterler arası ilişkiler dikkate alınmadığından ve karakterlerin kombinasyonu sağlanamadığından yanlış sınıflamanın yapılabileceği, bunun yerine çoklu değişken

analizlerin daha sağlıklı sonuç vereceği aynı araştırmacılar tarafından ifade edilmiştir. Araştırmacılar 2 ya da daha fazla grubun en doğru ayırımını sağlamak için 2 ya da daha fazla özellik ölçüm değerlerinin tartıldığı ve birleştirildiği diskriminant analizini önermektedirler. Ayrıca, Daly and Balling (77) diskriminant analizinin "Stepwise" yönteminde Afrikalılaşmış ve Avrupa bal arılarında en iyi ayırımı sağlayan 2 özelliğin mum aynası genişliği ve 39. kanat damar açısı (M17) olduğunu belirlemişlerdir.

Ruttner et al. (37), organizmaların dağılım ve adaptasyonu üzerinde önemli etkiye sahip olan ekolojik yapının bal arılarının dağılım ve adaptasyonunda da etkili olduğunu, taksonomik sınıflandırmada sistematik metodun yetersiz kaldığını, biyometrik tanımlama ile taksonomik sınıflandırmada büyük ilerleme sağlandığı ve bal arılarının sistematik olarak taksonlara ayrılmasının tür içi sınıflandırmayı zorunlu kıldığını bildirmişlerdir. Diğer yandan aynı araştırmacılar Afrika arılarında yaptıkları çalışmalarda 10 yapısal karaktere ilişkin ölçümler ile tanımlamalar yapmış, bu karakterlerle bulunan sonuçların istatistiki açıdan güvenilir olduğunu bildirmişlerdir.

Çoğu bölgelerde yerel arı ırklarının, diğer ırkların ithaliyle melezlendiğini ve bu nedenle arı ırklarının çağdaş biyometrik yöntemlerle tanımlanması ve saptanması gerektiğini savunan Ruttner et al. (37), farklı yerlerden 404 bal arısı örneğinde (koloni) ve her bir örnekten 20 arıda, baş, kanat, bacak, tergit (4. ve 5.) ve sternum (3. ve 6.) üzerinde toplam 33 morfolojik özelliği ölçmüşlerdir. Ölçülen 33 morfolojik özellikten bazıları toplanarak ve bölünerek elde edilen ve ırkları tanımlamada gerekli ikincil özellikler (tomentum indeksi, kübital indeks, metatarsus indeksi, incelik indeksi, arka bacak uzunluğu ve T3+T4) ile beraber toplam 39 özelliğe göre ırkları tanımlayan araştırmacılar elde edilen birincil özelliklere ait verileri çoklu değişken analizleriyle değerlendirerek *Apis mellifera* türü içindeki bütün ırklarda varyasyonun hayli yüksek bulunduğunu ve bunun önemli olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu çalışmada inceledikleri morfolojik özellikleri çok değişkenli analiz yöntemlerinden "Temel Bileşenler Analizi-PCA" ile değerlendirmişler ve coğrafik ırkların 2 faktörlü bir koordinat sistemi üzerinde 1 uzun ve 2 kısa daldan oluşan yatık "Y" şeklinde dağıldıklarını göstermişlerdir. Uzun dal içinde Sahra'nın güneyindeki Afrika ırkları, üstteki kısa dal içinde Batı Akdeniz ırkları, alttaki kısa dal içinde ise doğu ırkları yer almaktadır (Şekil 2.3).

Ruttner et al. (37), *Apis mellifera* ırklarının coğrafik değişkenliğe bağlı tasnifinde, güneyde 32° enlemden kuzeyde 94° enleme kadar büyük bir alanı kapsayan çalışmada vücut büyüklüğü ile coğrafik enlem arasında oldukça önemli bir ilişkinin ($r=+0.88$) bulunduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar dil uzunluğu bakımından güneyde Ümit Burnu'ndan (40°) kuzeyde Leningrat'a (60°) kadar bir varyasyonun mevcut olduğunu, ancak vücut büyüklüğündeki artışa paralel olarak dil uzunluğunda azalma

skutellum rengi, üçüncü kübital hücrede a ve b damar uzunlukları, ön kanatta 11 damar açısı (A4, B4, D7, E9, G18, J10, J16, K19, L13, N23, O26) ve arka kanatlar üzerindeki humuli sayısı olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, morfolojik karakterlerin biyometrik olarak ölçülmesi sonucu elde edilen verilerin toplam ve oranları ile belirlenen ve "ikinci derece değerler" olarak adlandırılan karakterlerin populasyon içerisindeki varyasyonun tanımlanmasında çok önemli olduklarını belirlemişler ve bu karakterlerin kübital indeks, metatarsal indeks, tomentum indeksi, vücut büyüklüğü, arka bacak uzunluğu ve sternum indeksi olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, bir populasyonun tanım ve sınıflandırması için uygun karakter seçimi ile daha az sayıdaki morfolojik karakterin yeterli olabileceğini bu nedenle daha önce Cornuet et al. (1975)'in Avrupa'da mevcut populasyon içerisindeki ırkların belirlenmesi amacıyla yararlandıkları 5 karakterin (dil uzunluğu, ön kanat uzunluğu, kıl uzunluğu ve kübital indeks) varyasyonun belirlenmesi ve tanımlama için yeterli olduğunu ve *Apis mellifera* L. türü içerisindeki bütün ırklarda bu karakterlerce varyasyonun önemli bulunduğunu bildirmişlerdir.

Ruttner et al. (37), beşinci tergite üzerindeki kıl uzunluğu ve tomentum genişliği bakımından bal arısı ırk ve ekotipleri arasında büyük bir coğrafik varyasyonun mevcut olduğunu, kıl uzunluğu yani tek karakterle yürütülen çalışmada *A. m. mellifera* ve *A. m. carnica* ırklarının çakışmayan, birbirlerinden tamamen ayrılan populasyonlar şeklinde bir dağılım gösterdiklerini ve ikinci bir karakterin örneğin; kübital indeks ilavesi sonucu bazı hibritlerin bile ayrımlarının yapılabileceğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, hayvanlarda coğrafik değişimin kuralı olarak kuzeyde iri, siyah, uzun kıl ve kısa vücut boyutları (ayak ve kanat); güneyde ise küçük, sarı ve kısa kıllı yapıda olmalarının gerektiği ifade edilen Allen, Bergmann ve Rensch kurallarının ancak Batı Avrupa arısı için geçerli olabileceğini, Suriye ve Kıbrıs arılarının gerçekten kuzey arılarından küçük ve sarı renkte olduklarını, buna rağmen aynı coğrafik yükseklikte bulunan Doğu Ege adaları arısı (*A. m. adami*)'nin Kafkas arısı kadar büyük olduğunu bildirmişlerdir.

Ruttner et al. (37), farklı coğrafik bölgelerde oluşan *Apis mellifera* ırklarında, her kanatta 11 açılı kübital a ve b damarı uzunlukları ile kanat uzunluğu ve genişliğinin biyometrik olarak ölçülmesi sonucunda bütün ırkların tanımlanabileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, vücut büyüklüğünün genelde abdomende belirginleştiğini ve kantitatif olarak 6. sternit üzerinde sternum indeksi ile saptandığını bildirmişler ve *A. m. mellifera* ırkında yürüttükleri çalışmada bu karakterin diğer karakterlere benzer varyasyon gösterdiğini, alçak enlemdeki arıların ince (S6İ=86), yüksek enlemdeki arıların ise geniş bir abdomene (S6İ=76) sahip olduklarını saptamışlardır. Ayrıca, bu

karakter ile coğrafik enlem derecesi arasındaki ilişkinin önemli ($r=0.88$) bulunduğunu açıklamışlardır.

Gadbin et al. (78), Çad bal arısı örneklerinin biyometrik analizini yaparak Çad arılarının *A. m. adansonii* ırkından olduğunu ileri sürmüşlerdir. Çad bal arısı içinde farklılaşmış populasyonların olmadığını bildiren araştırmacılar, diskriminant faktör analizi yardımıyla Çad bal arısının Avrupa bal arısı ırklarından ayrıldığını saptamışlardır.

Gasnov et al. (79), Dağıstan'ın dağlık bölgesindeki farklı yükseltilerden (200 - 1.200 m arasında dağ etekleri, 1.200 -1.500 m arası orta dağlık bölge ve 1.500 metrenin üzerindeki yüksek dağlık bölge) toplanan bal arısı örneklerinin morfolojik özelliklerini incelemişler ve yükselti arttıkça dil uzunluğu ve kübital indeksin arttığını, metatarsus indeksinin azaldığını belirlemişlerdir.

Infanditis (80), Yunanistan'ı 8 bölgeye ayırarak 42 sabit arılıkta, her arılıkta 1 koloniden alınan 100 işçi arı örneğinde kübital indeks, tomentum genişliği, dil uzunluğu, kıl uzunluğu ve kanat genişliği ve uzunluklarını incelemiştir. Coğrafik bölgelerde sadece dil uzunluğu ve kübital indeks değerlerinde istatistiksel farklılıklar saptayan Infanditis (80)'e göre, bal arısı kolonilerinin ülke içerisinde hareket ettirildiğini ve bu nedenle bölgeler arasında karışım olabileceğini ancak Yunanistan'da hibrid arıların olmadığını, (kübital indeks değerine göre) Yunanistan arılarının *A. m. cecropia* arısı olduğunu ve bu arıların Karniyol arıları ile aynı grupta sınıflandırıldığını belirtmektedir. Yunanistan'da erkek arıların da morfolojik özelliklerini inceleyen Infanditis (81), farklı bölgelerin erkek arılarında sadece kübital indeks değerlerinde farklılıklar belirlemiş ve işçi arılarda görüldüğü gibi erkek arılarda da kübital indeks değerinin kuzeyden güneye doğru azaldığını saptamıştır. Infanditis (81), erkek arıların morfolojik özellikleri üzerine yapılan çalışmanın Yunanistan arısının 2 ayrı ekotipi olduğu görüşünü doğruladığını bildirmektedir.

Kepena (82)'ya göre, tek erkek arı ile yapay tohumlanan ana arıların döllerinde dil uzunluğu, kübital indeks, kanat uzunluğu ve humuli sayısı özelliklerinin varyasyonu düşüktür.

Shawer (83), Mısır ve Karniyol arıları ile bunların melezleri üzerinde yaptığı çalışmada, *A. m. carnica* ve *A. m. fasciata* arılarını kullanarak F₁, G₁, G₂ melezleri oluşturmuştur. Ebeveynler ve melez hatlardan alınan işçi arı örneklerinde işçi arı ağırlığı, dil uzunluğu, ön kanat uzunluğu ve genişliği, femur, tibia, metatarsus uzunluğu, metatarsus genişliği ve 1. mum aynası uzunluk ve genişliği gibi morfometrik özellikleri incelemiştir. Analiz sonucunda incelenen özellikler saf Karniyol'larda daha büyük değerler almış, bunu F₁, G₁ ve G₂ melezleri izlemiş, saf Mısır ırkları ise en

düşük değerleri almıştır. F₁'ler Mısır arılarına verilerek G₁'ler, aynı yöntemle G₂'ler elde edilmiş, Mısır kanı artıkça morfometrik özellikler küçülmüştür.

Shawer et al. (84), ana arı yetiştirme mevsiminin ana arının morfolojik özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada yetiştirme mevsimine göre morfolojik özelliklerde varyasyon olduğunu belirlemiştir. Araştırmada, 20 Şubat'tan 20 Ekim'e kadar her ay yetiştirilen ana arılardan Mayıs ayında yetiştirilenlerin diğer aylarda yetiştirilenlere göre daha uzun ve geniş ön kanatlı ve daha geniş 3. ve 4. tergitli iri ana arılar oldukları bulunmuştur.

Dutton et al. (85), kuzey ve güney Umman dağlarında geniş alanlara yayılmış olan tamamen 2 ayrı bölgeden (kuzey ve güney) toplanan arı örneklerinin morfometrik analizlerine göre; Kuzey ve Güney Umman arılarının aynı taksonomik birime ait olduklarını bildirmektedirler. Dutton et al. (86)'a göre, Kuzey ve Güney Umman'ı ayıran 800 km'lik çöl *Apis mellifera* alt türlerinin dağılımına karşı bir engel oluşturmamaktadır.

Cornuet et al. (86), Fransa'nın güneybatısındaki bal arılarında kübital hücrenin a ve b damarı uzunlukları, 2. tergitte sarı bandın genişliği, 5. tergit uzunluğu, tomentum genişliği ve dil uzunluğunu ölçmüşlerdir. Bölge arılarının, İtalyan (*A. m. ligustica*) ve Kafkas (*A. m. caucasica*) ırklarıyla melezlenmelerin izini taşıdığı araştırmacılar tarafından ileri sürülmektedir.

Daly et al. (87), Afrikalılaşmış arılar ile Avrupa arılarının tanımlanması amacıyla bilgisayar destekli hızlı bir ölçüm yöntemi geliştirmişlerdir. Bu yöntemde göre, saydam çerçeveye monte edilmiş arı parçaları bilgisayara bağlı bir dijital tablo üzerine optik olarak yansıtılmakta, ölçümler için nokta koordinatları sayıcı ile girilmektedir. Bilgisayarda çeşitli ölçümler yapıldıktan sonra diskriminant analizi uygulanmaktadır. Bu yöntem, hem ölçüm için geçen zamanı kısaltmakta hem de ölçüm hatalarını azaltmaktadır.

Adam (88, 89-16), Anadolu'yu 1954, 1962 ve 1972 yıllarında üç kez baştan başa gezdiğini, bu bölgede birbirinden belirgin şekilde farklı ırkların ve bu ırklara benzerlik gösteren ekotiplerin bulunduğunu bildirmiştir. Ülkemizde yaygın olan Anadolu arısı ile ilgili topladığı örnekler üzerinde yaptığı çalışmada Bodenheimer (1942) ile benzer sonuçlar bulmuştur. Genelde mevcut popülasyonu dört farklı bölgesel tip olarak sınıflandırmıştır. Bunları, Batı Anadolu, Kuzeydoğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Orta Anadolu arıları olarak 4 tipte gruplandırmakta ve 4 tipin birçok ara formunun bulunduğunu açıklamaktadır. Orta Anadolu bölgesi arı popülasyonunun renk yönünden varyasyon gösterdiğini, ancak fizyolojik özellikleri yönünde temelde benzerliğin mevcut olduğunu bildirmiştir. Adam (16)'ın gözlemlerine göre, büyüklüğü ve rengi İtalyan arısına benzeyen Anadolu arısının ilk karşılaştırmada

tüm vücut boylarının İtalyan arısından biraz büyük olduğu ortaya çıkmaktadır. Abdomen ve metatarsus daha geniş, ön kanat daha ince, kanatlar ve bacaklar vücut büyüklüğüne göre daha kısadır. Genel olarak sarı renkli olan Anadolu arısının tergiti oldukça kirli sarı renktedir. Karadeniz ve Küre dağları arasında kalan bölgedeki (Sinop'un doğusu) esmer arının davranış ve verim özellikleri Kafkas arısından hayli farklı olduğu gibi Ermenistan'ın portakal renkli arısı da Orta Anadolu arısından farklıdır. Orta Anadolu arısının hem rengi hem de verim özellikleri kuzeydeki esmer arı ve Ermenistan arısı arasında değer göstermektedir. Toroslar ve Akdeniz arasında kalan bölge arıları bazı morfolojik özellikleri bakımından Suriye arısına benzemekle birlikte bazı özelliklerinin farklı olduğunu açıklamıştır.

Jagannadham and Goyal (90), petek gözü büyüklüğünün Avrupa bal arısı ve Asya bal arısının morfolojik özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, Asya bal arısı ve Avrupa bal arısının normal petek gözü büyüklüğü (4.52 ve 5.24 mm) yerine Asya bal arısı için 5.24 mm ve Avrupa bal arısı için 6.00 mm petek gözü çapı olan petekler kullanarak işçi arılar yetiştirmişlerdir. Dil uzunluğu, göğüs genişliği, kanat uzunluğu ve genişliği özellikleri büyük gözlü peteklerde yetiştirilen Asya bal arısında % 3.70- 3.78, Avrupa bal arısında % 8.20-9.29 artmıştır.

Leporati et al. (91), Kuzey İtalya'nın farklı yükseltilerindeki bölgelerden alınan arılarda (*A. m. ligustica*) yedi morfometrik özelliği inceledikleri çalışmada en önemli ayırıcı karakterlerin kübital indeks değeri ve tomentum ölçüleri olduğunu bildirmektedirler.

Mattu and Verma (92), Avrupa bal arısı (*A. mellifera L.*) ve Hindistan bal arısının (*A. cerena indica*) morfolojik özelliklerini karşılaştırdıkları çalışmada Hindistan işçi arılarının çoğu morfolojik özellik değerlerinin yükselti arttıkça arttığını ve rengin koyulaştığını belirlemişlerdir. Araştırmacılara göre Avrupa bal arısının morfolojik özellikleri yeni çevresinde önemli bir değişime uğramamıştır.

Mattu and Verma (93, 94-95), Hindistan'ın Himaşal ve Keşmir bölgelerinde çeşitli yörelerden toplanan Hindistan bal arısı örnekleri üzerinde morfometrik çalışmalar yapmışlardır. Mattu and Verma (94), Keşmir bölgesi bal arılarında ön kanat genişliği, bazı kanat damarlarının oranları ve kanat damar açıları ve humuli sayısı, Himaşal arılarında da aynı özelliklere ek olarak ön kanat uzunluğu, arka kanat uzunluğu ve genişliğinin yükselti ile doğrusal ilişkili olduğunu bildirmişler ve kuzeydeki arıların güneydekilerden daha büyük olduklarını savunmuşlardır. Aynı bölgelerden alınan arıların arka bacak, tergit ve sternit özelliklerini de araştıran Mattu and Verma (95)'ya göre, Himaşal arılarında ölçülen tüm arka bacak özellikleri, tergit ve sternit boyutları ile, Keşmir arılarında ise femur uzunluğu ve metatarsus genişliği, tergit ve sternit boyutları ile yükselti arasında pozitif bir ilişki vardır.

Maul (96), *A. m. mellifera*, *A. m. ligustica*, *A. m. carnica*, *A. m. caucasica* ırklarında; I. ve II. halkalarının tergitleri üzerindeki bantın rengi, kübital indeks, kıl uzunluğu ve keçe bant genişliği gibi morfolojik karakterlerin ölçülmesini yeterli bulmaktadır. Apis cinsi içinde çok iyi bilinen ve bütün dünyaca kabul edilen 4 türün (*A. mellifera*, *A. cerena*, *A. dorsata*, *A. florea*) tanımlanması ve birbirinden ayrılması az sayıdaki morfolojik karakterle kolayca yapılabilirken aynı tür içinde değişik ırkların ve aynı ırk içinde de değişik tiplerin birbirinden ayırt edilmesi 40 dolayındaki çok sayıda birbirinden bağımsız karakterlerin ölçülmesiyle yapılabilmektedir.

Molnar (97), Macaristan'da akasya balı akımında yiyecek toplama etkinliğini arttırmak amacıyla seleksiyon çalışmalarına temel oluşturmak için yiyecek toplama etkinliği ile dil uzunluğu ve kübital indeks arasındaki korelasyonları incelemiştir. Molnar (97)'a göre, yiyecek toplama etkinliği ile dil uzunluğu arasında önemli derecede doğrusal ilişki, yiyecek toplama etkinliği ile kübital indeks arasında da pozitif fakat daha az bir ilişki vardır.

Rashad and El-Sarrag (98), 4 bölgeden toplanan Sudan bal arılarında incelenen tüm özellikler bakımından farklılıklar gözlemişler ve yalnız kendi çalışmalarına dayanarak Sudan arısı hakkında sonuç çıkarmanın doğru olmayacağını belirtmişlerdir.

Settar (47), Ege bölgesini beş ayrı coğrafik alana ayırmış ve bu alanlardan aldığı arı örneklerinde 12 morfometrik özelliği incelemiştir. İncelenen özellikler bakımından bölge içindeki coğrafik alanlar arasında önemli farklılıklar bulunmadığını ve genelde tek bal arısı popülasyonun hakim olduğunu bildirmiştir. Ege bölgesi arılarının birçok özellik yönünden İtalyan ve Kafkas arı ırkları arasında bir geçit popülasyonu olduğu izlenimine varılmıştır.

Mattu and Verma (99), Hindistan'da morfolojik özellikler üzerine mevsimin etkisini Asya bal arılarından *A. cerena indica* üzerinde araştırmışlardır. Bölgede bal akımı dönemi olan yaz ve sonbahar mevsiminde toplanan işçi arıların flagellum, duyarga, ön kanat, radyal hücre, femur ve tibia uzunluğu, 3. tergit, 3. ve 6. sternit mum aynası ve arka kanat genişliği değerleri diğer mevsimlerde toplanan işçi arı örneklerine göre daha büyük bulunmuştur. Bununla birlikte, dil uzunluğu, arka kanat, metatarsus, radyal hücre ve ön kanat genişliğinde mevsimsel varyasyon bulunmamaktadır. Araştırmacılar, yaz ve sonbahar mevsiminde *A. cerena indica*'nın bazı morfolojik özelliklerinin diğer mevsimlere göre daha büyük olmasını, bu dönemin bölgede bal akımının ve koloni gücünün en üst düzeyde olmasından kaynaklandığını ileri sürmektedirler.

Moritz and Klepsch (100), *A. m. capensis* popülasyonunda bazı morfolojik özelliklerin kalıtım derecelerini hesaplamışlar ve en yüksek kalıtım derecesini kanat genişliğinde (0.93 ± 0.04) saptamışlardır.

Ruttner et al. (101), İnan arısını (*A. m. meda*) diğer doğu ırkları ile karşılaştırmak için İnan'ın her yerinden 63 bal arısı örneği ile birlikte Türkiye'den 63, Irak'tan 16, Lübnan, İsrail ve Ürdün'den 21 ve Kıbrıs'tan 6 bal arısı örneğinin morfolojik özelliklerini ölçmüşlerdir. Verilerin temel bileşenler ve diskriminant analizi ile değerlendirilmesi sonunda, tüm İnan arısı örneklerinin, Irak'ın dağlık bölgelerinden ve Güneydoğu Anadolu'da sınırlı bir bölgeden alınan bal arısı örneklerinin bir küme; Kıbrıs, Suriye, Orta ve Batı Anadolu arılarının ise birbirlerinden ayrılan kümeler oluşturduğu ortaya çıkmıştır. Ruttner et al. (101)' a göre, Suriye'nin kuzeydoğusu, Güneydoğu Anadolu ve Irak'a doğru *A. m. meda* ırkı yaşamakta, Güney İsrail, Ürdün ve Lübnan'da ise *A. m. syriaca* yayılma göstermektedir.

Kauhausen-Keller and Ruttner (102), 149 Karniyol arısı örneği ve coğrafik komşu ırklardan *A. m. ligustica*, *A. m. sicula*, *A. m. adami* ve *A.m. anatoliaca* arı örneğinde (toplam 103 örnek) 34 morfolojik özellik ölçmüşlerdir. Temel bileşenler analizinde ırklar; *A. m. carnica*, *A. m. ligustica* ve *A. m. sicula*'yı içeren Kuzey ve Orta Akdeniz grubu, *A. m. adami* ve *A. m. anatoliaca*'yı içeren Doğu Akdeniz grubu olarak 2 kümede toplanmıştır. Stepwise diskriminant analizi ile adı geçen alt türler için en iyi ayırıcı 18 morfolojik özelliğin; kıl uzunluğu, tibia uzunluğu, tomentum genişliği, metatarsus uzunluğu ve genişliği, 3. tergite pigmentasyonu, 3. sternitte mum aynaları arası uzaklık, 6. sternit uzunluğu ve genişliği, ön kanat genişliği, kübital hücrenin a damar uzunluğu, E9, G18, J10, J16, K19, L13 ve N23 açıları olduğu saptanmıştır.

Rinderer et al (103), ön kanat uzunluğu ölçümüyle Afrikalaşmış ve Avrupa bal arısı kolonilerinin % 86'sı, ön kanat uzunluğunun yanı sıra arka kanat uzunluğu, femur uzunluğu ile polen ve nektar taşımayan barsakları temizlenmiş arıların vücut ağırlığı (temiz ağırlık) özelliklerine uygulanan diskriminant analizi ile örneklerin % 91'inin doğru olarak tanımlanabildiğini bildirmişlerdir.

Santiago et al. (104), İber yarımadasının kuzeybatısında bulunan bölgedeki farklı ekotipleri saptamak amacıyla rastgele seçilen 43 kovandan aldıkları işçi arı örneklerinde 13 kanat açısı ve 2 ön kanat mesafesini ölçmüşler ve verileri çok değişkenli analiz yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar Cantabrian sıra dağlarının bölgeyi ikiye ayırdığını ve farklı iklime sahip iki alan olduğunu belirtmektedirler. Analiz sonuçlarına göre; I, II ve III. kanat açıları kullanılarak varyasyonun % 44.25'i açıklanabilmıştır. Cantabrian dağlarının kuzey ve güneyinde yer alan iki coğrafik bölge için uygun iki merkez gözlenmiş ancak dendogramda bu farklılık çok açık olarak görülmemiştir. Araştırmacılar, Cantabrian dağlarının iki coğrafik alan arasındaki kısmın göçü sınırladığını fakat bu sınırlamanın tam olarak izolasyonu sağlayacak ölçüde olmadığı sonucuna varmışlardır.

Buco et al. (105), Rinderer et al. (106), Venezuela'da Avrupa, Güney Afrika (*A. m. scutellata*) ve Afrikalılaşmış bal arısı örneklerinde 25 morfolojik özelliği incelemiş ve diskriminant analizi ile 3 popülasyonu tamamen birbirinden ayırmışlardır. Araştırmacılara göre, Güney Amerika'daki yabancı arılar (Afrikalılaşmış arılar) Güney Afrika'daki Afrika arısından oldukça farklı bir popülasyondur ve genel olarak Afrikalılaşmış arılar Afrikalı ebeveynlerinden daha büyük yapıdadırlar.

Petrow (107), morfolojik karakterlerin kalıtımını açıklamak için Karpat ve Gri Dağ Kafkas arıları ve bunların geriye melezleri ile yaptığı çalışmada, dil, kanat ve 3. tergit uzunluğu, 3. tergit genişliği, kübital indeks, metatarsus indeksi, diskoidal köşe konumu ve 5. sternitte mum aynasının şeklini incelediği yapısal karakterlerde (kübital indeks hariç) düşük bir varyasyon gözlemiş, karakterlerin varyasyon katsayıları I. generasyon hibridlerde de artmamıştır. Dil uzunluğu, kübital indeks, diskoidal ölçümler gibi dış karakterler Karpat, Gri Dağ Kafkası ve bunların hibridlerinde önemli ölçüde farklı bulunmuştur. Bu karakterlerin Karpat arılarının saflığını kontrol etmede kullanılabileceği bildirilmektedir. Araştırmacı, hibridlere ait dış karakterlerin her iki ebeveynin ortasında değerler gösterdiğini, heterozisten hibrid arıların bütün karakterlerinin etkilenebileceğini belirtmektedir.

Sönmez ve Settar (26)'a göre, farklı bölgelerde yaşayan çeşitli formlar, *A. m. syriaca* hariç, kendilerine has temel özelliklerini çevre şartlarına bağlı olarak göstermektedirler. Sönmez ve Settar (26), Güneydoğu Anadolu bölgesinde tamamen hırçın bir arı formu ile karşılaştığını, Akdeniz bölgesinde denize paralel giden Toros dağlarının yayılmayı önleyen coğrafi sınır çizdiği sahil kuşağı boyunca Suriye ve Kıbrıs arısının izlerini kolayca bulmanın mümkün olduğunu ve bu bölgenin üst sınırının Bitlis ve Muş'a kadar dayandığını bildirmektedirler.

Sönmez ve Settar (26)'a göre, bir arı ırkının morfolojik özelliklerini saptamak için o ırkın yaşadığı bölgeden biyometrik yöntemlere uygun örnekler alınıp, bu örnekler üzerinde laboratuvarlarda belirli yöntemler ışığında incelemeler yapılmasıyla, verimi doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen ve ekolojik faktörlerin etkisinde farklılıklar gösteren morfolojik özelliklerden bazılarının kanat damarları ve renk olduğunu bildirmektedirler. Sönmez ve Settar (26)'a göre, çevre etkisiyle değişkenlik gösteren bu özellikler arıcılık açısından ayrı bir anlam taşımaktadır. Bu durumda; bir arı kolonisinin ekonomik değerini oluşturacak özelliklerin iyi olup olmadığına, o arı kolonisini üretim materyali olarak kullanacak olan üreticinin bizzat kendisinin vermesi gerekir .

Sylvester and Rinderer (108), Afrikalılaşmış arıların sahada saptanması amacıyla bir yöntem (Fast Africanized Bee Identification - FABIS) geliştirmişlerdir.

Çok sayıda arı kolonisini basit ve çabuk gözden geçirmek amacıyla uygulanan FABIS belirli özelliklerin aşamalı olarak değerlendirildiği bir yöntemdir.

Cornuet et al. (109), Fas'ın çeşitli ekolojik bölgelerine dağılmış 20 arılıktaki 84 koloniden alınan işçi arı örneklerinde; dil uzunluğu, kübital indeks, tomentum genişliği, kıl uzunluğu gibi özellikleri incelemişler ve analiz sonucunda bölgeyi üç ana gruba ayırmışlardır. Cornuet et al. (109), Fas'ta Atlas Okyanusu sınırının güneydoğusunda (*A. m. sahariensis*), kuzeybatısında (*A. m. intermissa*) ve Akdeniz sahiline yakın bölgelerde (*A. m. major*) birbirinden ayrılabilen 3 ırkın bulunduğunu saptamışlardır. Atlas bölgesinin güneybatısındaki arılar morfolojik özellikleri bakımından büyük varyasyon göstermiştir. Bu nedenle bu bölgedeki arıların *A. m. sahariensis* ve *A. m. intermissa* ırkları arasında hibrid arılardan oluştuğu tahmin edilmektedir. Toplanan örneklerin *A. m. adansonii* ve *A. m. iberica* ırklarına ait örneklerle birlikte analizi yapıldığında ise *A. m. adansonii* ırkından *A. m. iberica* ırkına *A. m. sahariensis*, *A. m. intermissa* ve *A. m. major* ırkları ile kademeli bir geçişin olduğu açık olarak görülmüştür. Bu sonuçlar nedeni ile anılan ırklar arasında phylojenetik bir bağlantının olabileceği belirtilmektedir.

Daly et al. (110), varroa (*Varroa jacobsonii*) parazitin bal arılarının morfolojik özelliklerini etkilediğini bildirmektedirler. Her birinde 0-5 arasında varroa paraziti bulunan Afrikalılaşmış bal arılarının ön kanatlarında 25 uzunluk, 25 açı ve arka bacaklarında 3 uzunluk ölçülmüştür. İşçi arılardan 1-2 parazit taşıyanların morfolojik özelliklerinde değişim olmazken, 3'ten fazla parazit taşıyan işçi arılarda özellikleri bazıları, bulaşan parazit sayısına bağlı olarak değişim göstermektedir.

Herbert et al. (111)'a göre, yapısal özelliklerde diğer bir varyasyon kaynağı da yaştır. İşçi arıların yaşı morfometrik analiz sonuçlarını etkilemektedir. Çıkar çıkmaz 1 dakikadan az bir sürede çok genç işçi arıların morfolojik özelliklerinin ölçümlerinde gözlenen varyasyon, çıkıştan 1, 6, 12, 24 ya da 48 saat sonraki ölçümlerde gözlenen varyasyondan daha yüksektir. Morfometrik ölçümler üzerine genç ergin işçi arıların çıkıştan hemen sonraki saat olarak yaşı etkili olmaktadır.

Rinderer (112), dil uzunluğu, arka bacak uzunluğu, kanat uzunluğu ve genişliği, tergite ve sternit uzunluklarının bir çok araştırmacının (Alpatov, 1929; Goetze, 1964; Ruttner et al., 1978) tercih ettiği karakterler olduğunu vurgulamıştır.

Schneider and Schubert (113), uçuş performansı, uçuş davranışı ve uçuş sayısı ile morfolojik özellikler (kanat uzunluğu, kanat alanı, humuli sayısı) arasında ilişki bulamadıklarını bildirmektedirler.

Rinderer (112), Rinderer et al. (106), Rinderer et al.(114)'e göre, morfometrik analizler, son yıllarda Avrupa ve Afrika bal arıları ile bunların melezlerini ayırt etmede de kullanılmaktadır. Çok sayıda örnekle (2103) yapılan çok değişkenli analiz yöntemlerinde 591 Afrika kolonisinden 565'i (% 95.6) tam olarak saptanmış, 1512 Avrupa kolonisinin ise tamamı tanımlanabilmiştir. Diğer bir çalışmada ise 25 morfometrik karakter incelenmiş, F₁'lerde 6 karakter Afrika ve Avrupa ırklarının ortasında değerler almış, 12 karakter Avrupa ırklarına benzerken 4 karakter de Afrika ırklarına benzemiştir. Birer karakter de ekstrem değerler göstermiştir.

Ruttner (12), bir arı popülasyonunun iyi bir diskriminantının yapılabilmesi için değişik vücut parçalarını kapsayan biyometrik bir çalışmanın gerekli olduğunu, ırk belirleme ve tanımlama amacıyla bugüne kadar bir çok araştırmacı (Alpatov, 1929; Goetze, 1964; Du Praw, 1965; Ruttner et al., 1978) tarafından standart olarak kabul edilen morfolojik karakterleri belirlediğini bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca, coğrafik ırkların morfolojik olarak tanımlanmalarında sadece renk ve vücut büyüklüğünün yeterli olmadığını bildirirken; koloni içerisinde en belirgin varyasyonun renkte görüldüğünü, ırk ve ekotip popülasyonları arasındaki en belirgin varyasyonun ise vücut büyüklüğü ve kıl yapısında gözlemlendiğini bildirmiştir.

Ruttner (12), uyguladığı çok değişkenli istatistik analiz metotlarıyla Türkiye'nin kuzeydoğusunda Kafkas ırkı (*A. m. caucasica*) ve güneydoğusunda İran arısı (*A. m. meda*)'nın bulunduğunu bunun dışında birbirine komşu bölgeler ile Balkanlar dahil olmak üzere her tarafta Anadolu ırkının (*A. m. anatoliaca*) hakim olduğunu ve ana popülasyonu oluşturduğunu belirlemiştir. Batı Anadolu (İstanbul, Bursa, Isparta ve Eskişehir) arılarının devamlı ve yoğun bir popülasyon oluşturmalarına rağmen ayrı bir takson meydana getirmediklerini ve Anadolu arısı ile de yakın bir küme oluşturmadıklarını bildirmiştir. Bu arının Anadolu arısının bir alt türü olarak lokal popülasyonu oluşturduğunu söylemenin daha doğru olacağını belirtmiş ise de bu bölgedeki arının esasında fenotip olarak Doğu Ege adaları arısına yakın bir benzerlik gösterdiğini ve "Ege ırkı" olarak tanımlandığını bildirmiştir. Ayrıca, Anadolu arısının (*A. m. anatoliaca*) morfolojik olarak İtalyan arısına (*A. m. ligustica*) çok benzediğini, abdomen ve metatarsuslarının daha geniş, ön kanadın silindirik, ayak ve kanatların vücuda göre daha kısa, genelde sarı rengin hakim olduğunu belirtmiş, ancak Anadolu arısında sarı rengin oldukça lekeli ve turuncudan kahverengine dönüşüm gösterdiğini, skutellum renginin de koyu turuncu donuk hal aldığını bildirmiştir. Bu iki ırk arasındaki en belirgin farklılığın ise kanat damarlarında görüldüğünü, Anadolu arısının kanat damar açılarının ve kübital indeksinin daha küçük olduğunu, Anadolu ve İtalyan erkek arıları aynı büyüklükte, fakat Anadolu erkek arılarının daha koyu renkli olduğunu bildirmektedir.

Ruttner (12), Adam (1983)'in bulgularının aksine bazı farklılıklar görülebilmeye karşın Anadolu'nun kuzeyindeki ve güneyindeki bal arıları arasında kesim ayırımı olmadığını bildirmektedir. Ruttner (12) yaptığı Anadolu arısı sınıflandırmasının Bodenheimer (1942)'in sınıflandırması ile bazı farklılıklar dışında çakıştığını ifade etmektedir. Ruttner (12), Anadolu arılarının (*A. m. anatoliaca*) Kuzeydoğu Anadolu (*A. m. caucasica*) ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi dışında (*A. m. meda*) tüm Türkiye'yi kapladığını, Batı Anadolu'daki bal arılarını *A. m. anatoliaca*'dan ayrı bir birim (ırk) olarak tanımlamakta tereddüt ettiğini, ancak Batı Anadolu'daki bal arılarını *A. m. anatoliaca*'nın batıdaki ekotipi olarak kabul etmenin daha doğru olacağını açıklamaktadır. Ruttner (12)'e göre, Anadolu arısının Batı Anadolu ekotipi (İstanbul, Bursa, İzmir), Güneydoğu Avrupa arısı (*A. m. macedonica*), Orta Akdeniz arısı (*A. m. sicula*) ve Kuzey Afrika arıları ile benzerlik göstermesi nedeniyle *A. m. anatoliaca*, *A. mellifera* türünün doğudaki gen merkezi olarak kabul edilebilir. Anadolu arısının çevre arılarla karşılaştırıldığı analizlerde; Girit arısının (*A. m. adami*) Yunanistan arısına benzerlik göstermesi umulurken, Batı Anadolu ve Suriye arısına benzemesi şaşırtıcıdır. Kıbrıs arısı, gen merkezi olarak kabul edilen Anadolu arısına benzemekle birlikte bazı özellikleri ile Anadolu arısından ayırt edilebilmektedir; tüm vücut ölçüleri Anadolu arısından küçük olan Kıbrıs arısının, tergitleri üzerindeki sarı rengi ve skutellum Anadolu arısına göre daha geniş ve daha parlak sarı renktedir. Anadolu arısına çok yakın olan diğer bir ırk ise Ermenistan arısıdır (*A. m. armeniaca*). Çok az sayıda örnekle değerlendirilen bu ırkın Anadolu arısının doğu popülasyonu olması olasılığında söz edilmektedir (12). Ruttner (12) 'e göre, Suriye'nin kuzey ve kuzeydoğusunda (Türkiye ve Irak sınırında) *A. m. meda* yaygın olup, İsrail, Ürdün ve Lübnan'da ise *A. m. syriaca* yaygındır. *A. m. meda* merkez İran dağlarının kuzey, kuzeydoğu, güney ve batı kesimlerinde yaygın olarak bulunmasına karşın, *A. m. syriaca* önemli ölçüde Doğu Akdeniz kıyılarının dağ silsilelerinde bulunmaktadır. Ruttner (12)'e göre, her iki arı ırkında *Apis mellifera*'nın doğu grubunun alt türüdür. Bodenheimer (1942) ve Adam (1983) tarafından Hatay'dan Van gölüne kadar uzanan bölgenin yani Akdeniz'in kuzeydoğu köşesinden, güneydoğu Anadolu'ya kadar uzanan bölgedeki arıların Suriye arısı olarak adlandırıldığını bildiren Ruttner (12), bu arıların aslında İran arısı (*A. m. meda*) olduğunu; kuzeydoğu ve güneydoğu bölgesi dışındaki arıların *A. m. anatoliaca* olarak adlandırılabilirliğini belirtmiştir. Araştırmacı, ayrıca Sarı Trans-Kafkas arısı denilen arının da aslında *A. m. meda* olduğunu ve bu arının Van gölünden Antalya'ya kadar uzanan bölge içinde bulunduğunu ileri sürmektedir. Ruttner (12)'e göre İran arısının 6 ekotipinden biri olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi arısı Suriye arısı gibi küçük yapılı, fakat uzun dilli olup, Kıbrıs arısına benzer özellikler göstermektedir.

Ruttner (12), Kafkas arısının (*A. m. caucasica*) dağılım gösterdiği bölgenin izole olmuş bir *Apis mellifera* L. sahası olduğunu, uygulanan diskriminant analizi sonucunda bu bölgede altı kümenin oluştuğunu ve bu kümelerin her birisinin bir alt türe tekabül ettiklerini ve bu bölgedeki arı ırklarının *A. m. remipes*'den oluştuğunu bildirmiştir. Bu bölgede mevcut belli başlı bal arısı ırklarının ise *A. m. anatoliaca*, *A. m. syriaca*, *A. m. caucasica*, *A. m. meda*, *A. m. adami* ve *A. m. armeniaca* olduğunu belirlemiştir. Çok değişkenli istatistik analiz sonuçlarına göre yaptığı değerlendirmede bu kümelerin merkezinde *A. m. anatoliaca* ve *A. m. meda*'nın yer aldığını; diğer üç ırkın ise Anadolu kümesine aynı uzaklıkta bulunduğunu ve bölgenin en küçük arısının *A. m. syriaca* ve en büyük arısının ise *A. m. caucasica* olduğunu bildirmiştir.

Öder (5)'e göre, farklı coğrafik bölgelerden alınan örneklerin büyüklük, renk, dil uzunluğu, kıl örtüsü, kanat damarları (kübital indeks), humuli sayısı, metatarsus genişliği, mum bezlerinin büyüklüğü ve şekli, erkek cinsiyet organlarının kitin levhalarının (penis valves) şekli gibi vücut karakterlerinin tespiti, davranış ve ekonomik değerlerin tespitinden hem daha kolay hem de daha kısa sürede sonuç vermektedir.

Aly et al. (115), Mısır'da, Karniyol, İtalyan ve Mısır arılarının dil uzunluğu ve korbikula alanını ölçmüşler, bal ve polen üretimi ile ölçülen özellikler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, dil uzunluğu ile koloni başına bal üretimi ($r=0.998$) ve ortalama bal midesi ağırlığı arasında ($r=0.964$) önemli korelasyonlar mevcuttur.

Atallah et al (116)'ın yaptıkları çalışmada, Mısır'ın Minye bölgesinden aldıkları *A. m. lamarckii*, *A. m. ligustica* ve *A. m. carnica* arılarında flagellum (duyarga parçaları) uzunluğu, duyarga uzunluğu ve genişliği, korbikula genişliği, 2. mum aynası uzunluğu, tomentum indeksi ve kıl özellikleri bakımından 3 ırk arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır. Mısır arılarındaki 11 morfolojik özellik Karniyol ve İtalyan arılarından farklı bulunmuştur. İtalyan ve Karniyol arıları birbirine benzerlik gösterirken, Mısır arıları dil uzunluğu, ön ve arka kanat uzunlukları ve vücut ağırlığı bakımından farklılıklar göstermiştir.

Cornuet and Fresnaye (117) İber Yarımadasının ve Grissa et al. (118), Tunus'un farklı ekolojik bölgelerinden bal arısı örneklerinde; 2. tergit üzerindeki sarı bandın genişliği, 5. tergit kıl uzunluğu, tomentum genişliği, dil uzunluğu, kübital hücrenin a ve b damar uzunluklarını ölçerek çok değişkenli analiz yöntemleriyle değerlendirmişlerdir. Cornuet and Fresnaye (117), İber Yarımadasındaki bal arılarının İspanya'nın kuzeydoğusunda, Madrid ve Lizbon'da ve Malaga'da olmak üzere 3 gruba ayrıldığını bildirmektedirler. Ağırlıklı olarak dil ve kıl uzunluğuna dayanan bu ayırmda dil ve kıl uzunluğunun İber Yarımadasının kuzeyinde güneyinden uzun, orta bölgede

(Madrid ve Lizbon) ise orta değerde olduğu görülmüstür. Cornuet and Fresnaye (117)'ye göre dil ve kıl uzunluğunda görülen bu varyasyon İspanya sınırının dışına uzanmakta ve Fas'ta *A. m. sahariensis* ırkından Fransa'nın kuzeyinde *A. m. mellifera*'ya doğru varyasyon göstermektedir. Araştırcılara göre bu durum, Ruttner et al. (1978)'in Kuzey Afrika ırklarının *A. m. iberica* ve *A. m. mellifera* ile filogenetik bağlantısı olduğu ve *A. m. mellifera*'nın evrimleşen dahnı oluşturduğu görüşünü desteklemektedir (117).

Karacaoğlu (2) ise Orta Anadolu, Karadeniz Geçit ve Ardahan İzole Bölgesi arılarının morfolojik karakterlerini saptamak için yaptığı çalışmada; Orta Anadolu arılarının evre arılardan farklı değerler gösterdiğini, bölgede yapılacak çalışmalar ile standart tiplerin elde edilebileceğini, Karadeniz Geçit Bölgesi arılarının aynı özellikler bakımından tanımlanmasının g olduğunu ve Ardahan İzole Bölgesi arılarının, Anadolu'da var olan popülasyonlar içinde en çok bir örneklilik gösteren arılar olduğunu bu bölgeden elde edilen değerlerin *A. m. caucasica* için bildirilen sınırlar içinde kaldığını saptamıştır. Araştırıcı, Ardahan İzole Bölgesi arılarının diğer bölge arılarından daha büyük vücut, geniş tomentum, uzun kıl örtüsüne sahip olduklarını bildirmiştir. Türkiye Kalkınma Vakfı tarafından Ardahan İzole Bölgesinden temin edilen ve üretimi yapılan arıların ise orijini oldukları bölge arılarından dil uzunluğu, kübital indeks ve tergit renk karakteri bakımından daha farklı değerler olarak açılmalar gösterdiği saptanmıştır Karacaoğlu (2), Orta Anadolu arılarında vücut büyüklüğünün Kafkas arısı ve Karniyol arısından küçük yapılı, Suriye ve Kıbrıs arılarından daha iri olduğunu vurgulamaktadır.

Meixner et al. (119), Tanzanya'nın Arusha bölgesinde Kilimanjaro ve Meru dağı yamaçlarında 800 metreden 2.000 metreye kadar değişen yükseltilerden toplanan 27 bal arısı örneğinde dil uzunluğu, J16, K19, O26 kanat damar açıları, skutellum rengi, kıl uzunluğu, 3. ve 4. tergit genişliği, 3. sternit uzunluğu, 2., 3. ve 4. tergit rengi, 6. sternit uzunluk ve genişliği ile mum aynaları arası uzaklığı ölçmüşler, özellikle T3+T4, n kanat uzunluğu ve kıl uzunluğu ile yükselti arasında önemli korelasyonlar belirlemişlerdir. Meixner et al. (119), çok değişkenli analiz (faktör analizi ve diskriminant analizi) sonucunda Arusha bölgesindeki bal arısı popülasyonlarının 200 metrenin altında küçük yapılı (*A. m. scutellata*) ve üzerinde büyük yapılı (*A. m. monticola*) ırklar olarak 2 gruba ayrıldığını saptamışlardır.

Grissa et al. (118) ise Tunus'un farklı bölgelerindeki 110 bal arısı kolonisinden aldıkları işçi arı rneklelerinde dil uzunluğu, kübital indeks, a ve b kanat damar uzunlukları, tomentum genişliği ve kıl uzunluğunu incelemişlerdir. Elde edilen bulgulardan, incelenen karakterler bakımından bütün popülasyonun oldukça homojen olduğu, bu popülasyonun *A. m. intermissa*'ya dahil edilebileceği ve Tunus'a ithal

edilmiş olan arıların fark edilebilir bir genetik etki göstermedikleri saptanmıştır. Araştırmacılar, genetik varyasyonun azlığını; ülke içerisindeki doğal bariyerlerin eksikliğinden, Tell (yerel) arılarının aşırı derecede oğul vermeleri ve sıklıkla hareket ettirilmemelerinden kaynaklanabileceğini belirtmektedirler. Avrupa'dan ithal edilen ırkların Tunus'un ekolojik koşullarına iyi uyum sağlayamadıklarını ve yüksek oğul veren *A. m. intermissa* bal arılarının bölgeye adapte olmayan arıları elemine ettiğini düşünmektedirler.

Hoppe and Ruttner (120), Yemen'de 200-2.680 metre arasında farklı yükseltilerden alınan bal arısı örneklerinin verilerini Oberursel Enstitüsünde değerlendirmişlerdir. Hoppe and Ruttner (120)'e göre, tümü *A. m. jemenitica* alt türüne giren arı örnekleri 2.400-2.680 metre yükseltide uzun tüylü ve geniş tomentumlu, iri yapılı dağ arıları ve 200-800 metre yükseltide dağ yamaçlarında kısa tüylü, küçük arılar olarak biri diğerinden kolay ayırt edilebilen 2 grup oluşturmaktadır.

Kerimagaç (121), bal arısı ırklarının ayrımı amacıyla kullanılan temel morfolojik karakterlerin işçi arıda dil uzunluğu, kübital indeks ve kütiküle pigment rengi olduğunu bildirmektedir.

Öztürk (122), yapmış olduğu çalışmada, Türkiye'nin Kuzeydoğu (Kars), Orta Anadolu (Ankara) ve Güneybatı (Muğla) bölgelerinden topladığı işçi arı örneklerinde dil uzunluğu, kanat uzunluğu ve genişliği ile kanat damar açıları (A4, B4, D7, O26) gibi morfometrik karakterleri incelemiştir. Varyans analizinde morfolojik olarak gruplar arasında farklılığın önemli bulunmasına karşın, uyguladığı çok değişkenli istatistik analiz metodunda (PCA=Ana bileşenler) ise arı tipleri arasında popülasyon sınırlarının kesin olarak belirlenemediğini ve grupların iç içe geçtiğini bildirmiştir. Araştırmacı farklı ırklardan olduğu kabul edilen bu grupların birbirlerinden kesin sınırlarla ayrılmamalarının, gruplar arasında gen akışından ve çalışmada örnekleminin yetersiz olmasından kaynaklandığını ileri sürmüştür. Ancak, Kars yöresi arılarında kanat damar açılarının ayırıcı birer karakter olduğunu belirtmiştir. Öztürk (122) çalışmada, Kuzeydoğu Anadolu bölgesi arılarının daha büyük yapılı olduğunu belirlemiştir.

Singh et al. (123), Kuzeydoğu Himalaya'da 16 bölgeden topladıkları Asya bal arısı örneklerinde 55 morfolojik özelliği değerlendirdikleri çalışmada, örneklerin 3 grupta sınıflandırıldığını, kanat boyutları ile yükselti arasında ve dil uzunluğu ve karın boyutları ile yağış arasında korelasyonlar saptandığını bildirmektedirler.

Szabo (124), *A. cerena*'nın morfometrik karakterlerini belirlemek amacıyla dil uzunluğu, kanat eni ve boyu, kübital indeks değeri, discoidal hücredeki kıl sayısı, kanat uzunluk ve genişliği, humuli sayısı, metatarsus uzunluk ve genişliği, femur ve tibia uzunluğu, 3. sternit halkası uzunluğu, mum aynası genişlik ve uzunluğu, mum aynaları arası uzaklığı ve tergit rengi olmak üzere 19 karakter üzerinde çalışmıştır.

Daly et al. (125), Kaliforniya'nın 15 ayrı bölgesinden 278 yabancı koloniye ait örneklerde ön kanat uzunluk ve genişliği, ön kanat kübital a ve b damarı uzunluğu, 4 ön kanat damarı açısı, arka kanat uzunluk ve genişliği, 3. sternum uzunluk ve genişliği, 3. sternum balmumu bezi uzunluğu ve genişliği gibi karakterleri ölçerek yağış, coğrafik pozisyon ve ısı etmenleriyle morfometrik değişkenler arasındaki korelasyonları incelemiştir.

Kauhausen-Keller (126), Karniyol arısını çoğu ırklardan ayırt etmek için ölçülmesi gerekli ve yeterli olan özellikleri saptamış, Karniyol arısı ve Anadolu arısının sadece A4, E9 ve J16 damar açılarıyla % 98 doğru sınıflandırma oranında ayırt edilebildiğini kanıtlamıştır.

Kauhausen-Keller (126), *A. m. carnica* arılarını Almanya'ya ithal edilen diğer *Apis mellifera* ırklarından korumak için belirleyici karakterleri saptamak amacıyla yaptığı çalışmada, 24 ayrı ırk ve *A. m. carnica* arılarında, 36 morfometrik karakteri Stepwise diskriminant analizinde değerlendirmiştir. Analiz sonucunda 9 ırk yalnız bir karaktere bakılarak *A. m. carnica*'dan ayrılabilmiştir. Sekiz ırk da 2 ya da 3 karakterle % 100 tanımlanabilmektedir. *A. m. anatoliaca* ise *A. m. carnica*'dan E9, J16 ve A4 kanat açılarına bakılarak % 98.5 oranında ayrılabilmiştir. Irk ayırımında incelenen 36 karakterden 19'una gerçekten ihtiyaç duyulduğu bildirilmektedir. En iyi karakterlerin % 80'ini ön kanat özellikleri (kanat genişliği ve uzunluğu, b kanat damar uzunluğu ve 9 kanat damar açısı), % 17'sini renk farklılıkları, % 3'ünü de diğer morfometrik karakterler oluşturmuştur. Afrika arılarını *A. m. carnica*'dan ayırmada ön kanat uzunluğunun önemli olduğu gözlenmiştir.

Moritz (127), Almanya'nın aşağı Bavyera bölgesinde kontrollü çiftleştirme alanlarındaki *A. m. carnica* arılarının çevredeki *A. m. mellifera* arılarından etkilenip etkilenmediğini incelediği çalışmasında, kontrollü çiftleştirme alanı içerisinde, çiftleştirme alanı dışından ve standart ırklardan seçtiği 55 kolonide 13 ön kanat açısı, kanat uzunluğu ve genişliği ile kübital indeks değerlerini ölçmüş ve diskriminant analizi ile değerlendirmiştir. Araştırmacı diskriminant analizi sonuçlarına dayanarak çoğu arı ıslahçının aksine, Aşağı Bavyera bal arılarının saf Karniyol olmadığını, bölgeye sonradan getirilen Karniyol ve yerli arılar arasında melez bir tip olduğunu, tüm gayretlere karşın, yerli arı popülasyonunun Karniyol arısına dönüştürülemediğini ileri sürmektedir. Elde edilen sonuçlara göre; kontrollü çiftleştirme alanından alınan

koloniler % 68.4 oranında kendi grubuna, % 28.3 oranında bölge dışındaki arıların grubuna dahil olurken, kontrollü çiftleştirme alanı dışından alınan koloniler % 28.3 oranında kendi grubuna, % 69.8 oranında kontrollü çiftleştirme grubuna, % 1.9 oranında ise standart *mellifera* grubuna dahil olmuşlardır.

Oldroyd et al. (128), 10 bal arısı ekotipinde (Arjantin, Meksika, Venezüella, Brezilya, ABD, Güney Afrika, Kenya, Tanzanya, Yugoslavya, Suudi Arabistan) vücut büyüklüğü ve kanat damarları özelliklerinin kalıtım derecelerini hesaplamışlardır. Ekotipler arasında büyük genetik varyasyon olduğunu bildiren Oldroyd et al. (128), vücut büyüklüğü özelliklerinin kalıtım derecelerinin hayli yüksek ve vücut büyüklüğü özelliklerine kıyasla humuli sayısı ve kanat damar açıları özelliklerinin kalıtım derecelerinin biraz düşük, fakat önemli değerler olduklarını saptamışlardır.

Reinsch et al. (129), Almanya'nın Aşağı Saksonya Bölgesindeki "Landrasse" arılarıyla *A. m. carnica* ve *A. m. mellifera* arılarını karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada 99 kolonide 4853 arı örneğini incelemişlerdir. Standart ırklara ait veriler Oberusel veri bankasından sağlanmıştır. Tomentum genişliği, kıl uzunluğu, kübital indeks ortalamaları ve kübital indeks değeri 2'den küçük olan arılarla 1.86-2.33 arasında olan arıların oranını temel bileşenler ve cluster (kümeleme) analizi ile karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, "Landrasse" arılarının *A. m. mellifera*'dan daha çok *A. m. carnica*'dan etkilendiklerini belirtmektedirler.

Budak (130), göre, Türkiye'de çeşitli ırkların etkileşimi sonucu arı popülasyonunda görülen varyasyon belirgin bir arı ırkından söz edilmesini engellemektedir. Türkiye'deki çeşitli kurumlarda (Fethiye, Bitlis, TKV, Ege ve Ankara) yetiştirilen ana arılar ile oluşturulan bal arısı kolonilerinin fizyolojik, morfolojik ve davranışsal özelliklerini incelediği araştırmasında, her gruptan aldığı beş kolonide 12 morfolojik özelliği incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre; grupların çoğunda morfolojik özelliklerin ortalamaları çok dar sınırlar içinde değişim göstermelerine karşın aralarındaki farklılıklar önemli bulunmuş ve incelenen ana arı üretim kurumlarında, yetiştirilen ana arıların bir örnek olmadığı saptanmıştır.

Darendelioğlu (131), Ankara'nın Balâ ilçesi ve yakın çevresindeki bal arılarının morfolojik özelliklerini araştırdığı çalışmasında, bölgenin göçer arıcılığa açık olması ve dışardan gelen bal arılarının bölge popülasyonuna katılması sonucunda bölge arılarının melezlenmiş oldukları kanısına varmıştır.

Darendelioğlu ve Kence (28), Orta Anadolu bal arısının popülasyon struktürünü saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada, Balâ ilçesine bağlı 40 lokasyondan alınan 800 arı örneğinde 23 morfometrik özelliği incelemişlerdir. Yaptıkları morfolojik çalışma sonucu ölçülen bal arısı popülasyonları lokasyonlar arası önemli farklılıklar göstermiş ve Balâ arılarının homojen ve saf Anadolu arısı olmadığını

farklı lokasyonlarda farklı arı tiplerinin bulunduğunu bildirmişlerdir. İncelenen özellikler içinde kübital indeks değerinin lokasyonlar arasında farklı olmadığı gözlenmiştir.

Doğaroğlu (14)'na göre, ırklar arasında ölçülebilen ayrımlılıklar vücut ölçüsü, göz aralığı, göğüs ve karın halkalarının genişliği, dil uzunluğu ile bacak ve kanatlarla ilgili ölçülerdir.

Meixner (132), Avusturya, Udine, Emilia ve Slovenya bölgelerinden topladığı *A. m. carnica*, *A. m. ligustica* ve bunların hibridlerinden oluşan arılarda biyometrik ve biyokimyasal özellikleri incelemiştir. Verilerden elde edilen diskriminant analizi sonuçlarına göre *A. m. carnica* ve *A. m. ligustica* arıları % 75 güven aralığı ile birbirinden ayrılmış buna karşın Udine'den alınan arılar hibridler gibi açık olarak tanımlanamamışlardır.

Nazzi (133), İtalya'nın Friuli (Kuzeydoğu İtalya) bölgesindeki bazı bal arısı populasyonlarında 15 kanat özelliğini incelemiştir. Araştırmada ayrıca kendi bölgelerinden alınan *A. m. ligustica* ve *A. m. carnica* örnekleri de diğer arı örnekleri ile birlikte analiz edilmiştir. Diskriminant ve kümeleme analizi sonuçlarına göre Friuli populasyonlarının *A. m. ligustica* ve *A. m. carnica* hibridleri olduğu saptanmıştır.

Nazzi (134), aynı koloniye ait bal arılarının ön kanat özelliklerinin zamanla değişip değişmediğini ve mevcut varyasyonun büyüklüğünü saptamak amacıyla yaptığı araştırmada, Nisan-Ekim ayları arasında toplanan İtalyan x Karniyol melezi işçi arıların 15 kanat özelliğinin mevsim boyunca değiştiği görülmüştür. Gözlenen varyasyonlar % 3'ten % 29'a kadar değişmektedir ve kübital hücrenin b damarı uzunluğu, kübital indeks, A4, L13, O26 açıları % 10 civarında ya da % 10'dan büyük, kübital hücrenin b damarı uzunluğu, c ve d mesafeleri, B4, D7, G18, J10, J16, K19, N23 açıları % 10'dan küçük varyasyona sahiptirler. Araştırmacıya göre, bu araştırma, çevre faktörlerinin yapısal özellikleri etkileyebildiğini gösteren çalışmaları desteklemektedir. Araştırmacı, gözlenen dalgalanmaya benzer doğal dalgalanmaların morfolojik çalışmaların sonuçlarının ön yargılı değerlendirilmesine yol açabileceğini, bal arısı populasyonları hakkında daha doğru bilgi edinilebilmesi için morfometrik verilerin allozim varyasyonu çalışmalarından sağlanan verilerle desteklenmesi gerektiğini savunmaktadır.

Öztürk ve ark. (135), Marmara ve Ege bölgesi arı populasyonu üzerine yaptıkları biyometrik çalışmada kıl uzunluğu, dil uzunluğu, kanat uzunluğu ve genişliği, kübital indeks, mum yüzeyleri arası mesafe, skutellum rengi ve kanat damar açılarını (A4, B4, D7, O26) incelemişler, morfolojik olarak gruplar arasında farklılığın önemli bulunmasına karşın, yeterli ve tatmin edici gruplandırma yapılamadığını belirtmişlerdir.

Sönmez ve Altan (136), morfolojik özelliklerden ırk tanımlanmasında en çok üzerinde durulanların; vücut büyüklüğü, renk, dil uzunluğu, kanat ve bacak uzunluğu, abdomen genişliği, abdomen kılları, tomentum genişliği ve kanat damarları olduğunu ve bir ırk içindeki bireylerde vücut kısımları ile vücut büyüklüğünün önemli düzeyde ilişkili olduğunu bildirmektedirler.

Szabo and Lefkovitch (137), ana, erkek ve işçi arıların renk yapılarının kalıtım derecelerini 10 koloninin 11. generasyon döllerinde incelemişler ve ana, erkek ve işçi arıların renk yapılarının kalıtım derecelerini sırasıyla 0.21, 0.23, 0.39 ve 0.32 olarak hesaplamışlardır.

Alexandre et al. (138), Hindistan'dan toplanan 17 popülasyona ait bireylerde ölçtükleri 29 morfolojik karaktere faktör ve uzaysal oto korelasyon uyguladıkları çalışmada korelogramlarda 15 karakterin coğrafik kalıp oluşturduğu ve bunlardan 13'ünün ülkenin bir ucundan diğer bir ucuyla ilgisi olduğu saptanmıştır. Bu karakterlerin ülkenin kuzey ve güneyine ait çevresel şartlara uygunluğunu muhtemelen yansıtmakla beraber karakterlerin büyük bir kısmı lokal olarak birbirinden ayrılmaktadır.

Genç (139), farklı koşullara uyum sağlamış arı ırklarını tanımlamada vücut büyüklüğü, renk, dil uzunluğu, kıl örtüsü ve kanat damarları gibi kriterleri kullanmak yeterli olmakla beraber; bir ırkın dar bir çevreye uyum sağlamış ekotipleri arasındaki farklılıkların incelenmesinde kanatlardaki humuli sayısı, metatarsus genişliği, mum salgı bezlerinin biçimi ve büyüklüğü gibi diğer bazı özelliklerin de dikkate alınması gerektiğini bildirmektedir.

Kaftanoğlu ve ark. (140), İtalyan, Karniyol, Kafkas, Ege, Trakya ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi arılarının GAP bölgesindeki performanslarının saptanması ve bölgedeki mevcut arı ırklarının ıslahı amacıyla yürüttükleri çalışmada arılara ait 30 morfometrik karakteri incelemişler ve yaptıkları diskriminant analizi sonucunda grupların birbirinden % 100 oranında farklı olduğunu saptamışlardır.

Arslan (141), Trakya bölgesi arılarında verimle ilgili bazı morfolojik karakterlerin yıl boyu değişimlerinin belirlenmesi amacıyla 36 adet Trakya ekotipi arı kolonisinden alınan 1440 işçi arı örneğinde dil uzunluğu, kübital indeks ve humuli sayısı gibi karakterleri 4 ayrı dönemde incelemiş ve dönemler arasındaki çevre koşullarının anılan özellikleri etkilemediği sonucunu bildirmiştir.

Ftayah et al. (142), Suriye'nin 8 bölgesindeki toplam 27 koloniden almış oldukları 15'er işçi arı örneğinde yapmış oldukları çalışmada Suriye'nin kuzey ve kuzeydoğu (Türkiye sınırına yakın Kamışlı, Habur ve Fırat boylarında) bölgelerindeki arıların İran arısı, güney bölgesindeki (Lübnan ve İsrail kısmında) arıların Suriye arısı olduğunu, iki bölge arasında da her iki ırka rastlandığını diskriminant analizi ile saptamışlardır.

Ftayah et al. (142), Türkiye'nin Akdeniz dağlık bölgesinden (Mersin ve civarı) aldığı örneklerde yaptığı çalışma sonucu bu arıların *A. m. meda* olduğunu belirtmekte ve Ruttner (1988a)'in Güneydoğu Anadolu bölgesi bal arılarının "İran arısı" olduğu saptamasını doğrulamakla birlikte, Suriye'deki İran arısı popülasyonunun Irak'taki İran arısı popülasyonuna daha yakın, Türkiye'deki İran arısı popülasyonundan farklı olduğunu bildirmektedirler.

Güneş (143), Trakya bölgesi bal arılarının bazı morfolojik karakterlerinin saptanması amacıyla, 30 yöreden toplanan 272 işçi arı örneğinde dil uzunluğu, kübital indeks ve humuli sayısı gibi karakterleri incelemiştir. Araştırma sonucunda araştırılan karakterler bakımından örneklerin homojen olduğu saptanmış, varyasyonun dar olması bu popülasyonun ırktan ziyade ziyade ekotip özelliği gösterdiğini bildirmiştir.

Verma et al. (45), Hindistan'ın Jammu Keşmir ve Pradeş'e ait 20 yöresinden toplanan *Apis cerena* işçi arı örneklerine ait koleksiyonda inceledikleri 55 morfometrik karaktere çok değişkenli istatistiksel analiz uygulamışlar, yüksek ve az yağış alan yörelerdeki arıların daha iri ve daha koyu renkli olduğunu saptamışlardır.

Güler (144), Türkiye'deki önemli arı ırk ve ekotiplerin (Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya, Alata) morfolojik özelliklerini belirleme ve Akdeniz bölgesinde göçer arıcılık koşullarında performanslarını karşılaştırmak amacıyla yürüttüğü çalışmasında 41 karakterin morfometrik ölçümünü gerçekleştirmiş ve çalışmada değerlendirmeye alınan 31 morfolojik karakter üzerinden uygulanan diskriminant analizi sonucunda 11 morfolojik karakterin yeterli gruplandırmayı sağladığı, örneklerin birbirlerinden % 100 isabetle gruplandırıldıkları ve iç içe geçme olmadığı belirlenmiştir.

Gürel (35), kimi ana üretim işletmelerindeki arıların (*Apis mellifera* L.) morfolojik özellikleri ve bunlardan hibrid ebeveyni hatları geliştirme amacıyla, Ege ve Akdeniz bölgesinde ana arı üretimi yapan iki ticari işletmeden sağlanan ana arılarla oluşturulan Davutlar ve Kafkas kolonilerinin fizyolojik ve morfolojik özelliklerinin incelendiği çalışmada 13 morfolojik özellik ölçülmüştür. Morfolojik özelliklerde yapılan çok değişkenli analiz sonucunda, iki grup başlangıç popülasyonunda % 62.6 oranında (bireysel verilere göre), birinci popülasyonda da % 76.6 oranında doğru olarak tanımlanabilmiştir. Bu veriler de iyi kontrol edilebilen bir izole bölgede

grupların büyük ölçüde korunabileceğini gösterdiğini ve morfolojik özellikler dikkate alındığında Davutlar grubunun Kafkas grubuna oranla daha bir örnek materyal olduğu belirtilmiştir.

Oldroyd et al. (145), Avustralya'nın Tasmanya adasının merkezinde melezlenmemiş olduğu bildirilen esmer arıları toplayarak *A. m. mellifera* ve *A. m. ligustica*'yı morfolojik olarak karşılaştırdıkları çalışmada, sıcak kıyı bölgelerinden alınan *A. m. mellifera* ve *A. m. ligustica* işçi arı örneklerinde önemli oranda melezlenmenin saptandığını, Cooler dağı bölgesinde ise *A. m. mellifera*'nın karakteristiklerinin hakim olduğunu bildirmişlerdir.

Tutkun ve İnci (146), morfolojik karakterlerin belirlenmesi ile bir arı ırkının seleksiyon yoluyla ıslahının mümkün olduğunu ve bunun için de renk, humulu sayısı, kübital indeks, dil uzunluğu gibi özelliklerin yeterli olduğunu fakat tüm bu unsurların arıcılıkta verimliliğin temel unsuru olan ürün artışı için kullanışlı olmadığını belirtmektedirler.

Gençer (23), Orta Anadolu Bal arısı (*A. m. anatoliaca*) ekotiplerinin ve bunlarının melezlerinin yapısal ve davranışsal özellikleri üzerinde yaptığı çalışmada Kırşehir Beypazarı, Çankırı, Eskişehir ekotipleri ve Kafkas ırkı kolonilerinden alınan 25'er işçi arınının 32 morfolojik özelliğini incelemiş ve incelenen özelliklere diskriminant analizi uygulamıştır. Bu analizde Orta Anadolu ekotipleri ile Kafkas ırkı hem bireysel değerler hem de koloni ortalamaları kullanıldığında uzak iki küme oluşturmuşlardır. Bireysel değerlere göre Orta Anadolu ekotipleri iç içe geçmiş geniş bir küme oluştururken, koloni ortalamalarına göre bunların ayrı birer grup oldukları görülmüştür. Bireylerin % 57.62'si, kolonilerin ise % 97.62'si kendi gruplarına dağılmışlardır.

İleri (38), Trakya bölgesinin farklı ekolojik koşullarında bulunan bal arılarının morfolojik özelliklerinin saptanması amacıyla arka bacak uzunluğu, dil uzunluğu, kanat uzunluğu ve genişliği, kanat indeksi, metatarsal genişlik ve indeks ile tergite genişliği gibi karakterleri incelediği çalışmada, bölgeler arasında istatistiksel anlamda fark olduğunu saptamıştır. Dağ ekolojik bölgesi ortalamalarının farkının diğer bölgelerden daha belirgin olduğunu, kara ve kıyı bölgelerine ait morfolojik değerlerin dağ bölgesi değerlerine nazaran varyasyon gösterdiğini ve bunun bu iki bölgede yoğun ayçiçeği tarımı nedeniyle göçer arıcı akınına uğraması dolayısıyla bu arılarla yerel arıların melezlenmiş olabileceğini bildirmiştir.

2.2. Morfolojik Karakterler

2.2.1. Dil uzunluğu

Uzun dile sahip olan arıların nektar toplamada dolayısı ile koloni verimliliğinde üstün oldukları hemen hemen tüm araştırmacıların üzerinde anlaştıkları bir konudur (52, 147-2). Goncalves (148)'e göre, morfolojik açıdan en önemli karakter dil uzunluğu olup, daha sonra kanat karakterlerinden kübital indeks ve humuli sayısı gelmektedir.

Ruttner (12), Gorbachev (1916)'e atfen, dil uzunluklarının Migrelian arısında 7.20 mm, İmeratian arısında 6.60 mm, Gruzyan arısında 6.89 mm, Sukumi arısında 6.74 mm ve Kars arısında ise 6.65 olarak belirlendiğini bildirmektedir.

Alpatov (34), Michailov (1927)'a atfen, arıda dil uzunluğunun düzenli bir coğrafik varyasyon gösterdiğine dikkat çekmiş ve 41° kuzey enleminden aldığı Kars arısında ortalama dil uzunluğunu 6.64 mm, 59° kuzey enleminden aldığı Tsherepovetz (Kuzey Rusya) arılarında ise 5.95 mm olduğunu bildirmiştir.

Alpatov (34) A.B.D.'de yaygın yetiştiriciliği yapılan *A. m. ligustica*, *A. m. mellifera* ve *A. m. caucasica* ırklarında yaptığı biyometrik çalışmada dil uzunluklarını sırasıyla; 6.340 ± 0.010 , 5.869 ± 0.009 ve 6.638 ± 0.009 mm olarak belirlemiştir. Araştırmacı, Türkiye'den (Kars) aldığı Kafkas ırkı işçi arı örneklerinde dil uzunluğunu 6.642 ± 0.005 mm olarak belirlemiş ve Gri Dağ Kafkasında dil uzunluğunun ortalama 6.60-6.70 mm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Loginoff (149), dil uzunluğunu; Abhazya ve Kraimer ırkı ile İtalyan arısı için sırasıyla 6.79 mm, 6.60 mm ve 6.42 mm olarak saptamıştır. Buna göre yonca bitkisi nektarından Abhazya arısının yüksek oranda (% 61), Kraimer arısının ikinci derecede (% 40), diğer arı ırklarının ise ancak % 1.3 kadar oranında yararlandığı belirlenmiştir.

Ruttner (12), Skorikov (1938)'a atfen Kafkas populasyonunun dağılım gösterdiği alanda birçok ekotipinin bulunduğunu ve bu ekotiplerde dil uzunluğunun 6.6-7.2 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Anılan araştırmacının bildirdiği dil uzunluğu değerleri; Megrelian bölgesinde 7.20 mm, İmeretin'de 6.60 mm, Gruzia'da 6.89 mm, Krasnaja'da 6.65 mm, Sukumi'de 6.74 mm ve Türkiye sınırından Kars-Posoftan aldığı örneklerde 6.65 mm'dir.

Bodenheimer (18), Erzurum (*Apis mellifera remipes*) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarında dil uzunluğuna ait biyometrik ölçümleri sırası ile; 6.500 ± 0.055 , 6.645 ± 0.207 mm ve 5.210 ± 0.060 , 5.366 ± 0.069 mm olarak bildirmektedir.

Bodenheimer (18), Ankara'nın üç farklı yöresinden aldığı arıların dil uzunluğuna ait biyometrik ölçümleri sırası ile; 6.445 ± 0.059 , 6.463 ± 0.39 , 6.257 ± 0.033 ve 4.417 ± 0.130 , 5.320 ± 0.043 mm olarak bildirmektedir.

Bodenheimer (18), Anadolu arı popülasyonları üzerinde yaptığı biyometrik çalışmada, Ankara, Kars, Mersin, Sinop, Bursa ve Niğde gruplarında dil uzunluğunu sırasıyla; 6.527, 6.645, 6.633, 6.451 ve 6.436 mm olarak belirlemiştir.

Alpatov (53), Kafkas arısının dil uzunluğuna ait değerlerini 6.7-7.2 mm olarak bildirmektedir.

Krczal (150), Goetze'nin 1940 yılında yaptığı çalışmalara dayanarak dil uzunluğu ile kübital indeks değerleri arasında belirli bir ilişki bulunduğunu, yüksek kübital indeks değerine sahip arılarda dil uzunluğunun da yüksek olduğunu belirtmiştir.

Carlisle (65), yaptığı araştırmada en kısa dilin Orta ve Kuzey Fransa arılarında (5.97 mm) ve en uzun dilin Yunanistan arılarında (6.57 mm) saptandığını bildirmektedir. Araştırmacı, Avrupa'da kuzeyden güneye doğru dil uzunluğunda dereceli bir artış eğilimi olmadığını ve dil uzunluğunun yükseltiyle değişmediği sonucuna varmıştır.

Goetze (52), Henrikson and Hammer (151), önemli morfolojik karakterlerden biri olan dil uzunluğuna dayalı seleksiyonun başarılı sonuçlar verdiğini ve uzun dilli arıların uzun tüplü çiçeklerden daha fazla yararlandıklarını belirtmektedirler.

Balcı (152)'nin Ruttner'den bildirdiği Erzurum (*Apis mellifera remipes/caucasica* I, II, III) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarının dil uzunluğuna ait biyometrik ölçümleri sırası ile; 6.77, 6.56, 6.36 ve 6.78 mm'dir.

Böttcher (147- 153), en büyük dil uzunluğuna 6.6-7.1 mm ile Kafkas arısının sahip olduğunu belirtmektedir.

Ruttner (154) *A. m. ligustica*'nın uzun bir dil yapısına sahip olduğunu (6.5-6.8 mm), *A. m. carnica*'nın 6.5-6.8, *A. m. caucasica*'nın ise 6.8-7.0 mm dil uzunluğuna sahip olduklarını bu değerlerin Ermenistan bölgesinde 6.65 mm ve Migrel bölgesinde ekstrem olarak 7.10 mm arasında değişkenlik gösterdiğini ve uzun dil ile bal verimi arasında bir korelasyonun olmadığını bildirmektedir.

Bilash et al. (155), dil uzunluğunu Kafkas, Karpat, Karpat ve İtalyan arısı için sırasıyla; 6.7-7.2 mm, 6.3-7.0 mm, 6.4-6.8 mm ve 6.2-6.45 mm değerleri arasında bildirmişlerdir.

Rinaldi et al. (156), Arjantin'de 600 bal arısı örneği üzerinde yaptıkları çalışmada İtalyan, Kafkas ve Afrikalılaşmış bal arılarında dil uzunluğu ölçüm sonuçlarını sırasıyla 6.552, 6.75 ve 5.814 mm olarak bildirmişlerdir.

Gromisz (157), Polonya'da kızıl yonca çiçeğinden yararlanmada dil uzunluğunun etkilerini incelediği çalışmasında, yerli arıların 6.38 mm, F₁ melezlerinin 6.38-6.86 mm arası, Kafkas arısının ise 6.86 mm dil uzunluğuna sahip olduğunu, polen toplayıcılar ile nektar toplayıcıların dil uzunlukları arasında bir farklılık olmadığını saptamıştır. Araştırmacı, ayrıca dil uzunluğunun polen toplamada avantaj oluşturmadığını ancak çayır üçgülünün uzun dilli arılar tarafından daha fazla ziyaret edilmesinin, uzun dil lehine nektar toplamada bir avantaj olduğunu belirtmektedir.

Gromisz (158)'e göre, Polonya'da 1962-1970 yılları arasında yapılan ıslah çalışmaları sonucunda elde edilen populasyonların lokal populasyonlarla karşılaştırılmasında, dil uzunluğunda artış görülürken kübital indekste azalma gözlenmiştir.

Gubin (159), Karpat arılarında dil uzunluğunun 6.4 ile 6.7 mm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Ruttner (33)'e göre, dil uzunluğu bal verimi üzerine etkili olan en önemli karakterdir. Bu özellik yönünde yapılacak bir seleksiyonun kolonilerin bal verimlerinin de yükselmesine neden olacağını bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca, Mısır ve Kafkas arısı gibi dil uzunluğu bakımından iki ekstrem uçta yer alan arıların dil uzunlukları arasında 1.7 mm fark olduğunu, bunun da toplam dil uzunluğunun % 25'ine karşılık geldiğini ayrıca Kafkas, Karniol ve İtalyan arıları gibi uzun dilli arıların çiçekleri uzun tüplü olan kırmızı üçgülden daha iyi yararlanabileceklerini belirtmiştir.

Bornus et al. (73), dil uzunluklarını *A. m. mellifera*'da 6.107 mm, *A. m. carnica*'da 6.491 mm, *A. m. caucasica*'da 7.049 mm olarak saptamışlardır.

Borodachov and Borodachova (160), dil uzunluğunu Kafkas ve Merkez Rusya arısında 7.11 ± 0.003 ve 6.27 ± 0.005 mm olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca dil uzunluğu ile tergit uzunluğu arasında değişik oranda korelasyon saptandığını bildirmişlerdir.

Cornuet et al. (71), Kafkas arısında dil uzunluğu değerini 7.08 mm olarak bildirmektedirler.

Markosian et al. (161), Sarı Ermeni arısında dil uzunluğunu 6.578 ± 0.079 mm, Kafkas arıları için bulunan ortalama dil uzunluğu değerini 6.578 ± 0.079 mm, Böttcher (162) ise Kafkas arılarının dil uzunluğunu 7.119 mm olarak bildirmektedirler.

Shljakov (163), Makedonya'nın Kaymakçalan dağlık bölgesinde bulunan Mariovo arısının dil uzunluğunun 6.9 mm ile 8.0 mm arasında değiştiğini belirtmiştir.

Vinogradova (164), Kafkas arısının seleksiyonu ile elde ettiği bir hatta dil uzunluğunun 7.05 ile 7.25 mm arasında değiştiğini, ortalamasının 7.18 mm olduğunu bildirmiştir. Aynı çalışmada bal verimi ile dil uzunluğu arasında 0.525 ± 0.093 korelasyon bulunmuştur.

Abdellatif et al. (74), Irak arıları üzerinde yaptıkları morfolojik çalışma sonucunda dil uzunluğu ortalamasını 5.3 mm olarak kaydetmişlerdir.

Böttcher (162), dil uzunluklarını *A. m. mellifera*, *A. m. ligustica*, *A. m. carnica* ve *A. m. caucasica* için sırasıyla; 6.256, 6.588, 6.593 ve 7.119 mm olarak bildirmektedir.

Sönmez ve Settar (76), İzmir, Aydın ve Manisa illerindeki doğal populasyonlarda 6.8 mm'nin üzerinde dil uzunluğuna sahip arıların gözlendiğini bildirmişlerdir.

Ruttner et al. (37), *Apis mellifera* L. türü içerisindeki Eski Dünya (Afrika, Avrupa, Asya) arıları üzerinde yaptıkları morfometrik çalışmalarda dil uzunluğunun 5.31-7.19 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Crane (165), Kafkas ırkının uzun dili sayesinde, kısa dilli arıların ulaşamadığı derin tüplü çiçeklerden daha fazla yararlandığını ve değişik kompozisyonda bal ürettiğini ileri sürmektedir.

Gasanov et al. (79), dil uzunluğu ile yağış arasında doğrusal ilişki olduğunu, 1.500-1.800 m arasında ve 2.000 metrenin üzerindeki yükseltilerde bulunan bal arılarının dil uzunluklarının 6.64 ± 0.04 ve 6.76 ± 0.05 mm olduğunu bildirmektedir.

Infanditis (80), Yunanistan'ın 8 bölgesindeki 42 sabit arılıktan ve her arılıkta 1 koloniden alınan 100 işçi arı örneğinde yaptığı çalışmada dil uzunluğu değeri 6.32-6.63 mm arasında değişmiş, Makedonya ve Batı Trakya'dan alınan örneklerde bu değeri 6.40 mm olarak bildirmiştir. Çalışmada dil uzunluğu bakımından gözlenen farklılıklar önemli bulunmuş ve ülkenin kuzey bölgelerinde güney bölgelerine göre daha kısa dil uzunluğu görülmüştür.

Zander and Böttcher (166), Goetze'nin dil uzunluğu ile kübital indeks arasında doğrusal bir ilişki olduğunu, yani biri artarken diğeri de arttığını, buna karşın Krczal'ın aynı kanıda olmadığını ve bir tek arıda yüksek indeksin mutlaka uzun dile karşılık geldiğinin söylenemeyeceğini buna örnek olarak ta Kafkas arısında çok uzun bir dile karşın küçük bir kübital indeks bulunduğunu bildirmektedirler.

Balzekas and Straighis (167), 1322 koloniden toplanan yaklaşık 40.000 arıda yapmış oldukları bir çalışmada dil uzunluğu ortalamasını Litvanya arısında 6.073 ± 0.025 mm olarak bildirmektedirler.

Infanditis (81), Yunanistan'ın 8 farklı bölgesinden topladıkları genç işçi arı örneklerinde bazı bölgeler arasında dil uzunluğu ve kübital indeks dışında önemli fark

bulunmadığını, kuzey arılarının dil uzunluğunun güney arılarından daha kısa olduğunu ve bu sonuçların yerli iki ekotipi farklılaştırabileceğini belirtmektedir.

Shawer (84), Mısır arısı (*A. m. fasciata*) ve Karniyol x Mısır arısının F₁, G₁ ve G₂ melezlerinde dil uzunluğu değerlerini sırasıyla; 5.84, 6.41, 6.26, 6.12 ve 6.07 mm olarak bildirmektedir.

Dutton et al. (85), *A. mellifera* türü içinde bilinen en küçük yapılı arılardan biri olan Yemen arısının (*A. m. jemenitica*) dil uzunluğunu 5.4-5.5 mm olarak bildirmektedir.

Gromisz and Troskiewicz (168), Avusturya ve Yugoslavya'dan ithal edilen 116 ana arının döllerinden elde edilen 1978 işçi arı örneğinde yaptıkları ölçümlerde ortalama dil uzunluğunu 6.533 mm olarak saptamışlardır.

Jagannadham and Goyal (90)'a göre, normal ve büyük petek gözlerinde yetiştirilen Avrupa bal arılarının dil uzunlukları 6.41 ve 7.00 mm olarak belirlenmiştir.

Mattu and Verma (93), dil uzunluğunda gözledikleri değişimin yükseltiden ziyade çiçek morfolojisi ile ilişkili olabileceğini savunmaktadırlar.

Settar (47), Ege arı popülasyonları üzerinde yapmış olduğu çalışmada dil uzunluğunu ortalama 6.60 ± 0.409 mm olarak bildirmektedir.

Lampeitl (169), dil uzunluğunun 5.9 mm ile 6.9 mm arasında değiştiğini ve çayır üçgülü gibi uzun tüplü bitkilerden daha iyi yararlanabilmek için uzun dil lehine seleksiyon yapılması gerektiğini vurgulamaktadır.

Ruttner (31), dil uzunluğu değerlerinin esmer, İtalyan, Karniyol ve Kafkas arısında sırasıyla; 5.7-6.4 mm, 6.3-6.8 mm, 6.4-6.8 mm ve 7.2 mm'ye kadar çıktığını bildirmektedir.

Starostenko (170), cehri (*Rhamnus*) bitkisinden topladığı Rus arısı örneklerinde dil uzunluğunu 6.10-6.59 mm olarak bildirmiştir. Aynı araştırmacı Karniyol, İtalyan ve Uzak Doğu arılarının kırmızı üçgül üzerinde çalışanlarında dil uzunluğunu 6.50-6.79 mm, beyaz üçgül üzerinde çalışan arılarda ise 6.50-6.59 mm olarak saptamıştır.

Lee and Choi (171), dil uzunluklarını, *Apis cerena*'da 5.33 ± 0.44 mm, *Apis mellifera*'da ise 6.49 ± 0.063 mm olarak saptamışlardır.

Rinderer et al. (103), dil uzunluğunda görülen varyasyonun diğer karakterlere oranla daha fazla olduğunu ve uzun dile sahip arıların kısa dile sahip arılara oranla değişik bitki kaynaklarından daha fazla yararlanacaklarını ve buna bağlı olarak da daha fazla nektar toplayabileceklerini ve bu nedenle bu karakterin bal üretimi bakımından çok önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Ruttner (61), *Apis cerena*'nın karakteristikleri üzerinde yaptığı çalışmada coğrafik varyasyonun dil uzunluğunda % 24 olduğunu saptamıştır.

Petrow (107), dil uzunluğunu Karpat arısında 6.56 ± 0.020 mm, Gri Dağ Kafkasında 7.09 ± 0.021 mm, Karpat x Kafkas melezlerinde 6.91 ± 0.16 mm ve Kafkas x Karpat melezlerinde ise 6.88 ± 0.013 mm olarak saptamıştır.

Sönmez ve Settar (26), Batı Anadolu'nun çeşitli yörelerinden alınan işçi arı örneklerinde dil uzunluğu 6.39-6.80 mm, gezgincilik yapmayan, dışarıyla yol bağlantısı olmayan yörelerde dil uzunluğunun 6.80 mm, diğerlerinde ise 6.72 mm olduğunu bildirmektedirler.

Aly et al. (115), Karniyol, İtalyan ve Mısır arılarında dil uzunluğunu sırasıyla 6.21, 6.08 ve 5.41 mm olarak saptamışlardır.

Cornuet et al. (109), Fas'ın Güneydoğu Atlas, Kuzeybatı Atlas ve Kuzey Rif bölgelerinden alınan işçi arı örneklerinde dil uzunluğunu sırasıyla; 6.228 ± 0.115 , 6.652 ± 0.113 ve 7.006 ± 0.124 mm olarak bildirmektedirler.

Ruttner (12), *A. m. anatoliaca*, *A. m. syriaca*, *A. m. caucasica*, *A. m. armeniaca*, *A. m. ligustica*, *A. m. carnica*, *A. m. cypria*, *A. m. meda*, *A. m. adami*, *A. m. Sahariensis*, *A. m. intermissa*, *A. m. iberica*, *A. m. mellifera*, *A. m. sicula*, *A. m. cecropia* ve *A. m. makedonica* arılarına ait bildirdiği dil uzunluğu değerleri sırasıyla; 6.462 ± 0.169 , 6.191 ± 0.226 , 7.046 ± 0.189 , 6.646 ± 0.114 , 6.359 ± 0.126 , 6.396 ± 0.15 , 6.390 ± 0.135 , 6.335 ± 0.211 , 6.460 ± 0.105 , 6.242 ± 0.230 , 6.381 ± 0.212 , 6.443 ± 0.221 , 6.052 ± 0.147 , 6.254 ± 0.257 , 6.561 ± 0.177 ve 6.445 ± 0.140 mm'dir. Araştırmacı, Avrupa, Asya, Afrika ve Ortadoğu'da mevcut *Apis mellifera* L.'da alt tür seviyesinde bir çok ırk ve ekotip üzerine yürüttüğü çalışmasında dil uzunluğundaki farklılığın % 44.6'ya kadar çıktığını belirlemiştir. Araştırmacı, *A. m. caucasica* popülasyonunun 100 m'den 1800 m'ye kadar dağılım gösterdiği Krasnaja Poljana bölgesi arılarında dil uzunluğunun 6.970 ± 0.122 ile 7.0681 ± 0.035 mm arasında farklı değerler aldığını bildirmiştir.

Ruttner (62), dil uzunluğu konusunda koloniden koloniye görülen farkın fazla olmadığını ancak bu küçük farkın bile verim üzerinde oldukça etkin olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı kızıl yonca çiçeğinde sadece uzun hortumlu arılarla (örneğin Karniyol) verim alınabildiğini; ayrıca esmer ırklarda ortalama dil uzunluğunun 5.8-6.2 mm, Karniyol kolonilerinde ise 6.6-6.8 mm arasında değiştiğini belirtmiştir.

Atallah et al. (116), Mısır'ın Minye bölgesinde yaptığı çalışmada dil uzunluğunu Karniyol arısında 6.19 mm, İtalyan arısında 6.11 mm ve Mısır arılarında 5.40 mm olarak saptamışlardır. Araştırmacılar, verim için ölçüt olabilecek dil uzunluğunun Karniyol ve İtalyan arılarında Mısır arılarından yüksek olmasının Minye'de verimi artırmak için umut verici olduğunu ileri sürmektedirler.

Cornuet and Fresnaye (117), İspanya'nın kuzey ve güney bölgesi arılarına ait dil uzunluğu değerlerini ortalama 6.6 ve 6.87 mm olarak bildirmektedir.

Karacaoğlu (2), Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölgesi arılarının ortalama dil uzunluğunu sırasıyla; 6.606 ± 0.0101 , 6.685 ± 0.0088 ve 6.860 ± 0.0110 mm olarak saptamıştır.

Kerimagaç (121), dil uzunluğunun arı ırklarında 6-7 mm arasında değiştiğini ve en uzun dilli arıların *A. m. carnica* (6.7 mm) ve *A. m. caucasica* (7.1 mm) olduğunu ayrıca ana arılarda dil uzunluğunun 3.5 mm olduğunu bildirmektedir.

Öztürk (122), Türkiye'nin Kuzeydoğu (Kars), Orta Anadolu (Ankara) ve Güneybatı (Muğla) bölgelerinden topladığı örneklerde bölgelere göre dil uzunluğunu sırasıyla; 6.76 ± 0.16 mm, 6.71 ± 0.15 mm ve 6.62 ± 0.14 mm olarak saptamıştır.

Budak (130), Türkiye Kalkınma Vakfı, Fethiye Arıcılık Üretme İstasyonu, Bitlis Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü ve Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü arılarına ait dil uzunluğunu sırasıyla; 6.70 ± 0.015 , 6.66 ± 0.012 , 6.65 ± 0.012 , 6.67 ± 0.011 ve 6.65 ± 0.012 mm olarak saptamıştır. Dil uzunluğu en fazla olan grubun TKV'nin yetiştirdiği, en kısa olan grubun ise Bitlis arıları olduğunu belirlemiştir.

Öztürk ve ark. (135), Marmara ve Ege bölgesinin batı kentlerinden toplanan arı örneklerinde yaptıkları çalışmada, dil uzunluğu bulgularının 6.49 ± 0.007 - 6.70 ± 0.003 mm arasında değiştiğini, ortalamasının ise 6.614 mm olduğunu bildirmektedirler.

Genç (139), dil uzunluğu bakımından ırkların birbirinden farklı olduğunu; dil uzunluğunun bitki döllenmesinde ve nektar toplamada büyük bir önem taşıdığını ve özellikle yonca gibi nektar kaynağı 6.5-6.3 mm derinlikte olan derin tüplü çiçek yapısına sahip bitkilerden sadece uzun dilli arıların yararlanabileceğini belirtmektedir.

İnci (172), Kafkas arısı (*Apis mellifera caucasica*)'nın dil uzunluğunun 6.7-7.2 mm değerleri arasında olduğunu bildirmektedir.

Kaftanoğlu ve ark. (140), GAP bölgesinde yaptığı çalışmada dil uzunluğunu Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arıları için sırasıyla; 6.2748 ± 0.029 , 6.5362 ± 0.047 , 6.3346 ± 0.040 , 6.6213 ± 0.031 , 6.4921 ± 0.019 , 6.4953 ± 0.024 mm olarak bildirmektedirler. Araştırmacılar Ege ve İtalyan arılarının uzun dil, Karniyol ve Güneydoğu Anadolu bölgesi arılarının ise kısa dilli arılar olduğunu bildirmişlerdir.

Alataş ve ark. (173), İzmir ve çevresi arılarının tanımlanması amacıyla yürüttükleri çalışmada Menemen, Foça ve Bayındır yöresi arılarının dil uzunluğunu sırasıyla; 6.54, 6.42 ve 6.33 mm olarak bildirmişlerdir.

Arslan (141), Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi arılığında dört farklı dönemde aldığı bal arısı örnekleri üzerinde yapmış olduğu çalışmada, dönemlere ait dil uzunluğu ortalamaları sırasıyla; 6.65, 6.608, 6.625 ve 6.639 mm arasında saptanmış ve dil uzunluğunun dönemler arasındaki çevre değişimlerinden etkilenmediği sonucuna varılmıştır.

Floris and Prota (174), 1977-1993 yılları arasında geleneksel kovanlardan alınan Sardunya'daki bal arısı örneklerinin ortalama dil uzunluğunu; orjinal Sardunya arısında 5.2 mm, *A. m. ligustica*'da ise 6.4 mm olarak saptamışlardır.

Ftayeh et al. (142), Suriye'deki *A. m. syriaca* ve *A. m. meda* arılarının ve veri bankasına göre yine her iki arının dil uzunluğunu 6.21 ± 0.20 - 6.31 ± 0.13 mm, 6.26 ± 0.15 - 6.23 ± 0.21 mm olarak bildirmektedirler.

Güneş (143)'a göre, Trakya bölgesinin özellikle batı kesiminden aldığı bal arısı örneklerinde dil uzunluğu 6.40-6.80 mm arasında değişmekte olup; bölge ortalaması 6.568 ± 0.005 mm olarak gerçekleşmiştir. Araştırmacı, Trakya bölgesi arılarının uzun dilli arılar sınıfına girdiğini ve bu özellik bakımından ıslah çalışmalarında kullanılabileceğini bildirmiştir.

Öztürk ve ark. (175)'a göre, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünde Menemen, Gürcistan arıları ve bunların melezlerinde yapmış olduğu çalışmada dil uzunluğu ortalamaları sırasıyla; 6.54, 6.60, 6.56 mm olarak bulunmuştur. Aynı araştırmacıların Gökçeada, Bigadiç ve Bayındır'dan topladıkları örnekler için dil uzunluğu ortalamaları sırasıyla; 6.59, 6.45 ve 6.51 mm olarak bulunmuştur (176).

Güler (144), dil uzunluğunu Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla; 6.489 ± 0.015 , 6.657 ± 0.015 , 6.579 ± 0.032 , 6.530 ± 0.016 , 6.348 ± 0.036 ve 6.187 ± 0.054 mm olarak bildirmektedir. Araştırmacı çalışmada dil uzunluğundaki farklılığı % 36.8 olarak belirlemiş, bu durumun ülkemiz arı popülasyonunun dil uzunluğu bakımından büyük bir genetik varyasyon ve zenginlik gösterdiğini belirtmiştir.

Gürel (35), Davutlar ve Kafkas grubu arılarına ait dil uzunluğunu başlangıç generasyonunda 6.67 ± 0.01 mm ve 6.68 ± 0.01 m, birinci generasyonda ise 6.73 ± 0.01 ve 6.64 ± 0.01 mm olarak bildirmiştir.

İnci (25), dil uzunluğunun Orta Rusya, Kafkas, Karpat, Step Ukrayna, Uzak Doğu, Karniyol ve İtalyan arısında sırasıyla; 5.9-6.35, 6.7-7.2, 6.3-7.0, 6.3-6.55, 6.5-6.8, 6.4-6.8 ve 6.2-6.45 mm arasında olduğunu bildirmektedir.

İnci (177), Orta Anadolu Arısının dil uzunluğunun 6.44-6.59 mm değerleri arasında olduğunu bildirmektedir.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında ortalama dil uzunluğu değerlerinin 6.47 ± 0.006 ve 6.49 ± 0.006 mm olduğunu bildirmektedir.

İleri (38), Trakya bölgesinin kıyı, kara ve dağ ekolojilerindeki arı ekotipinin dil uzunluklarına ait değerlerini sırasıyla; 6.23 ± 0.038 , 6.35 ± 0.032 ve 6.58 ± 0.007 mm olarak bildirmektedir.

2.2.2. Ön kanat uzunluğu

Bodenheimer (18), Erzurum (*Apis mellifera remipes*) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarında yaptığı çalışmada ön kanat uzunluğunu 9.202 ± 0.048 , 9.307 ± 0.075 mm olarak bildirmektedir.

Bodenheimer (18)'in Ankara'nın üç farklı yöresinden aldığı arıların ön kanat uzunluğuna ait biyometrik ölçümleri sırası ile; 9.121 ± 0.046 , 9.165 ± 0.053 ve 9.115 ± 0.044 mm'dir.

Bodenheimer (18), Anadolu arı popülasyonları üzerinde yaptığı çalışmada, Ankara, Kars, Mersin, Sinop, Bursa ve Niğde gruplarında ön kanat uzunluğunu sırasıyla; 9.115 , 9.307 , 9.125 , 9.125 , 8.928 ve 9.060 mm olarak belirlemiştir.

Maa (46), *A. m. anatoliaca* ırkı olarak tanımladığı Anadolu arısının ön kanat uzunluğunun ortalama 10 mm civarında olduğunu bildirmektedir.

Carlisle (65), en büyük kanat uzunluğunun Avusturya Karniyolu'nda (9.36 mm), en kısa kanat uzunluğunun ise İsrail ve Ürdün'den alınan Suriye arısında (8.54 mm) olduğunu ve buna göre güney ırklarının kuzey ırklarından daha kısa kanatlara sahip olduğunu bildirmektedir.

Balcı (152)'nin Ruttner'den bildirdiği Erzurum (*Apis mellifera remipes* / *caucasica* I, II, III) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarının ön kanat uzunluğuna ait değerler sırası ile; 9.232 , 9.227 , 9.257 ve 9.500 mm'dir.

Gubin (159), Karpat arısındaki ön kanat uzunluğunun 9.3 ile 9.6 mm arasında değiştiğini bildirmektedir.

Bornus et al. (73), ön kanat uzunluğunu *A. m. caucasica*'da 9.442 mm, *A. m. carnica*'da 9.201 mm ve *A. m. mellifica*'da ise 9.376 mm olarak bildirmektedirler.

Borodachov and Borodachova (160), ön kanat uzunluğu değerini Rusya arısında 9.23 ± 0.011 mm, gri Kafkas arısı için 9.20 ± 0.007 mm olarak bildirmektedirler.

Markosian et al. (161), ön kanat uzunluğunu Sarı Ermeni arısında 9.417 ± 0.067 mm olarak bildirmektedirler.

Mizis (178), *A. m. mellifera*'nın Baltık bölgesindeki lokal formu olan Litvanya arısında ön kanat uzunluğunu 9.236 ± 0.015 mm olarak bildirmektedir.

Shakirov (179), ön kanat uzunluğu değerini Rusya'daki Bashkirian arısı için 9.68 ± 0.03 mm olarak bildirmektedir.

Velichkov (180), Bulgaristan arısında ön kanat uzunluğunu 9.14 ± 0.012 mm olarak bildirmiştir.

Vinogradova (164), Kafkas arılarının seleksiyonu ile ilgili çalışmasında bal verimi ile ön kanat uzunluğu arasındaki korelasyonun 0.357 ± 0.112 olarak bulunduğunu bildirmektedir.

Abdellatif et al. (74), ön kanat uzunluğu değerini Irak arısında 8.8 mm olarak saptamışlardır.

Ruttner et al. (37), *Apis mellifera* L. türü içerisindeki bütün ırklarda ön kanat uzunluğunun 7.98-9.69 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, coğrafik enlem derecesi ile ön kanat uzunluğu arasında önemli pozitif bir ilişkinin ($r=0.80$) bulunduğunu bildirmişlerdir.

Dutton et al. (85), *Apis mellifera* türü içinde bilinen en küçük yapıları arılardan biri olan Yemen (*A. m. jemenitica*) arısında ön kanat uzunluğunu 8.0-8.3 mm olarak bildirmektedirler. Dutton et al. (86)'ın Ortadoğu arıları için bildirdikleri ön kanat uzunluğu ortalama değerleri 8.06-9.15 mm arasında, Kuzey Afrika'da birkaç ülkeden topladıkları bal arısı örnekleri için bildirdikleri ortalama değerler ise 8.22-8.96 mm arasında değişmektedir.

Jagannadham and Goyal (90)'a göre, normal ve büyük petek gözlerinde yetiştirilen Avrupa bal arılarının ön kanat uzunlukları 9.24 ve 10.09 mm'dir.

Settar (47), Ege Bölgesi arı tipleri üzerinde yaptığı çalışmada ön kanat uzunluğunu 9.07 ± 0.408 mm olarak bildirmektedir.

Lee and Choi (171), ön kanat uzunluğunu *A. cerena*'da 8.41 ± 0.057 mm, *A. mellifera*'da ise 9.06 ± 0.11 mm olarak bildirmişlerdir.

Rinderer et al. (102), ön kanat uzunluğu ortalamasını Avrupa arılarında 9.197 mm, Afrikalaşmış arılarda ise 8.864 mm olarak bildirmektedirler.

Ruttner (61- 12), ön kanat uzunluğunu *A. m. syriaca*'da 8.482 ± 0.228 mm, *A. m. cyprica*'da 8.865 ± 0.149 mm ve *A. m. carnica*'da 9.403 ± 0.150 mm, *A. m. anatoliaca*'da 9.188 ± 0.134 mm, *A. m. adami*'de 9.085 ± 0.040 mm, *A. m. meda*'da 8.967 ± 0.231 mm, *A. m. caucasica*'da 9.319 ± 0.183 mm, *A. m. armeniaca*'da 9.068 ± 0.144 mm, *A. m. sahariensis*'te 8.948 ± 0.165 mm, *A. m. intermissa*'da 9.185 ± 0.241 mm, *A. m. iberica*'da 9.253 ± 0.173 mm, *A. m. mellifera*'da 9.334 ± 0.111 mm, *A. m. sicula*'da 8.976 ± 0.158 mm, *A. m. ligustica*'da 9.208 ± 0.175 mm, *A. m. cecropia*'da 9.184 ± 0.152 mm ve *A. m. macedonica*'da ise 9.180 ± 0.151 mm olarak bildirmektedir.

Buco et al (105), Venezuela'da Güney Afrika (*A. m. scutellata*) ve Afrikalaşmış bal arısı örneklerinde ön kanat uzunluğunu 8.44 ± 0.15 ve 8.69 ± 0.13 mm olarak bildirmektedirler.

Rinderer et al. (156), Venezuela'dan toplanan Afrikalaşmış ve Kuzey Amerika'dan (Louisiana) toplanan Avrupa bal arılarında saptadıkları ön kanat uzunluğu değerlerini sırasıyla; 8.175 ± 0.013 ve 9.281 ± 0.078 mm olarak bildirmektedirler.

Petrow (107), ön kanat uzunluğu değerlerini Karpat arısında 9.56 ± 0.019 mm, Gri Dağ Kafkasında 9.23 ± 0.012 mm, Karpat x Kafkas melezlerinde 9.33 ± 0.015 mm ve Kafkas x Karpat melezlerinde ise 9.17 ± 0.017 mm olarak saptamıştır.

Ruttner (12), Anadolu ırkı ile Ege arı popülasyonunu morfolojik yönden yaptığı karşılaştırmada ön kanat uzunluğunu 9.19 ± 0.13 ve 9.07 ± 0.15 mm olarak bildirmiştir.

Karacaoğlu (2), Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölgesi arılarının ön kanat uzunluğunu sırasıyla; 9.111 ± 0.0117 , 9.206 ± 0.0128 ve 9.336 ± 0.0116 mm olarak saptamıştır.

Öztürk (122), Türkiye'nin Kuzeydoğu (Kars), Orta Anadolu (Ankara) ve Güneybatı (Muğla) bölgelerinden topladığı örneklerde bölgelere göre ön kanat uzunluğunu sırasıyla; 9.50 ± 0.16 mm, 9.24 ± 0.19 mm ve 9.30 ± 0.20 mm olarak saptamıştır.

Szabo (124), Srilanka'daki *A. cerena* arısında ön kanat uzunluk değerlerini ortalama 7.75 mm olarak bildirmiştir.

Daly et al. (125), Kaliforniya'nın 15 ayrı bölgesinden topladığı arı popülasyonlarında belirlediği ön kanat uzunluğu değeri 9.15 ± 0.096 mm, San Diego arıları için 8.65-8.82 mm, Poway arıları için 8.92-9.08 mm, Kuzey Winterhausen arıları için 8.58-8.91 mm'dir.

Kauhausen-Keller (126), Afrika arılarının kanat uzunluklarının genellikle 0.9 cm'den küçük, *A. m. carnica* arılarının ön kanat uzunluklarının ise 0.9 cm'den büyük olduğunu bildirmektedir.

Budak (130), Fethiye Arıcılık Üretim İstasyonu, Bitlis Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Türkiye Kalkınma Vakfı, Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü ve Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü arılarında ön kanat uzunluğunu sırasıyla; 9.08 ± 0.015 , 9.13 ± 0.014 , 9.18 ± 0.016 , 9.16 ± 0.013 ve 9.14 ± 0.015 mm olarak saptamıştır. Araştırmacı, ön kanat uzunluğu en büyük olan grubun TKV, en kısa olan grupların ise sırasıyla Ege, Ankara, Bitlis ve Fethiye olduğunu belirlemiştir.

Öztürk ve ark. (135)'i Balıkesir, Denizli, Muğla 2. bölge (Yerkesik, Köyceğiz, Dalaman, Fethiye) ve 3. Bölge (Milas, Bodrum)'den topladıkları bal arısı örneklerinde ön kanat uzunluğu ortalamaları 9.11 mm; Çanakkale ve Muğla 1. Bölge (Merkez, Ula,

Marmaris, Datça) 9.12 mm, İzmir için 9.03 mm, Edirne 9.08 mm ve Kütahya 9.17 mm, tüm bölge ortalaması 9.112 mm'dir. Araştırmacılar, aynı çalışmada ana bileşenler analizinde bazı karakter çiftlerine ilişkin korelasyon katsayılarını ön kanat uzunluğu ve genişliği arasında $r=0.45$ olarak belirlemişlerdir.

Kaftanoğlu ve ark. (140), GAP bölgesinde yaptığı çalışmada ön kanat uzunluğunu Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arıları için sırasıyla; 9.2460 ± 0.0459 , 9.4233 ± 0.0314 , 9.4612 ± 0.0369 , 9.3895 ± 0.0519 , 9.0983 ± 0.0451 ve 9.2038 ± 0.0343 mm olarak bildirmektedirler.

Rinderer et al (114), Avustralya'dan topladığı Avrupa ve Afrikalılaşmış arıların ticari ve yabani kolonilerine ait ön kanat uzunluğu değerlerini sırasıyla 9.151 ± 0.150 - 9.151 ± 0.161 ve 8.727 ± 0.148 - 8.669 ± 0.176 mm olarak bildirmektedirler.

Alataş ve ark. (173), Menemen, Foça ve Bayındır yöresi arıları için ortalama ön kanat uzunluğu değerlerini 9.12, 9.06 ve 9.06 mm olarak bildirmektedirler.

Ftayeh et al (142), Suriye'deki *A. m. syriaca* ve *A. m. meda* arılarının ve veri bankasına göre yine her iki arının ön kanat uzunluğunu 8.45 ± 0.25 - 8.50 ± 0.21 mm, 8.56 ± 0.17 - 8.81 ± 0.17 mm olarak bildirmektedirler.

Öztürk ve ark. (175), Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünde Menemen, Gürcistan arıları ve Bunların melezlerinde yapmış olduğu çalışmasında ön kanat uzunluğu ölçümlerini sırasıyla; 9.12, 9.01 ve 9.01 mm olarak bildirmektedirler. Aynı araştırmacılara ait diğer bir çalışmada ise, Gökçeada, Bigadiç ve Bayındır yöresi arıları için bildirilen kanat uzunluğu değerleri sırasıyla; 9.16, 9.11 ve 9.10 mm'dir (176).

Güler (144), ön kanat uzunluğunu Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla; 9.127 ± 0.017 , 9.306 ± 0.011 , 9.218 ± 0.015 , 9.218 ± 0.015 , 9.087 ± 0.012 ve 9.148 ± 0.016 mm olarak saptamıştır.

Gürel (35), Davutlar ve Kafkas grubu arılarına ait ön kanat uzunluğunu başlangıç generasyonunda 9.10 ± 0.01 mm ve 9.14 ± 0.01 mm, birinci generasyonda ise 9.15 ± 0.01 ve 9.15 ± 0.01 mm olarak saptamıştır.

İnci (177), Orta Anadolu arısının ön kanat uzunluğunun 9.00 - 9.23 mm değerleri arasında olduğunu bildirmektedir.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında ortalama ön kanat uzunluğu değerlerinin 8.92 ± 0.011 ve 9.24 ± 0.010 mm olduğunu bildirmektedir.

İleri (38), Trakya bölgesinin kıyı, kara ve dağ ekolojilerindeki arı ekotipinin ön kanat uzunluklarına ait değerlerini 9.48 ± 0.013 , 9.44 ± 0.011 ve 9.47 ± 0.007 mm olarak bildirmektedir.

2.2.3. Ön kanat genişliği

Bodenheimer (18)'in Erzurum (*Apis mellifera remipes*) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarında yaptığı çalışmada ön kanat genişliğine ait değerler 3.163 ± 0.0023 ve 3.275 ± 0.026 mm'dir.

Bodenheimer (18)'in Ankara'nın üç farklı yöresinden aldığı arıların ön kanat genişliğine ait biyometrik ölçümler sırası ile; 3.128 ± 0.023 , 3.124 ± 0.022 ve 3.143 ± 0.009 mm'dir.

Bodenheimer (18), Anadolu arı popülasyonları üzerinde yaptığı çalışmada, Ankara, Kars, Mersin, Sinop, Bursa, ve Niğde gruplarında ön kanat genişliğini sırasıyla; 3.143, 3.275, 3.171, 3.129, 3.074 ve 3.090 mm olarak bildirmiştir.

Balcı (152)'nin Ruttner'den bildirdiği Erzurum (*Apis mellifera remipes* / *caucasica* I, II, III) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarının ön kanat genişliğine ait ölçümler sırası ile; 3.125, 3.184, 3.132 ve 3.154'tür.

Bornus et al. (73), ön kanat genişliği değerini *A. m. caucasica*'da 3.218 mm, *A. m. carnica*'da 3.188 mm, *A. m. mellifera*'da 3.107 mm olarak bildirmişlerdir.

Borodachov and Borodachova (160), ön kanat genişliği değerini Rusya arısında 3.11 ± 0.004 mm, Gri Kafkas arısında 3.15 ± 0.003 mm olarak bildirmektedirler.

Markosian et al. (161), Sarı Ermeni arısı için saptadığı ön kanat genişliği değeri 3.089 ± 0.061 mm'dir.

Mizis (178), *A. m. mellifera*'nın Baltık bölgesindeki lokal formu olan Litvanya arısında ön kanat genişliği için 3.136 ± 0.010 mm değerini bildirmektedir.

Shakirov (179), ön kanat genişliği değerini Rusya'daki Bashkirian arısı için 3.05 ± 0.005 mm olarak bildirmektedir.

Velichkov (180), Bulgaristan arısında ön kanat genişliğini 3.209 ± 0.005 mm olarak bildirmiştir.

Abdellatif et al. (74), ön kanat genişliği değerini Irak arısında 2.9 mm olarak saptamışlardır.

Dutton et al. (85)'nin Umman, Yemen, Güney İran, Ürdün, Mısır, Sudan ve Sahra arılarında ölçtükleri ön kanat genişlikleri sırasıyla; 2.76, 2.78, 3.13, 2.79, 2.76, 2.88, 3.03 mm'dir.

Jagannadham and Goyal (90), normal ve büyük petek gözlerinde yetiştirilen Avrupa bal arısı işçi arılarının ön kanat genişliklerini 3.15 ve 3.44 mm olarak bildirmişlerdir.

Lee and Choi (171), ön kanat genişliğini *A. cerena*'da 2.91 ± 0.025 mm, *A. mellifera*'da ise 3.08 ± 0.024 mm olarak bildirmişlerdir.

Buco et al. (105), Venezuela'da Güney Afrika (*A. m. scutellata*) ve Afrikalılaşmış bal arısı örneklerinde kanat ön genişliğini 2.91 ± 0.06 ve 2.93 ± 0.07 mm olarak bildirmektedir.

Karacaoğlu (2), Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölgesi arılarının ön kanat genişliğini sırasıyla; 3.143 ± 0.054 , 3.184 ± 0.0056 ve 3.220 ± 0.0055 mm olarak saptamıştır.

Öztürk (122), Türkiye'nin Kuzeydoğu (Kars), Orta Anadolu (Ankara) ve Güneybatı (Muğla) bölgelerinden topladığı örneklerde ön kanat genişliğini sırasıyla; 3.12 ± 0.08 mm, 3.08 ± 0.09 mm ve 3.06 ± 0.09 mm olarak saptamıştır.

Szabo (124), Srilanka'daki *A. cerena* arısında ön kanat genişliği değerini ortalama 2.64 mm olarak bildirmiştir.

Budak (130), Fethiye Arıcılık Üretim İstasyonu, Bitlis Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Türkiye Kalkınma Vakfı, Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü ve Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü arılarında ön kanat genişliğini sırasıyla; 3.13 ± 0.007 , 3.13 ± 0.006 , 3.17 ± 0.008 , 3.12 ± 0.007 ve 3.16 ± 0.007 mm olarak saptamıştır.

Öztürk ve ark. (135), Marmara ve Ege bölgesi arı populasyonları üzerine yaptıkları biyometrik çalışmada ön kanat genişliğini minimum 3.096 mm, maksimum 3.197 mm ve ortalamasını da 3.144 mm olarak bildirmişlerdir.

Kaftanoğlu ve ark. (140), GAP bölgesinde yaptığı çalışmada ön kanat genişliğini Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arıları için sırasıyla; 3.1140 ± 0.0225 , 3.1267 ± 0.0194 , 3.1901 ± 0.0103 , 3.2125 ± 0.0232 , 3.1054 ± 0.0144 , 3.1266 ± 0.0149 mm olarak bildirmektedirler.

Rinderer et al (114), Avustralya'dan toplanan Avrupa ve Afrikalılaşmış arıların ticari ve yabancı kolonilerine ait ön kanat genişliği değerleri sırasıyla; 3.130 ± 0.067 - 3.121 ± 0.066 ve 3.006 ± 0.073 - 2.981 ± 0.066 mm'dir.

Alataş ve ark.(173)'nın Ege bölgesinde üç farklı yöre için bildirdikleri ön kanat genişliği ortalamaları 3.04, 3.05 ve 3.09 mm'dir.

Ftayeh et al. (142), Suriye'deki *A. m. syriaca* ve *A. m. meda* arılarının ve veri bankasına göre yine her iki arının ön kanat genişliğini 2.86 ± 0.09 - 2.96 ± 0.07 mm, 2.85 ± 0.07 - 3.03 ± 0.06 mm olarak bildirmektedirler.

Öztürk ve ark. (175), Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünde Menemen, Gürcistan ve bunların melezlerinde yaptıkları çalışmada ön kanat genişliğine ait ölçüm değerleri 3.00 ile 3.09 mm arasında bulunmuştur.

Güler (144), ön kanat genişliğini Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla; 3.142 ± 0.034 , 3.226 ± 0.007 , 3.172 ± 0.007 , 3.209 ± 0.008 , 3.143 ± 0.007 ve 3.166 ± 0.011 mm olarak saptamıştır.

Gürel (35), Davutlar ve Kafkas grubu arılarına ait ön kanat genişliğini başlangıç generasyonunda 3.07 ± 0.01 mm ve 3.12 ± 0.01 mm, birinci generasyonda ise 3.06 ± 0.01 ve 3.09 ± 0.01 mm olarak saptamıştır.

İnci (177), Orta Anadolu Arısının ön kanat genişliğini 3.02-3.35 mm değerleri arasında olduğunu bildirmektedir.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında ortalama ön kanat genişliği değerlerinin 3.02 ± 0.005 ve 3.12 ± 0.005 mm olduğunu bildirmektedir.

İleri (38), Trakya bölgesinin kıyı, kara ve dağ ekolojilerindeki arı ekotipinin ön kanat genişliklerine ait değerleri sırasıyla; 3.10 ± 0.008 , 3.09 ± 0.008 ve 3.06 ± 0.006 mm'dir.

2.2.4. Kanat indeksi

Bodenheimer (18), Erzurum (*Apis mellifera remipes*) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarında yaptığı çalışmada kanat indeksine ait değerler 29.092 ± 0.021 ve 28.418 ± 0.028 'dir.

Bodenheimer (18), Ankara'nın üç farklı yöresinden aldığı arıların kanat indeksine ait biyometrik ölçümleri sırası ile; 29.159 ± 0.02 , 29.337 ± 0.024 ve 29.000 ± 0.048 'dir.

Balcı (152)'nin Ruttner'den bildirdiği Erzurum (*Apis mellifera remipes* / *caucasica* I, II, III) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarının kanat indeksine ait biyometrik ölçümler sırası ile; 34.0, 34.5, 33.8 ve 33.2'dir.

Markosian et al. (161), tarafından Sarı Ermeni arısında bildirilen kanat indeksi % 32.80'dir

Karacaoğlu (2), Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölgesi arılarının ortalama kanat indeksini sırasıyla; % 34.389 ± 0.0541 , % 34.499 ± 0.0585 ve % 34.488 ± 0.0589 olarak saptamıştır.

Budak (130), Fethiye Arıcılık Üretim İstasyonu, Bitlis Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Türkiye Kalkınma Vakfı, Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü ve Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü arılarında kanat indeksini sırasıyla; % 34.47, % 34.36, % 34.60, % 34.04 ve % 34.57 olarak bildirmektedir.

Kaftanoğlu ve ark. (140), GAP bölgesinde yaptıkları çalışmada kanat indeksini Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arıları için sırasıyla; 0.3364 ± 0.0024 , 0.3315 ± 0.0021 , 0.3369 ± 0.0018 , 0.3421 ± 0.0021 , 0.3410 ± 0.0021 , 0.3393 ± 0.0019 olarak bildirmektedir.

Gürel (35), Davutlar ve Kafkas grubu arılarına ait kanat indeksini başlangıç generasyonunda % 33.7±0.06 ve % 34.2±0.08 , birinci generasyonda ise % 33.5±0.06 ve % 33.8±0.06 olarak saptamıştır.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında ortalama kanat indeksi değerlerini % 33.91±0.006 ve 33.82±0.052 olarak bildirmektedir.

İleri (38), Trakya bölgesinin kıyı, kara ve dağ ekolojilerindeki arı ekotipinin kanat indeksine ait değerlerini sırasıyla; 32.75±0.080, 32.70±0.080 ve 32.27±0.060 olarak bildirmektedir.

2.2.5. Kübital a damarı uzunluğu

Cornuet et al. (109), Fas'ın Güneydoğu Atlas, Kuzeybatı Atlas ve Kuzey Rif bölgelerinden alınan işçi arı örneklerinde a damarı uzunluğunu sırasıyla; 0.518±0.043, 0.544±0.045 ve 0.542±0.040 mm olarak bildirmektedirler.

Cornuet and Fresnaye (117), İber Yarımadasının farklı ekolojik bölgelerinden alınan bal arısı örneklerinde kübital a damarı uzunluğunu 0.487±0.034 ve 0.519±0.041 mm değerleri arasında bildirmektedirler.

Öztürk (122), Türkiye'nin Kuzeydoğu (Kars), Orta Anadolu (Ankara) ve Güneybatı (Muğla) bölgelerinden topladığı örneklerde bölgelere göre kübital a damar uzunluğunu sırasıyla; 0.50, 0.54 ve 0.51 mm olarak saptamıştır.

Rinderer et al. (114), Avustralya'dan topladığı Avrupa ve Afrikalılaşmış arıların ticari ve yabani kolonilerine ait kübital a damar uzunluğu değerlerini sırasıyla; 0.549±0.023 - 0.545±0.028 ve 0.501±0.026 - 0.506±0.025 mm olarak bildirmişlerdir.

Güler (144), kübital a damar uzunluğunu Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında 0.520±0.004, 0.505±0.003, 0.533±0.004, 0.515±0.006, 0.589±0.004 ve 0.564±0.004 mm olarak saptamıştır. Araştırmacı arı ırk ve ekotiplerinde kanat uzunluğu arttıkça kübital a damar uzunluğunun azaldığını bildirmiştir. Diğer yandan kanat uzunluğu ile kübital a damar uzunluğu arasındaki ilişkiyi ifade eden regresyon denklemini $y = 1.642 - 0.121x$ olarak belirlemiştir.

Gürel (35), Davutlar ve Kafkas grubu arılarına ait kübital damar a uzunluğunu başlangıç generasyonunda 0.52±0.01 mm ve 0.53±0.01 mm, birinci generasyonda ise 0.52±0.01 mm ve 0.54±0.01 mm olarak saptamıştır.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında kübital damar a uzunluğu değerlerini 0.50±0.003 ve 0.50±0.003 mm olarak bildirmektedir.

2.2.6. Kübital b damarı uzunluğu

Cornuet et al. (109), Fas'ın Güneydoğu Atlas, Kuzeybatı Atlas ve Kuzey Rif bölgelerinden alınan işçi arı örneklerinde b damarı uzunluğunu sırasıyla; 0.222 ± 0.023 , 0.216 ± 0.024 ve 0.241 ± 0.026 mm olarak bildirmektedirler.

Cornuet and Fresnaye (117), İber Yarımadasının farklı ekolojik bölgelerinden alınan bal arısı örneklerinde kübital b damarı uzunluğunu 0.265 ± 0.020 ve 0.288 ± 0.027 mm değerleri arasında bildirmektedirler.

Öztürk (122), Türkiye'nin Kuzeydoğu (Kars), Orta Anadolu (Ankara) ve Güneybatı (Muğla) bölgelerinden topladığı örneklerde bölgelere göre kübital b damar uzunluğunu sırasıyla; 0.26, 0.24 ve 0.25 mm olarak saptamıştır.

Rinderer et al. (114)'nın Avustralya'dan topladığı Avrupa ve Afrikalılaşmış arıların ticari ve yabani kolonilerine ait kübital hücrenin b damar uzunluğu değerleri sırasıyla; 0.236 ± 0.019 - 0.236 ± 0.021 ve 0.230 ± 0.014 - 0.229 ± 0.016 mm'dir.

Güler (144), kübital b damar uzunluğunu Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeda, Muğla, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla; 0.264 ± 0.002 , 0.241 ± 0.002 , 0.245 ± 0.002 , 0.252 ± 0.003 , 0.229 ± 0.002 ve 0.242 ± 0.003 mm olarak saptamıştır.

Gürel (35), Davutlar ve Kafkas grubu arılarına ait kübital damar b uzunluğunu başlangıç generasyonunda 0.23 ± 0.01 mm ve 0.24 ± 0.01 mm, birinci generasyonda ise 0.24 ± 0.01 mm ve 0.25 ± 0.01 mm olarak saptamıştır.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında ortalama kübital damar b uzunluğu değerlerinin 0.23 ± 0.002 ve 0.23 ± 0.001 mm olduğunu bildirmektedir.

2.2.7. Kübital indeks

Arılarda ön kanadın yapısına ilişkin değerler bu tür çalışmalarda ayırıcı olarak büyük önem taşımaktadır. Özellikle kübital indeks değeri ırklar arasında büyük değişkenlik göstermekte ve arı populasyonlarının karakterizasyonunda güvenle kullanılabilir en önemli özellik olarak kabul edilmektedir (51; 181-182-183-184-71- 73- 76- 37- 31).

Goetze (51), bal arılarını kübital indeks değerlerine göre 5 sınıfa ayırmıştır. Kübital indeks değeri 1. sınıfta 1-1.5, 2. sınıfta 1.5-2, 3. sınıfta 2-2.5, 4. sınıfta 2.5-4, 5. sınıfta ise 4'ün üzerindedir. Goetze (51), 1'den küçük kübital indeks değerine sahip işçi ve ana arılara rastlanmadığını, fakat erkek arılarda sıkça karşılaştığını bildirmektedir.

Goetze (185), bal arısı ön kanadı üzerinde değişik indeks ölçümlerinin Avrupa ırklarının yorumunda olağan bir uygulama haline geldiğini, özellikle kübital indeksin *A. m. mellifera* ile *A. m. carnica* ırklarının birbirinden ayırt edilmesinde iyi bir karakter olarak kendini ispatladığını bildirmektedir. Ruttner (186), kübital indeksin çok çabuk değişkenlik gösteren bir özellik olduğunu bildirmektedir. Ruttner (144)'e göre, bir çok ırkın birbirinden ayırt edilmesinde kübital indeks kadar önemli başka bir ölçü yoktur, kıl uzunluğu da önemli bir ayırıcı olduğu halde kübital indeks, bir ırkta melezlenme olup olmadığını kesin olarak ortaya koyması bakımından çok daha önemlidir. Sönmez ve Settar (76)'a göre, arı ırklarının teşhisinde; kübital indeks hatlar arasında en belirgin farklılığı vermesi nedeniyle, pratikte kullanılabilir en önemli karakterlerden birisidir. Arının kanadında bulunan çok sayıdaki damarlar; hayvanı çekmeye, kuvvetlenmesine ve gelişmesi esnasında beslenmesine yardımcı olurlar. Bunlar, kendi aralarında bir çok çaprazlarla kübik ve konik şekiller meydana getirirler. Kanadın en ucundaki kübital hücreler bu indeksin kaynağını oluştururlar. Sönmez ve Settar (26), kanat damarlarının biyolojik yönden bir önemi olmamakla beraber arı ailesinin ekonomik yönden değerine etki eden en önemli faktörlerden birisi olduğunu bildirmektedirler. Doğaroğlu (14), Ruttner (1975)'e atfen, kanat damarlarının biçimi, ölçü ve oranı ile açılarının çeşitli karakteristik ayrımlılıklar gösterdiğini ve belirli iki kanat damarının birbirine oranı olan kübital indeksin damarlanma ile ilgili olarak kullanılan en önemli özellik olduğunu bildirmektedir. Sönmez ve Altan (136) ile Genç (139) bal arılarının sınıflandırılmasında kanat damarlarının büyük rol oynadığını; kanattaki bazı açılarının karakteristik farklılıklar gösterdiğini ve özellikle kübital indeksin yaygın olarak kullanılan ölçüt olduğunu bildirmektedirler. Genç (139), işçi arının ön kanadının üst kısmındaki uzun radyal hücrenin altında bulunan üç adet kübital hücreden 3. kübital hücrenin tabanındaki 151 derecelik geniş açıyı oluşturan iki damarın uzunluklarının birbirine oranının kübital indeks değerini verdiğini bildirmektedir.

Goetze (187-55), *A. m. carnica* arısının üç ayrı popülasyonunda kübital indeks değerini 2.498, 2.499, 2.476 olarak saptamış ve bulunan bu değerlerin birbirine çok yakın olduğunu ifade etmiştir.

Carlisle (65), araştırmasında en yüksek kübital indeks değerini kuzey ırklarından Almanya, Fransa ve İsviçre bal arısı örneklerinde, en düşük kübital değerini ise Avusturya Karniyolu ve Yunanistan arısında saptamıştır.

Böttcher (153), Kraimer ve İtalyan arısında yaptığı çalışmada sırasıyla; 2.3 ve 2.4 gibi kübital indeks değerlerini saptamış ve Alman arısında kübital indeks ortalamasının 1.9'un altında bir değer taşıdığını belirlemiştir.

Ruttner (188), Avusturya orjinli Karniyol arısının karakteristiğini kübital indeks değerleri ile çizmiştir. Karniyol arısında bu değer ortalaması 2.34 ile 3.12 arasında değişmektedir.

Rinaldi et al. (189), Arjantin'de 600 bal arısı örneği üzerinde yaptıkları çalışmada İtalyan, Kafkas ve Afrika arılarında kübital indeks ortalamalarını sırasıyla; 3.088, 2.227, 2.321 olarak bildirmişlerdir.

Drescher (190), *A. m. mellifica* işçi arılarında kübital indeksin 2'nin çok az altında olduğunu, *A. m. carnica* ve *A. m. ligustica*'da ise sırasıyla; 2.2-2.5 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Cornuet et al. (71), kübital indeksi *A. m. mellifera*'da 1.78, *A. m. caucasica*'da 1.97, *A. m. ligustica*'da 2.24 ve *A. m. syriaca*'da 2.44 değerlerini bildirmektedirler.

Borodochoy and Borodochova (160), kübital indeksi Kafkas arısında 1.78 olarak saptamışlardır.

Bornus et al. (73), aynı özellik değerlerini *A. m. mellifera* için 1.575, *A. m. carnica* için 2.179, *A. m. caucasica* için 1.876 olarak bildirmişlerdir.

Markosian et al. (161)'nin Sarı Ermeni arısı için bildirdikleri kübital indeks değeri 2.54'tür.

Mizis (178), *A. m. mellifera*'nın Baltık bölgesindeki lokal formu olan Litvanya arısı ile yaptığı çalışmada kübital indeks değeri ile metatarsal indeks değeri arasında yüksek korelasyon ($r=0.6$) bulunduğunu bildirmektedir.

Velichkov (180), Bulgaristan arısında kübital indeks değerini 2.47 ± 0.009 olarak bildirmiştir.

Abdellatif et al. (74), Irak arılarında yaptığı çalışmalarda kübital indeksin 1.95 olarak bulunduğunu belirtmektedirler.

Sönmez ve Settar (76), kübital indeksi *A. m. ligustica*'da 2.0-2.7, *A. m. carnica*'da 2.3-3.0, Batı Anadolu arısında 1.8-3.4 arasında değişkenlik gösterdiğini ve *A. m. caucasica*'da ise bu değer 2.2 ve daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Ruttner et al. (37), *Apis mellifera* L. türü içerisindeki bütün ırklarda (Afrika, Avrupa ve Asya bal arıları) kübital indeksin 1.58-3.62 arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Infanditis (80), Yunanistan'ın 8 bölgesindeki 42 sabit arılıktan alınan işçi arı örneklerinde yaptığı çalışmada kübital indeks değerini 2.44-2.91 arasında, Makedonya ve Batı Trakya'dan alınan örneklerde bu değeri 2.44 olarak bildirmiştir.

Zander and Böttcher (166)'e göre, entomolojide kanat damarlarının genel olarak ırkları ayırt etmede kullanışlı bir ölçüt olan kübital indeksin arı ırklarında ortalama 2 olduğunu bildirmektedir. Aynı araştırmacılar Goetze'ye atfen bazen kübital indeksle dil uzunluğunun oransal olarak arttığını, erkek arılarda kübital indeksin işçi

arıya göre düşük, ana arının ise işçi arıya göre yüksek olduğunu, bunun da cinsiyet indeksi olarak adlandırıldığını bildirmektedirler.

Settar (47), Ege bölgesi arı tipleri üzerinde yaptığı çalışmada kübital indeks değerini 2.23 ± 0.009 olarak bildirmiştir.

Lampeitl (169), *Apis mellifera* L.'de ortalama 2.0 olan kübital indeksin, *A. m. mellifica*'da 1.5, *A. m. carnica*'da ise 3.2 olduğunu bildirmektedir.

Lee and Choi (171), kübital indeks değerini *Apis cerena*'da 5.45 ± 0.24 , *Apis mellifera*'da ise 2.40 ± 0.11 olarak bildirmişlerdir.

Ruttner (61), *Apis cerena*'nın kübital indeks değerindeki varyasyonun % 69 olduğunu bildirmiştir.

Buco et al. (105), Venezuela'da Güney Afrika (*A. m. scutellata*) ve Afrikalulaşmış bal arısı örneklerinde kübital indeks değerini 2.37 ± 0.19 ve 2.29 ± 0.26 olarak bildirmektedir.

Petrow (107), kübital indeks değerlerini Karpat arısında 2.66 ± 0.047 , Gri Dağ Kafkasında 1.75 ± 0.038 , Karpat x Kafkas melezlerinde 2.32 ± 0.030 ve Kafkas x Karpat melezlerinde ise 2.15 ± 0.038 olarak saptamıştır.

Sönmez ve Settar (26)'ın bildirdiğine göre Settar (1979), Batı Anadolu'nun çeşitli yörelerinden alınan örnekler üzerinde kübital indeksi 1.97-2.75; sabit arılıklardan alınan örneklerde kübital indeksi 2.43, diğerlerinde 2.30 olarak saptamıştır.

Cornuet et al. (109), Fas'ın çeşitli ekolojik bölgelerine dağılmış 20 arılıktaki 84 koloniden alınan işçi arı örneklerinden 2.33'e yakın kübital indeksi olan arıları *A. m. sahariensis*, 2.51 civarında kübital indeks değerine sahip olan arıları *A. m. intermissa* ve ortalama 2.24 kübital indeks değeri olan arıları da *A. m. major* grubuna dahil etmişlerdir.

Ruttner (12), çalışmasında kübital indeks değerini *A. m. carnica* için 2.59 ± 0.42 , *A. m. syriaca* için 2.28 ± 0.37 , *A. m. cypria* için 2.72 ± 0.36 , *A. m. anatoliaca* için 2.24 ± 0.18 , *A. m. adami* için 1.89 ± 0.18 , *A. m. meda* için 2.56 ± 0.72 , *A. m. caucasica* için 2.16 ± 0.31 , *A. m. armeniaca* için 2.61 ± 0.42 , *A. m. sahariensis* için 2.62 ± 0.41 , *A. m. intermissa* için 2.33 ± 0.36 , *A. m. iberica* için 1.84 ± 0.27 , *A. m. mellifera* için 1.84 ± 0.28 , *A. m. sicula* için 2.467 ± 0.420 , *A. m. ligustica* için 2.551 ± 0.410 , *A. m. cecropia* için 3.109 ± 0.566 ve *A. m. macedonica* için ise 2.591 ± 0.412 olarak bildirmiştir.

Karacaoğlu (2), Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölgesi arılarının kübital indeksini sırasıyla; 2.256 ± 0.0264 , 2.206 ± 0.0208 ve 2.086 ± 0.0248 mm olarak saptamış ve bölgeler arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olduğunu bildirmiştir.

Ruttner et al. (191), Dubai'ye 35 km uzaklıktan toplanan işçi arı örneklerinin 3.2'lik kübital indeksinin günümüzde üzerinde çalışılmış tüm ırkların kübital indeksinden daha yüksek olduğunu bildirmektedirler.

Ruttner et al. (192), İngiltere (1000), Oslo (1175-1225), İsveç (1758), 3 İngiltere müzesi (1860) 'ne ait farklı tarihlerde toplanan ve Kuzeybatı Avrupa'nın şimdiki popülasyonuna ait işçi arı örneklerinde yaptıkları ölçümlerde kübital indekse ait değerleri sırasıyla; 1.73, 1.70, 1.89, 1.75 ve 1.64 olarak saptamışlardır.

Szabo (124), Srilanka'daki *Apis cerena* arısında kübital indeks değerini ortalama 2.97 olarak bildirmiştir.

Reinsch et al. (129), Almanya'nın Aşağı Saksonya Bölgesindeki Niedersachsen "Landrasse" arılarıyla *A. m. carnica* ve *A. m. mellifera* arılarını karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada kübital indeks ortalamasını sırasıyla; 2.58, 2.52 ve 1.65 olarak belirlemişlerdir.

Bienefeld and Pirchner (193), kontrollü çiftleştirilen 5581 *A. m. carnica* kolonisinden elde edilen verilere göre, kübital indeks ile bal verimi ve uysallık gibi performans özellikleri arasında ilişki bulunmadığını bildirmişlerdir.

Budak (130), Fethiye Arıcılık Üretim İstasyonu, Bitlis Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Türkiye Kalkınma Vakfı, Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü ve Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünden elde ettiği arılarda kübital indeks değerlerini sırasıyla; 2.32, 2.19, 2.35, 2.18 ve 2.37 olarak saptamıştır.

Darendelioğlu ve Kence (28), 40 lokasyondan aldıkları bal arısı örneklerinde yaptıkları ölçümlerde; kübital indeksin lokasyonlar arası farklılık göstermediğini belirtmektedirler.

Doğaroğlu (14), Ruttner (1975)'e atfen kübital indeksin esmer ırkta (*A. m. mellifera*) 1.3-2.1, ortalama 1.5-1.7 arası, İtalyan arısında (*A. m. ligustica*) 2.0-2.7, ortalama 2.2-2.5, Karniyol arısında (*A. m. carnica*) 2.0-5.0, ortalama 2.4-3.0'dir.

Öztürk ve ark. (135), Türkiye'nin batı illerinde yaptığı çalışmada kübital indeks değerlerin ortalama olarak 2.36 ile 1.96 arasında değiştiğini, bölge ortalamasını ise 2.193 olarak bildirmektedir.

İnci (172-25), kübital indeksi *A. m. caucasica*'da 1.90-2.30, *A. m. carnica*'da 2.30-3.00, *A. m. ligustica*'da 2.00-2.70 değerleri arasında bildirmektedir.

Kaftanoğlu ve ark. (140), GAP bölgesinde yaptığı çalışmada kübital indeksi Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arıları için sırasıyla; 2.1344 ± 0.0918 , 2.0067 ± 0.0669 , 2.4130 ± 0.0883 , 2.0748 ± 0.0766 , 2.2988 ± 0.1048 , 2.0241 ± 0.0065 olarak bildirmektedirler. Araştırmacılar kübital indeksi en büyük olan grubun Karniyol arısı, en düşük olan grupların ise İtalyan ve Kafkas olduğunu bildirmişlerdir.

Alataş ve ark. (173)'nın kübital indeks için bildirdiği değerler 2.32 ile 2.23 arasında değişmektedir.

Arslan (141), Trakya bölgesinde dört farklı dönemde incelediği bal arısı örneklerine ait kübital indeks değerleri yaz başından sonuna doğru sırasıyla; 2.167, 2.147, 2.171, 2.179'dur.

Ftayeh et al. (142), Suriye'deki *A. m. syriaca* ve *A. m. meda* arılarının ve veri bankasına göre yine her iki arının kübital indeksini 2.30 ± 0.26 - 2.45 ± 0.26 , 2.28 ± 0.27 - 2.57 ± 0.03 olarak bildirmektedirler.

Güneş (143), Trakya bölgesi işçi arılarında yaptığı çalışmada kübital indeksin 1.96 ile 2.761 arasında değiştiğini ve ortalama kübital indeks değerinin 2.467 ± 0.232 olarak bulunduğunu bildirmektedir.

Öztürk ve ark. (175), Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünde Menemen, Gürcistan ve bunların melezlerinde yapmış olduğu çalışmada kübital indeks ölçümleri ortalamaları sırasıyla; 2.31, 2.09 ve 2.13 olarak bulunmuştur. Aynı araştırmacıların yaptıkları diğer bir çalışmada Gökçeada, Bigadiç ve Bayındır yöresi arıları için bildirdikleri değerler ise sırasıyla; 2.13, 2.13, 2.17'dir (176).

Güler (144), kübital indeksi Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya, ve Alata gruplarında 2.132 ± 0.031 , 2.108 ± 0.021 , 2.200 ± 0.034 , 2.084 ± 0.040 , 2.606 ± 0.039 ve 2.363 ± 0.042 olarak saptamıştır. Araştırmada yer alan genotiplerin kübital indeksleri minimum 1.50 ve maksimum 4.00 arasında yer almış; bu iki değer arasındaki fark 2.5 ve değişim oranı ise % 166.6 olarak belirlenmiştir.

Gürel (35), Davutlar ve Kafkas grubu arılarına ait kübital indeksi başlangıç generasyonunda 2.22 ± 0.03 ve 2.27 ± 0.03 , birinci generasyonda ise 2.24 ± 0.02 ve 2.16 ± 0.02 olarak saptamıştır.

İnci (177), Orta Anadolu arısının kübital indeksinin 1.72-2.48 değerleri arasında olduğunu bildirmektedir.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında kübital indeks değerlerinin 2.20 ± 0.023 ve 2.20 ± 0.022 olduğunu bildirmektedir.

İleri (38), Trakya bölgesinin kıyı, kara ve dağ ekolojilerindeki arı ekotipinin kübital indeks oranına ait değerleri sırasıyla; 2.38 ± 0.018 , 2.45 ± 0.015 ve 2.42 ± 0.017 olarak bildirmektedir.

2.2.8. Kübital indeks %

Balcı (152)'nin Ruttner'den bildirdiği Erzurum (*Apis mellifera remipes / caucasica* I, II, III) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarının kübital indeks yüzdesine ait biyometrik ölçümleri sırası ile; % 46.6, % 41.1, % 44.4 ve % 56.5'tir.

Bornus et al. (73), aynı özellik değerlerini *A. m. mellifera* için % 63.5, *A. m. carnica* için % 45.9, *A. m. caucasica* için % 53.3 olarak bildirmişlerdir.

Borodochoy and Borodochova (160), kübital indeks yüzdesini Kafkas arısında % 55.90 ± 0.332 , Merkez Rusya arısında ise % 58.45 ± 0.495 olarak saptamışlardır.

Markosian et al. (161)'nin Sarı Ermeni arısı için bildirdikleri kübital indeks yüzdesi değeri % 39.316 ± 0.069 'dur.

Gromisz and Troskiewicz (168), Avusturya ve Yugoslavya'dan ithal edilen 116 ana arının döllerinden alınan 1978 işçi arı örneğinde yaptıkları morfometrik ölçümlerde kübital indeks yüzdesi ortalamasını % 47 olarak saptamışlardır.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında ortalama kübital indeks yüzdesinin ise % 46.286 ± 0.509 ve % 46.186 ± 0.466 olduğunu bildirmektedir.

2.2.9. Arka kanat uzunluğu

Rinderer et al. (103), arka kanat uzunluğu ortalamasını Avrupa arılarında 4.316 mm, Afrikalılaştırılmış arılarda ise 4.201 mm olarak bildirmektedirler.

Buco et al. (105), Venezuela'dan topladığı Güney Afrika (*A. m. scutellata*) ve Afrikalılaştırılmış bal arısı örneklerinde arka kanat uzunluğunu sırasıyla; 3.98 ± 0.07 ve 4.13 ± 0.06 mm olarak bildirmektedirler.

Rinderer et al. (156), Luisiana'dan alınan Avrupa arıları ile Venezuela'dan alınan Afrikalılaştırılmış arıların arka kanat uzunluğunu sırasıyla; 4.380 ± 0.053 ve 4.167 ± 0.062 mm olarak bildirmektedirler.

Rinderer et al. (114), Avustralya'dan toplanan Avrupa ve Afrikalılaştırılmış arıların ticari ve yabani kolonilerine ait arka kanat uzunluğu değerlerini sırasıyla; 4.308 ± 0.088 - 4.328 ± 0.088 ve 4.135 ± 0.071 - 4.118 ± 0.086 mm olarak bildirmektedirler.

2.2.10. Arka kanat genişliği

Buco et al. (105), Venezuela'dan topladığı Güney Afrika (*A. m. scutellata*) ve Afrikalılaştırılmış bal arısı örneklerinde arka kanat genişliğini sırasıyla; 1.63 ± 0.06 ve 1.61 ± 0.04 mm olarak bildirmektedirler.

Öztürk (122), arka kanat genişliğini Kars, Ankara ve Muğla arılarında sırasıyla; 1.96, 1.93 ve 1.86 mm olarak saptamıştır.

Rinderer et al. (114)'nin Avustralya'dan toplanan Avrupa ve Afrikalılaştırılmış arıların ticari ve yabancı kolonilerine ait arka kanat genişliği değerleri sırasıyla; 1.823 ± 0.049 - 1.815 ± 0.051 ve 1.694 ± 0.052 - 1.676 ± 0.046 mm'dir.

2.2.11. Humuli alanı uzunluğu

Öztürk (122), humuli alanı uzunluğunu Kars, Ankara ve Muğla arılarında sırasıyla; 1.32, 1.30 ve 1.27 mm olarak bildirmektedir.

2.2.12. Humuli sayısı

Arıcı (194)'ya göre, humuli; üst kanatların her birinin alt tarafında ve iç kenarında bir kıvrım, alt kenarlarının her birinin iç kenarının üst tarafı kıvrımlı olan bir sıra çengel arı uçmaya başladığında üst kanadın kıvrımlarıyla iliklenerek tek bir kanat haline gelir. Uçuş bittiği zaman çözülür ve iki çift kanat durumuna gelir.

Lampeitl (169), humulinin uçuş esnasında üst kanattaki girintilerle kenetlenerek düz bir yüzey oluşturduğunu ve bunun uçuşta etkili olduğunu belirtmektedir. Alt kanattaki morfolojik bir özellik olan humuli sayısı birçok araştırmacı tarafından tür, alt tür, ırk gibi böceklerin taksonomik açıdan tanımlanmasında kullanıldığını ve yapılan araştırmalarda ana arılarda humuli sayısının 11-24 arasında, erkek arılarda ise 30'a kadar çıktığı belirtilmektedir (148).

Arılarda arka kanatların sırt kısmında bulunan humuli sayısının kalıtım ve genetik temeli Goncalves (195) ve Drescher (196) tarafından incelenmiştir. Goncalves (148)'e göre, humuli sayısını seleksiyon ile artırıp azaltmak mümkündür.

Bodenheimer (18), Erzurum (*Apis mellifera remipes*) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarında yaptığı çalışmada humuli sayısına ait değerler 21.55 ± 0.579 ve 21.79 ± 0.657 'dir.

Bodenheimer (18)'in Ankara'nın üç farklı yöresinden aldığı arıların humuli sayısına ait biyometrik ölçümleri sırası ile; 21.44 ± 0.453 , 20.65 ± 0.573 ve 20.58 ± 0.033 'dir.

Bodenheimer (18), Anadolu arı popülasyonları üzerinde yaptığı çalışmada, Ankara, Kars, Mersin, Sinop ve Niğde gruplarında humuli sayısını 20.580, 21.970, 21.770, 21.930 ve 23.550 olarak belirlemiştir.

Drescher (190), humuli sayısının belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada *Apis* ırklarında 10 generasyon seleksiyondan sonra humuli sayısı bakımından varyasyonun doğal koşullardan daha geniş bulunduğunu belirtmektedir.

Kerr (197), yaptığı iki yönlü seleksiyon çalışmasında ortalama 21.4 olan humuli sayısını 10 generasyon sonra 27.1 ve 14.5 olarak bulmuştur.

Lee (198), ana, erkek ve işçi arılarda humuli sayısını incelediği çalışmada, ana arılarda kız kardeş işçi arılardan % 15 daha az humuli bulunduğunu ve işçi arılarda varyasyonun erkek ve ana arılardan daha düşük olduğunu bildirmektedir.

Bornus et al. (73), Cale (199), humuli sayısını *A. m. mellifera*'da 20.6, *A. m. carnica*'da 21.4 ve *A. m. caucasica*'da 21.4 olduğunu bildirmektedirler.

Brückner (200), yaptığı araştırmada normal yetiştirilen işçi arılarda, ana oğul çiftleştirilmesi sonucu elde edilen akraba hatlar arası karşılaştırmada normal olan bireylerin humuli sayısı bakımından büyük varyasyon gösterdiğini, buna karşılık erkeklerin farklılığının önemli bulunmadığını belirtmiştir.

Abdellatif et al. (74), Irak arılarında yapmış oldukları morfometrik çalışmalarda humuli sayısının ortalama 21.1 olarak bildirmektedir.

Mayr (201), segment, pul veya diken sayıları gibi sayılan karakterlerde varyasyonun küçük olmasının bekleneceğini belirtmektedir.

Oldroyd and Moran (202), Avustralya (Sidney)'da bir popülasyonda işçi arıların humuli sayısının kalıtım derecesini $h^2 = 0.68 \pm 0.18$ olarak tahmin etmişlerdir.

Saini et al. (203), *A. florea*, *A. cerena*, *A. mellifera* ve *A. dorsata* ırklarında ortalama humuli sayılarını sırasıyla; 12, 17.5, 20 ve 25 olarak belirlemişlerdir.

Settar (47), Ege arı popülasyonları üzerinde yapmış olduğu çalışmasında humuli sayısını ortalama 21.73 ± 0.047 olarak bildirmektedir.

Lee and Choi (171), humuli sayısını *A. cerena*'da 18.65 ± 0.19 , *A. mellifera*'da ise 21.94 ± 0.23 olarak bildirmişlerdir.

Buco et al. (105), Venezuela'da Güney Afrika (*A. m. scutellata*) ve Afrikalılaşmış bal arısı örneklerinde humuli sayısını 20.9 ± 0.76 ve 21.0 ± 0.80 olarak bildirmektedir.

Karacaoğlu (2), Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölgesi arılarının ortalama humuli sayısını sırasıyla; 21.620 ± 0.1404 , 21.555 ± 0.1414 ve 21.674 ± 1343 olarak saptamıştır.

Kerimagiç (121), arıların arka kanadındaki humuli sayısının işçi arıda 15-27, ana arıda 13-23 ve erkek arıda ise 13-29 arasında olduğunu bildirmektedir.

Öztürk (122), Türkiye'nin Kuzeydoğu (Kars), Orta Anadolu (Ankara) ve Güneybatı (Muğla) bölgelerinden topladığı örneklerde bölgelere göre humuli sayısını sırasıyla; 21.76, 21.47 ve 21.35 olarak saptamıştır.

Karacaoğlu ve Fıratlı (15), humuli sayısının Anadolu arılarının tanımlanmasında kullanılmasının gereksiz olduğunu vurgulamışlardır.

Öztürk ve ark. (135), Türkiye'nin batı illerinde yaptığı çalışmada humuli sayısının 20.950 ile 22.123 arasında değiştiğini, bölge ortalamasını ise 21.498 olarak bildirmektedir.

Rinderer et al. (114), Avustralya'dan toplanan arı örneklerinde yapmış olduğu çalışmada Avrupa ve Afrikalılaşmış arıların ticari ve yabani kolonilerine ait humuli sayısı değerleri sırasıyla; 21.072 ± 0.946 - 20.829 ± 0.975 ve 21.190 ± 0.919 - 21.261 ± 0.942 'dir.

Arslan (141)'nin Trakya bölgesinde dört farklı dönemde incelediği bal arısı örneklerine ait humuli sayısı değerleri yaz başından sonuna doğru sırasıyla; 22.275, 21.836, 21.789 ve 21.789'dur.

Güneş (143), Trakya bölgesi arılarında yapmış olduğu çalışmada humuli sayısına ait değerler; min. 17, max. 28 ve ortalaması ise 21.919 ± 1.644 olarak bulunmuştur. Araştırmacı ayrıca, humuli sayısı ile dil uzunluğu arasında korelasyon bulunamadığını ve humuli sayısının dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılamayacağı fikrini öne sürmüştür.

2.2.13. Skutellum rengi

Balcı (152)'nin Ruttner'den bildirdiği Erzurum (*Apis mellifera remipes/caucasica* I, II, III) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarının skutellum rengine ait biyometrik ölçümleri sırası ile; 1/2 koyu sarı, 1/2 sarı, 1/2 sarı ve tam koyu/ esmer'dir.

Settar (47), Ege bölgesi arı tipleri üzerinde yapmış olduğu çalışmada skutellum rengini 1.34 ± 0.023 olarak bildirmiştir.

Öztürk ve ark. (135), Marmara ve Ege bölgesi arı popülasyonu üzerine yaptıkları çalışmada skutellum rengininin 1.327 ile 2.200 arasında değiştiğini, bölge ortalamasının ise 1.803 olduğunu bildirmektedirler.

Kaftanoğlu ve ark. (140), GAP bölgesinde yapmış olduğu çalışmada skutellum rengini Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arıları için sırasıyla; 5.3 ± 0.27 , 7.6 ± 0.27 , 1.3 ± 0.34 , 2.6 ± 0.51 , 1.8 ± 0.32 , 2.5 ± 0.52 olarak bildirmektedirler.

Güler (144), skutelum rengini Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla; 5.833 ± 0.172 , 0.111 ± 0.036 , 1.122 ± 0.132 , 0.544 ± 0.102 , 0.789 ± 0.107 ve 4.644 ± 0.196 olarak saptamıştır. Ortalama en koyu (siyah) skutellum rengi Kafkas genotipinde, en açık (sarı) renk ise Anadolu genotipinde belirlenmiştir.

2.2.14. Femur uzunluğu

Bodenheimer (18), Erzurum (*Apis mellifera remipes*) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarında yaptığı çalışmada femur uzunluğuna ait saptadığı değerler 2.750 ± 0.013 mm ve 2.790 ± 0.029 mm'dir.

Bodenheimer (18)'in Ankara'nın üç farklı yöresinden aldığı arıların femur uzunluğuna ait biyometrik ölçümleri sırası ile; 2.761 ± 0.016 , 2.653 ± 0.014 ve 2.688 ± 0.020 mm'dir.

Bodenheimer (18), Anadolu arı popülasyonları üzerinde yaptığı biyometrik çalışmada, Ankara, Kars, Mersin, Sinop, Bursa ve Niğde gruplarında femur uzunluğunu 2.688 , 2.790 , 2.750 , 2.711 , 2.708 ve 2.698 mm olarak belirlemiştir.

Settar (47), Ege arı popülasyonları üzerinde yapmış olduğu çalışmada femur uzunluğunu ortalama 2.68 ± 0.142 mm olarak bildirmektedir.

Rinderer et al. (103), femur uzunluğu ortalamasını Avrupa arılarında 2.620 mm, Afrikalaşmış arılarda ise 2.529 mm olarak bildirmektedirler.

Buco et al. (105), Venezuela'da Güney Afrika (*A. m. scutellata*) ve Afrikalaşmış bal arısı örneklerinde femur uzunluğunu 2.43 ± 0.04 ve 2.51 ± 0.04 mm olarak bildirmektedir.

Rinderer et al. (156)'nın Venezuela'dan toplanan Afrikalaşmış ve Kuzey Amerika'dan (Louisiana) toplanan Avrupa bal arılarında saptadıkları femur uzunluğu değerleri sırasıyla; 2.531 ± 0.033 mm ve 2.708 ± 0.040 mm'dir.

Szabo (124), *A. cerena*'da femur uzunluğunu 2.100 mm olarak bildirmiştir.

Öztürk (122), Türkiye'nin Kuzeydoğu (Kars), Orta Anadolu (Ankara) ve Güneybatı (Muğla) bölgelerinden topladığı örneklerde femur uzunluklarını sırasıyla; 2.74 ± 0.06 , 2.74 ± 0.06 ve 2.72 ± 0.06 mm olarak saptamıştır.

Öztürk ve ark. (135), Marmara ve Ege bölgesi arı popülasyonu üzerine yaptıkları çalışmada femur uzunluklarının 2.693 mm ile 2.750 mm arasında değiştiğini, bölge ortalamasının ise 2.729 mm olduğunu bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar biyometrik çalışmanın ana bileşenler analizinde bazı karakter çiftlerine ilişkin korelasyon katsayılarını femur uzunluğu ile tibia uzunluğu arasında $r=0.75$; femur uzunluğu ile metatarsus genişliği arasında $r=0.57$ olarak belirlemişlerdir.

Rinderer et al. (114), Avustralya'dan toplanan Avrupa ve Afrikalaşmış arıların ticari ve yabancı kolonilerine ait femur uzunluğu değerlerini sırasıyla; 2.633 ± 0.046 - 2.639 ± 0.048 ve 2.494 ± 0.049 - 2.477 ± 0.050 mm olarak bildirmektedirler.

Güler (144), femur uzunluğunu Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırası ile; 2.756 ± 0.006 , 2.830 ± 0.007 , 2.811 ± 0.006 , 2.816 ± 0.007 , 2.719 ± 0.007 2.786 ± 0.009 mm olarak saptamıştır.

Gürel (35), Davutlar ve Kafkas grubu arılarına ait femur uzunluğunu başlangıç generasyonunda 2.69 ± 0.01 mm ve 2.70 ± 0.01 mm, birinci generasyonda ise 2.74 ± 0.01 mm ve 2.72 ± 0.01 mm olarak saptamıştır.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında ortalama femur uzunluğu değerlerinin 2.66 ± 0.003 ve 2.71 ± 0.003 mm olduğunu bildirmektedir.

2.2.15. Tibia uzunluğu

Arka bacak boyutlarının ve özellikle tibia uzunluğunun korbikula alanı ile yakın ilişkisi nedeniyle arıda polen taşıma kapasitesini önemli ölçüde etkilediği ve Kafkasya bölgesindeki *A. m. remipes* ırkının tibiasının oldukça geniş olduğu bildirilmektedir (12).

Bodenheimer (18), Erzurum (*Apis mellifera remipes*) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarında yaptığı çalışmada tibia uzunluğuna ait değerler; 3.407 ± 0.019 ve 3.430 ± 0.037 mm'dir.

Bodenheimer (18)'in Ankara'nın üç farklı yöresinden aldığı arıların tibia uzunluğuna ait biyometrik ölçümler sırasıyla; 3.312 ± 0.020 , 3.288 ± 0.020 ve 3.353 ± 0.016 mm'dir.

Bodenheimer (18), Anadolu arı populasyonları üzerinde yaptığı biyometrik çalışmada, Ankara, Kars, Mersin, Sinop, Bursa ve Niğde gruplarında tibia uzunluğunu 3.353, 3.430, 3.432, 3.350, 3.329 ve 3.359 mm olarak belirlemiştir.

Jagannadham and Goyal (90)'a göre, normal ve büyük petek gözlerinde yetiştirilen Avrupa bal arısı işçi arılarının tibia uzunlukları 2.81 ve 3.07 mm olarak belirlenmiştir.

Buco et al. (105), Venezuela'da Güney Afrika (*A. m. scutellata*) ve Afrikalılaşmış bal arısı örneklerinde tibia uzunluğunu 3.02 ± 0.05 ve 3.12 ± 0.05 mm olarak bildirmektedir.

Öztürk (122), Türkiye'nin Kuzeydoğu (Kars), Orta Anadolu (Ankara) ve Güneybatı (Muğla) bölgelerinden topladığı örneklerde bölgelere göre tibia uzunluklarını sırasıyla; 3.16, 3.11 ve 3.17 mm olarak bildirmiştir.

Szabo (124), *A. cerena*'da tibia uzunluğunu 2.55 mm olarak bildirmiştir.

Öztürk ve ark. (135), Marmara ve Ege bölgesi arı populasyonu üzerinde yaptıkları çalışmada tibia uzunluklarının 3.272 mm ile 3.387 mm arasında değiştiğini, bölge ortalamasının ise 3.342 mm olduğunu bildirmektedirler.

Rinderer et al. (114), Avustralya'dan toplanan Avrupa ve Afrikalılaşmış arıların ticari ve yabani kolonilerine ait tibia uzunluğu değerleri sırasıyla; 3.196 ± 0.058 - 3.209 ± 0.064 ve 3.075 ± 0.069 - 3.051 ± 0.073 mm olarak bildirmektedirler.

Güler (144), tibia uzunluğunu Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında 3.217 ± 0.007 , 3.281 ± 0.006 , 3.272 ± 0.008 , 3.243 ± 0.008 , 3.214 ± 0.008 ve 3.246 ± 0.007 mm, genel olarak ta 3.246 ± 0.003 mm olarak bildirmektedir.

Gürel (35), Davutlar ve Kafkas grubu arılarına ait tibia uzunluğu başlangıç generasyonunda 3.19 ± 0.01 mm ve 3.20 ± 0.01 mm, birinci generasyonda ise 3.24 ± 0.01 mm ve 3.22 ± 0.01 mm olarak saptamıştır.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında tibia uzunluğu değerlerinin 3.18 ± 0.005 ve 3.22 ± 0.004 mm olduğunu bildirmektedir.

2.2.16. Metatarsus uzunluğu

Bodenheimer (18), Erzurum (*Apis mellifera remipes*) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarında yaptığı çalışmada metatarsus uzunluğuna ait değerler 2.125 ± 0.017 mm ve 2.150 ± 0.026 mm'dir.

Bodenheimer (18)'in Ankara'nın üç farklı yöresinden aldığı arıların metatarsus uzunluğuna ait biyometrik ölçümleri sırası ile; 2.092 ± 0.019 , 2.013 ± 0.017 ve 2.094 ± 0.021 mm'dir.

Bodenheimer (18), Anadolu arı popülasyonları üzerinde yaptığı çalışmada, Ankara, Kars, Mersin, Sinop, Bursa ve Niğde gruplarında metatarsus uzunluğunu 2.094, 2.150, 2.513, 2.123, 2.051, ve 2.075 mm olarak belirlemiştir.

Abdellatif et al. (74), Irak arılarında yapılan biyometrik çalışmada metatarsus uzunluğunun 2.0 mm olarak bulunduğunu belirtmektedirler.

Jagannadham ve Goyal (90)'a göre, normal ve büyük petek gözlerinde yetiştirilen Avrupa bal arısı işçi arılarının metatarsus uzunlukları 2.27 ve 2.48 mm olarak belirlenmiştir.

Buco et al. (105), Venezuela'da Güney Afrika (*A. m. scutellata*) ve Afrikalaşmış bal arısı örneklerinde metatarsus uzunluğunu 1.86 ± 0.03 ve 1.91 ± 0.04 mm olarak bildirmektedirler.

Öztürk (122), Türkiye'nin Kuzeydoğu (Kars), Orta Anadolu (Ankara) ve Güneybatı (Muğla) bölgelerinden topladığı örneklerde bölgelere göre metatarsus uzunluklarını sırasıyla; 2.00, 1.99 ve 2.04 mm olarak bildirmiştir.

Szabo (124), *A. cerena*'da metatarsus uzunluğunu 1.62 mm olarak bildirmiştir.

Öztürk ve ark. (135), Marmara ve Ege bölgesi arı popülasyonu üzerinde yaptıkları çalışmada metatarsus uzunluklarının 2.008 mm ile 2.074 mm arasında değiştiğini, bölge ortalamasının ise 2.064 mm olduğunu bildirmektedirler.

Rinderer et al. (114), Avustralya'dan toplanan Avrupa ve Afrikalaşmış arıların ticari ve yabancı kolonilerine ait metatarsus uzunluğu değerlerini sırasıyla; 2.016 ± 0.045 - 2.017 ± 0.047 ve 1.916 ± 0.046 - 1.905 ± 0.048 mm olarak bildirmektedirler.

Güler (144), metatarsus uzunluğunu Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında 2.121 ± 0.007 , 2.099 ± 0.007 , 2.107 ± 0.007 , 2.074 ± 0.008 , 2.101 ± 0.008 ve 2.101 ± 0.007 mm, genel olarak ta 2.100 ± 0.003 mm olarak saptamıştır.

Gürel (35), Davutlar ve Kafkas grubu arılarına ait metatarsus uzunluğunu başlangıç generasyonunda 2.10 ± 0.01 mm ve 2.11 ± 0.01 mm, birinci generasyonda ise 2.13 ± 0.01 mm ve 2.10 ± 0.01 mm olarak saptamıştır.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında metatarsus uzunluğu değerlerini 2.07 ± 0.004 ve 2.10 ± 0.004 mm olarak bildirmektedir.

2.2.17. Metatarsus genişliği

Abdellatif et al. (74), Irak arılarında yapılan biyometrik çalışmada metatarsus genişliğini 1.1 mm olarak bildirmektedirler.

Buco et al. (105), Venezuela'da Güney Afrika (*A. m. scutellata*) ve Afrikalılaşmış bal arısı örneklerinde metatarsus genişliğini 1.07 ± 0.02 ve 1.09 ± 0.02 mm olarak bildirmektedir.

Öztürk (122), Türkiye'nin Kuzeydoğu (Kars), Orta Anadolu (Ankara) ve Güneybatı (Muğla) bölgelerinden topladığı örneklerde bölgelere göre metatarsus genişliklerini sırasıyla 1.24, 1.22 ve 1.22 mm olarak saptamıştır.

Szabo (124), *A. cerena*'da metatarsus genişliğini 0.91 mm olarak bildirmiştir.

Öztürk ve ark. (135), metatarsus genişliğini Balıkesir, Çanakkale, Muğla 2. Bölge (Yerkesik, Köyceğiz, Dalaman, Fethiye) ve İzmir yöresi arılarında 1.19 mm, Denizli, Muğla 1. Bölge (Merkez, Ula, Marmaris, Datça), Muğla 3. Bölge (Milas, Bodrum) yöresi arılarında 1.18 mm, Edirne yöresi arılarında 1.17 mm ve Kütahya yöresi arılarında ise 1.20 mm olarak bildirmektedirler. Araştırmada metatarsus genişliği değeri 1.20-1.17 mm olup, ortalaması 1.19 mm'dir.

Rinderer et al. (114), Avustralya'dan toplanan Avrupa ve Afrikalılaşmış arıların ticari ve yabani kolonilerine ait metatarsus genişliğini sırasıyla; 1.128 ± 0.032 - 1.127 ± 0.033 ve 1.080 ± 0.032 - 1.073 ± 0.033 mm olarak bildirmektedirler.

Alataş ve ark (173), Menemen, Foça ve Bayındır yöresi arılarında metatarsus genişliğini sırasıyla; 1.19, 1.20, 1.20 mm olarak bildirmişlerdir.

Öztürk ve ark. (175), Menemen, Gürcistan ve Gürcistan X Menemen melezleri için bildirdikleri metatarsus genişliği 1.19, 1.18 ve 1.18'dir. Aynı araştırmacıların yaptıkları diğer bir çalışmada Gökçeada, Bigadiç ve Bayındır yöresi arıları için bildirdikleri metatarsus genişliği 1.19 mm'dir (177)

Güler (144), metatarsus genişliğini Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla; 1.261 ± 0.005 , 1.261 ± 0.005 , 1.289 ± 0.010 , 1.210 ± 0.006 , 1.217 ± 0.006 ve 1.201 ± 0.006 mm olarak saptamıştır.

Gürel (35), Davutlar ve Kafkas grubu arılarına ait metatarsus genişliğini başlangıç generasyonunda 1.17 ± 0.01 mm ve 1.16 ± 0.01 mm, birinci generasyonda ise 1.15 ± 0.01 mm ve 1.14 ± 0.01 mm olarak saptamıştır.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında ortalama metatarsus genişliği değerlerinin 1.16 ± 0.002 ve 1.17 ± 0.002 mm olduğunu bildirmektedir.

İleri (38), Trakya bölgesinin kıyı, kara ve dağ ekolojilerindeki arı ekotipinin metatarsus genişlik değerleri sırasıyla; 1.05 ± 0.006 , 1.05 ± 0.005 ve 1.09 ± 0.005 mm olarak bildirilmektedir.

2.2.18. Arka bacak uzunluğu

Bal arısı ırklarının birbirinden ayırt edilmesinde önemli rol oynayan arka bacak uzunluğu polen taşıma kapasitesini etkilemektedir (135). Ruttner et al. (37), Allen kuralına göre; soğuk iklimlerdeki bal arısı popülasyonlarının kısa vücut parçalarına (bacak ve kanat) sahip olduklarını bildirmektedirler.

Bodenheimer (18)'in Erzurum (*Apis mellifera remipes*) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarında yaptığı çalışmada arka bacak uzunluğuna ait değerler 8.282 ± 0.049 mm ve 8.370 ± 0.092 mm'dir.

Bodenheimer (18)'in Ankara'nın üç farklı yöresinden aldığı arıların arka bacak uzunluğuna ait biyometrik ölçümleri sırası ile; 8.165 ± 0.018 , 7.954 ± 0.017 ve 8.135 ± 0.019 mm olarak açıklamıştır.

Carlisle (65), arka bacak uzunluğundaki varyasyonun, kanat uzunluğundan daha az olduğunu; Suriye, Sicilya ve Yunanistan arılarının diğer ırklardan daha uzun bacaklı olduklarını bildirmektedir.

Balcı (152)'nin Ruttner'den bildirdiği Erzurum (*Apis mellifera remipes/caucasica* I, II, III) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarının arka bacak uzunluğuna ait ölçümler sırası ile; 7.962, 8.037, 7.917 ve 8.067 mm'dir.

Rinaldi et al. (189), arka bacak uzunluğunu İtalyan, Kafkas ve Afrikalılaşmış arılarda sırasıyla; 8.24, 8.32 ve 7.67 mm olarak bildirmişlerdir.

Dutton et al. (85), *A. mellifera* türü içinde bilinen en küçük yapılı arılardan biri olan Yemen (*A. m. jemenitica*) arısının işçi arılarında arka bacak uzunluğunu 7.10-7.30 mm olarak bildirmektedir.

Jagannadham and Goyal (90)'a göre, normal ve büyük petek gözlerinde yetiştirilen Avrupa bal arısı işçi arılarının arka bacak uzunlukları 10.97 ve 11.98 mm olarak belirlenmiştir.

Settar (47), Ege bölgesi arı tipleri üzerinde yaptığı çalışmada, bu bölge arısının bacak uzunluğunu 8.05 ± 0.433 mm olarak saptamıştır.

Lee and Choi (171), *A. cerena* ve *A. mellifera*'da bacak uzunluğunu ortalama 7.75 ± 0.13 mm ve 8.09 ± 0.08 mm olarak saptamışlardır.

Ruttner (61-12) *Apis mellifera* L. popülasyonunda arka bacak uzunluğunun minimum 6.60 mm ve maksimum 8.61 mm arasında değerler aldığını ve popülasyondaki farklılık oranının ise % 30.5 olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, bacak uzunluğunu *A. m. syriaca*'da 7.828 ± 0.196 mm, *A. m. ligustica*'da 7.969 ± 0.177 mm, *A. m. carnica*'da 8.102 ± 0.166 mm, *A. m. iberica*'da 8.288 ± 0.186 , *A. m. cypria*'da 7.875 ± 0.178 mm, *A. m. anatolica*'da 8.095 ± 0.135 mm, *A. m. adami*'de 8.195 ± 0.134 mm, *A. m. caucasica*'da 8.296 ± 0.180 mm, *A. m. armeniaca*'da 8.060 ± 0.166 mm,

A. m. meda'da 7.821 ± 0.225 mm, *A. m. sahariensis*'te 7.696 ± 0.179 mm, *A. m. mellifera*'da 8.099 ± 0.169 mm, *A. m. sicula*'da 7.951 ± 0.226 mm, *A. m. cecropia*'da 8.126 ± 0.177 , *A. m. macedonica*'da 8.008 ± 0.145 mm, Ege arı popülasyonunun arka bacak uzunluğunu ise 8.13 ± 0.8 mm olarak bildirmektedir.

Karacaoğlu (2), Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölgesi arılarının ortalama arka bacak uzunluğunu sırasıyla; 8.006 ± 0.010 , 8.076 ± 0.0089 ve 8.127 ± 0.0089 mm olarak saptamıştır. Araştırmacı Anadolu arılarında bacak uzunluğu açısından gruplar arasında önemli bir fark olmadığını ve arka bacak uzunluğunun Anadolu arılarını tanımlamada kullanılmasının gereksiz olduğunu bildirmiştir.

Budak (130), yaptığı araştırmada Türkiye Kalkınma Vakfı Fethiye Arıcılık Üretim İstasyonu, Bitlis Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü ve Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü arılarında bacak uzunluğunu sırasıyla; 8.18 ± 0.013 , 8.18 ± 0.015 , 8.16 ± 0.015 , 8.16 ± 0.013 ve 8.19 ± 0.012 mm olarak saptamıştır.

Kaftanoğlu ve ark. (140), GAP bölgesinde yaptığı çalışmada arka bacak uzunluğunu Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arıları için sırasıyla; 7.6509 ± 0.030 , 7.7859 ± 0.035 , 7.7015 ± 0.021 , 8.0180 ± 0.054 , 7.9378 ± 0.034 , 7.6973 ± 0.036 mm olarak bildirmektedir. Araştırmacılar arka bacak uzunluğu en fazla olan grupların Ege ve Trakya arıları, en düşük grubun ise Güneydoğu Anadolu bölgesinin yerli arısı olduğunu bildirmişlerdir.

Ftayeh et al. (142), Suriye'deki *A. m. syriaca* ve *A. m. meda* arılarının ve veri bankasına göre yine her iki arının bacak uzunluğunu 7.80 ± 0.23 - 7.82 ± 0.25 mm, 7.90 ± 0.14 - 7.72 ± 0.17 mm olarak bildirmektedirler.

Güler (144), arka bacak uzunluğunu Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla; 8.076 ± 0.012 , 8.222 ± 0.011 , 8.203 ± 0.013 , 8.128 ± 0.014 , 8.031 ± 0.013 ve 8.136 ± 0.014 mm olarak saptamıştır. Çalışmada arka bacak uzunluğu minimum 7.525 mm ve maksimum 8.559 mm olarak belirlenmiş; maksimum ve minimum değerler arasındaki farkın 1.034 mm ve değişim oranının ise % 13.7 olduğu saptanmıştır. Araştırmacı çalışmada bu karakterin ülkemiz arı ırk ve ekotiplerinin sınıflandırmalarında önemli bir karakter olduğunu ve tanımlamada kullanılabileceğini belirtmiştir. Çalışmada arka bacak uzunluğunun yükseklik ve enlem derecesi ile olan ilişkisi düşük (sırasıyla $r=0.294$, $r=0.035$) ve önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur.

Gürel (35), Davutlar ve Kafkas grubu arılarına ait arka bacak uzunluğu başlangıç generasyonunda 7.98 ± 0.01 mm ve 8.00 ± 0.01 mm, birinci generasyonda ise 8.10 ± 0.01 mm ve 8.04 ± 0.01 mm olarak saptamıştır.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında ortalama arka bacak uzunluğu değerlerinin 7.91 ± 0.010 ve 8.03 ± 0.010 mm olduğunu bildirmektedir.

İleri (38), Trakya bölgesinin kıyı, kara ve dağ ekolojilerindeki arı ekotipinin arka bacak uzunluğu değerlerini sırasıyla; 7.58 ± 0.018 , 7.54 ± 0.013 ve 7.44 ± 0.010 mm olarak bildirmektedirler.

2.2.19. Metatarsus indeksi

Balcı (152)'nin Ruttner'den bildirdiği Erzurum (*Apis mellifera remipes* / *caucasica* I, II, III) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarının metatarsus indeksine ait biyometrik ölçümleri sırası ile; 58.20, 57.30, 59.00 ve 60.10'dur.

Mizis (178), metatarsus indeks değerlerinin Baltık bölgesi arılarında % 53.51 ± 0.28 ile % 55.21 ± 0.21 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Borodachov and Borodachova (160)'ya göre Gri Kafkas arısında saptanan metatarsus indeks değeri % 56.96 ± 0.332 , aynı değer Merkez Rusya arısında % 54.86 ± 0.118 'dir.

Straighis (204), ise metatarsus indeks değerini Baltık bölgesi arılarında % 57.87 ± 0.52 olarak saptamıştır. Straighis (204), metatarsus indeks değeri ile metatarsus genişliği arasında 0.58 ± 0.15 , metatarsus uzunluğu ile 0.44 ± 0.16 düzeyinde korelasyon bulunduğunu saptamıştır.

Velichkov (180), Bulgaristan arılarında metatarsus indeks değerini 1.794 ± 0.003 olarak saptamıştır.

Settar (47), Ege bölgesi arı tipleri üzerinde yapmış olduğu çalışmada metatarsus indeks değerini % 57.28 ± 0.055 olarak bildirmiştir.

Petrow (107), metatarsus indeks değerini Karpat arısında 0.59 ± 0.002 , Gri Dağ Kafkasında 0.56 ± 0.004 , Karpat x Kafkas melezinde 0.56 ± 0.002 ve Kafkas x Karpat melezinde ise 0.57 ± 0.003 olarak belirtmiştir.

Ruttner (12), ırk seviyesinde yapılacak sınıflandırmalarda metatarsus indeks değerinin 57.00'den büyük çıkması durumunda o ırkın *remipes* grubuna dahil edilmesini ve Anadolu arısının da (*A. m. anatoliaca*) bu gruba girdiğini belirlemiştir. Araştırmacı metatarsus indeksi *A. m. anatoliaca* için % 57.61 ± 0.99 , *A. m. adami* için % 56.38 ± 0.81 , *A. m. cypria* için % 57.82 ± 2.14 , *A. m. syriaca* için % 56.32 ± 2.04 , *A. m. meda* için % 56.36 ± 2.75 , *A. m. caucasica* için % 57.68 ± 2.10 , *A. m. armeniaca* için % 57.17 ± 2.00 , *A. m. carnica* için % 55.59 ± 1.80 , *A. m. ligustica* için % 55.34 , *A. m. mellifera* için % 55.41 , Batı Anadolu populasyonu için % 56.0 olarak bildirmektedir.

Araştırmacı ayrıca, Kafkasya bölgesindeki *A. m. remipes* ırkının metatarsus indeksinin oldukça geniş olduğunu bildirmiştir.

Karacaoğlu (2), Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölgesi arılarının metatarsus indeks değerini sırasıyla; % 56.693±0.1526, % 56.810±0.1594 ve % 56.712±0.1543 olarak saptamıştır. Araştırmacı Mizis (1976)'a atfen metatarsus indeksinin kübital indeks ile yüksek korelasyon gösterdiğini bildirmektedir.

Budak (130), yaptığı araştırmada Fethiye Arıcılık Üretim İstasyonu, Bitlis Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Türkiye Kalkınma Vakfı, Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü ve Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü arılarında metatarsus indeksi değerlerini sırasıyla; % 58.23, % 58.90, % 58.67, % 58.48 ve % 58.35 olarak saptamıştır.

Kaftanoğlu ve ark. (140), GAP bölgesinde yaptığı çalışmada metatarsus indeksi Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arıları için sırasıyla; 0.5687±0.0066, 0.5784±0.0047, 0.5783±0.0051, 0.5762±0.0049, 0.5611±0.0154, 0.5803±0.0041 olarak bildirmektedirler.

Güler (144), metatarsus indeksi Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla; 58.256±0.257, 59.956±0.261, 60.856±0.588, 58.478±0.336, 57.100±0.266 ve 57.833±0.340 olarak bildirmektedir.

Gürel (35), Davutlar ve Kafkas grubu arılarına ait metatarsus indeksi başlangıç generasyonunda % 55.5±0.16 ve % 55.3±0.18, birinci generasyonda ise % 54.2±0.18 ve % 54.3±0.17 olarak saptamıştır.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında ortalama metatarsus indeksi değerlerinin % 56.168±0.142 ve % 55.927±0.124 olduğunu bildirmektedir.

İleri (38), Trakya bölgesinin kıyı, kara ve dağ ekolojilerindeki arı ekotipinin metatarsus indeksine ait değerlerini sırasıyla; % 52.00±0.400, 52.00±0.300 ve 55.00±0.200 olarak bildirmektedir.

2.2.20. Korbikülar alan

Milne and Pries (205)'e göre, korbikülar alan ile bal üretimi arasında önemli korelasyon bulunmuştur ($r=0.575$, $r=0.055$).

Milne and Pries (205), Milne (206), geniş korbikülar alana sahip arıların koloniye daha fazla polen getirdiğini ve bu durumunda ana arının daha fazla yumurtlamasını, işçi arı popülasyonu büyüklüğünü ve yaşam uzunluğunu arttırdığı ve dolayısıyla yüksek oranda nektar toplamayı sağladığını bildirmektedirler.

Milne (206), korbikular alanın kalıtım derecesini $h^2= 1.014$ ve standart sapmayı ise 0.195 olarak bildirmiştir.

Milne and Pries (207)'e göre, büyük korbikülah işçi arılar, küçük korbikülah işçi arılardan daha fazla polen yükü taşımaktadırlar ve korbikular alan ile bal üretimi arasındaki ilişki yüksektir. Araştırmacılar, korbikular alan ve polen topağı arasındaki ilişkinin önemli olduğunu ($r=0.131$, $P=0.00103$) belirtmişlerdir. Milne and Pries (207)'e göre, korbikular alanın alt ve üst sınırları 1.64 mm^2 ve 2.09 mm^2 arasında değişim göstermektedir. Buna göre, ayırt edici nitelik olan korbikular alandaki bu varyasyon, genetik esaslara göre, korbikular alan parametresinin bal üretiminde seleksiyon amacıyla kullanılması kabul edilebilir özelliktir (207).

Milne et al. (208), yüksek ve düşük polen toplama etkinliğine göre seçilen 2 bal arısı hattında korbikular alan ölçümü yapmışlar ve fazla polen toplayan hattın korbikular alanının ($1.909 \pm 0.004 \text{ mm}^2$), az polen toplayan hattın ($1.874 \pm 0.03 \text{ mm}^2$) daha büyük olduğunu bildirmişlerdir.

Aly et al. (115), polen üretiminde korbikular alan büyüklüğünün etkisini inceledikleri araştırmada; Karniyol, İtalyan ve Mısır arılarında korbikular alanı sırasıyla; 1.63, 1.62 ve 1.35 mm^2 olarak saptamışlardır. Araştırmacılar korbikular alan büyüklüğü ile polen taşıma kapasitesi ve yavru alanı artışı arasında önemli korelasyon bulunduğunu bildirmişlerdir. Aly et al. (115), korbikular alan ile polen yükünün ağırlığı arasında önemli ($r=0.997$) korelasyonlar saptandığını ve ana arı yetiştirme programlarında dil uzunluğu ve korbikular alanının bal arılarının diğer ekonomik özellikleri ile birlikte gözönüne alınması gerektiğini öne sürmektedirler.

Atallah et al. (116), Mısır'ın Minye bölgesinde yaptıkları çalışmada Karniyol arısının 1.63 mm^2 ile en geniş korbikular alana sahip arı olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar, korbikular alanın Karniyol arısında yüksek olmasının Minye'de verimi artırmak için umut verici olduğunu ileri sürmektedirler.

Castro (209), yapmış olduğu çalışmada korbikular alan ölçümü değerleri bireysel olarak 1.73 mm^2 ile 2.09 mm^2 arasında değişmektedir. Araştırmacı iki hatta yapmış olduğu ölçümlerde korbikular alanı 1.88 ± 0.01 - $1.99 \pm 0.01 \text{ mm}^2$ değerleri arasında saptamıştır.

Oskay (210), yeni ve eski petekte yetişmiş yavru ve tarlacı arıların korbikular alanını üç dönemde incelediği çalışmasında; korbikular alan ölçüm değerleri $1.676 \pm 0.009 \text{ mm}^2$ ile $1.825 \pm 0.015 \text{ mm}^2$ arasında değişmekte ve yeni peteklerde yetişmiş işçi arıların korbikular alan ölçümlerinin üç dönem boyunca daha büyük olduğu görülmüştür.

2.2.21. İkinci tergit rengi

Ruttner (12), Ege, Anadolu, Girit, İnan, Kafkas, Karniyol, Kıbrıs ve Suriye arılarının 2. tergit renk karakterini sırasıyla; 4.71, 5.36, 5.62, 8.27, 3.80, 1.89, 8.63 ve 8.27 olarak belirlemiştir.

Öztürk (122), ikinci tergit rengini Batı Anadolu arısı için 4.71 ıskala değeri olarak bildirmektedir.

Öztürk ve ark. (135), Marmara ve Ege bölgesi arı popülasyonu üzerinde yaptıkları çalışmada 2. tergit renginin 4.575 ile 5.787 arasında değiştiğini, bölge ortalamasının ise 5.189 olduğunu bildirmektedirler.

Kaftanoğlu ve ark. (140), GAP bölgesinde yaptığı çalışmada 2. tergit rengini Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arıları için sırasıyla; 8.8 ± 0.20 , 9.0 ± 0.00 , 4.5 ± 0.42 , 8.1 ± 0.39 , 5.4 ± 0.80 , 7.1 ± 0.30 olarak bildirmektedirler.

Güler (144), ikinci tergit rengini Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla; 8.067 ± 0.095 , 4.267 ± 0.120 , 5.322 ± 0.102 , 4.911 ± 0.139 , 3.889 ± 0.173 ve 8.089 ± 0.042 olarak bildirmiştir.

2.2.22. İkinci tergit üzerindeki sarı bandın genişliği

Cornuet et al. (109), Fas'ın güneydoğu Atlas, Kuzeybatı Atlas ve Kuzey Rif bölgelerinden alınan işçi arı örneklerinde ikinci tergit rengini sırasıyla; 1.504 ± 0.275 , 0.239 ± 0.274 ve 0.167 ± 0.129 mm olarak bildirmektedirler.

Cornuet and Fresnaye (117), İber yarımadasının farklı ekolojik bölgelerinden alınan bal arısı örneklerinde bu karakter değerlerini 0.133 ± 0.062 ve 0.273 ± 0.076 mm olarak bildirmektedirler.

2.2.23. Üçüncü tergit genişliği

Bodenheimer (18), Erzurum (*Apis mellifera remipes*) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarında 3. tergit genişliğine ait değerleri 2.312 ± 0.018 ve 2.359 ± 0.023 mm olarak saptamıştır.

Bodenheimer (18)'in Ankara'nın üç farklı yöresinden aldığı arıların 3. tergit genişliğine ait biyometrik ölçümleri sırası ile; 2.269 ± 0.019 , 2.264 ± 0.010 ve 2.341 ± 0.021 mm'dir.

Bodenheimer (18), Anadolu arı popülasyonları üzerinde yaptığı çalışmada, Ankara, Kars, Mersin, Sinop, Bursa ve Niğde gruplarında 3. tergite genişliğini 2.341, 2.359, 2.280, 2.283, 2.245, ve 2.240 mm olarak belirlemiştir.

Öztürk (122), Batı Anadolu (Muğla), Kuzeydoğu Anadolu (Kars) ve Orta Anadolu (Ankara) arılarında üçüncü tergite genişliğini sırasıyla; 2.23 ± 0.07 , 2.19 ± 0.07 ve 2.22 ± 0.07 mm olarak bildirmiştir.

Öztürk ve ark. (135), Marmara ve Ege bölgesi arı popülasyonu üzerine yaptıkları çalışmada 3. tergite genişliğinin 1.807 mm ile 1.855 mm arasında değiştiğini, bölge ortalamasının ise 1.831 mm olduğunu bildirmektedirler.

Alataş ve ark. (173), Öztürk ve ark. (175- 176)'nın yaptıkları çalışmalarda 3. tergite genişliği ortalamaları sırasıyla; 1.79, 2.25, 2.24, 2.19, 2.25 ve 2.19 mm arasında değişmektedir.

Güler (144), 3. tergite genişliğini Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla; 2.247 ± 0.006 , 2.312 ± 0.009 , 2.300 ± 0.007 , 2.256 ± 0.008 , 2.196 ± 0.008 ve 2.210 ± 0.008 mm olarak bildirmektedir.

İnci (177), Orta Anadolu Arısının 3. tergite genişliğini 2.41-2.51 mm değerleri arasında bildirmektedir.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında 3. tergite genişliği değerlerinin 2.15 ± 0.005 ve 2.15 ± 0.005 mm olduğunu bildirmektedir.

2.2.24. Üçüncü tergite rengi

Balcı (152)'nin Ruttner'den bildirdiği Erzurum (*Apis mellifera remipes* / *caucasica* I, II, III) ve Kars (*Apis mellifera caucasica*) arılarının 3. tergite rengine ait biyometrik ölçümleri sırası ile; 6.60, 6.58, 7.70 ve 4.71'dir.

Ruttner (12), *A. m. caucasica* popülasyonunun 100 m'den 1800 m'ye kadar dağılım gösterdiği Krasnaja Poljana bölgesi arılarında 3. tergite renginin 4.70 ± 0.15 ile 4.48 ± 0.15 arasında farklı değerler aldığı ve *A. m. carnica*'da 2.35, *A. m. cecropia*'da 3.67, *A. m. ligustica*'da 7.14 olduğunu bildirmiştir.

Öztürk ve ark. (135), Marmara ve Ege bölgesi arı popülasyonunun 3. tergite rengininin 4.821 ile 5.357 arasında değiştiğini, bölge ortalamasının ise 5.033 olduğunu bildirmektedirler.

Kaftanoğlu ve ark. (140), GAP bölgesinde yaptığı çalışmada 3. tergite rengini Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arıları için sırasıyla; 7.7 ± 0.21 , 9.0 ± 0.00 , 5.1 ± 0.07 , 7.9 ± 0.18 , 7.6 ± 0.21 ve 6.3 ± 0.25 olarak bildirmektedirler.

Ftayah et al. (142), Suriye'deki *A. m. syriaca* ve *A. m. meda* arılarının ve veri bankasına göre yine her iki arının tergit rengini 7.26 ± 0.73 - 8.32 ± 0.51 , 7.63 ± 0.43 - 8.32 ± 0.50 olarak bildirmektedirler.

Güler (144), üçüncü tergit rengi Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla; 7.622 ± 0.073 , 3.789 ± 0.166 , 5.133 ± 0.083 , 4.889 ± 0.101 , 3.711 ± 0.106 ve 7.256 ± 0.099 olarak saptamıştır.

2.2.25. Üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genişliği

Bodenheimer (18), Erzurum, Kars, Mersin, Sinop, Bursa ve Niğde arılarında yaptığı çalışmada 3. tergit üzerindeki sarı bandın genişliğine ait değerler sırasıyla; 0.920 ± 0.094 , 0.559 ± 0.107 , 1.068, 0.649, 0.503 ve 0.898 mm'dir.

Bodenheimer (18), Ankara'nın üç farklı yöresinden aldığı arıların 3. tergit üzerindeki sarı bandın genişliğine ait ölçümleri sırası ile; 0.743 ± 0.016 , 0.505 ± 0.023 ve 0.821 ± 0.063 mm olarak bildirmektedir.

Öztürk (122), Batı Anadolu (Muğla), Kuzeydoğu Anadolu (Kars) ve Orta Anadolu (Ankara) arılarında 3. tergit üzerindeki sarı bandın genişliğini sırasıyla; 0.72, 0.55 ve 0.75 mm olarak saptamıştır.

2.2.26. Üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genel genişliğe oranı

Bodenheimer (18), Erzurum, Kars, Mersin, Sinop, Bursa ve Niğde arılarında yaptığı çalışmada 3. tergit üzerindeki sarı bandın genel genişliğe oranına ait değerleri sırasıyla; % 39.78, % 23.58, % 46.84, % 28.43, % 22.42 ve % 40.08 olarak bildirmiştir.

Bodenheimer (18)'in Ankara'nın üç farklı yöresinden aldığı arıların 3. tergit üzerindeki sarı bandın genel genişliğe oranına ait ölçümler sırası ile; % 32.65, % 22.32 ve % 35.04'tür.

2.2.27. Dördüncü tergit genişliği

Öztürk (122), Batı Anadolu (Muğla), Kuzeydoğu Anadolu (Kars) ve Orta Anadolu (Ankara) arılarında dördüncü tergit genişliğini sırasıyla; 2.17 ± 0.07 , 2.17 ± 0.07 ve 2.16 ± 0.06 mm olarak belirlemiştir.

Öztürk ve ark. (135), Marmara ve Ege bölgesi arı popülasyonu üzerine yaptıkları çalışmada 4. tergit genişliğinin 1.763 mm ile 1.796 mm arasında değiştiğini, bölge ortalamasının ise 1.782 mm olduğunu bildirmektedirler.

Alataş ve ark (173) ile Öztürk ve ark.(175-176)'nın yaptıkları çalışmalarda 4. tergit genişliği ortalamaları sırasıyla; 2.19, 2.25, 2.18, 2.26 ve 2.20 mm arasında değişmektedir.

Güler (144), 4. tergit genişliğini Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla; 2.160 ± 0.006 , 2.221 ± 0.008 , 2.229 ± 0.007 , 2.192 ± 0.008 , 2.131 ± 0.006 ve 2.121 ± 0.006 mm olarak bildirmektedir.

İnci (177), Orta Anadolu arısının 4. tergit genişliğini 2.25-2.36 mm değerleri arasında bildirmektedir.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında ortalama 4. tergit genişliği değerlerinin 2.08 ± 0.005 ve 2.08 ± 0.004 mm olduğunu bildirmektedir.

2.2.28. Dördüncü tergit rengi

Ruttner et al. (37), IV. halka üzerindeki tergit rengini *A. m. yemenitica* için 5.06, *A. m. mellifera* için 2.77, *A. m. syriaca* için 3.75, *A. m. ligustica* için 3.78 değerlerini bildirmektedirler.

Settar (47), Ege arı popülasyonları üzerinde yapmış olduğu çalışmasında 4. tergit rengini ortalama olarak 3.804 ± 0.018 olarak bildirmiştir.

Ruttner (61), tergit rengini *A. m. syriaca*'da 4.11, *A. m. cypria*'da 4.24, *A. m. carnica*'da 4.51 olarak bildirmektedir.

Karacaoğlu (2), Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölgesi arılarının tergit rengini sırasıyla; 2.758 ± 0.0677 , 2.500 ± 0.0650 ve 1.237 ± 0.0776 mm olarak saptamıştır.

Öztürk ve ark. (135), Marmara ve Ege bölgesi arı popülasyonu üzerine yaptıkları çalışmada 4. tergit rengininin 2.313 ile 2.700 arasında değiştiğini, bölge ortalamasının ise 2.525 olduğunu bildirmektedirler.

Szabo and Lefkovitch (137), ana arı, işçi arı ve erkek arılarda renk dağılımının kalıtım derecelerini incelemişler ve kalıtım derecelerini (h^2) ana arılarda 0.21-0.23, işçi arılarda 0.32 ve erkek arılarda 0.39 olarak belirtmişlerdir. Saptanan kalıtım dereceleri önemli bulunmuş ve kapalı yetiştirilmiş popülasyonlarda rengin ayırt edici bir özellik olabileceği sonucuna varılmıştır.

Kaftanoğlu ve ark. (140), GAP bölgesinde yaptığı çalışmada 4. tergit rengini Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arıları için

sırasıyla; 7.5 ± 0.21 , 5.9 ± 0.13 , 2.2 ± 0.35 , 4.3 ± 0.36 , 5.0 ± 0.57 , 3.3 ± 0.23 olarak bildirmektedirler.

Güler (144), dördüncü tergit rengini Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla; 4.189 ± 0.078 , 0.678 ± 0.078 , 1.389 ± 0.117 , 1.456 ± 0.127 , 1.040 ± 0.092 ve 3.711 ± 0.071 olarak saptamıştır.

İnci (177), Orta Anadolu arısının 4. tergit rengini 4.05-5.95 değerleri arasında bildirmektedir.

2.2.29. Tomentum genişliği

Arı ırk ve tiplerini tanımlama çalışmalarının başlangıcından bu yana 3., 4. ve 5. abdomen halkaları üzerinde bulunan tüyle kaplı kısmın rengi, genişliği ve parlak zemine oranı çıplak gözle görülebildiği için dikkat çekmiştir (2).

Ruttner (184)'e göre, *A. m. carnica*, *A. m. caucasica* ve *A. m. ligustica* geniş, *A. m. mellifera* ise dar tomentuma sahiptir.

Cornuet et al. (71), *A. m. caucasica*, *A. m. syriaca*, *A. m. ligustica*, *A. m. intermissa*, *A. m. carnica* ve *A. m. sahariensis* arıları için bildirdikleri tomentum genişliği değerleri 0.97, 0.83, 0.89, 0.85, 0.89, 0.53 mm' dir.

Cornuet et al. (109), Fas'ın Güneydoğu Atlas, Kuzeybatı Atlas ve Kuzey Rif bölgelerinden alınan işçi arı örneklerinde tomentum genişliğini sırasıyla; 0.728 ± 0.085 , 0.701 ± 0.083 ve 0.676 ± 0.085 mm olarak bildirmektedirler.

Ruttner (62), Gri Karniyol arısı ile Esmer arı arasında ilk bakışta tanımlamaya yardımcı olacak karakterin tomentum ve parlak zemin genişlikleri olduğunu belirtmiş, Karniyol arılarında tomentumun geniş olması nedeniyle arıya kırışmış bir görüntü verdiğini, esmer arılarda ise tomentumun dar olduğunu ve parlak zeminin daha fazla görünmesi nedeniyle arının daha esmer görüntü kazandığını belirtmiştir.

Cornuet and Fresnaye (117), İber Yarımadasının farklı ekolojik bölgelerinden alınan bal arısı örneklerinde tomentum genişliğini 0.657 ± 0.053 ve 0.708 ± 0.058 mm değerleri arasında bildirmektedirler.

Karacaoğlu (2), Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölgesi arılarının tomentum genişliğini sırasıyla; 0.834 ± 0.0045 , 0.839 ± 0.0050 ve 0.872 ± 0.0046 mm olarak saptamıştır.

Budak (130), Fethiye Arıcılık Üretme İstasyonu, Bitlis Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Türkiye Kalkınma Vakfı, Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü ve Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü arılarında tomentum genişliğini sırasıyla; $0.919\pm$

0.008, 0.930 ± 0.008 , 0.909 ± 0.007 0.924 ± 0.008 ve 0.903 ± 0.006 mm olarak saptamıştır.

Sönmez ve Altan (136) ile Genç (139), bal arısı ırkları arasında tomentum genişliği açısından önemli farklılıklar olduğunu; bazı ırklarda geniş bazılarında ise dar olduğunu bildirmektedirler.

Kaftanoğlu ve ark. (140), GAP bölgesinde yaptığı çalışmada tomentum genişliğini Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arıları için sırasıyla; 0.8896 ± 0.0182 , 0.9915 ± 0.0299 , 0.8803 ± 0.0221 , 0.9730 ± 0.0192 , 0.9359 ± 0.0164 , 0.8989 ± 0.0355 mm olarak bildirmektedir.

Güler (144), tomentum genişliğini Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla; 1.037 ± 0.084 , 1.072 ± 0.074 , 1.132 ± 0.103 , 1.125 ± 0.096 , 0.930 ± 0.086 ve 0.937 ± 0.091 mm olarak saptamıştır.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında ortalama tomentum genişliği değerlerinin 1.00 ± 0.005 ve 1.05 ± 0.005 mm olduğunu bildirmektedir.

2.2.30. Parlak zemin genişliği

Karacaoğlu (2), Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölgesi arılarının parlak zemin genişliğini sırasıyla; 0.467 ± 0.046 , 0.479 ± 0.041 ve 0.448 ± 0.0043 mm olarak saptamıştır.

Budak (130), Fethiye Arıcılık Üretim İstasyonu, Bitlis Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Türkiye Kalkınma Vakfı, Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü ve Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü arılarında parlak zemin genişliğini sırasıyla; 0.503 ± 0.007 , 0.497 ± 0.007 , 0.500 ± 0.006 0.496 ± 0.007 ve 0.520 ± 0.006 mm olarak saptamıştır.

Öztürk ve ark. (135), Marmara ve Ege bölgesi arı popülasyonu üzerinde yaptıkları çalışmada parlak zemin genişliğinin 0.54 ile 0.66 mm arasında değiştiğini, bölge ortalamasının ise 0.62 mm olduğunu bildirmektedirler.

Güler (144), parlak zemin genişliğini Anadolu grubunda 0.420 ± 0.007 , Kafkas'ta 0.403 ± 0.005 , Muğla grubunda 0.368 ± 0.008 , Gökçeada grubunda 0.427 ± 0.010 , Trakya'da 0.474 ± 0.009 ve Alata grubunda 0.471 ± 0.007 mm olarak saptamıştır.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında ortalama parlak zemin genişliği değerlerinin 0.44 ± 0.004 ve 0.42 ± 0.004 mm olduğunu bildirmektedir.

2.2.31. Tomentum indeksi

Gubin (159), yapmış olduğu çalışmasında Karpat arılarında tomentum indeksinin 1.5 dan az olmadığını saptamıştır.

Ruttner (12), tomentum indeksini *A. m. Anatoliaca*'da 2.13, Batı Anadolu populasyonlarında 2.37, *A. m. cyprica*'da 2.27, *A. m. adami*'de 3.06, *A. m. syriaca*'da 2.39, *A. m. meda*'da 2.31, *A. m. caucasica*'da 2.79, *A. m. armeniaca*'da 2.70, *A. m. carnica*'da 2.04 olarak bildirirken, *A. m. caucasica*'nın tomentum indeksinin 100-500 m yükseklikte 2.37, 600-1150 m'de 3.09, 1200-1600 m'de 2.86, 1650-1800 m'de ise 3.05 olarak değiştirdiğini belirtmiştir. Ayrıca Batı Anadolu arı populasyonlarında bu değerin 2.37 olduğunu da bildirmiştir. Araştırmacı, *A. m. caucasica* populasyonunun 100 m'den 1800 m'ye kadar dağılım gösterdiği Krasnaja Poljana bölgesi arılarında tomentum indeksinin 2.37 ± 0.18 ile 2.97 ± 0.38 arasında farklı değerler aldığını bildirmiştir.

Karacaoğlu (2), Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölgesi arılarının tomentum indeksini sırasıyla; 1.822 ± 0.0269 , 1.830 ± 0.0243 ve 1.980 ± 0.0239 mm olarak saptamıştır.

Reinsch et al. (129), Almanya'nın Aşağı Saksonya Bölgesindeki Niedersachsen "Landrasse" arılarıyla *A. m. carnica* ve *A. m. mellifera* arılarını karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada tomentum indeksini sırasıyla; 2.39, 2.95 ve 2.41 mm olarak belirlemişlerdir.

Budak (130), yaptığı araştırmada Fethiye Arıcılık Üretim İstasyonu, Bitlis Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Türkiye Kalkınma Vakfı, Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü ve Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü arılarında tomentum indeksi sırasıyla; 1.886 ± 0.046 , 1.932 ± 0.046 , 1.855 ± 0.035 , 1.923 ± 0.048 ve 1.768 ± 0.031 olarak saptamıştır.

Güler (144), tomentum indeksini Anadolu grubunda 2.576 ± 0.070 , Kafkas'ta 2.720 ± 0.049 , Muğla grubunda 3.249 ± 0.106 , Gökçeada grubunda 2.837 ± 0.114 , Trakya'da 2.016 ± 0.047 ve Alata grubunda 2.036 ± 0.048 , genel olarak ta 2.572 ± 0.067 olarak saptamıştır.

İnci (25), tomentum indeksini *A. m. caucasica*'da 1.80-2.90, *A. m. carnica*'da 1.50-3.00 ve *A. m. ligustica*'da 1.50-2.80 olarak bildirmektedir.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında tomentum indeksi değerlerinin 2.29 ± 0.031 ve 2.53 ± 0.035 olduğunu bildirmektedir.

2.2.32. Vücut büyüklüğü

Bal arısı ırklarının birbirinden ayırt edilmesinde önemli rol oynayan tergit ölçüleri arıda karın bölgesi büyüklüğünün belirleyicisidir (135). Abdomendeki 3. ve 4. tergit genişlikleri toplamı arılarda vücut büyüklüğü ile orantılı olup aynı zamanda bal verimi ile de ilişkili olduğu bildirilmektedir (164). Arılarda vücut büyüklüğü ölçütlerinden biri olan tergit genişliği, çok sayıda standart morfometrik karakterin ölçüldüğü vücut parçalarındandır (130). 3. ve 4. abdomen halkaları üzerinde bulunan tergit (sırt pulu) genişliğinin ölçülmesi ile bulunan bu karakter (2) ile petek gözü büyüklüğü ve bir desimetrekaredeki petek gözü sayısı arasında yakın bir ilişkinin olduğu, küçük vücutlu ırklarda daha küçük petek gözü yapıldığı ve desimetrekaredeki petek gözü sayısının fazla olduğu bildirilmektedir (139).

Balcı (152)'nin Ruttner'den bildirdiği Erzurum (*A. m. remipes / caucasica* I, II, III) ve Kars (*A. m. caucasica*) arılarının 3. ve 4. tergit genişliği toplamına ait biyometrik ölçümleri sırası ile; 4.390, 4.465, 4.340 ve 4.505'tir.

Gubin (159), 3. ve 4. tergit genişliğini Karpat arısında 4.4 - 4.6 mm olarak saptamıştır.

Bornus et al. (73), 3. ve 4. tergit genişliğini *A. m. carnica*'da 4.665 mm, *A. m. caucasica*'da 4.683 mm, *A. m. mellifera*'da 4.911 mm olarak bildirmektedirler.

Borodochov and Borodochova (160), bu değeri Gri Kafkas arısında 4.72 ± 0.003 mm, Merkez Rusya arısında ise 4.94 ± 0.004 mm olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca tergit genişliği ve mum aynası arasında değişik oranda korelasyon belirlemişlerdir.

Vinogradova (164), Kafkas arılarının seleksiyonu ile ilgili çalışmasında bal verimi ile 3. ve 4. tergit genişliği arasındaki korelasyonu 0.349 ± 0.113 olarak bulmuştur.

Lee and Choi (171), *A. mellifera*'da 3. ve 4. tergit genişliğini 4.57 ± 0.05 mm, *A. cerena*'da 4.16 ± 0.016 mm olarak bildirmişlerdir.

Collins (211), yaptığı çalışmasında vücut büyüklüğü özelliği için yüksek kalıtım derecesi ($h^2=0.92$) saptamıştır.

Ruttner (61- 12), *Apis mellifera* L. ırklarının coğrafik değişkenliğe bağlı sınıflandırmalarında vücut büyüklüğü ile coğrafik enlem derecesi arasında oldukça önemli ve yüksek ilişkinin bulunduğunu belirlemiştir. Araştırmacı, Bergman kuralına göre Kuzey arılarının daha iri yapılı olduklarını belirtmiştir. Araştırmacıya göre, *A. m. adansonii* 4.02 mm, *A. m. lamarckii* 4.24 mm, *A. m. intermisse* 4.43 mm, *A. m. syriaca* 4.11 mm, *A. m. cypria* 4.24 mm, Balkanlarda bulunan *A. m. carnica* formu 4.515 mm, *A. m. anatoliaca* 4.464 mm, *A. m. adami* 4.526 mm, *A. m. meda* 4.356

mm, *A. m. caucasica* 4.547 mm, *A. m. armeniaca* 4.50 mm, Ege arı popülasyonu ise 4.47 ± 0.12 mm değerlerine sahiptir. Araştırmacı, *A. m. caucasica* popülasyonunun 100 m'den 1800 m'ye kadar dağılım gösterdiği Krasnaja Poljana bölgesi arılarında 3. ve 4. tergit genişliğinin 4.50 ± 0.07 ile 4.54 ± 0.06 mm arasında farklı değerler aldığını bildirmiştir.

Petrow (107), bu değeri Karpat arısında 4.92 ± 0.020 mm, Gri Dağ Kafkasında 4.76 ± 0.020 mm, Karpat x Kafkas melezlerinde 4.92 ± 0.009 mm ve Kafkas x Karpat melezlerinde ise 4.66 ± 0.019 mm olarak saptamıştır.

Karacaoğlu (2), Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölgesi arılarının 3. ve 4. tergit genişliğini sırasıyla; 4.423 ± 0.0630 , 4.445 ± 0.0066 ve 4.499 ± 0.060 mm olarak saptamıştır.

Budak (130), Vinogradova (1976)'ya atfen vücut büyüklüğünü tanımlayan bir karakter olan tergit genişliğinin bal verimi ile ilişkili olduğunu bildirmektedir. Aynı araştırmacı Fethiye Arıcılık Üretim İstasyonu, Bitlis Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Türkiye Kalkınma Vakfı, Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü ve Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü arılarında tergit genişliğini sırasıyla; 4.46 ± 0.010 , 4.46 ± 0.009 , 4.37 ± 0.012 , 4.44 ± 0.013 , 4.45 ± 0.010 mm olarak saptamıştır. 3. ve 4. tergit genişliği en fazla olan grubun Fethiye ve en küçük olan grubun ise TKV grubu olduğunu belirlemiştir.

Öztürk ve ark. (135), Marmara ve Ege bölgesi arı popülasyonları üzerinde yaptıkları çalışmanın ana bileşenler analizinde bazı karakter çiftlerine ilişkin korelasyon katsayılarını 3. tergit ve 4. tergit genişliği arasında $r=0.91$ olarak belirlemişlerdir.

Kaftanoğlu ve ark. (140), GAP bölgesinde yaptığı çalışmada 3. ve 4. tergit genişliğini Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arıları için sırasıyla; 4.5195 ± 0.0219 , 4.9775 ± 0.0157 , 5.0626 ± 0.0177 , 5.1923 ± 0.0208 , 5.0626 ± 0.0209 , 4.9303 ± 0.0208 mm olarak bildirmektedirler.

Ftayeh et al. (142), Suriye'deki *A. m. syriaca* ve *A. m. meda* arılarının ve veri bankasına göre yine her iki arının 3. ve 4. tergit genişliğini 4.33 ± 0.09 - 4.39 ± 0.11 mm, 4.20 ± 0.17 - 4.30 ± 0.10 mm olarak bildirmektedirler.

Güler (144), vücut büyüklüğünü Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında 4.409 ± 0.009 , 4.530 ± 0.015 , 4.529 ± 0.010 , 4.448 ± 0.013 , 4.327 ± 0.012 ve 4.332 ± 0.013 mm olarak saptamıştır. Çalışmada vücut büyüklüğü ile enlem derecesi arasındaki ilişki düşük ($r=0.163$) ve önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında ortalama 3. ve 4. tergit genişliği değerlerinin 4.24 ± 0.009 ve 4.24 ± 0.008 mm olduğunu bildirmektedir.

İleri (38), Trakya bölgesinin kıyı, kara ve dağ ekolojilerindeki arı ekotipinin 3. ve 4. tergit genişliği değerlerini sırasıyla; 4.15 ± 0.018 , 4.14 ± 0.014 ve 4.29 ± 0.011 mm olarak bulmuştur.

2.2.33. Beşinci tergit genişliği

Gromisz (212), bal arılarında abdominal tergitler arasında, vücut büyüklüğü ile en yüksek korelasyonu beşinci tergitin gösterdiğini bildirmektedir.

2.2.34. Kıl uzunluğu

Birçok araştırmacı arı teşhisinde abdomen halkalarından 5. tergit üzerindeki kıl uzunluğunun önemine işaret etmektedirler (187; 186-213-188). Diğer yandan Goetze (51- 55), Ruttner (184; 31), Cornuet (214), Maul (96), ırk belirleme ve sınıflandırma çalışmaları için üzerinde durulan morfolojik karakterlerden kıl uzunluğunun kübital indeks ile birlikte en önemli ayırıcı karakter olduğunu ortaya koymuşlardır. Dreher (181), bazı Avrupa arılarında melezlenmeler sonucunda özellikle kıl uzunluğunun önemli derecede farklı değerler gösterdiğini bildirmektedir.

Bal arısına yandan bakıldığında V. abdomen halkasının üzerinde görülen kılların ortalama uzunluğu ırklara göre değişmektedir. Araştırmacılara göre, kıl uzunluğu arıların çeşitli ekolojik koşullara adaptasyonu ile ilgili bir karakterdir. Goetze (51), Du Praw (56), Ruttner et al. (37), Kaftanoğlu ve ark. (140)'na göre, vücudun soğuktan korunması ve vücut ısı düzenlenmesinde görevi olan kıl örtüsü, soğuk iklim arılarında daha fazla, sıcak iklim arılarında ise daha kısadır. Diğer yandan, Goetze (51) ve Ruttner (215), arılarda vücut üzerindeki kıl örtüsü polen toplama ve vücut ısını ayarlama konusunda önemli olduğunu bildirmişlerdir. Genç (139)'e göre, kıl örtüsü genellikle Kafkas arısında siyah, Karniyol arısında grimsi kahverengi, Esmer arıda koyu kahverengi ve siyah, İtalyan arısında ise sarıdır.

Goetze (51-55), bal arısında vücut kıl örtüsünün coğrafik yapıya uyum gösteren bir karakter olduğunu ve *A. m. carnica*'da 0.25-0.40 mm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Bentele (213), kıl uzunluğu değerlerini *A. m. carnica*'da 0.326 ± 0.049 mm, *A. m. mellifera*'da 0.416 ± 0.061 mm, *A. m. ligustica*'da 0.278 ± 0.066 mm ve *A. m. nica* (Alp arısı)'da 0.371 ± 0.066 mm olarak saptamıştır.

Gubin (159), kıl uzunluğu değerinin Karpat arılarında 0.35 mm olduğunu belirtmiştir.

Ruttner et al. (37), *Apis mellifera* L. türü içerisindeki Eski Dünya (Afrika, Avrupa, Asya) arıları üzerinde yaptıkları morfometrik çalışmalarda kıl uzunluğunun 0.158-0.477 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Doğaroğlu (14), Ruttner (1975)'e atfen, kıl uzunluğunun ırklara göre değişim gösterdiğini ve en uzun kıl yapısının Esmir arıda 0.5 mm olmasına karşılık diğerlerinde 0.3 mm dolayında olduğunu bildirmektedir.

Dutton et al. (85), *A. mellifera* türü içinde bilinen en küçük yapılı arılardan biri olan Yemen arısının (*A. m. jemenitica*) kıl uzunluğunun 0.18-0.20 mm olduğunu bildirmiştir.

Settar (47), Ege bölgesi arı popülasyonu için bu değeri 0.34 ± 0.081 mm olarak saptamış ve bu bölge arısının kısa kıl uzunluğuna sahip olduğunu savunmuştur.

Ruttner (61- 12), *A. m. anatoliaca*'da bu değerin ortalama 0.290 mm, *A. m. syriaca*'da 0.266 mm, *A. m. caucasica*'da 0.335 mm *A. m. ligustica*'da 0.28 mm, *A. m. adansonii*'de 0.24 mm, *A. m. lamarckii*'de 0.23 mm, *A. m. yemenitica*'da 0.20 mm, *A. m. cypria* da 0.266 mm, *A. m. adami*'de 0.301 mm, *A. m. meda*'da 0.285 mm, *A. m. armeniaca*'da 0.326 mm, *A. m. carnica*'da 0.288 mm ve Ege arı popülasyonunda ise 0.31 ± 0.03 mm olduğunu belirtmiştir. *Apis mellifera*'da kıl uzunluğu varyasyonunun arılardaki diğer karakterlere göre fazla olduğunu (0.13-0.50 mm) bildiren Ruttner (12), kıl uzunluğunun özellikle Avrupa ırklarında önemli bir ayırıcı karakter olduğunu belirtmiştir. Araştırıcı, *A. m. caucasica* popülasyonunun 100 m'den 1800 m'ye kadar dağılım gösterdiği Krasnaja Poljana bölgesi arılarında kıl uzunluğunun 0.330 ± 0.018 ile 0.340 ± 0.015 mm arasında farklı değerler aldığını bildirmiştir.

Ruttner (62), kıl uzunluğunu arka ayak ekleminin genişliği ile karşılaştırarak uzun, kısa ve orta uzunlukta olmak üzere 3 sınıfa ayırmıştır. Diğer yandan araştırıcı kuzey ekolojisi arılarının daha uzun kıl örtüsüne sahip olmalarını Rensch kuralının gereği olarak bildirmektedir.

Cornuet et al. (109), Fas'ın Güneydoğu Atlas, Kuzeybatı Atlas ve Kuzey Rif bölgelerinden alınan işçi arı örneklerinde kıl uzunluğunu sırasıyla; 0.209 ± 0.026 , 0.217 ± 0.029 ve 0.253 ± 0.039 mm olarak bildirmektedirler.

Cornuet and Fresnaye (117), yapmış oldukları çalışmada, Kuzey İspanya arılarına ait kıl uzunluğunu ortalama 0.32-0.38 mm, güneyin ortalama değerini ise 0.27 mm olarak saptamışlardır.

Karacaoğlu (2), Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölgesi arılarının kıl uzunluğunu sırasıyla; 0.355 ± 0.0029 , 0.396 ± 0.0026 ve 0.400 ± 0.025 mm olarak saptamıştır.

Reinsch et al. (129), Almanya'nın Aşağı Saksonya Bölgesindeki Niedersachsen "Landrasse" arılarıyla *A. m. carnica* ve *A. m. mellifera* arılarını karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada kıl uzunluğunu sırasıyla 1.91, 1.09 ve 2.72 mm olarak belirlemişlerdir.

Budak (130), Fethiye Arıcılık Üretim İstasyonu, Bitlis Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Türkiye Kalkınma Vakfı, Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü ve Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü arılarında kıl uzunluğunu sırasıyla; 0.209 ± 0.004 , 0.224 ± 0.005 , 0.225 ± 0.004 , 0.215 ± 0.004 ve 0.229 ± 0.004 mm olarak saptamıştır.

Öztürk ve ark. (135), Marmara ve Ege bölgesi arı popülasyonu üzerine yaptıkları çalışmada kıl uzunluğunun 0.301 ile 0.381 mm arasında değiştiğini, bölge ortalamasının ise 0.349 mm olduğunu bildirmektedirler.

Sönmez ve Altan (136), Genç (139), arıların vücutlarındaki kılların uzunluğunun arı ırklarına göre farklılıklar gösterdiğini; kıl uzunluğunun Avrupa esmer ırkında en fazla (0.5 mm), diğer arı ırklarında ise daha kısa (0.2-0.3) olduğunu bildirmektedirler.

Kaftanoğlu ve ark. (140), GAP bölgesinde yaptığı çalışmada kıl uzunluğunu Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arıları için sırasıyla; 0.2267 ± 0.0111 , 0.2714 ± 0.0117 , 0.2713 ± 0.0144 , 0.2917 ± 0.0106 , 0.2956 ± 0.0130 ve 0.3238 ± 0.0127 mm olarak saptamışlardır. Kafkas arısının soğuk iklim bölgesi arısı olması nedeniyle kıl uzunluğunun diğer arılara oranla daha fazla, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin sıcak iklimine adapte olmuş yerli arıların kıl uzunluğunun ise diğer arılara oranla daha küçük çıkması kıl uzunluğunun sıcaklıkla yakından ilişkisi olduğunu göstermektedir.

Ftayeh et al. (142), Suriye'deki *A. m. syriaca* ve *A. m. meda* arılarının ve veri bankasına göre yine her iki arının kıl uzunluğunu 0.22 ± 0.03 - 0.25 ± 0.03 , 0.23 ± 0.03 - 0.27 ± 0.02 olarak bildirmektedirler.

Güler (144), kıl uzunluğunu Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla; 0.276 ± 0.003 , 0.327 ± 0.003 , 0.299 ± 0.004 , 0.323 ± 0.003 , 0.302 ± 0.004 ve 0.259 ± 0.006 mm olarak saptamıştır. Kıl uzunluğunun enlem derecesi ve yükseklikle olan ilişkilerini belirlemek amacıyla uygulanan regresyon analizinde kıl uzunluğu ile enlem derecesi arasındaki ilişkinin yüksek ($r=0.54$) ve önemli ($P<0.001$), yükseklikle olan ilişkisi ise istatistiki olarak düşük ($r=0.33$) ve önemsiz ($P>0.05$) olduğu saptanmıştır.

İnci (25), kıl uzunluğunu *A. m. caucasica*'da 0.30-0.40 mm, *A. m. carnica*'da 0.20-0.40 mm ve *A. m. ligustica*'da 0.20-0.40 mm olarak bildirmektedir.

Gençer (23), Orta Anadolu arısı ekotiplerinde ve Kafkas arısında kıl uzunluğu değerlerinin 0.18 ± 0.003 ve 0.28 ± 0.003 mm olduğunu bildirmektedir.

2.2.35. Üçüncü sternit genişliği

Buco et al. (105), Venezuela'dan topladığı Güney Afrika (*A. m. scutellata*) ve Afrikalılaşmış bal arısı örneklerinde üçüncü sternit genişliğini sırasıyla; 2.48 ± 0.06 ve 2.56 ± 0.05 mm olarak bildirmektedirler.

Öztürk (122), üçüncü sternit genişliğini Kars, Ankara ve Muğla arılarında sırasıyla; 2.84, 2.85 ve 2.81 mm olarak saptamıştır.

Öztürk ve ark. (135), Ege bölgesi arı popülasyonlarında üçüncü sternit genişliğini minimum 2.762 mm, maksimum 2.808 mm ve genel ortalamasını da 2.785 mm olarak bildirmektedirler.

Kaftanoğlu ve ark. (140), Güneydoğu Anadolu, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arılarında üçüncü sternit genişliğini sırasıyla; 2.697 ± 0.022 , 2.721 ± 0.032 , 2.612 ± 0.027 , 2.869 ± 0.027 , 2.730 ± 0.020 ve 2.688 ± 0.031 mm olarak saptamışlardır.

Rinderer et al. (114), Avustralya'dan toplanan arı örneklerinde yapmış oldukları çalışmada Avrupa ve Afrikalılaşmış ticari ve yabani kolonilere ait arıların üçüncü sternit genişliği değerlerini sırasıyla; 2.763 ± 0.068 - 2.774 ± 0.066 ve 2.594 ± 0.067 - 2.581 ± 0.069 mm olarak bildirmişlerdir.

Güler (144), Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata arılarında üçüncü sternit genişliğini sırasıyla; 2.857 ± 0.008 , 2.951 ± 0.006 , 2.928 ± 0.006 , 2.873 ± 0.007 , 2.900 ± 0.008 ve 2.866 ± 0.007 mm olarak saptamıştır.

2.2.36. Mum salgı yüzeyi uzunluğu

Buco et al. (105), Venezuela'dan topladığı Güney Afrika (*A. m. scutellata*) ve Afrikalılaşmış bal arısı örneklerinde mum salgı yüzeyi uzunluğunu sırasıyla; 1.14 ± 0.07 ve 1.24 ± 0.03 mm olarak bildirmektedirler.

Öztürk (122), mum salgı yüzeyi uzunluğunu Kars, Ankara ve Muğla arılarında sırasıyla; 1.43, 1.41 ve 1.37 mm olarak saptamıştır.

Öztürk ve ark. (135), Ege bölgesi arı popülasyonlarında mum salgı yüzeyi uzunluğunu minimum 1.365 mm, maksimum 1.430 mm ve genel ortalamasını da 1.402 mm olarak bildirmektedirler.

Kaftanoğlu ve ark. (140), Güneydoğu Anadolu, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arılarında mum salgı yüzeyi uzunluğunu sırasıyla; 1.308±0.022, 1.270±0.029, 1.270±0.021, 1.371±0.026, 1.367±0.135 ve 1.215±0.034 mm olarak saptamışlardır.

Rinderer et al. (114), Avustralya'dan toplanan arı örneklerinde yapmış oldukları çalışmada Avrupa ve Afrikalılaşmış arıların ticari ve yabancı kolonilerine ait mum salgı yüzeyi uzunluğu değerleri sırasıyla; 1.336±0.043 - 1.357±0.048 ve 1.218±0.045 - 1.212±0.050 mm'dir.

Güler (144), Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata arılarında mum salgı yüzeyi uzunluğunu sırasıyla; 1.457±0.006, 1.483±0.006, 1.450±0.006, 1.420±0.006, 1.434±0.006 ve 1.436±0.007 mm olarak saptamıştır.

2.2.37. Mum salgı yüzeyi genişliği

Buco et al. (105), Venezuela'dan topladığı Güney Afrika (*A. m. scutellata*) ve Afrikalılaşmış bal arısı örneklerinde mum salgı yüzeyi genişliğini sırasıyla; 2.10±0.05 ve 2.20±0.05 mm olarak bildirmektedirler.

Öztürk (122), mum salgı yüzeyi genişliğini Kars, Ankara ve Muğla arılarında sırasıyla 2.41, 2.40 ve 2.40 mm olarak saptamıştır.

Öztürk ve ark. (135), Ege bölgesi arı popülasyonlarında mum salgı yüzeyi genişliğini minimum 2.535 mm, maksimum 2.418 mm ve genel ortalamasını da 2.381 mm olarak bildirmektedirler.

Rinderer et al. (114), Avustralya'dan toplanan arı örneklerinde yapmış oldukları çalışmada Avrupa ve Afrikalılaşmış arıların ticari ve yabancı kolonilerine ait mum salgı yüzeyi genişliği değerleri sırasıyla; 2.401±0.054 - 2.410±0.059 ve 2.197±0.056 - 2.182±0.063 mm olarak saptanmıştır.

Güler (144), Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata arılarında mum salgı yüzeyi genişliğini sırasıyla; 2.367±0.007, 2.474±0.006, 2.407±0.007, 2.391±0.007, 2.380±0.008 ve 2.363±0.009 mm olarak saptamıştır.

2.2.38. Mum salgı yüzeyleri arası mesafe

Settar (47), Ege bölgesi arı popülasyonları üzerine yaptığı çalışmada anılan karaktere ait mesafeyi 0.32 mm olarak saptamıştır.

Buco et al. (105), Venezuela'dan topladığı Güney Afrika (*A. m. scutellata*) ve Afrikalılaşmış bal arısı örneklerinde mum salgı yüzeyleri arası mesafeyi sırasıyla; 0.30 ± 0.03 ve 0.33 ± 0.03 mm olarak bildirmektedirler.

Öztürk (122), mum salgı yüzeyleri arası mesafeyi Kars, Ankara ve Muğla arılarında sırasıyla; 0.32, 0.31 ve 0.32 mm olarak saptamıştır.

Öztürk ve ark. (135), Ege bölgesi arı popülasyonlarında mum salgı yüzeyleri arası mesafeyi minimum 0.295 mm, maksimum 0.351 mm ve genel ortalamasını da 0.311 mm olarak bildirmektedirler.

Kaftanoğlu ve ark. (140), Güneydoğu Anadolu, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arılarında mum salgı yüzeyleri arası mesafeyi sırasıyla; 0.316 ± 0.014 , 0.232 ± 0.017 , 0.274 ± 0.018 , 0.396 ± 0.007 , 0.278 ± 0.010 ve 0.291 ± 0.012 mm olarak saptamışlardır.

Rinderer et al. (114)'nın Avustralya'dan toplanan arı örneklerinde yapmış oldukları çalışmada, Avrupa ve Afrikalılaşmış arıların ticari ve yabancı kolonilerine ait mum salgı yüzeyleri arası mesafe değerleri sırasıyla; 0.257 ± 0.034 - 0.266 ± 0.026 ve 0.310 ± 0.036 - 0.313 ± 0.045 mm olarak bulunmuştur.

Ftayeh et al. (142), Suriye'deki ve Oberursel veri bankasındaki değerlere göre Suriye ve İran arılarının mum salgı yüzeyleri arası mesafe değerlerini 0.36 ± 0.03 - 0.29 ± 0.04 ve 0.32 ± 0.04 - 0.27 ± 0.03 mm olarak bildirmişlerdir.

Güler (144), Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata arılarında mum salgı yüzeyleri arası mesafeyi sırasıyla; 0.281 ± 0.004 0.307 ± 0.004 , 0.298 ± 0.007 , 0.345 ± 0.007 , 0.284 ± 0.007 ve 0.232 ± 0.004 mm olarak saptamıştır.

2.2.39. Altıncı sternit uzunluğu

Öztürk (122), altıncı sternit uzunluğunu Kars, Ankara ve Muğla arılarında sırasıyla; 2.68, 2.65 ve 2.62 mm olarak saptamıştır.

Öztürk ve ark. (135), Ege bölgesi arı popülasyonlarında altıncı sternit uzunluğunu minimum 2.477 mm, maksimum 2.539 mm ve ortalamasını da 2.511 mm olarak bildirmektedirler.

Kaftanoğlu ve ark. (140), Güneydoğu Anadolu, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arılarında altıncı sternit uzunluğunu sırasıyla; 2.494 ± 0.025 , 2.269 ± 0.016 , 2.557 ± 0.030 , 2.717 ± 0.029 , 2.727 ± 0.027 ve 2.671 ± 0.045 mm olarak saptamışlardır.

Güler (144), Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata arılarında altıncı sternit uzunluğunu sırasıyla; 2.538 ± 0.011 , 2.603 ± 0.008 , 2.602 ± 0.007 , 2.590 ± 0.008 , 2.553 ± 0.009 ve 2.560 ± 0.009 mm olarak saptamıştır.

2.2.40. Altıncı sternit genişliği

Öztürk (122), altıncı sternit genişliğini Kars, Ankara ve Muğla arılarında sırasıyla; 3.25, 3.22 ve 3.11 mm olarak saptamıştır.

Öztürk ve ark. (135), Ege bölgesi arı popülasyonlarında altıncı sternit genişliğini minimum 3.042 mm, maksimum 3.129 mm ve ortalamasını da 3.079 mm olarak bildirmektedirler.

Kaftanoğlu ve ark. (140), Güneydoğu Anadolu, İtalyan, Karniyol, Ege, Trakya ve Kafkas arılarında altıncı sternit genişliğini sırasıyla; 3.089 ± 0.033 , 3.190 ± 0.025 , 3.149 ± 0.016 , 3.291 ± 0.028 , 3.122 ± 0.029 ve 3.139 ± 0.034 mm olarak saptamışlardır.

Güler (144), Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata arılarında altıncı sternit genişliğini sırasıyla; 3.172 ± 0.011 , 3.307 ± 0.007 , 3.244 ± 0.012 , 3.223 ± 0.014 , 3.160 ± 0.012 ve 3.203 ± 0.013 mm olarak saptamıştır.

2.2.41. Sternum indeksi

Ruttner et al. (37), vücut büyüklüğünün genelde abdomende belirginleştiiğini ve kantitatif olarak 6. sternit üzerinde sternum indeksi ile saptandığını bildirmiş ve *A. m. mellifera*'da yürüttükleri çalışmada bu karakterin diğer karakterlere benzer varyasyon gösterdiğini, alçak enlemdeki arıların ince ($S6I=86$), yüksek enlemdeki arıların ise geniş bir abdomene ($S6I=76$) sahip olduklarını saptamışlardır. Ayrıca, bu karakter ile coğrafik enlem derecesi arasındaki ilişkinin önemli ($r=0.88$) bulunduğunu açıklamışlardır.

Ruttner (12), *A. m. anatoliaca* ve Batı Anadolu popülasyonunda sternum indeksini sırasıyla; 82.60 ± 1.90 ve 84.30 ± 3.80 olarak bildirmektedir.

Güler (144), Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata arılarında sternum indeks değerlerini sırasıyla; 79.522 ± 0.406 , 78.656 ± 0.290 , 80.089 ± 0.325 , 80.478 ± 0.420 , 81.000 ± 0.423 ve 79.878 ± 0.469 olarak saptamıştır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Arı materyali

Araştırmaya konu olan işçi arı örneklerinin temini amacıyla, 1996 yılı sonbaharında Şanlıurfa iline ait Merkez, Suruç, Viranşehir, Ceylanpınar, Akçakale, Bozova, Halfeti, Birecik ve Siverek ilçelerindeki arıcıların adı ve soyadı, köyü ve kovan sayıları ile ilgili veriler il ve ilçe tarım müdürlüklerinden yazışmayla temin edilmiştir.

Örnekleme hatası gerek yörelerin seçiminden gerekse yöreler içerisindeki arılıkların seçiminden, son olarak ta arılıklardan alınan örneklerin seçiminden kaynaklanabileceğinden bu tür olumsuzlukların önüne geçebilmek için, morfolojik ölçümlerde gerçek varyasyonu ortaya koyacak yöntemlerin kullanılması ve örneklemenin mümkün olduğunca sistemli bir şekilde yapılması gerekmektedir (38). Bu nedenle, örneklerin toplandığı merkezlerin seçiminde, bölge özelliklerini yansıtmasına ve topografik yapısına dikkat edilmiştir. İleri (38), Lukanc'a atfen; sınırları uzun yıllar iklim verilerinin ortalamaları tarafından belirlenen bölgeler içerisinde, topografik yapıdan kaynaklanan farklı ekolojik yöreler bulunabileceğini belirtmiş; bu nedenle araştırma, Şanlıurfa il sınırları içerisinde nispeten farklı ekolojik iklim yörelerini dikkate alacak biçimde planlanmıştır. Şanlıurfa iline ait örneklerin alındığı ilçelere ilişkin ortalama meteorolojik değerler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

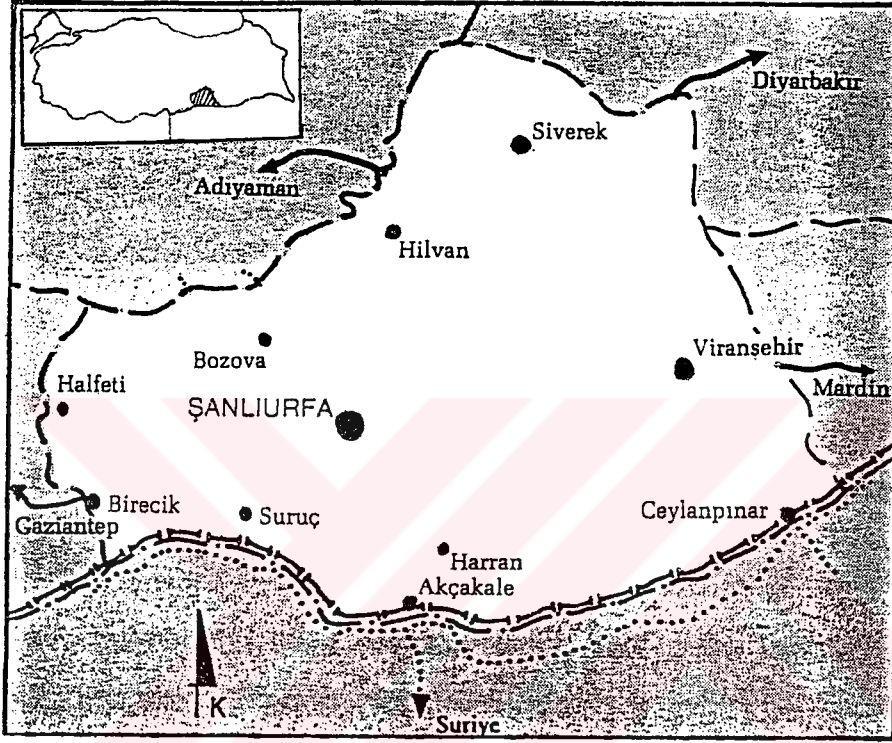
Çizelge 3.1. Şanlıurfa ilçelerine ait meteorolojik değerler (216).

İlçeler	Yükseklik (m)	Yıllık Ort. Yağış (mm)	En Sıcak Ay Ort. ° C	En Soğuk Ay Ort. ° C	Yıllık Ort. Sıcak. ° C	Yıllık Ort. Nisbi Nem (%)	Ort. Rüzgar Hızı (m/sec)
Akçakale	375	302.7	31.3	5.4	17.9	55	1.0
Birecik	347	362.2	31.1	5.2	17.7	57	2.1
Bozova	600	394.0	30.3	3.4	16.1	49	1.4
Ceylanpınar	398	323.6	32.0	5.3	18.0	54	1.6
Halfeti	525	450.8	32.6	5.6	18.6	44	1.0
Siverek	801	546.0	30.4	3.1	16.3	51	3.6
Suruç	515	355.8	-	-	-	-	-
Merkez	549	463.1	33.3	5.1	18.1	49	2.4
Viranşehir	575	511.5	30.9	4.6	17.4	53	0.9

(-) Rasat yapılmadığını gösterir.

Araştırma örneklerinin alındığı yöreler arazi yapısı, yükseklik, iklim, ulaşım olanakları, flora ve sosyo-ekonomik yönden birbirinden farklılıklar göstermektedir.

Örneklerin alınması için Akçakale'den 7, Birecik'ten 7, Bozova'dan 4, Ceylanpınar'dan 3, Halfeti'den 3, Siverek'ten 10, Suruç'tan 6, Merkez ilçeden 9 ve Viranşehir'den 6 olmak üzere toplam 55 lokasyon belirlenmiştir. Araştırma materyalini oluşturan işçi arıların toplandığı lokasyonlar Şekil 3.1 ve Çizelge 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Arı örneklerinin toplandığı Şanlıurfa ilinin coğrafik konumu (217).

Daha önceden elde edilen verilerin ışığında, araştırmaya konu olan arı materyalini yöredeki tüm ilçelere ait farklı coğrafik yörelerde bulunan arıcılık işletmelerindeki rastgele seçilen kolonilerden, üzerinde ana arı olmayan genç işçi arıların kümelenmediği çevrelerden tesadüfi olarak alınan 20 günlük yaşta küçük işçi arı örnekleri oluşturmuştur.

Çizelge 3.2. Arı örneği toplanan arılıkların ilçe ve köyler itibari ile dağılımı

Örnek No	İlçe	Örnek Alınan Birim (köy-mah)	Arılık Sahibi	Örneğin Alındığı Tarih
1	Akçakale	Bolatlar	İbrahim TOLUKAN	28.04.1997
2	"	Dorumali	Hasan YAĞAŞ	"
3	"	Erdemler	Reşit KÖSEÖĞLU	"
4	"	Alatürk mah.	Mehmet ERGÜN	"
5	"	Onortak	Vahap KARAŞAHİN	"
6	"	Salihler	Ramazan GÜNEY	"
7	"	Zorlu	Mehmet KARATAY	"
8	Birecik	Ayran	Cemal ASLAN	10.05.1997
9	"	Çiftlik	Kahraman ÖZDAL	"
10	"	Ekenek	Abdullah DEMİR	"
11	"	İlgar	Ali AÇAR	"
12	"	Meyanca	Müslüm YILMAZ	"
13	"	Ünsal	Muhtin DEMİR	"
14	"	Zeytin Bahçesi	Kadir ÖZKINACI	"
15	Bozova	Deliler	Abuzer YENER	01.05.1997
16	"	İkiz	Hüseyin ASLAN	"
17	"	Kırmızıpınar	Mehmet ÇOLAK	"
18	"	Ürünü	Mehmet GÜLER	"
19	Ceylanpınar	Boğalı	Zeyneleddin ÖZHAN	26.04.1997
20	"	Yeni mah.	Mehmet ÖZHAN	"
21	"	Tarım İşletmesi	Abdülkerim ÖZTÜRK	"
22	Halfeti	Çekem mah.	Recep AKDOĞAN	10.05.1997
23	"	Savaşan	Orhan ŞAHİN	"
24	"	Seldek	Maruf AKŞAHİN	"
25	Siverek	Akyaka	İzzet AYATA	07.05.1997
26	"	Faydalı	Nesih KEŞ	"
27	"	Güvrecin	Ahmet ACAR	"
28	"	Karaburç	Fikri BUCAK	"
29	"	Narlıkaya	Sefer YEŞİLDAĞ	"
30	"	Nohut	Zülfikar BALCA	"
31	"	Oraklı	Hasan GÜZELER	"
32	"	Otlu	Fevzi ALAN	"
33	"	Öner	Cuma AKPİRİNÇ	"
34	"	Uzun Ziyaret	Bekir ERGİL	"
35	Suruç	Aşağı Karmçalı	Fevzi AKSOY	02.05.1997
36	"	Dinence	Ahmet KAYA	"
37	"	Gözlükaya	Abdülkadir SÖNMEZ	"
38	"	Küçükkendirci	Abdurrahman ŞAHİN	"
39	"	Yukarı Bostancı	İbrahim TÜRK	"
40	"	Yurtçiçeği	Salih KAYA	"
41	Merkez	Akziyaret	Aziz BİLGİN	29.04.1997
42	"	Esenkulu	Ramazan TAŞ	"
43	"	Göktepe	Ali KESER	"
44	"	Hamurkesen	Mehmet AŞKAN	"
45	"	Karaköprü	Hüseyin HACI	"
46	"	Melikören	Hammadi TAŞ	"
47	"	Perşembe	Yaşar AKYÜZ	"
48	"	Uğurlu	Ahmet AMASYALI	"
49	"	Yenice	Ziya DEMİRKOL	25.04.1997
50	Viranşehir	Çıralıköy	Mehmet ÖZKAN	26.04.1997
51	"	Demirci	Salim YILDIZ	"
52	"	Ferhani	İbrahim ÖZKAN	"
53	"	Harvani	Ahmet ÖZGEYİKÇİ	"
54	"	Kırkgöze	İsmet BABAÇ	"
55	"	Yaprak	Mustafa BABAÇ	"

3.1.2. Örnek toplama malzemesi

İşçi arı örneklerinin toplanmasında; maske, körük, eldiven, fırça, naylon poşet, etiket ve torba bağı kullanılmıştır.

3.1.3. Laboratuvar malzemesi

Çalışma için gerekli olan alet ve ekipman Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü laboratuvarından sağlanmıştır.

Örneklerin muhafazasında; küçük cam şişeler, preparasyonu için; cımbız, bistüri, pens, keskin makas, küçük cam kaplar, lam, lamel, parçaları yerleştirmek için saydam cam çerçeveler, pipet, straför, tırnak cilası, böcek iğneleri, cam bagget, kağıt peçete, ince fırça, saydam yapıştırıcı, ölçüm sırasında her işçi arıyı ayrı bölümlere koymak için numaralı ve bölmeli kutular kullanılmıştır.

3.1.4. Koruyucular

Arı örneklerinin korunması için değişik solüsyonlar (Pampell fiksativi ve Carl solüsyonu) kullanılmaktadır (16- 2). Bunlardan bir kısmı kitin tabakasını aşırı yumuşatarak parçalamayı güçleştirmekte ve dolayısıyla ölçümleri zorlaştırmaktadır (37). Arı örneklerinin korunması ve analizlerinin yapılabilmesi için en iyi koruyucunun alkol olduğu bildirilmektedir (218).

Ruttner et al. (37) ve Ruttner (12), bu amaçla % 70'lik etil alkolü (73 kısım % 96'lık alkol, 27 kısım destile su) önermektedir. Araştırmada içerisinde % 70 etil alkol bulunan koruyucu kullanılmıştır.

3.1.5. Morfolojik ölçüm ekipmanı

Vücut parçalarının ölçümlerinde, daha sağlıklı çalışma olanağı sağlayan stereoskopik mikroskop ile mikrometrelili oküler (10, 20 ve 40 büyütme) kullanılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. İşçi arı örneklerinin toplanması

Arılarda morfolojik karakterler genelde kalıtsal yapıda olup, çevre faktörlerinden çok az etkilenirler. Buna rağmen erken ilkbahar ve geç sonbaharda çok eski, küçük ve dar yavru gözlerinde oluşan bireyler ile normal mevsimde oluşanlar arasında genelde morfolojik olarak büyük farklılıklar belirlendiğinden (34- 37), ölçüm amacıyla alınacak örnek döneminin çok iyi belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca, Michailov (219), Carlisle (65) ve Mizis (178), kanat, dil ve bacak uzunluğu gibi morfolojik karakterlerde mevsime bağlı olarak varyasyon görüldüğünü, bu karakter değerlerinin eylül ayında mart ayına göre artış gösterdiğini saptamışlardır. Bu nedenle, seçilen lokasyonlardan alınan örnekler arasında olabilecek mevsimsel varyasyonu önlemek için tüm örnekler 1997 yılı ilkbaharında toplanmıştır.

Kanatları tamamen genişlememiş ve sertleşmemiş işçi arılar (111) ile kanatları yıpranmış yada vücut tüyleri dökülmüş yaşlı tarlacı arıların toplanması ve yapısal özelliklerinin ölçülmesi yanılığlara neden olabileceği için yapısal özellikleri saptanacak arıların kovan içi görev yapan arılar olması gerekmektedir (12). Bu nedenle, arıda en küçük üniteyi koloni oluşturduğundan örneklerin, kovan dışı faaliyetlerde bulunmamış, morfolojik olarak iyi durumda görülen genç işçi arıları ihtiva etmelerine özen gösterilmiştir.

Morfolojik özellikleri ölçülecek genç işçi arı örneklerini almak için, her lokasyondan rastgele seçilen birer kovandan çıkarılan açık yavrulu bir çerçeve üzerindeki kovan dışı uçuşu yapmayan arılar örnek toplama amacıyla kullanılan poşetlerin içine bir fırça yardımıyla silkelenmiştir. Tarmacı arılar uçurulduktan sonra geriye kalan işçi arılar, naylon poşete aktarılmış ve bir etikete işçi arı örneklerinin alındığı lokasyon, arıcının adı ve soyadı ile alındığı tarih yazılarak naylon poşete konulmuş ve ağızları kapatılmıştır.

Ayrıca, oluşabilecek varyasyon kaynağını da belirlemek için, arılık sahibinden kaç yıldır arıları olduğu, kolonilerini nereden temin ettiği, gezginci arılık yapıp yapmadığı ve yöreye gezginci arıcıların uğrayıp uğramadığı gibi bilgiler de alınmıştır.

3.2.2. İşçi arı örneklerinin muhafazası

Belirlenen merkezlerde bir koloniden en az 30, en fazla 40 civarında işçi arının alındığı örnekler Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni bölümü laboratuvarına getirilmiş, içinde kloroforma daldırılmış pamuk bulunan kapalı bir kavonoza doldurulmuşlardır. Ölmeleri sağlanan işçi arılar 30 cc'lik küçük cam şişelere konulduktan sonra içerisinde % 70 etil alkol bulunan koruyucu sıvı (12) ile üzerleri kaplanacak şekilde doldurularak numaralanmış, ölçüm tarihine kadar ağızları kapalı olarak buzdolabında 5 °C'de muhafaza edilmişlerdir (218; 12- 220- 2- 140- 35). Bu işlem aynı zamanda dilin uzamasını da sağlamaktadır (220).

3.2.3. İşçi arı örneklerinin preparasyonu

Küçük cam şişelerden alınan işçi arıların kurumması ve kıllarının rahatça görülebilmesi için, ventral yüzeyi kağıt peçete üzerine gelecek şekilde yerleştirilmiş ve 15-20 dakika bekletilmiştir. Örnekler kurutulduktan sonra, morfolojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla içinde numaralandırılmış 50 adet küçük bölmesi (1.5x2 cm) olan parça kutularına yerleştirilmişlerdir.

Bir kovana ait işçi arılardan 25 tanesi kutudaki sırasına göre alınarak dil, kanat, bacak ile vücudun geriye kalan kısmına ait morfolojik karakterlerin preparatları numaralandırılarak hazırlandıktan sonra ölçüm işlemine geçilmiştir.

3.2.4. Morfolojik karakterler ve ölçüm yöntemleri

Ruttner et al. (37), tamamen ortak özellik gösteren kolonilerde bile farklı değerlere rastlandığını, bir arı ırkında saptanan yüksek değerlerle diğer ırkın arılarında saptanan düşük değerlerin çakışabildiğini, tek bir arı örneğinde yapılacak ölçümlerin yanılığa neden olacağını ve her karakter için 15-30 arı örneğinde ölçüm yapılması gerektiğini bildirmektedir. Bu nedenle, toplanacak örnek sayısının fazla olması ve daha sağlıklı sonuçlar elde edilebilmesi için bu araştırmada her koloniye ait 25 işçi arı örneği üzerinde sırasıyla dil uzunluğu (DU), verteks genişliği (VG), ön kanat uzunluğu (ÖKU), ön kanat genişliği (ÖKG), kübital a ve b damarı uzunlukları, arka kanat uzunluğu (AKU), arka kanat genişliği (AKG), humuli alanı uzunluğu (HAU), humuli sayısı (HS), skutellum rengi (SR), femur Uzunluğu (FU), tibia uzunluğu (TU), metatarsus uzunluğu (MTU), metatarsus genişliği (MTG), ikinci tergit rengi (T2R),

ikinci tergit üzerindeki sarı bandın genişliği (T2SBG), üçüncü tergit genişliği (T3), üçüncü tergit rengi (T3R), üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genişliği (T3SBG), dördüncü tergit genişliği (T4), dördüncü tergit rengi (T4R), tomentum genişliği (TOM), parlak zemin genişliği (PZG), beşinci tergit genişliği (T5), kıl uzunluğu (KUZ), üçüncü sternit genişliği (S3G), mum salgı yüzeyi uzunluğu (MSU), mum salgı yüzeyi genişliği (MSG), mum salgı yüzeyleri arası mesafe (MAM), altıncı sternit uzunluğu (S6U) ve altıncı sternit genişliği (S6G) Alpatov (34), Goetze (51- 55), Du Draw (56) ve Ruttner et al. (37)'nin bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve tiplerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarda incelemiş oldukları ve biyometrik metotta standart olarak kabul edilmiş morfolojik karakterler olarak bu çalışmaya dahil edilmiş ve ölçümler Ruttner et al. (37), Settari (47), Ruttner (12), Karacaoğlu (2), Öztürk (122), Budak (130), Öztürk ve ark. (135), Kaftanoğlu ve ark. (140), Güler (144), Gürel (35) ve Genç (23)'in bildirişlerine uygun yöntemler ile yapılmıştır. Toplam 42 morfolojik özellikten (Çizelge 3.3) indeks ve toplam özellikleri oluşturan; kanat indeksi (Kİ), kübital indeks (Cİ), kübital indeks (Cİ %), arka bacak uzunluğu (ABU), metatarsus indeksi (MTİ), korbiküler alan (KA), üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genel genişliğe oranı (T3SBGO), Tomentum indeksi (Tİ), vücut büyüklüğü (T3+T4) ve sternum indeksi (S6İ) ise verilerden hesaplanmıştır.

Ölçümler Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümüne ait laboratuvarında yapılmıştır. Şanlıurfa iline bağlı arıcılığın yapıldığı 9 ilçeden toplanan işçi arı örneklerinin morfolojik karakterlerinin ölçümleri Temmuz 1997'de tamamlanmıştır.

Bu araştırmada ele alınan karakterlerin biyometrik ölçümleri farklı olduğu için aşağıda özetlendiği şekilde ayrı başlıklar altında ele alınmıştır.

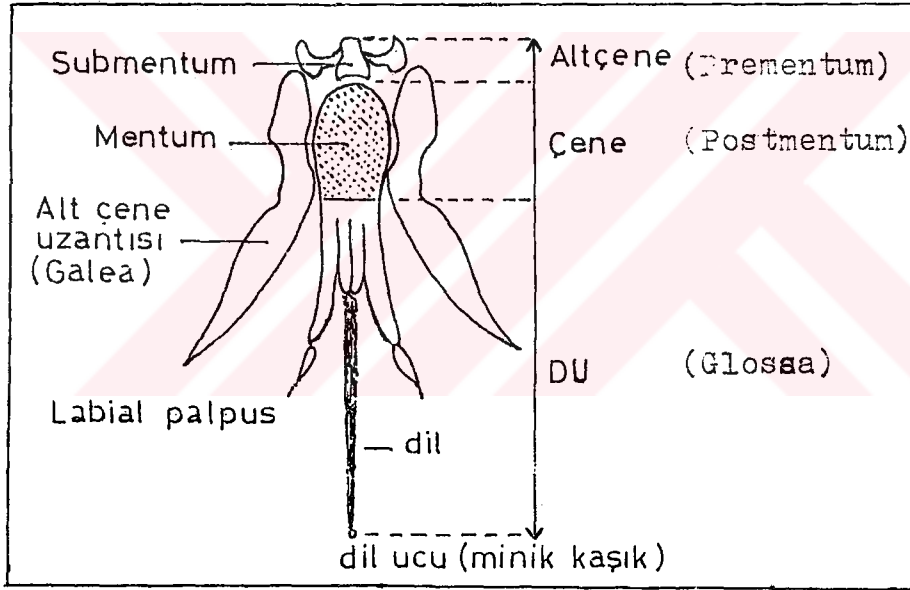
Çizelge 3.3. Morfolojik karakterlerin simgeleri ve şekil numaraları.

Sıra no	Karakter adı	Karakter simgesi	Şekil no
1	Dil uzunluğu (mm.)	DU	3.2
2	Verteks genişliği (mm.)	VG	3.3
3	Ön kanat uzunluğu (mm.)	ÖKU	3.4
4	Ön kanat genişliği (mm.)	ÖKG	3.4
5	Kanat indeksi (oran)	Kİ	
6	Kübital a damarı uzunluğu (mm.)	a	3.4
7	Kübital b damarı uzunluğu (mm.)	b	3.4
8	Kübital indeks (oran)	Cİ	
9	Kübital indeks % (oran)	Cİ (%)	
10	Arka kanat uzunluğu (mm.)	AKU	3.5
11	Arka kanat genişliği (mm.)	AKG	3.5
12	Humuli alanı uzunluğu (mm.)	HAU	3.5
13	Humuli sayısı (adet)	HS	3.5
14	Skutellum rengi (iskala)	SR	3.6
15	Femur uzunluğu (mm.)	FU	3.7
16	Tibia uzunluğu (mm.)	TU	3.7
17	Metatarsus uzunluğu (mm.)	MTU	3.7
18	Metatarsus genişliği (mm.)	MTG	3.7
19	Arka bacak uzunluğu (mm.)	ABU	3.7
20	Metatarsus indeksi (oran)	MTİ	
21	Korbiküler alan (mm ² .)	KA	3.8
22	2. tergit rengi (iskala)	T2R	3.9
23	2. tergit üzerindeki sarı bandın genişliği (mm.)	T2SBG	
24	3. tergit genişliği (mm.)	T3	3.10
25	3. tergit rengi (iskala)	T3R	3.11
26	3. tergit üzerindeki sarı bandın genişliği (mm.)	T3SBG	
27	3. tergit üzerindeki sarı bandın genel genişliğe oranı (mm.)	T3SBGO	
28	4. tergit genişliği (mm.)	T4	3.10
29	4. tergit rengi (iskala)	T4R	
30	Tomentum genişliği (mm.)	TOM	3.12
31	Parlak zemin genişliği (mm.)	PZ	3.13
32	Tomentum indeksi (oran)	Tİ	
33	Vücut büyüklüğü (mm.)	T3+T4	
34	5. tergit genişliği (mm.)	T5	3.10
35	Kıl uzunluğu (mm.)	KUZ	3.13
36	3. sternit genişliği (mm.)	S3G	3.14
37	Mum salgı yüzeyi uzunluğu (mm.)	MSU	3.14
38	Mum salgı yüzeyi genişliği (mm.)	MSG	3.14
39	Mum yüzeyleri arası mesafe (mm.)	MAM	3.14
40	6. sternit uzunluğu (mm.)	S6U	3.15
41	6. sternit genişliği (mm.)	S6G	3.15
42	Sternum indeksi (oran)	S6İ	

3.2.4.1. Dil uzunluğu

Dili oluşturan yapısal parçaların uzunluklarının toplamı olan bu değer araştırıcılar tarafından daha çok benimsenmektedir. Dil uzunluğu, işçi arılarda prementum, postmentum ve glossa'yı kapsayan uzunluktur (139). Ruttner et al. (37), dillerin kıvrılmasının önlenmesi ve iyice uzaması için kaynar suya atılmasını ya da zehirlenerek öldürülmesini önermektedirler.

Daha önce belirtildiği gibi bu araştırmada işçi arılar % 70 etil alkol içinde muhafaza edilmeden önce kloroformla zehirlenerek öldürölmüşlerdir. Muhafaza edildikleri cam şişelerden çıkarılan işçi arılar kağıt peçete üzerinde kurutulduktan sonra arının başı yan duracak biçimde sol el ile tutulmuş, dil; alt çeneden bir cımbızla tutularak önce içeri itilip gevşetilmiş daha sonra çıkartılmıştır. Açık bir zemine yerleştirilen dilin alt çene parçaları ve kas artıkları ikinci bir cımbız ile temizlenerek geriye alt çene (prementum), çene (postmentum) ve dil (glossa)'in kalması sağlanmışır (Şekil 3.2).

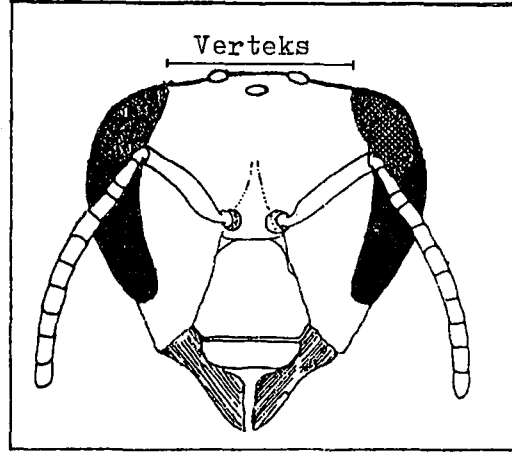


Şekil 3.2. İşçi arıda dil uzunluğu (7- 221).
(DU: Dil uzunluğu)

Teker teker çıkarılan diller, ölçüm sırasında düzgün durması amacıyla lam üzerine sıralı halde saydam yapıştırıcı ile sabitleştirilmiştir. Alt çenenin ucundan dil ucu yani minik kaşığa kadar olan mesafe stereoskopik mikroskop (10X) yardımıyla ölçölmüşür.

3.2.4.2. Verteks genişliği

Bu karakter, işçi arının başında bulunan ve verteks'te birleşip yüze hemen hemen yuvarlak bir görünüş veren bileşik gözler arasındaki mesafenin (75), 20X mikrometreli oküler yardımı ile ölçüm sonucu belirlenmiştir (Şekil 3.3).



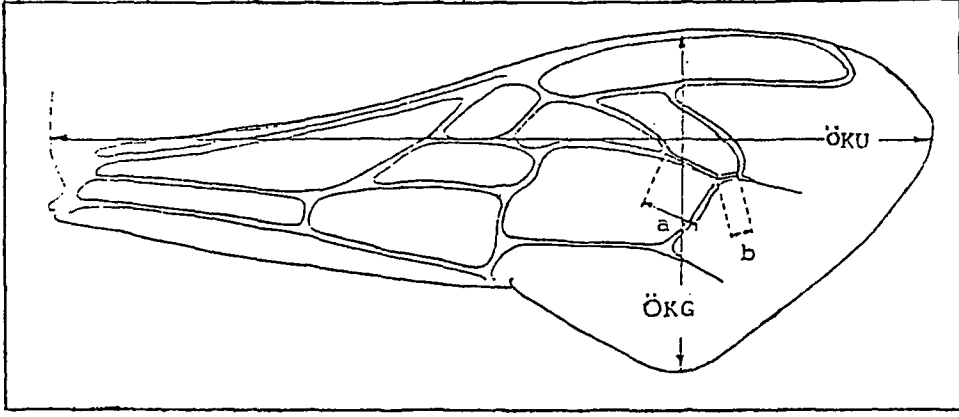
Şekil 3.3. İşçi arıda başın önden görünüşü (221).

3.2.4.3. Ön kanat uzunluğu, genişliği ve İndeksi

İrk tanımlanmasında kullanılan önemli morfolojik karakterlerden olan ön kanadın yapısına ilişkin değerler birçok araştırmacı tarafından incelenmiş olup, morfolojik çalışmalarda büyük önem taşımaktadır. Arıların ön kanadında kübital indeksten başka, kanat uzunluğu, kanat genişliği ve kanat indeksi değerleri de ırklar arasında farklılık görülen yapısal özelliklerdendir (2).

Kanat genişliği ve kanat uzunluğu ölçümleri için; arıların sağ ön kanatları gövdeye bağlandığı yerden pens yardımı ile kopartılarak daha önce petri kutusu içinde alkol ve su ile hazırlanan eriyik içinde ıslatılmışlardır. Daha sonra düzgün aralıklarla lam üzerine dizilerek alkolün uçması beklenmiş ve ikinci bir lam ile kapatılarak ölçüme hazır hale getirilmiştir.

Böylece her bir koloninin ön kanat ölçümü 3 lam üzerinde hazırlanan preparatlarda yapılmıştır. Stereoskopik mikroskop altında 10X mikrometreli oküler yardımı ile ön kanadın enine en geniş olduğu yerdeki uç noktalar arası uzaklık kanat genişliği (ÖKG), ön kanadın göğüsle birleştiği yerden kanat ucuna kadar olan uzaklık ise kanat uzunluğu (ÖKU) olarak ölçülmüştür (Şekil 3.4). Kanat indeksi değeri (Kİ) ise kanat genişliğinin kanat uzunluğuna oranının yüzde değeri olarak belirlenmiştir ($Kİ=ÖKG/ÖKU \times 100$).



Şekil 3.4. Ön kanat boyutları ölçüm noktaları (139).
(ÖKU: Ön kanat uzunluğu, ÖKG: Ön kanat genişliği)

3.2.4.4. Kübital a ve b damarı uzunlukları, kübital indeks ve kübital indeks %

Bal arılarında kanat boyutları ve damar yapısının, genetik ve taksonomik analizler için çok zengin bir kaynak olduğunu bildiren Ruttner (12), Du Praw (1965) tarafından bal arılarının tanımlanması için kullanılan I1 açısı ve III. kübital hücredeki iki damar uzunluğunun birbirine oranı ile belirlenen kübital indeks değerinin standart morfolojik karakterler arasında yer aldığını belirtmiştir.

İki çift kanat içeren bal arılarında, değişik arı ırklarına ait kanatlar temelde benzer yapı gösterirken detaylarda farklılaşmaktadırlar. Goetze (51), kanat damarlanma şeklinin böceklerin sistematğinde en çok kullanılan özellik olduğunu belirterek, bal arıları için de bunun iyi bir karakter olduğunu ifade etmiştir. Ruttner (61) ise, genetik ve taksonomik çalışmalar için kanat damarlanma yapısının zengin bir kaynak olduğunu bildirmiştir. Araştırmacıya göre kanat damarlanma şekli, önemli coğrafik varyasyon gösteren ve tam ölçülebilen bir özelliktir.

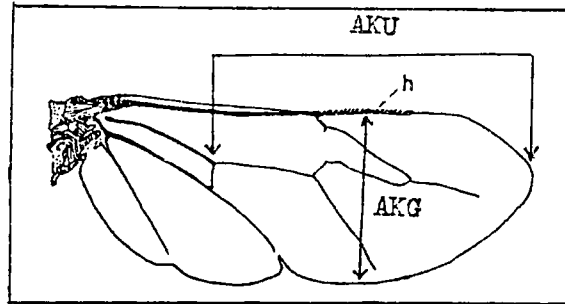
Kübital indeks değeri ırklar arasında büyük değişiklik göstermekte ve arı popülasyonlarının karakterizasyonunda güvenle kullanılacak en önemli özellik olarak kabul edilmektedir (51, 184- 71- 73- 37- 31). Ruttner et al. (37)'a göre, ön kanat kübital a ve b damar uzunluklarının biyometrik yöntemle ölçülmesi sonucu koloniler arası varyasyonun saptanabildiğini, eğer varsa hibritleşmenin belirlenebileceğini ve bu yöntemin bal arılarının seleksiyon ve ıslahı programlarında kullanılabilirliğini belirtmiştir. Genç (139)'e göre, kanattaki bazı hücrelerin büyüklüğü, biçimi, birbirine oranı ve aralarındaki açıları karakteristik farklılıklar göstermektedir.

Arı kanatlarında, damarlar ve bunların oluşturduğu hücrelerin iç açıları bir ırk özelliğidir. Ön kanadın sırt kısmında, uzun radyal hücrenin altında yer alan üç hücreye kübital hücreleri (I, II, III) adı verilir (51). Irk ayırımı açısından önemli olan, kanadın uç kısmına en yakın yerde bulunan III. kübital hücrelidir. Ruttner (184)'e göre, bu hücrenin biçimi bile ırk farklılıklarının göstergesidir (mellifera ırkında geniş ve basık, carnica'da ise uzun ve dardır). Irklar arasındaki en belirgin farklılık bu III. kübital hücrenin (a) ve (b) uzunlukları arasındaki ilişkidir. Kübital indeks değeri (CI) 3. kübital hücrenin tabanındaki 151 derecelik geniş açıyı oluşturan (a) ve (b) damar uzunluklarının birbirine oranını vermektedir. (Şekil 3.4).

Kübital hücrenin a ve b damarı uzunlukları ön kanat ölçümleri için hazırlanan preparatlar üzerinde yapılmıştır. Her bir koloniye ait 3 lam üzerinde hazırlanan preparatlarda kübital hücrenin (a) ve (b) damarı uzunlukları 40X büyütmele Stereoskopik mikroskop altında yapılmıştır. Kübital indeks (CI) değerleri $CI = a / b$ ve kübital indeks $CI (\%) = (b / a) \times 100$ eşitliklerinden yararlanılarak elde edilmiştir.

3.2.4.5. Arka kanat uzunluğu ve genişliği

Arka kanat uzunluğu ve genişliği ölçümleri için; arıların sağ arka kanatları gövdeye birleştiği yerden pens yardımı ile kopartılarak daha önce petri kutusu içinde alkol ve su ile hazırlanan eriyik içinde ıslatılmışlardır. Daha sonra düzgün aralıklarla bir lam üzerine alınan kanatlar fırça yardımı ile düzeltilip kurumaları beklenmiş, alkol uçtuktan sonra ikinci bir lam ile kapatılmıştır. Böylece her bir koloninin arka kanat ölçümü 3 lam üzerinde hazırlanan preparatlarda yapılmıştır. Stereoskopik mikroskop altında 10X mikrometreli oküler yardımı ile kanadın en geniş yerinden kanat genişliği (AKG), Şekil 3.5'te belirtilen başlangıç noktasından kanat ucuna kadar olan uzaklık ise kanat uzunluğu (AKU) olarak ölçülmüştür (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Arka kanat boyutları ve humuli ölçüm noktaları (103, 221- 139).
(AKU: Arka kanat uzunluğu, AKG: Arka kanat genişliği, h: humuli)

3.2.4.6. Humuli alanı uzunluğu

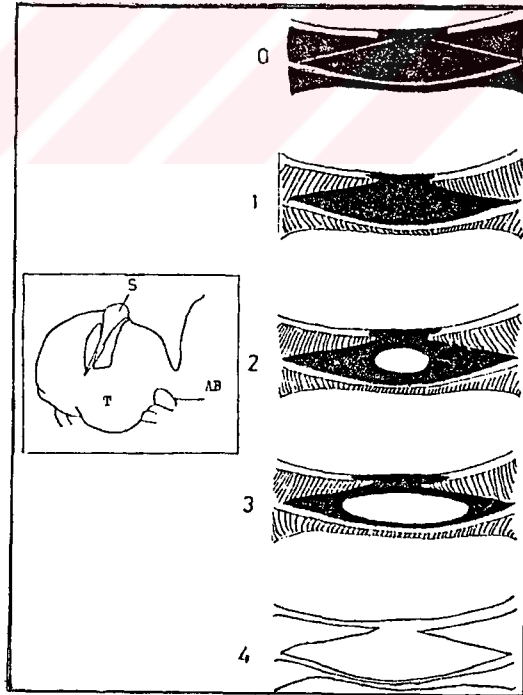
Arka kanat uzunluk ve genişliklerinin ölçümü için hazırlanan preparatlarda kanadın üst kısmında bulunan çengellerin oluşturduğu alanın uzunluğu 20X mikrometreli oküler yardımı ile ölçülmüştür (Şekil 3.5).

3.2.4.7. Humuli sayısı

Arıların arka kanatları üzerindeki çengellerin (humuli) sayılması ile saptanmaktadır. Arka kanat ve genişlikleri ölçümü için hazırlanan preparatlarda, kanadın üst kısmında bulunan çengellerin 40 kez büyütme stereoskopik mikroskop altında kanatların birbirine kenetlenmesini sağlayan küçük kanattaki çentikler sayılarak, işçi arı örneklerinin humuli sayıları belirlenmiştir (Şekil 3.5).

3.2.4.8. Skutellum rengi

Skutellum arının thorax'ı üzerinde abdomene yakın bir yerde yanlara doğru gittikçe daralan ve üzeri kıllarla örtülü bir çıkıntı görünümündedir (Şekil 3.6).

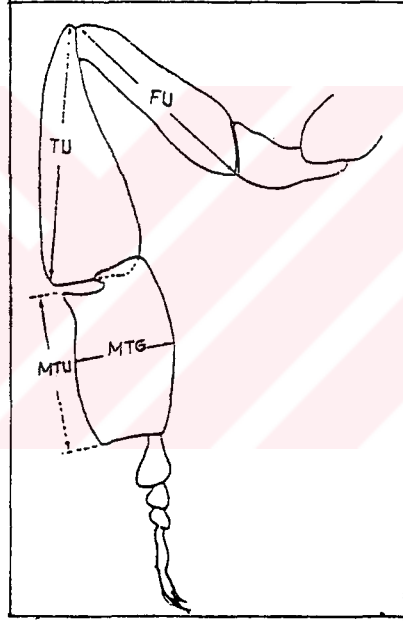


Şekil 3.6 İşçi arının skutellumu ve renk ıskalası (135).
(S:Skutellum, T:Thorax (göğüs), AB: Abdomen)

Arının toraks bölgesinde bulunan skutellumun renk ölçümü için; başdan ve abdomenden ayrılan, kanat ve bacakları kopartılan göğüs (thorax), stereoskopik mikroskop altına yerleştirilmiş ve skutellum üzerindeki tüyler keskin bir bistüri ile temizlenmiştir. Tüylerden temizlenen skutellum siyahtan (0 indeks) sarıya (4) kadar değişen renk ıskalasına göre değerlendirilmiştir.

3.2.4.9. Arka bacak uzunluğu ve metatarsus indeksi

Karacaoğlu (2)'na göre, birçok araştırmacı arka bacak uzunluğu ve metatarsal indeks değerinin, özellikle polen toplanması ve taşınması açısından önemli olduğunu bildirmektedirler. İşçi arılarda polen ve propolis taşıma, mum plakalarını sternitten çıkarma gibi görevler üstlenen arka bacaklar coxa, trochanter, femur, tibia ve tarsus'tan oluşmaktadır (Şekil 3.7.)



Şekil 3.7 Bacak uzunluğu ve metatarsus ölçüm noktaları (38).

(FU:Femur uzunluğu, TU: Tibia uzunluğu, MTU:Metatarsus uzunluğu, MTG:Metatarsus genişliği).

Arılarda arka bacaklar, gerek büyüklükleri gerekse yükledikleri işlevler bakımından diğer bacaklardan farklıdır. Tibia'da bulunan kıllar fırça görevi yüklenmiş, tibia ile metatarsus arasındaki polen sepetçisi (corbicula) çiçek tozu ve propolis'in taşınmasını üstlenmiştir.

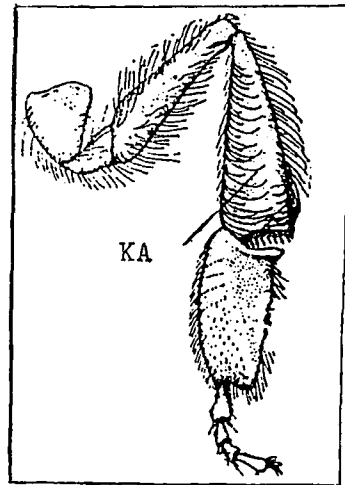
Arılarda bacak uzunluğu arka bacak üzerindeki femur (FU), tibia (TU) ve metatarsus (MTU) uzunluklarının toplamıdır. Ölçüm için bir pens yardımıyla

thorax'tan coxa ile birlikte kopartılan arıların sağ arka bacakları 3 lam üzerine dizilmiştir. Daha net bir görüntü elde etmek için ve bacağın düz bir şekilde durmasını sağlamak amacıyla bacak tırnak cilası yardımı ile lam üzerine sabitleştirilmiştir. Stereoskopik mikroskop altında 20X büyütmeyle femur, tibia, metatarsus uzunluğu ve metatarsus genişliği ölçülmüştür. Femur uzunluğu (FU), trochanter ile tibia arasındaki mesafe; tibia uzunluğu (TU), femur ve metatarsus arasındaki mesafe ve metatarsus uzunluğu (MU) tibiadan sonra gelen tarsusun ilk segmenti'nin ölçülmesiyle belirlenmiştir (Şekil 3.7). Femur, tibia, metatarsus uzunlukları (FU+TU+MU) toplanarak arka bacak uzunluğu (ABU), metatarsus genişliği (MTG), metatarsus uzunluğuna (MTU) oranlanarak $(MTG/MTU \times 100)$ metatarsal indeks (MTİ) bulunmuştur.

3.2.4.10. Korbikülar alan

İşçi arıların arka tibialarında uzun, kıvrık kıllarla çevrelenmiş düzgün bir oyuk bulunmaktadır. Polen sepetçiği veya korbiküla denilen bu organ, kovana polen ya da propolis taşımada kullanılmakta olup (221- 139), büyüklüğü bal üretimi ile ilişkilidir (205).

Korbikülar alan ölçümleri, işçi arının arka bacak ölçümleri için hazırlanmış preparatlarda 20X mikrometreli oküler yardımı ile stereoskopik mikroskop altında yapılmıştır. Korbikülaya ait bölgenin alanı (KA)= taban (a) X yükseklik (h) / 2 formülü ile saptanmıştır.

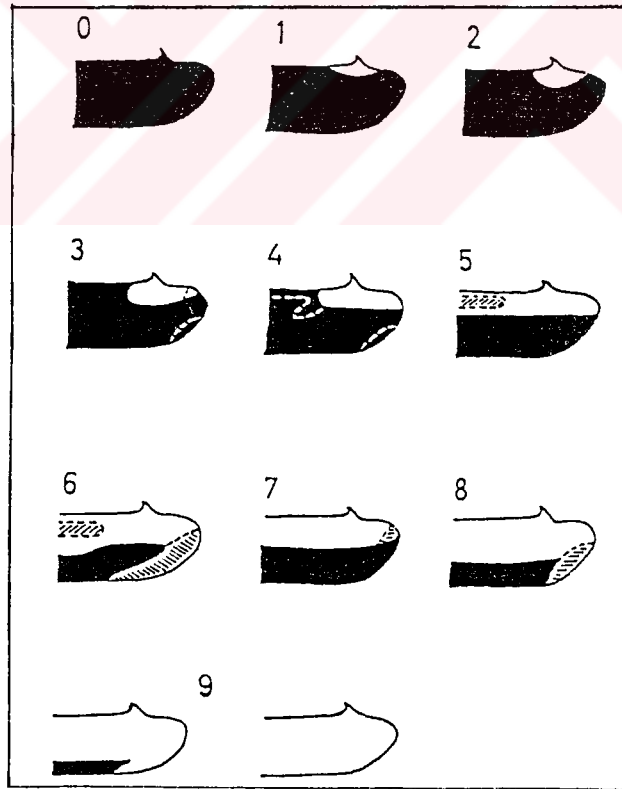


Şekil.3.8. Arka tibianın dış yüzeyi üzerinde korbikülar alanın görünümü (222).
(KA: Korbikülar alan)

3.2.4.11. İkinci, üçüncü ve dördüncü tergit rengi

Sönmez ve Settar (76), pratikte teşhiste kullanılabilir diğer önemli bir morfolojik karakterin de arının tergit rengi ölçüsü olduğunu, bu özelliğin, arının abdomen halkaları arasındaki farklı renk nüanslarını izleme olanağı verdiğini bildirmektedirler. Goetze (51)'a göre, abdomenin II. III. ve IV. segmentleri üzerindeki tergit çıkıntılarının rengi, ırk ayırım çalışmalarında üzerinde durulan diğer önemli bir karakterdir. *Apis mellifera* L.'nin morfolojik özellikleri dikkate alınarak yapılan taksonomik sınıflandırma çalışmalarında ilk yararlanılan karakterlerden birisi de renk olmuştur. Bal arısı ırk ve ekotiplerinin sarı ve koyu renge göre yapılan sınıflandırma çalışmalarında bu karakter açısından önemli bir varyasyonun mevcut olduğu belirlenmiş ve yetiştirici şartlarında bu karakter dikkate alınarak yapılan seleksiyonlarda da önemli başarılar sağlanmıştır (12).

Ruttner (12), Alpatov (1929) ve (Goetze,1940)'ye atfen, bal arılarında renk tesbiti için iki farklı metodun uygulandığını bildirmiştir. Bunlar tergit üzerindeki açık renk halkalarının mikroskop altında ölçülmesi ve 2, 3. ve 4. tergitler üzerindeki renk halkalarının renk ıskalasına (Şekil 3.9) uygun şekilde ölçümüne dayanan metod olduğunu bildirmiştir.

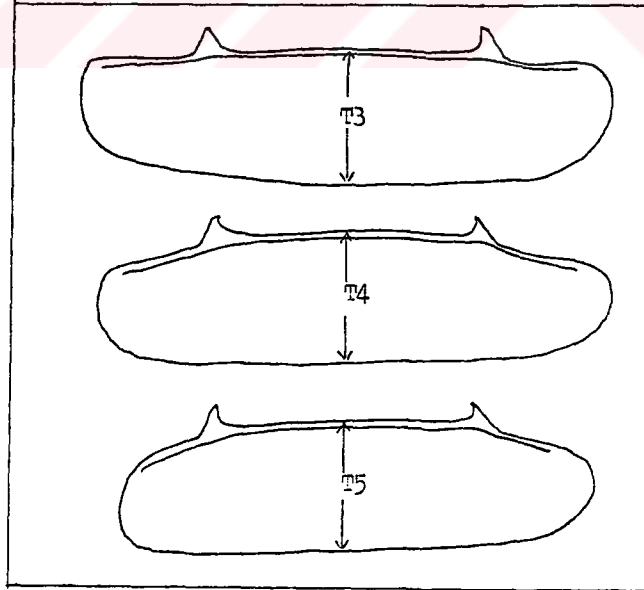


Şekil 3.9. Tergit pigmentasyonu ve renk ıskalasını (140).

Bu karakterin belirlenmesi amacıyla, böcek iğneleri ile toraks ve abdomenin son segmentinden gerilerek aydınlık bir zemine (strafor) tutturulan arıların 2., 3. ve 4. tergiti sternitle birleştikleri her iki yanından ince uçlu bir pens ve cımbız yardımıyla kesilerek çıkartılmış ve bunların iç yüzeyindeki doku ve kas kalıntıları bir bisturi ile temizlenmiştir. Tergitler iç bükey oldukları için düz cam üzerine yapıştırılmaları çok zor olduğundan bunlarla ilgili ölçümlerin net olarak yapılmasını güçleştirmektedir. Bu amaçla 10 mm çapında cam bagget kullanılmış, cam baggetlere saydam yapıştırıcı ile sabitleştirilen tergitler ölçüme hazır hale getirilmiştir. 2., 3. ve 4. tergitlerin renk dağılımı 10 kademe üzerinden hazırlanan Ruttner 0-9 renk ıskalasına göre stereoskopik mikroskop altında saptanmıştır (Şekil 3.9). Tamamı siyah renkte olan tergitelere 0, tamamı açık renkte olanlara 9 ve aradakilere renk durumuna göre uygun değerler verilmiştir (37).

3.2.4.12. Üçüncü, dördüncü, beşinci tergite genişlikleri ve vücut büyüklüğü

Arılarda vücut büyüklüğü ölçütlerinden biri olan tergite genişlikleri, III., IV. ve V. abdomen segmentleri üzerindeki sırt pullarının (tergite) orta kısmından ölçülerek bulunmuştur (Şekil 3.10). Bu amaçla, 5. tergite sternitle birleştikleri kısımdan çıkartılmış ve ölçüm için cam baggetlere saydam yapıştırıcı ile sabitleştirilerek ölçüme hazır hale getirilmiş, 3. ve 4. tergite genişliği ölçümleri ise tergite rengi ölçümleri için hazırlanan preparatlarda yapılmıştır.

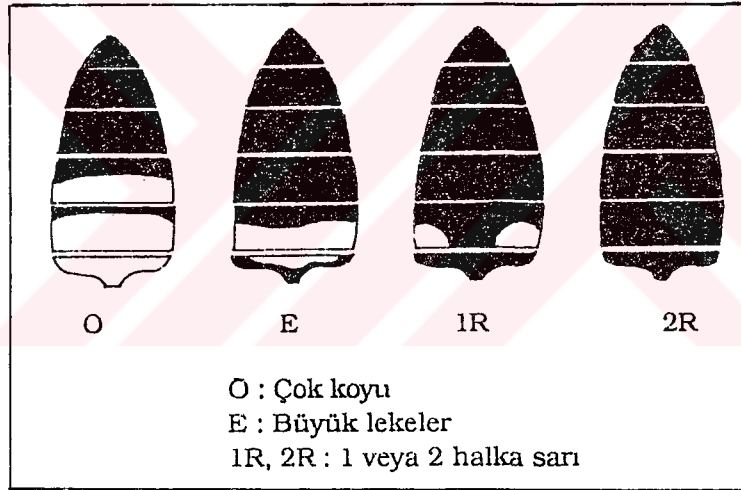


Şekil 3.10. Tergite genişliği ölçüm noktaları (130, 140- 144)
(T3:Üçüncü tergite genişliği, T4:Dördüncü tergite genişliği, T5:Beşinci tergite genişliği).

Ölçüm stereoskopik mikroskop altında mikrometrelili oküler yardımı ile 40X büyütmeyle yapılmıştır. 3., 4. ve 5. tergit genişlikleri (T3, T4, T5) abdomenin uzunlamasına paralel olacak şekilde ölçülmüştür. Ölçülen 3. ve 4. tergit genişlikleri toplanarak vücut büyüklüğü (T3+T4) değeri elde edilmiştir (Şekil 3.10.).

3.2.4.13. İkinci, üçüncü tergit üzerindeki sarı band genişlikleri ve genel genişliğe oranları

Yılmaz (7), işçi arının abdomenindeki halkaların, bazı ırklarda siyah, bazılarında sarı, bazen de sadece ilk 1 ya da 2 halkanın sarı olabileceğini belirtmektedir (Şekil 3.11). Buna göre, tergit rengi ve genişliği ölçümü için hazırlanan preparatlarda, 2. ve 3. tergitlerin üzerindeki sarı band genişlikleri tergitlerin orta kısmından abdomenin uzunlamasına paralel olacak şekilde stereoskopik mikroskop altında 20X mikrometrelili oküler yardımı ile ölçülmüştür. Sarı bandın genel genişliğe oranı ise sarı band genişliği / tergit genişliği x 100 eşitliklerinden yararlanılarak elde edilmiştir.

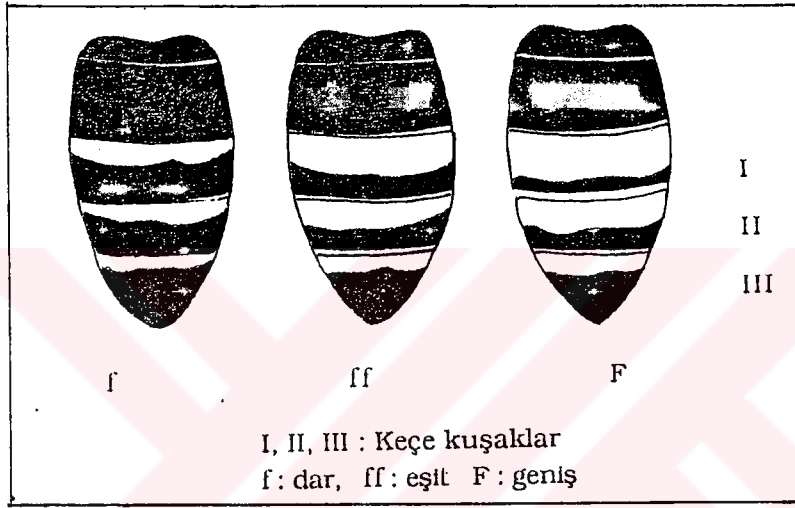


Şekil 3.11. İşçi arının abdomen halkalarındaki renk sınıfları (7- 136)

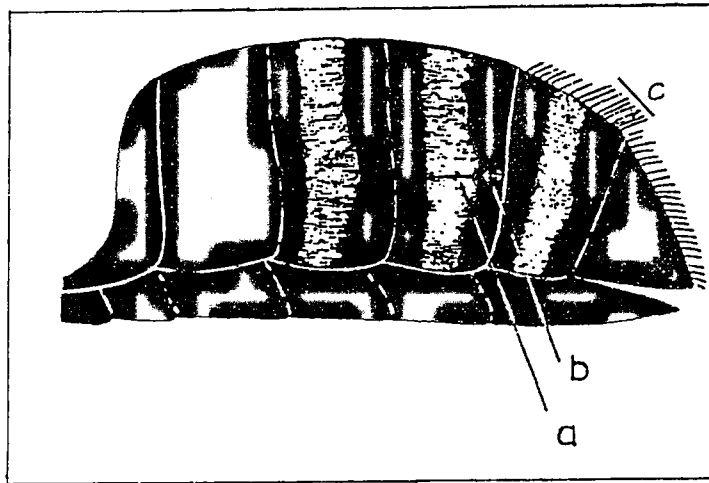
3.2.4.14. Tomentum, parlak zemin genişlikleri ve tomentum indeksi

IV. tergit halkasının tomentum ve parlak zemin genişlikleri de ırk belirlemede kullanılan ayırıcı morfometrik karakterler arasında yer almaktadır. Arı ırk ve tiplerini tanımlama çalışmalarının başlangıcından bu yana III. IV. ve V. abdomen halkaları üzerinde bulunan tomentum genişliği ve parlak zemine oranı çıplak gözle görülebildiği için dikkat çekmiştir (2).

Ruttner (62), tomentum genişliği ölçümünün IV. abdomen halkasının lateralindeki en geniş yerden yapıldığını ve bu ölçümün dar, orta ve geniş olarak değerlendirilebileceğini belirtmiştir. Sönmez ve Settar (76) ile Sönmez ve Altan (136)'a göre, tomentum genişliği segmentin % 30'u kadar ise dar ve küçük "k" harfi ile, % 50' si ise orta genişlik ve iki "kk" harfi ve % 70'i ise geniş olup, büyük "K" harfi ile işaretlenir. Diğer yandan Yılmaz (7), işçi arının IV. abdomen halkasının üzerindeki tomentum genişliğinin bu halkadaki parlak zeminle karşılaştırılmasıyla 3 kategori elde edildiğini bildirmektedir. Buna göre; Tüylü kısım tüysüz kısımdan dar ise "f", tüylü kısım tüysüz kısma eşit ise "ff", tüylü kısım tüysüz kısımdan geniş ise "F" harfi ile işaretlenir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Tomentum genişlikleri (7-136).



Şekil 3.13. Tomentum ve parlak zemin genişliği ölçüm noktaları (2).
(a: Tomentum genişliği, b: Parlak zemin genişliği, c: kıl uzunluğu)

Lateral konumdaki arının tüyle kaplı IV. abdomen halkasında tomentum olarak adlandırılan tüyle kaplı kısmın en geniş olduğu yer seçilerek mikrometrelili oküler (40X) yardımı ile ölçüm yapılmıştır. Daha sonra aynı abdomen segmentinde tomentumun bittiği yerden bir sonraki abdomen halkası (V. halka) arasındaki parlak zemin genişliği ölçülmüştür. "Tomentum İndeksi" tomentum genişliğinin parlak zemin genişliğine oranlanmasıyla hesaplanmıştır (Şekil 3.13).

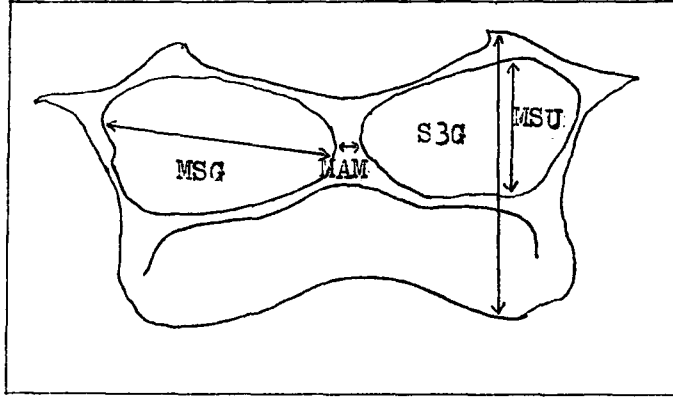
3.2.4.15. Kıl uzunluğu

Kıl uzunluğu üzerinde çalışan tüm araştırmacılar 5. abdomen halkası üzerindeki kıl uzunluğunu ölçmüşlerdir (223; 188- 47). Ruttner (184)'e göre, arı ırkları arasında kıl uzunluğu açısından görülen farklılık işçi arılarda V. abdomen halkası üzerindeki kıllarda belirgindir. Vücut kıl yapısının değerlendirilmesinde, yaşlı arılarda kıllar döküldüğünden, ölçümlerde genç arıların kullanılması gerektiği bildirilmektedir (12-62). Kıl uzunluğunun ölçülmesi için arılar yan duracak şekilde açık bir zemine (strafor) böcek iğnesi ile tutturulmuş ve stereoskopik mikroskop altında (40X) kılların yoğun olarak bulunduğu bölgede ölçüm yapılmıştır (Şekil 3.13).

Sönmez ve Settar (76)'a göre, beşinci tergit üzerindeki kıl uzunluğu da sadeleştirilerek okunmaktadır. 0.25 ile 0.35 mm uzunluğundaki kısa kıl grubu "k" harfi, 0.35-0.40 mm uzunluğundaki orta kıl grubu "o" harfi ve 0.40 mm'den daha uzun kılları ihtiva eden grup ise "u" harfi ile işaretlenir.

3.2.4.16. Üçüncü sternit genişliği, mum salgı yüzeyi uzunluğu ve genişliği, mum salgı yüzeyleri arası mesafe

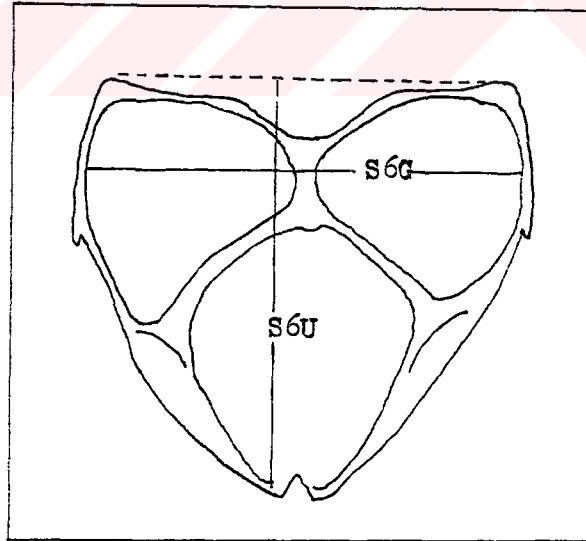
Abdomenin ventralindeki 3. segment çıkartılarak saf su banyosu içerisinde bir süre bekletilmiştir. Daha sonra 3. sternitlerin iç yüzeyindeki kas ve doku kalıntıları ince ve keskin bir bistüri ile temizlenmiştir. İki lam arasına yerleştirilen ve tırnak cilası ile sabitleştirilen preparatlarda 3. sternit üzerinde abdomenin uzunlamasına paralel olacak şekilde sternit genişliği (S3G) ölçülmüştür. 3. sternitin elips şeklindeki mum aynasının uzunlamasına olan iki ucu arasındaki kısım mum salgı yüzeyi uzunluğu (MSU) ve elipsin genişliğine en uzun iki ucu arasındaki kısım ise mum salgı yüzeyi genişliği (MSG) olarak ölçülmüştür. İki mum aynası arası mesafe (MAM) ise orta kısımdan ölçülmüştür (Şekil 3.14.).



Şekil 3.14. Üçüncü sternit ölçüm noktaları (140- 144)
(S3G: Üçüncü sternit genişliği, MSU: Mum salgı yüzeyi uzunluğu, MSG: Mum salgı yüzeyi genişliği, MAM: Mum salgı yüzeyleri arası mesafe)

3.2.4.17. Altıncı sternit uzunluğu, genişliği ve sternum indeksi

İnce uçlu bir pens yardımıyla 6. sternit çıkarılmış ve iç yüzeyi temizlendikten sonra iki lam arasına dizilerek preparatlar hazırlanmıştır. Bu örneklerde abdomenin ventral kısmında yer alan son segmentin uzunluğu (S6U) ve genişliği (S6G) ölçülmüştür (Şekil 3.15). Altıncı sternit uzunluğunun genişliğe oranı ($S6U/S6G \times 100$) bulunarak sternum indeksi (S6İ) olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.15. Altıncı sternit uzunluğu ve genişliği (140- 144)
(S6U: Altıncı sternit uzunluğu, S6G: Altıncı sternit genişliği)

3.3. İstatistiksel Değerlendirmeler

9 ilçeden alınan 55 koloniye ait 25'er işçi arıda saptanan 42 morfolojik özelliğe ait sonuçlara önce tek değişkenli varyans analizi (Anova) uygulanmış ve Anova sonuçlarına göre gruplar arasında farklılık olan özelliklerde hangi grupların farklı olduğunu saptamak için çoklu karşılaştırma testlerinden Duncan testi yapılmıştır. İncelenen özellikler arası ilişkileri belirlemek için korelasyonlar hesaplanmış ve özelliklerin tümünü aynı anda değerlendirebilmek için de çok değişkenli analizlerden kümeleme (Cluster) analizi uygulanmıştır.

Tanımlayıcı değerler (\bar{X} , S_x , V.K., max., min.), varyans analizi ve korelasyonlar MINITAB; gruplar arası farklılıkların saptanması MSTAT; grupların kümeleme (hierarchical cluster analysis) analizi SPSS paket programları ile yapılmıştır.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Dil Uzunluğu

Uzun dilli arılar nektar toplamada ve dolayısıyla koloni verimliliğinde üstün olduklarından, araştırmacılar belirli bir yaylak için uygun dil uzunluğuna sahip arıların yetiştirilmesini gerektiğini bildirmektedirler. Submentum, prementum ve glossa'nın birlikte ölçülmesi ile belirlenen dil uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların dil uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	6.0424±0.0177 <i>ab</i>	5.31	6.87	3.8677
Birecik	175	6.0133±0.0166 <i>b</i>	5.30	6.59	3.6619
Bozova	100	6.0457±0.0223 <i>ab</i>	5.54	6.71	3.6853
Ceylanpınar	75	6.0311±0.0308 <i>ab</i>	5.63	6.82	4.4254
Halfeti	75	6.0585±0.0300 <i>ab</i>	5.63	6.98	4.2931
Siverek	250	6.0254±0.0134 <i>b</i>	5.62	6.85	3.5284
Suruç	150	6.1059±0.0208 <i>a</i>	5.75	6.95	4.1747
Merkez	225	6.0599±0.0177 <i>ab</i>	5.37	6.88	4.3879
Viranşehir	150	5.8942±0.0168 <i>c</i>	5.44	6.41	3.4967
GENEL	1375	6.0297±0.0065	5.30	6.98	4.0085

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçeler bazında dil uzunluğu bakımından sıralama yapıldığında en yüksek değer 6.1059±0.0208 mm ile Suruç; en düşük değer ise 5.8942±0.0168 mm ile Viranşehir ilçesinde saptanmıştır.

Elde edilen dil uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda, ilçelerin farklı olduğu saptanmış ve Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Dil uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	3.99717	0.49965	8.95**
Hata	1366	76.23973	0.05581	
Genel	1374	80.23690		

**.:P<0.01

İlçelere ait ortalama değerlere Duncan testi uygulanarak yapılan karşılaştırmalarda; ilçe arılarının birbirlerinden önemli ($P<0.01$) derecede farklı dil uzunluğuna sahip oldukları saptanmıştır (Çizelge 4.1).

Arıcılıkta verimi doğrudan etkilediği için ekonomik açıdan önemli bir morfolojik karakter olan dil uzunluğu Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi 5.30 mm ile 6.98 mm arasında değişmekte olup, saptanan varyasyon katsayıları düşük bulunmuştur.

İl bazında saptanan ortalama değer 6.0297 ± 0.0065 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Abdellatif et al. (74)'nın Irak arıları için bildirdiği 5.3 mm, Aly et al. (115)'nin Mısır arıları için bildirdiği 5.41 mm ve Floris and Prota (174)'nin Sardunya arısı için bildirdiği 5.2 mm'lik değerinden yüksek; Ruttner (12) tarafından *A. m. syriaca* için 6.191 ± 0.226 mm, *A. m. cyprica* için 6.390 ± 0.135 mm, *A. m. meda* için 6.335 ± 0.211 mm olarak bildirilen değerlerden ve Ftayeh et al. (142) tarafından *A. m. syriaca* için 6.21 ± 0.20 mm ve *A. m. meda* için 6.31 ± 0.13 mm olarak bildirilen değerlerden daha düşük bulunmuştur. Şanlıurfa ilindeki bal arılarının dil uzunluğuna ait diğerlerin, diğer araştırmacıların Irak, Suriye, İran ve Kıbrıs arıları için bildirdiği değerlerden farklı olduğu görülmektedir.

Dil uzunluğuna ait saptanan bulgular; Bodenheimer (18), Settar (47), Karacaoğlu (2), Öztürk (122), Öztürk ve ark. (135), Kaftanoğlu ve ark. (140), Alataş ve ark. (173), Arslan (141), Güneş (143), Öztürk ve ark. (175), Güler (144), Gürel (35), Gençer (23) ve İleri (38)'nin ülkemizin farklı bölge arılarına ait saptadığı bulgulardan daha düşük bulunmuştur.

Akçakale, Bozova, Ceylanpınar, Halfeti ve Merkez ilçeleri düzeyinde belirlenen ortalama değerler Ruttner (12) tarafından, *A. m. mellifera* için bildirilen 6.052 ± 0.147 mm değerine yakın bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama tanımlayıcı değer; Siverek ve Birecik ilçelerine ait bulgulara yakın; Viranşehir ilçesine ait değerden yüksek; Akçakale, Bozova, Ceylanpınar, Halfeti, Suruç, Viranşehir ve Merkez ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

Sonuç olarak, bal üretimi üzerinde doğrudan etkiye sahip dil uzunluğu üzerinde yapılan önceki çalışmalarla bu çalışma bulguları arasında farklılık bulunmuş olup, ilçeler arasında bu karakter yönünden önemli varyasyon olduğu saptanmıştır.

4.2. Verteks Genişliği

Öder (75)'e göre, işçi arılarının başında bulunan ve verteks'te birleşip yüze hemen hemen yuvarlak bir görünüş veren bileşik gözler arasındaki mesafenin ölçülmesi ile belirlenen bu karaktere ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait verteks genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	2.4000±0.0114 ^{cd}	2.08	2.73	6.2625
Birecik	175	2.4132±0.0151 ^{cd}	2.01	2.96	8.3002
Bozova	100	2.4249±0.0111 ^{cd}	2.16	2.77	4.5899
Ceylanpınar	75	2.4128±0.0153 ^{cd}	2.17	2.67	5.4791
Halfeti	75	2.4715±0.0200 ^b	2.06	2.81	7.0038
Siverek	250	2.4590±0.0103 ^{bc}	2.12	2.94	6.6124
Suruç	150	2.5353±0.0144 ^a	2.12	2.94	6.9617
Merkez	225	2.4250±0.0084 ^{cd}	2.12	2.82	5.2206
Viranşehir	150	2.3927±0.0098 ^d	2.12	2.68	5.0111
GENEL	1375	2.4369±0.0043	2.01	2.96	6.5493

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait verteks genişliğine ilişkin değerler karşılaştırıldığında en yüksek değer 2.5353±0.0144 mm ile Suruç, en düşük değer ise 2.3927±0.0098 mm ile Viranşehir ilçesinde saptanmıştır.

Verteks genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, ilçelere ait değerler farklı bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Verteks genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	2.38318	0.29790	12.48**
Hata	1366	32.60252	0.02387	
Genel	1374	34.98570		

**P<0.01

Varyans analizinde ortaya çıkan bu görüntüye kaynak olan ilçelerin belirlenmesi için Duncan testi uygulanarak yapılan karşılaştırmalarda; ilçe arılarının verteks genişliğine ait ortalamalar arasındaki farklılıkların önemli (P<0.01) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3).

İl düzeyinde saptanan ortalama verteks genişliği değeri ortalama 2.4369 ± 0.0043 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Akçakale, Birecik, Bozova, Ceylanpınar, Merkez ve Viranşehir ilçelerine ait bulgulardan yüksek; Halfeti, Siverek ve Suruç ilçelerine ait değerlerden düşük bulunmuştur.

4.3. Ön Kanat Uzunluğu

Bal arısı ırklarının tanımlama ve ıslah çalışmalarında değerlendirilen yapısal karakterlerden biri de ön kanat uzunluğudur. Roberts (66), Goncalves (148), kanat uzunluğunun kalıtım derecesinin yüksek olduğunu, Vinogradova (164) ise kanat uzunluğu ile bal verimi arasında pozitif korelasyonun saptandığını bildirmektedir. Çizelge 4.5'te ön kanat uzunluğuna ilişkin elde edilen tanımlayıcı değerler verilmiştir.

Çizelge 4.5. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların ön kanat uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	$X \pm S_x$	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	8.9843 ± 0.0160^b	8.29	9.55	2.3541
Birecik	175	8.9021 ± 0.0137^c	8.39	9.86	2.0422
Bozova	100	8.8021 ± 0.0115^d	8.61	9.07	1.3111
Ceylanpınar	75	9.2703 ± 0.0357^a	8.39	9.97	3.3300
Halfeti	75	8.8779 ± 0.0250^c	7.88	9.41	2.4353
Siverek	250	8.7737 ± 0.0159^d	7.80	9.17	2.8585
Suruç	150	8.9691 ± 0.0202^b	8.09	9.90	2.7617
Merkez	225	8.8772 ± 0.0101^c	8.09	9.52	1.6999
Viranşehir	150	8.7766 ± 0.0140^d	7.98	9.15	1.9518
GENEL	1375	8.8902 ± 0.0065	7.80	9.97	2.6996

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.01$).

İlçelere ait ön kanat uzunluğuna ilişkin değerler karşılaştırıldığında yüksek değer 9.2703 ± 0.0357 mm ile Ceylanpınar, en düşük değerler ise 8.7737 ± 0.0159 , 8.7766 ± 0.0140 ve 8.8021 ± 0.0115 mm ile Siverek, Viranşehir ve Bozova ilçelerinde saptanmıştır.

Ön kanat uzunluğu verilerine uygulanan varyans analizine göre, ilçelere ait arıların farklı ön kanat uzunluklarına sahip oldukları görülmüştür (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Ön kanat uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	19.4948	2.4370	55.81**
Hata	1366	59.6443	0.0437	
Genel	1374	79.1401		

**: $P<0.01$

Varyans analizinde ortaya çıkan bu görüntüye kaynak olan ilçelerin belirlenmesi için yapılan çoklu karşılaştırmalarda; ilçe arılarının ön kanat uzunluklarına ait ortalama değerlerin önemli ($P<0.01$) düzeyde farklılık gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.5).

İl bazında saptanan ön kanat uzunluğuna ait ortalama değer 8.8902 ± 0.0065 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Dutton et al. (85)'in Yemen arısı için bildirdiği 8.0-8.3 mm değerinden yüksek; Abdellatif et al. (74)'in Irak arısı için bildirdiği 8.8 mm, Ruttner (12)'nin *A. m. syriaca* için 8.482 ± 0.228 mm, *A. m. cypria* için 8.865 ± 0.149 mm ve *A. m. meda* için 8.967 ± 0.231 mm olarak bildirdiği değerler ile Ftayeh et al. (142) tarafından *A. m. syriaca* için 8.56 ± 0.17 mm ve *A. m. meda* için 8.81 ± 0.17 mm olarak bildirilen değerlere yakın bulunmuştur. Bu durumda Şanlıurfa ilindeki bal arılarının ön kanat uzunluğunun diğer araştırmacıların Irak, Suriye, Kıbrıs ve İran arıları için bildirdiği değerlere yakın olduğu görülmektedir.

Ön kanat uzunluğuna ilişkin ortalama değer; Bodenheimer (18), Settar (47), Karacaoğlu (2), Öztürk (122), Budak (130), Öztürk ve ark. (135), Kaftanoğlu ve ark. (140), Alataş ve ark. (173), Öztürk ve ark. (175), Güler (144), Gürel (35), Gençler (23) ve İleri (38)'nin ülkemizin farklı bölge arılarına ait saptadığı bulgulardan daha düşük bulunmuştur.

Çizelge 4.5'te görülen Akçakale, Birecik ve Suruç ilçelerinin ön kanat uzunluğuna ilişkin bulguları; Dutton et al. (85)'in Kuzey Afrika arıları için 8.96 mm, Gençler (23)'in Orta Anadolu arısı ekotipleri için bildirdiği 8.92 ± 0.011 mm değerlerine yakın bulunmuştur.

Ceylanpınar ilçesi arılarına ait 9.2703 ± 0.0357 mm olarak saptanan ortalama değer; Öztürk (122)'ün Muğla arısı için bildirdiği 9.24 ± 0.19 mm, Kaftanoğlu ve ark. (140)'nın Güneydoğu Anadolu bölgesi arıları için bildirdiği 9.246 ± 0.0459 mm, Gençler (23)'in Kafkas arısı için bildirdiği 9.24 ± 0.010 mm değerlerine yakın; Budak (130), Öztürk (122), Güler (144) ve Gürel (35)'in bildirdiği değerlerden yüksek ve İleri (38)'nin Trakya arısı için bildirdiği değerlerden ise düşük bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama ön kanat uzunluğuna ait değer; Birecik, Halfeti ve Merkez ilçelerine ait bulgulara yakın; Bozova, Siverek ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden yüksek; Akçakale, Ceylanpınar ve Suruç ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.4. Ön Kanat Genişliği

Kanat genişliğine ait kalıtım derecesi, ilk kez Roberts (66) tarafından geniş anlamda hesaplanarak yüksek bulunmuştur. Goncalves (148) ise eklemeli gen etkilerinden gelen kısmın (dar anlamdaki kalıtım derecesinin) düşük olduğunu bildirmiştir. Araştırmada ilçeler düzeyinde ön kanat genişliğine ait saptanan tanımlayıcı değerler Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların ön kanat genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	3.0399±0.0104 ^{bc}	2.73	3.40	4.5396
Birecik	175	2.9560±0.0110 ^e	2.63	3.43	4.9087
Bozova	100	3.0584±0.0109 ^{ab}	2.73	3.52	3.5541
Ceylanpınar	75	3.0807±0.0173 ^a	2.81	3.50	4.8755
Halfeti	75	2.9899±0.0169 ^{de}	2.68	3.36	4.9065
Siverek	250	2.9522±0.0093 ^e	2.37	3.37	4.9793
Suruç	150	2.9525±0.0130 ^e	2.67	3.52	5.4124
Merkez	225	3.0028±0.0080 ^{cd}	2.72	3.36	3.9730
Viranşehir	150	2.9916±0.0104 ^{cde}	2.49	3.38	4.2619
GENEL	1375	2.9932±0.0039	2.37	3.52	4.8142

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.01$).

İlçelere ait ortalama ön kanat genişlikleri bakımından en yüksek değer 3.0807±0.0173 mm ile Ceylanpınar ilçesinin, en düşük değerlerin ise 2.9522±0.0093 mm, 2.9525±0.0130 mm ve 2.9560±0.0110 mm ile Siverek, Suruç ve Birecik arılarına ait olduğu saptanmıştır.

Sağ ön kanadın en geniş yerinin ölçülmesiyle belirlenen ön kanat genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, ilçelere ait arıların farklı ön kanat genişliğine sahip oldukları görülmüştür (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Ön kanat genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	2.31357	0.28920	15.08**
Hata	1366	26.20253	0.01918	
Genel	1374	28.51610		

**: $P<0.01$

Varyans analizinde ortaya çıkan bu görüntüye kaynak olan ilçelerin belirlenmesi için Duncan testi uygulanarak yapılan çoklu karşılaştırmalarda; ilçe arılarının ön kanat genişliği değerlerinin birbirinden önemli ($P<0.01$) derecede farklı olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7).

İl bazında saptanan ön kanat genişliğine ait ortalama değer 2.9932 ± 0.0039 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Dutton et al. (85)'in Umman, Yemen, Ürdün, Mısır ve Sudan arıları için sırasıyla 2.76, 2.78, 2.79, 2.76 ve 2.88 mm olarak bildirdiği değerlerden yüksek; Abdellatif et al. (74)'in Irak arısı için bildirdiği 2.9 mm, Ruttner (12) tarafından *A. m. syriaca* ve *A. m. meda* için sırasıyla 2.85 ± 0.07 mm ve 3.03 ± 0.06 mm olarak bildirdiği değerler ile Ftayeh et al. (142) tarafından *A. m. syriaca* ve *A. m. meda* için sırasıyla 2.86 ± 0.09 mm ve 2.96 ± 0.07 mm olarak bildirilen değerlere yakın olduğu görülmüştür.

Ön kanatlar üzerinde ölçülen karakterler (uzunluk ve genişlik) ile aynı karakterler yönünden Ruttner et al. (37) tarafından belirtilen Suriye, Kıbrıs ve İran arılarına ait değerler arasında benzerlik görülmesine rağmen incelenen ilçeler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Ekoloji, arı biyolojisi ve son yıllarda Harran, Akçakale, Suruç, Siverek, Viranşehir, Ceylanpınar ve Merkez ilçelerindeki yoğun pamuk tarımı nedeniyle il genelinde artan arı hareketleri dikkate alındığında bu farklılıkların doğal karşılanabileceğini düşünmek mümkündür.

Ön kanat genişliğine ait il bazında saptanan ortalama değer; Bodenheimer (18), Karacaoğlu (2), Öztürk (122), Budak (130), Öztürk ve ark. (135), Kaftanoğlu ve ark. (140), Alataş ve ark. (173), Öztürk ve ark. (175), Güler (144), Gürel (35), Gençer (23) ve İleri (38)'nin ülkemizin farklı bölge arılarına ait saptadığı bulgulardan daha düşük bulunmuştur.

Ceylanpınar ilçesi arılarına ait 3.0807 ± 0.0173 mm değeri; Kaftanoğlu ve ark. (140)'nın Güneydoğu Anadolu bölgesi arıları için bildirdiği 3.1140 ± 0.0225 mm değerinden düşük, Markosian et al. (161) tarafından Sarı Ermeni arısı için bildirilen 3.089 ± 0.061 mm değerine yakın, Dutton et al. (85)'in Sahra arısı için bildirdiği 3.03

mm ve Öztürk (122)'ün Muğla arısı için bildirdiği 3.06 ± 0.09 mm değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Bozova ilçesi arılarına ait 3.0584 ± 0.0109 mm'lik ön kanat genişliği değeri; Shakirov (179)'un Bashkirian arısı için 3.05 ± 0.005 mm, Öztürk (122)'ün Muğla arıları için bildirdiği 3.06 ± 0.09 mm ve Alataş ve ark. (173)'ün Ege bölgesindeki iki farklı yöre arıları için bildirdikleri 3.04 ve 3.05 mm değerlerine benzer bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama değer; Viranşehir ve Halfeti ilçelerine ait bulgulara yakın; Birecik, Siverek ve Suruç ilçelerine ait değerlerden yüksek; Akçakale, Bozova, Ceylanpınar ve Merkez ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.5. Kanat İndeksi

Ön kanat genişliğinin ön kanat uzunluğuna oranlanması ile bulunan kanat indeksine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların kanat indeksine ilişkin tanımlayıcı değerler (%).

İlçeler	n	$X\pm S_x$	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	33.839 ± 0.106^b	30.583	38.219	4.1491
Birecik	175	33.214 ± 0.127^{cd}	29.067	39.245	5.0400
Bozova	100	34.749 ± 0.123^a	30.537	38.852	3.5310
Ceylanpınar	75	33.250 ± 0.186^{cd}	29.799	37.790	4.8391
Halfeti	75	33.691 ± 0.199^{bc}	30.112	37.966	5.1112
Siverek	250	33.672 ± 0.119^{bc}	26.780	40.709	5.6041
Suruç	150	32.917 ± 0.122^d	30.238	37.373	4.5265
Merkez	225	33.833 ± 0.094^b	30.571	38.550	4.1498
Viranşehir	150	34.095 ± 0.123^b	28.263	38.106	4.4112
GENEL	1375	33.682 ± 0.044	26.780	40.709	4.8572

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.01$).

İlçelere ait kanat indekslerine ilişkin değerler karşılaştırıldığında en yüksek değer % 34.749 ± 0.123 ile Bozova ilçesi arılarında, en düşük değer ise % 32.917 ± 0.122 Suruç ilçesi arılarında saptanmıştır.

Kanat indeksine ait verilere uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, ilçelere ait arıların farklı kanat indeksine sahip oldukları görülmüştür (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Kanat indeksi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	288.984	36.123	14.57**
Hata	1366	3387.204	2.480	
Genel	1374	3676.188		

**: $P<0.01$

Varyans analizinde ortaya çıkan bu görüntüye kaynak olan ilçelerin belirlenmesi için yapılan çoklu karşılaştırmalarda; ilçe arılarının kanat indekslerinin istatistiksel olarak birbirlerinden önemli ($P<0.01$) düzeyde farklı olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.9).

İl bazında saptanan ortalama kanat indeksi değeri % 33.682 ± 0.044 olarak belirlenmiştir. Bu değer; Abdellatif et al (74) tarafından bildirilen ön kanat uzunluğu ve genişliği verilerinden hesaplanan % 30.345, Ruttner (12) tarafından *A. m. syriaca* ve *A. m. meda* için bildirilen ön kanat uzunluğu ve genişliği verilerinden hesaplanan % 30.03 ve % 29.08 ile yine aynı şekilde hesaplanan Ftayeh et al (142)'in *A. m. syriaca* için % 29.55 ve *A. m. meda* için 28.72 değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Diğer yandan il bazında saptanan ortalama değer; Bodenheimer (18) ve İleri (38)'nin bildirdiği değerlerden yüksek; Karacaoğlu (2), Budak (130), Kaftanoğlu ve ark. (140), Gürel (35) ve Gençler (23)'in ülkemiz arıları için bildirdiği değerlere yakın bulunmuştur.

İl düzeyinde saptanan ortalama değer; Halfeti ve Siverek ilçelerine ait bulgulara yakın; Birecik, Ceylanpınar ve Suruç ilçelerine ait değerlerden yüksek; Akçakale, Bozova, Viranşehir ve Merkez ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.6. Kübital a Damarı Uzunluğu

Ön sağ kanatta ölçülen kübital hücrenin a damarı uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.11'de verilmiştir.

İlçelere ait arıların kübital a damarı uzunluğuna ilişkin ortalama değerler bakımından en yüksek değerleri Viranşehir, Bozova ve Siverek ilçeleri, en düşük değeri ise Halfeti ilçesine ait arıların gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların kübital a damarı uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akcakale	175	0.55949±0.00354 ^{bc}	0.40	0.60	8.3737
Birecik	175	0.54554±0.00342 ^{cd}	0.40	0.60	8.3019
Bozova	100	0.57370±0.00385 ^a	0.46	0.60	6.7108
Ceylanpınar	75	0.53720±0.00542 ^d	0.43	0.61	8.7453
Halfeti	75	0.51707±0.00645 ^e	0.41	0.60	10.7954
Siverek	250	0.57004±0.00255 ^a	0.40	0.61	7.0749
Suruç	150	0.55167±0.00416 ^{bc}	0.42	0.60	9.2320
Merkez	225	0.56049±0.00287 ^{ab}	0.42	0.60	7.6719
Viranşehir	150	0.57727±0.00306 ^a	0.40	0.60	6.4944
GENEL	1375	0.55839±0.00126	0.40	0.61	8.3741

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

Kübital a damarı uzunluğu bakımından elde edilen verilere uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, ilçelere ait arıların farklı kanat indeksine sahip oldukları görülmüştür (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Kübital a damarı uzunluğuna ait değerlere uygulanan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	0.309433	0.038679	19.61**
Hata	1366	2.694584	0.001973	
Genel	1374	3.004017		

**P<0.01

Varyans analizinde ortaya çıkan bu görüntüye kaynak olan ilçelerin belirlenmesi için yapılan çoklu karşılaştırmalarda; ilçe arılarının kübital a damarı uzunluklarının istatistiksel olarak birbirlerinden önemli (P<0.01) düzeyde farklı olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.11).

Bu özelliğe il bazında saptanan ortalama değer 0.55839±0.00126 mm olarak bulunmuştur. Bu değer; Cornuet et al. (109)'ün Fas'ın Kuzeybatı Atlas ve Kuzey Rif bölgesi arıları için sırasıyla 0.544±0.045 mm ve 0.542±0.040 mm olarak bildirdiği değerler ile Öztürk (122)'ün Ankara arıları için belirttiği 0.54 mm, Güler (144)'ün Alata arıları için bildirdiği 0.564±0.004 mm, Gürel (35)'in Kafkas arılarının birinci generasyonu için bildirdiği 0.54±0.001 mm değerlerine yakın bulunmuştur.

Kübital a damarı uzunluğuna ait araştırma bulguları; Cornuet et al. (109)'ün Fas'ın Güneybatı Atlas arıları için bildirdiği değer ile Öztürk (122), Güler (144),

Gürel (35) ve Gençler (23)'in ülkemizin farklı bölgelerine ait arılarda saptadıkları bulgulardan yüksek bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama değer; Akçakale ve Suruç ilçelerindeki arılara ait bulgulara yakın; Halfeti, Birecik ve Ceylanpınar ilçelerine ait arıların değerlerinden yüksek; Siverek, Bozova, Viranşehir ve Merkez ilçelerine ait arıların değerlerinden ise düşük bulunmuştur.

4.7. Kübital b Damarı Uzunluğu

Ön sağ kanatta ölçülen kübital hücrenin b damarı uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların kübital b damarı uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Max	V.K.
Akcakale	175	0.27760±0.00187 ^b	0.20	0.31	8.9157
Birecik	175	0.27131±0.00172 ^b	0.22	0.30	8.4000
Bozova	100	0.28620±0.00232 ^a	0.22	0.31	8.1132
Ceylanpınar	75	0.25427±0.00297 ^c	0.20	0.30	10.1034
Halfeti	75	0.25587±0.00308 ^c	0.20	0.30	10.4428
Siverek	250	0.28332±0.00143 ^a	0.20	0.31	8.0086
Suruç	150	0.27027±0.00220 ^b	0.20	0.31	9.9789
Merkez	225	0.27258±0.00167 ^b	0.21	0.31	9.1680
Viranşehir	150	0.28953±0.00179 ^a	0.22	0.31	7.5743
GENEL	1375	0.27569±0.00070	0.20	0.31	9.4309

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait kübital b damarı uzunluğuna ilişkin en yüksek ortalamaya Viranşehir, Bozova ve Siverek ilçelerindeki arıların, en düşük ortalamaya ise Ceylanpınar ve Halfeti ilçelerine ait arıların sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.13).

Kübital b damarı uzunluğuna ait verilere uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, ilçelere ait arıların farklı kübital b damarı uzunluğuna sahip oldukları görülmüştür (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Kübital b damarı uzunluğuna ait değerlere uygulanan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	0.128821	0.016103	27.49**
Hata	1366	0.800105	0.000586	
Genel	1374	0.928926		

** : P<0.01

Varyans analizinde ortaya çıkan bu görüntüye kaynak olan ilçelerin belirlenmesi için yapılan çoklu karşılaştırmalarda; ilçe aralarına ait kübital b damarı uzunluğuna ait ortalamaların önemli ($P<0.01$) düzeyde farklı olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.13).

İl düzeyinde bu özellik için saptanan ortalama değer 0.27569 ± 0.00070 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Cornuet et al. (109)'ın Fas araları için bildirdiği değerlerden yüksek; Öztürk (122)'ün Kars araları için bildirdiği 0.26 mm ve Güler (144)'in Anadolu araları için bildirdiği 0.264 ± 0.002 mm değerlerine yakın bulunmuştur.

Kübital hücrenin b damarı uzunluğuna ilişkin araştırma bulguları; Öztürk (122), Güler (144), Gürel (35) ve Gençler (23)'in ülkemizin diğer bölgelerine ait aralarda saptadığı değerlerden ise yüksek bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama değer; Akçakale, Birecik, Suruç ve Merkez ilçelerindeki aralara ait değerlere yakın; Halfeti ve Ceylanpınar ilçelerine ait değerlerden yüksek; Siverek, Bozova ve Viranşehir ilçelerine ait araların değerlerinden ise düşük bulunmuştur.

4.8. Kübital İndeks

Ön kanat III. kübital hücrenin "a" ve "b" damar uzunluklarının oranı, arı ırklarının karşılaştırma ve tanımlama çalışmalarında üzerinde en çok durulan ırk özelliğidir. Roberts (66)'e göre, kalıtım derecesi yüksek olan bu karakter, ıslah çalışmalarında ve populasyonlar arası melezlenmelerin olup olmadığının saptanmasında güvenle kullanılabilir. Bal arısının 151°lik açı oluşturan iki damarın uzunluklarının oranı olan kübital indekse ait ilçelerde saptanan tanımlayıcı değerler Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait araların kübital indeks değerlerine ilişkin tanımlayıcı değerler (%).

İlçeler	n	$X\pm S_x$	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	2.0120 ± 0.0025^{de}	1.9048	2.1481	1.6650
Birecik	175	2.0121 ± 0.0056^{de}	1.6667	2.5217	3.6976
Bozova	100	2.0079 ± 0.0065^{de}	1.8387	2.2609	3.2621
Ceylanpınar	75	2.1192 ± 0.0146^a	1.8276	2.4500	5.9551
Halfeti	75	2.0209 ± 0.0072^{cd}	1.9200	2.3043	3.0229
Siverek	250	2.0163 ± 0.0041^{de}	1.8571	2.4348	3.2088
Suruç	150	2.0447 ± 0.0078^{bc}	1.8000	2.4348	4.6657
Merkez	225	2.0614 ± 0.0070^b	1.8929	2.6667	5.1227
Viranşehir	150	1.9965 ± 0.0057^e	1.6667	2.2400	3.5212
GENEL	1375	2.0288 ± 0.0023	1.6667	2.6667	4.1847

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.01$).

İlçelere ait arıların kübital indeks değerleri arasında en yüksek değeri 2.1192 ± 0.0146 ile Ceylanpınar ilçesi arılarının, en düşük değeri ise 1.9965 ± 0.0057 ile Viranşehir ilçesine ait arıların gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.15).

Kübital indekse ait verilere uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, ilçelere ait arıların farklı kübital indekse sahip oldukları görülmüştür (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Kübital indeks değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	1.23159	0.15395	24.23**
Hata	1366	8.67842	0.00635	-
Genel	1374	9.91001	-	-

**: $P < 0.01$

Varyans analizinde ortaya çıkan bu görüntüye kaynak olan ilçelerin belirlenmesi için yapılan çoklu karşılaştırmalarda; ilçe arılarına ait kübital indeksine ait ortalamaların önemli ($P < 0.01$) düzeyde farklı olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.15).

Bu özelliğe ait il bazında saptanan ortalama değer 2.0288 ± 0.0023 olarak belirlenmiştir. Bu değer; Cornuet et al. (71)'in *A. m. mellifera* ve *A. m. caucasica* için sırasıyla; 1.78 ve 1.97 olarak bildirdiği değerlerden, Abdellatif et al. (74)'ün Irak arıları için bildirdiği 1.95, Ruttner (12) tarafından *A. m. adami* ve *A. m. iberica* için sırasıyla 1.89 ± 0.18 ve 1.84 ± 0.27 olarak bildirdiği değerden yüksek; Ruttner (12)'ün *A. m. syriaca* için 2.28 ± 0.37 , *A. m. cypria* için 2.72 ± 0.36 ve *A. m. meda* için 2.56 ± 0.72 olarak bildirdiği değerler ile Ftayeh et al. (142)'nin *A. m. syriaca* ve *A. m. meda* için sırasıyla; 2.30 ± 0.26 ve 2.45 ± 0.26 olarak bildirdiği değerlerden ise düşük bulunmuştur. Şanlıurfa ilindeki bal arılarının ortalama kübital indeks değerinin diğer araştırmacıların Irak, Suriye, İran ve Kıbrıs arıları için belirttiği değerlerden farklı olduğu görülmüştür.

İl düzeyinde saptanan ortalama değer, Kaftanoğlu ve ark. (140)'nın Güneydoğu Anadolu bölgesi arısı için bildirdiği 2.1344 ± 0.0918 değerinden küçük, Kafkas arısına ait bildirdiği 2.0241 ± 0.0065 değerine yakın bulunmuştur.

Kübital indeks değerine ait saptanan ortalama değer; Settar (47), Karacaoğlu (2), Budak (130), Öztürk ve ark. (135), Kaftanoğlu ve ark. (140), Alataş ve ark. (173), Arslan (141), Güneş (143), Öztürk ve ark. (175), Güler (144), Gürel (35), Gençer (23) ve İleri (38)'nin ülkemizin farklı bölgelerine ait arılarda saptamış oldukları bulgulardan daha düşük bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama değer, Akçakale, Birecik, Halfeti, ve Siverek ilçelerine ait bulgulara yakın; Bozova ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden yüksek; Ceylanpınar, Suruç ve Merkez ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

En yüksek bulgunun saptandığı Ceylanpınar ilçesi arılarına ait 2.1192 ± 0.0146 değeri; Öztürk ve ark. (175)'nin Gürcistan arıları için 2.09, Güler (144)'in Gökçeada arıları için 2.084 ± 0.040 ile Kaftanoğlu ve ark. (140)'nin Ege arıları için 2.0748 ± 0.0766 olarak bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur.

En düşük bulgunun saptandığı Viranşehir arılarına ait 1.9965 ± 0.0057 değeri; Cornuet et al. (71)'in *A. m. mellifera* için 1.78 ve Ruttner (12) tarafından *A. m. adami* ve *A. m. iberica* için sırasıyla 1.89 ± 0.18 ve 1.84 ± 0.27 olarak bildirdiği değerlerden yüksek, Cornuet et al. (71)'in *A. m. caucasica* için 1.97 olarak bildirdiği değere ise yakın bulunmuştur.

Kanat damar yapısı ile ilgili önemli bir özellik olan ve özellikle Avrupa bal arısı alt türlerinin birbirinden ayırt edilmesinde yıllardır kullanılmakta olan kübital indeksin tüm ilçeler düzeyinde ortalama olarak elde edilen değeri 2.0288 olmakla beraber yöre içinde 1.667-2.6667 arasında değişmektedir. Bu bulgular Ruttner et al. (37)'in yaptığı çalışmada 1.58-3.62 olarak bildirdiği değerler içerisinde yer almaktadır.

İl bazında saptanan ortalama 2.0288 ± 0.0023 kübital indeks değeri, Goetze (51)'nin sınıflandırmasına göre 3. sınıfta (2-2,5) yer almaktadır. Drescher (190)'e göre, *A. m. mellifica* işçi arılarının kübital indeksi 2'nin çok az altında, *A. m. carnica* ve *A. m. ligustica*'da ise 2,2 ile 2,5 arasında değişmektedir. Buna göre Şanlıurfa ilindeki arıların *A. m. mellifica*'dan yüksek, *A. m. carnica* ve *A. m. ligustica*'ya yakın bir kübital indeks değeri gösterdikleri söylenebilir.

Bu çalışmada, örneklerin kübital indeks değerlerinin 1.6667 ve 2.6667 arasında değişim göstermesi ve varyasyon katsayısının da nispeten küçük bulunması bu populasyon değerlerinin çevre şartlarından kaynaklandığını destekler niteliktedir.

4.9. Kübital İndeks %

Ön kanattaki III. Kübital hücrenin “b” ve “a” damar uzunluklarının oranı olan kübital indeks %'sine ait saptanan tanımlayıcı değerler Çizelge 4.17'de verilmiştir.

İlçelere ait kübital indeks %'si değerleri bakımından en yüksek değeri % 50.150 ± 0.143 ile Viranşehir ilçesi arıları, en düşük değeri ise % 47.352 ± 0.324 ile Ceylanpınar ilçesine ait arıların gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Şanhurfa ili ve ilçelerine ait arıların kübital indeks % 'sine ilişkin tanımlayıcı değerler (%).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akcakale	175	49.714±0.061 ^{ab}	46.552	52.500	1.6273
Birecik	175	49.763±0.136 ^{ab}	39.655	60.000	3.6071
Bozova	100	49.855±0.159 ^{ah}	44.231	54.386	3.1953
Ceylanpınar	75	47.352±0.324 ^e	40.816	54.717	5,9216
Halfeti	75	49.525±0,166 ^{bc}	43.396	52.083	2.8995
Siverek	250	49.644±0.095 ^{ab}	41.071	53.846	3.0255
Suruç	150	49.008±0,177 ^{cd}	41.071	55.556	4.4319
Merkez.	225	48.627±0.152 ^d	37.500	52.830	4.6826
Viranşehir	150	50.150±0,143 ^a	44.643	60.000	3.5035
GENEL	1375	49.371±0.052	37.500	60.000	3.9315

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

Kübital indeks % değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, ilçelere ait arıların farklı kübital indeks % değerlerine sahip oldukları saptanmıştır (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Kübital indeks % değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	629.750	78.719	21.66**
Hata	1366	4965.259	3.635	-
Genel	1374	5595.009	-	-

** :P<0.01

Varyans analizinde ortaya çıkan bu görüntüye kaynak olan ilçelerin belirlenmesi için Duncan testi uygulanarak yapılan çoklu karşılaştırmalarda; ilçe arılarına ait kübital indeks % ortalamalarının önemli (P<0.01) ölçüde farklılık gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.17).

Bu özellik için il düzeyinde saptanan ortalama değer % 49.371±0.052 olarak belirlenmiştir. Bu değer; Balcı (152)'nin Erzurum arıları için Ruttner'den bildirdiği % 46.6, % 41.1 ve % 44.4, Gençler (23) 'in Orta Anadolu ve Kafkas arıları için sırasıyla; % 46.286±0.509 ve % 46.186±0.466 olarak bildirdiği değerlerden yüksek; Balcı (152)'nin Kars arısı için Ruttner'den bildirdiği % 56.5 ve Borodachov and Borodachova (160)'nın Merkez Rusya arısı için bildirdiği % 58.45±0.495 değerinden düşük bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama değer, Halfeti ilçesindeki arılara ait bulguya yakın; Ceylanpınar, Suruç ve Merkez ilçelerindeki arılara ait değerlerden

yüksek; Akçakale, Birecik, Bozova, Siverek ve Viranşehir ilçelerindeki arılara ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.10. Arka Kanat Uzunluğu

Arka kanat uzunluğu ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların arka kanat uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	4.1282±0.0134 ^{abc}	3.78	4.63	4.2803
Birecik	175	4.1027±0.0154 ^{bcd}	3.69	4.61	4.9772
Bozova	100	4.1550±0.01770 ^{ab}	3.87	4.64	4.0890
Ceylanpınar	75	4.1705±0.0193 ^a	3.87	4.54	4.0019
Halfeti	75	4.0856±0.0209 ^{cd}	3.82	4.66	4.4204
Siverek	250	4.0810±0.0134 ^{cd}	3.41	4.95	5.1825
Suruç	150	4.0527±0.0170 ^d	3.64	4.77	5.1274
Merkez	225	4.0973±0.0103 ^{cd}	3.79	4.62	3.7708
Viranşehir	150	4.0589±0.0125 ^d	3.69	4.67	3.7793
GENEL	1375	4.0975±0.0050	3.41	4.95	4.5589

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait arıların arka kanat uzunluğu değerleri bakımından, en yüksek değer 4.1705±0.0193 mm ile Ceylanpınar ilçesinde, en düşük değerler ise 4.0527±0.0170 mm ve 4.0589±0.0125 mm değerleri ile Suruç ve Viranşehir ilçelerinde saptanmıştır.

İlçelere ait arka kanat uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, ilçelere ait arka kanat uzunluğu değerleri farklı (P<0.01) bulunmuştur. (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Arka kanat uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	1.50285	0.18786	5.53**
Hata	1366	46.44219	0.03400	-
Genel	1374	47.94504	-	-

** : P<0.01

Varyans analizinde ortaya çıkan bu görüntüye kaynak olan ilçelerin belirlenmesi için Duncan testi uygulanarak yapılan çoklu karşılaştırmalarda; ilçe arılarının arka kanat uzunluğuna ait ortalamaların istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) ölçüde farklılık gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.19).

İl düzeyinde saptanan ortalama değer 4.0975 ± 0.0050 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Rinderer et al. (103)'ün Avrupa ve Afrikalılaşmış arılar için sırasıyla; 4.316 mm ve 4.201 mm; Öztürk (122)'ün Kars, Ankara ve Muğla arıları için sırasıyla; 6.79, 6.69 ve 6.66 mm olarak bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur.

En yüksek değerini saptandığı Ceylanpınar ilçesine ait 4.1705 ± 0.0193 mm değeri ise, Rinderer et al. (106)'ün Afrikalılaşmış arılar için bildirdiği 4.167 ± 0.062 mm ile değerine yakın bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama değer, Halfeti, Siverek ve Merkez ilçeye ait bulgulara yakın; Suruç ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden yüksek; Akçakale, Birecik, Bozova ve Ceylanpınar ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.11. Arka Kanat Genişliği

Arka kanat genişliği ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Şanlıurfa ili ve ilçelerine arıların arka kanat genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	$\bar{X}\pm S_x$	Min	Max	V.K.
Akcakale	175	1.8550 ± 0.0064^{ab}	1.69	2.17	4.5499
Birecik	175	1.8651 ± 0.0079^{ab}	1.70	2.30	5.5815
Bozova	100	1.8626 ± 0.0104^{ab}	1.66	2.25	5.5890
Ceylanpınar	75	1.8699 ± 0.0137^{ab}	1.70	2.36	6.3426
Halfeti	75	1.8469 ± 0.0105^b	1.68	2.12	4.9434
Siverek	250	1.8572 ± 0.0059^{ab}	1.70	2.16	5.0291
Suruç	150	1.8798 ± 0.0090^a	1.70	2.30	5.8942
Merkez	225	1.8440 ± 0.0063^b	1.70	2.21	5.1410
Viranşehir	150	1.8502 ± 0.0068^{ab}	1.70	2.09	4.4914
GENEL	1375	1.8580 ± 0.0026	1.66	2.36	5.2476

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.01$).

İlçelere ait arıların arka kanat genişliği değerleri bakımından en yüksek değer 1.8798±0.0090 mm ile Suruç, en düşük değerler ise 1.8440±0.0063 mm ve 1.8469±0.0105 mm ile Merkez ve Halfeti ilçelerinde saptanmıştır.

İlçelere ait arıların arka kanat genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, ilçelere ait arka kanat genişliği değerleri farklı bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Arka kanat genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	0.156993	0.019624	2.08**
Hata	1366	12.897747	0.009442	-
Genel	1374	13.054739	-	-

**: $P < 0.01$

Varyans analizinde ortaya çıkan bu görüntüye kaynak olan ilçelerin belirlenmesi için Duncan testi uygulanarak yapılan çoklu karşılaştırmalarda; ilçe arılarının arka kanat genişliklerinin istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) düzeyde farklı olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.21).

İl düzeyinde saptanan ortalama değer 1.8580±0.0026 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Bucu et al. (105) ve Rinderer et al. (114)'ün Afrikalılaşmış arılar için 1.61±0.04 ve 1.676±0.046 mm olarak bildirdikleri değerlerden yüksek; Öztürk (122)'ün Muğla arısı için bildirdiği 1.86 mm değeri ile benzer; Öztürk (122)'ün Kars ve Ankara arıları için 1.96 ve 1.93 mm olarak bildirdiği bulgulardan düşük bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde bu özelliğe ait saptanan ortalama değer; Akçakale, Birecik, Bozova, Ceylanpınar, Siverek ve Viranşehir ilçelerinden elde edilen bulgulara yakın; Halfeti, ve Merkez ilçeye ait değerlerden yüksek; Suruç ilçesine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.2. Humuli Alanı Uzunluğu

Ön kanadın arka kanatla kenetlenmesini sağlayan arka kanattaki humulilerin kapsadığı alanın uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.23'te verilmiştir.

İlçelere ait arıların humuli alanı uzunluğu ortalamaları bakımından en yüksek değerler 1.2324±0.0074 mm ve 1.2240±0.0076 mm ile Bozova ve Ceylanpınar ilçelerinde, en düşük değerler ise 1.1423±0.0077mm ve 1.1335±0.0059 mm ile Halfeti ve Viranşehir ilçelerinde saptanmıştır.

Çizelge 4.23. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların humuli alanı uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akcakale	175	1.1794±0.0066 ^{bc}	1.00	1.48	7.4105
Birecik	175	1.1533±0.0048 ^{cd}	1.00	1.37	5.4799
Bozova	100	1.2324±0.0074 ^a	1.06	1.39	5.9883
Ceylanpınar	75	1.2240±0.0076 ^a	1.08	1.34	5.3595
Halfeti	75	1.1423±0.0077 ^d	1.00	1.28	5.8041
Siverek	250	1.1871±0.0048 ^b	1.01	1.41	6.3685
Suruç	150	1.1808±0.0047 ^b	1.06	1.34	4.9035
Merkez	225	1.1907±0.0053 ^b	1.01	1.39	6.7103
Viranşehir	150	1.1335±0.0059 ^d	1.01	1.32	6.3873
GENEL	1375	1.1787±0.0021	1.01	1.48	6.6175

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasında farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait arka kanat genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, ilçelere ait arka kanat genişliği değerleri farklılık göstermiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Humuli alanı uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	1.01113	0.12639	25.32**
Hata	1366	7.34195	0.00537	-
Genel	1374	8.35307	-	-

**P<0.01

Varyans analizinde ortaya çıkan bu görüntüye kaynak olan ilçelerin belirlenmesi için Duncan testi uygulanarak yapılan çoklu karşılaştırmalarda; ilçelere ait arıların humuli alanı uzunluğuna ait ortalama değerlerin önemli (P<0.01) ölçüde farklılık gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.23).

İl düzeyinde saptanan ortalama değer 1.1787±0.0021 mm olarak saptanmıştır. Bu değer; Öztürk (122)'ün Kars, Ankara ve Muğla arıları için bildirdiği 1.32, 1.30 ve 1.27 mm değerlerinden düşük bulunmuştur. Bu sonuç, Şanlıurfa ilindeki bal arılarının humuli alanı uzunluklarının ülkemizin farklı bölgelerindeki arıların humuli alanı uzunluklarından daha kısa olduğunu göstermektedir.

Diğer yandan bu özellik için il düzeyinde saptanan ortalama değer; Akçakale ilçesine ait bulguya yakın; Birecik, Halfeti ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden yüksek; Bozova, Ceylanpınar, Siverek, Suruç ve Merkez ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.13. Humuli Sayısı

Kalıtm ve genetik temellerinin en çok araştırıldığı yapısal özelliklerden birisi de humuli (çengel) sayısıdır. Uçuş sırasında iki çift olan kanatların birbirine kenetlenmesini sağlayan arka kanattaki çengellerin sayılması sonucu elde edilen bu özelliğe ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.25'te verilmiştir.

Çizelge 4.25. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların humuli sayısına ilişkin tanımlayıcı değerler (adet).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akcakale	175	21.869±0.136 ^{bcd}	17	27	8.2034
Birecik	175	21.651±0.155 ^{cd}	16	26	9.4591
Bozova	100	22.440±0.220 ^{ab}	16	27	9.7995
Ceylanpınar	75	23.013±0.209 ^a	19	27	7.8738
Halfeti	75	21.360±0.209 ^d	18	26	8.4551
Siverek	250	22.104±0.125 ^{bc}	16	27	8.9712
Suruç	150	21.927±0.179 ^{bcd}	17	28	9.9831
Merkez.	225	21.751±0.137 ^{cd}	17	27	9.4800
Viranşehir	150	21.433±0.137 ^d	17	27	7.8244
GENEL	1375	21.900±0.054	16	28	5.9901

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasında farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait arıların humuli sayısı bakımından en yüksek değer 23.013±0.209 adet ile Ceylanpınar, en düşük değerler ise 21.360±0.209 ve 21.433±0.137 humuli sayısı ile Halfeti ve Viranşehir ilçelerinde saptanmıştır.

İlçelere ait arıların humuli sayılarının istatistiksel değerlendirilmesinde, ilçe arılarının farklı humuli sayısına sahip bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Humuli sayısı değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	203.144	25.393	6.52**
Hata	1366	5317.006	3.892	-
Genel	1374	5520.150	-	-

**P<0.01

Varyans analizinde ortaya çıkan bu görüntüye kaynak olan ilçelerin belirlenmesi için Duncan testi uygulanarak yapılan karşılaştırmalarda; ilçelere ait arıların humuli sayısı ortalamalarının önemli ($P<0.01$) ölçüde farklı olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.25).

İl düzeyinde saptanan ortalama humuli sayısı 21.900 ± 0.054 adet olarak saptanmıştır. Bu değer; Bodenheimer (18)'in Erzurum ve Kars arıları ile (21.55 ± 0.579 ve 21.79 ± 0.657) Ankara'nın farklı yöre arıları için 21.44 ± 0.453 , 20.65 ± 0.573 ve 20.58 ± 0.033 ; Settari (47)'nin Ege arı populasyonları için 21.73 ± 0.047 ; Karacaoğlu (2)'nin Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölge arıları için sırasıyla 21.620 ± 0.1404 , 21.555 ± 0.1414 ve 21.674 ± 0.1343 ; Öztürk (122)'ün Kars, Ankara ve Muğla arıları için bildirdiği 21.76 , 21.47 ve 21.35 ; Arslan (141)'in Trakya arıları için 22.275 , 21.836 ve 21.789 ; Güneş (143)'in Trakya arıları için 21.919 ± 1.644 humuli sayısı olarak bildirdikleri değerlere yakın olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre; Şanlıurfa ilindeki bal arılarının humuli sayılarının, ülkemizin farklı bölgelerindeki arıların humuli sayılarına benzer olduğundan, Karacaoğlu ve Fıratlı (15)'nin humuli sayısının Anadolu arılarının tanımlanmasında kullanılmasının gereksiz olduğunu belirten bildirişi bu sonucu destekler niteliktedir.

Diğer yandan bu özellik için il düzeyinde saptanan ortalama değer; Akçakale ve Suruç ilçelerindeki bulgulara yakın; Birecik, Halfeti, Merkez ve Viranşehir ilçelerindeki değerlerden yüksek; Bozova, Ceylanpınar ve Siverek ilçelerine değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.14. Skutellum Rengi

Thoraks'ta bulunan ve ölçümü renk ıskalasına göre yapılan skutellum rengine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların skutellum rengine ilişkin tanımlayıcı değerler (ıskala).

İlçeler	n	$\bar{X}\pm S_x$	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	3.0000 ± 0.0000^a	3	3	0.0000
Birecik	175	2.9429 ± 0.0225^b	1	4	10.1193
Bozova	100	3.0000 ± 0.0000^a	3	3	0.0000
Ceylanpınar	75	2.9867 ± 0.0133^{ab}	2	3	3.8671
Halfeti	75	2.9733 ± 0.0187^{ab}	2	3	5.4552
Siverek	250	2.9920 ± 0.0056^{ab}	2	3	2.9846
Suruç	150	2.9400 ± 0.0404^b	1	4	16.8265
Merkez	225	3.0000 ± 0.0063^a	2	4	3.1500
Viranşehir	150	3.0000 ± 0.0000^a	3	3	0.0000
GENEL	1375	2.9825 ± 0.0056	1	4	6.9807

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasında farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).

İlçelere ait arılarda skutellum rengi bakımından, en yüksek değerler Akçakale, Bozova, Merkez ve Viranşehir ilçeleri arılarından, en düşük değerler ise Birecik ve Suruç ilçeleri arılarından saptanmıştır (Çizelge 4.27).

Skutellum rengi değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda, ilçelere ait arıların skutellum renginin farklılık gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. Skutellum rengi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	0.77519	0.09690	2.25*
Hata	1366	58.80590	0.04305	
Genel	1374	59.58109		

*:P<0.05

İlçelere ait arıların ortalama skutellum değerlerine Duncan testi uygulanarak yapılan karşılaştırmalarda; ilçe arılarının birbirlerinden istatistiksel olarak önemli (P<0.05) düzeyde farklı oldukları saptanmıştır (Çizelge 4.27).

Bu özellik için il düzeyinde saptanan ortalama değer 2.9825 ± 0.0056 ıskala değeri olarak belirlenmiştir. Bu değer; Settar (47)'in Ege bölgesi arıları için 1.34 ± 0.023 , Öztürk ve ark. (135)'nin Marmara ve Ege arıları için 1.803 , Kaftanoğlu ve ark. (140)'nın Karniyol ve Trakya için sırasıyla 1.3 ± 0.93 ve 1.8 ± 0.32 ve Güler (144)'in Kafkas, Muğla, Gökçeada ve Trakya arıları için sırasıyla 0.111 ± 0.036 , 1.122 ± 0.132 , 0.544 ± 0.102 ve 0.789 ± 0.107 olarak bildirilen değerlerden yüksek; Kaftanoğlu ve ark. (140)'nın Ege bölgesi ve Kafkas arıları için 2.6 ± 0.51 ve 2.5 ± 0.52 olarak bildirdikleri değerlere yakın; Kaftanoğlu ve ark. (140)'nın Güneydoğu Anadolu ve İtalyan grupları için 5.3 ± 0.27 ve 7.6 ± 0.27 , Güler (144)'in Anadolu ve Alata grupları için 5.833 ± 0.172 ve 4.644 ± 0.196 ıskala değeri olarak belirlediği bulgulardan düşük bulunmuştur.

4.15. Femur Uzunluğu

Sağ arka bacağın femur uzunluğunun ölçülmesi ile belirlenen bu karaktere ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.29'da verilmiştir.

İlçeler arası farklılığın ortaya konulması için Duncan testi uygulanarak yapılan karşılaştırmalarda; ilçelere ait arıların femur uzunluğu ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.01). Bu özelliğe ait en yüksek değer 2.2987 ± 0.0201 mm ile Ceylanpınar ilçesinde, en düşük değer ise 2.1497 ± 0.0101 mm değeri ile Bozova ilçesinde saptanmıştır.

Çizelge 4.29. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların femur uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	2.1803±0.0102 ^{cd}	2.00	2.60	6.1780
Birecik	175	2.2533±0.0134 ^{ab}	2.00	2.80	7.8685
Bozova	100	2.1497±0.0101 ^d	2.00	2.41	4.6844
Ceylanpınar	75	2.2987±0.0201 ^a	2.01	2.74	7.5564
Halfeti	75	2.2255±0.0151 ^{bc}	2.00	2.48	5.8908
Siverek	250	2.1845±0.0083 ^{cd}	2.00	2.80	5.9968
Suruç	150	2.2674±0.0171 ^{ab}	2.00	2.99	9.2441
Merkez	225	2.1864±0.0095 ^{cd}	2.00	2.82	6.4993
Viranşehir	150	2.1825±0.0095 ^{cd}	2.00	2.50	5.3471
GENEL	1375	2.2078±0.0042	2.00	2.99	7.0024

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait arıların femur uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonucu ilçelere ait ortalamalar arasında önemli düzeyde (P<0.01) farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Femur uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	2.34147	0.29268	13.11**
Hata	1366	30.50421	0.02233	
Genel	1374	32.84568		

** : P<0.01

İl düzeyinde bu özellik için saptanan ortalama değer 2.2078±0.0042 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Bodenheimer (18)'in Erzurum, Kars ve Ankara'nın üç farklı yöresi için sırasıyla 2.750±0.013, 2.790±0.029, 2.761±0.016, 2.653±0.014 ve 2.688±0.020 mm; Settar (47)'in Ege bölgesi arıları için 2.68±0.142 mm; Öztürk (122)'ün Kars, Ankara ve Muğla arıları için sırasıyla 2.74, 2.74 ve 2.72 mm; Öztürk ve ark. (135)'nin Marmara ve Ege bölgesi arıları için 2.729 mm; Güler (144)'in Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata arıları için sırasıyla 2.756±0.006, 2.830±0.007, 2.811±0.006, 2.816±0.007, 2.719±0.007 ve 2.786±0.009 mm, Gürel (35)'in Davutlar ve Kafkas grubunun birinci generasyonu için 2.74±0.01 ve 2.72±0.01 mm; Gençler (23)'in Orta Anadolu ve Kafkas arısı için 2.66±0.003 ve 2.71±0.003 mm olarak saptadıkları bulgulardan daha düşük bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama femur uzunluğu değeri; Akçakale, Bozova, Siverek, Merkez ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden yüksek; Birecik, Ceylanpınar, Halfeti ve Suruç ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.16. Tibia Uzunluğu

Sağ arka bacağın tibia uzunluğunun ölçülmesi ile belirlenen bu karaktere ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların tibia uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	2.9590±0.0125 ^{ab}	2.54	3.44	5.6066
Birecik	175	2.8415±0.0131 ^e	2.45	3.36	6.1200
Bozova	100	2.8935±0.01118 ^{cd}	2.70	3.30	4.0781
Ceylanpınar	75	2.9947±0.0170 ^a	2.75	3.42	4.9154
Halfeti	75	2.8875±0.0146 ^{cde}	2.63	3.21	4.3740
Siverek	250	2.8660±0.0082 ^{de}	2.56	3.30	4.5185
Suruç	150	2.8798±0.0146 ^{cde}	2.40	3.44	6.2122
Merkez	225	2.9137±0.0088 ^{bc}	2.40	3.28	4.5063
Viranşehir	150	2.8655±0.0109 ^{de}	2.38	3.20	4.6449
GENEL	1375	2.8942±0.0041	2.38	3.44	5.2795

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

Çizelge 4.31'de görüldüğü üzere, Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların tibia uzunluğu ortalama değerlerine uygulanan Duncan testi sonuçlarına göre farklı ilçelere ait ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.01). Arılardaki tibia uzunluğu bakımından en yüksek değer 2.9947±0.0170 ile Ceylanpınar ilçesinde, en düşük değer ise 2.8415±0.0131 mm ile Birecik ilçesinde belirlenmiştir.

İlçelere ait elde edilen tibia uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda, ilçeler arasında farklılıkların bulunduğu görülmüştür (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Tibia uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analiz sonucu.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	2.42022	0.30253	13.93**
Hata	1366	29.66223	0.02171	
Genel	1374	32.08245		

** : P<0.01

İl düzeyinde saptanan ortalama değer 2.8942 ± 0.0041 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Bodenheimer (18)'in Erzurum, Kars ve Ankara'nın üç farklı yöresi arıları için sırasıyla 3.407 ± 0.019 , 3.430 ± 0.037 , 3.312 ± 0.020 , 3.288 ± 0.020 ve 3.353 ± 0.016 mm; Öztürk (122)'ün Kars, Ankara ve Muğla arıları için 3.16, 3.11 ve 3.17 mm; Öztürk ve ark. (135)'nin Marmara ve Ege bölgesi arıları için 3.342 mm; Güler (144)'in Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata arıları için sırasıyla 3.217 ± 0.007 , 3.281 ± 0.006 , 3.272 ± 0.008 , 3.243 ± 0.008 , 3.214 ± 0.008 ve 3.246 ± 0.007 mm, Gürel (35)'in Davutlar ve Kafkas grubunun birinci generasyonu için 3.24 ± 0.01 ve 3.22 ± 0.01 mm; Gençler (23)'in Orta Anadolu ve Kafkas arısı için 3.18 ± 0.005 ve 3.22 ± 0.004 mm olarak saptadıkları bulgulardan daha düşük bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama değer; Bozova ilçesine ait değere yakın; Birecik, Halfeti, Siverek, Suruç ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden yüksek; Akçakale, Ceylanpınar ve Merkez ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.17. Metatarsus Uzunluğu

Sağ arka bacağın metatarsus uzunluğunun ölçülmesi ile belirlenen bu karaktere ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.33'te verilmiştir.

Çizelge 4.33. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait metatarsus uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	1.9751 ± 0.0096^{ab}	1.73	2.36	6.4149
Birecik	175	1.8997 ± 0.0090^{de}	1.63	2.43	6.2378
Bozova	100	1.9367 ± 0.0130^{bcd}	1.71	2.38	6.6970
Ceylanpınar	75	2.0053 ± 0.0194^a	1.70	2.45	8.3628
Halfeti	75	1.8880 ± 0.0111^e	1.75	2.21	5.0900
Siverek	250	1.9096 ± 0.0087^{cde}	1.68	2.31	7.2266
Suruç	150	1.9261 ± 0.0118^{cde}	1.69	2.37	7.4970
Merkez	225	1.9433 ± 0.0093^{bc}	1.71	2.38	6.7565
Viranşehir	150	1.9245 ± 0.0097^{cde}	1.75	2.29	6.1834
GENEL	1375	1.9316 ± 0.0037	1.63	2.45	7.0149

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.01$).

İlçelere ait ortalama değerlere Duncan testi uygulanarak yapılan karşılaştırmalarda; metatarsus uzunluğu bakımından farklı ilçelere ait arıların birbirlerinden önemli derecede farklılık gösterdikleri belirlenmiştir ($P < 0.01$). Bu

özelliik bakımından en yüksek değer 2.0053 ± 0.0194 mm ile Ceylanpınar ilçesinde, en düşük değer ise 1.8880 ± 0.0111 mm ile Halfeti ilçesinde saptanmıştır.

İlçelere ait arıların metatarsus uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda, bu özelliik bakımından ilçeler arasında farklılıkların olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34. Metatarsus uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	1.22579	0.15322	8.72**
Hata	1366	24.00876	0.01758	
Genel	1374	25.23455		

**: $P<0.01$

İl düzeyinde saptanan ortalama değer 1.9316 ± 0.0037 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Bodenheimer (18)'in Erzurum, Kars ve Ankara'nın üç farklı yöresi arıları için sırasıyla 2.125 ± 0.017 , 2.150 ± 0.026 , 2.092 ± 0.019 , 2.013 ± 0.017 ve 2.094 ± 0.021 mm; Öztürk (122)'ün Kars, Ankara ve Muğla arıları için 2.00, 1.99 ve 2.04 mm; Öztürk ve ark. (135)'nin Marmara ve Ege bölgesi arıları için ortalama 2.064 mm; Güler (144)'in Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata arıları için sırasıyla 2.121 ± 0.007 , 2.099 ± 0.007 , 2.107 ± 0.007 , 2.074 ± 0.008 , 2.101 ± 0.008 ve 2.101 ± 0.007 mm, Gürel (35)'in Davutlar ve Kafkas grubunun birinci generasyonu için 2.13 ± 0.01 ve 2.10 ± 0.01 mm; Gençler (23)'in Orta Anadolu ve Kafkas arısı için 2.07 ± 0.004 ve 2.10 ± 0.004 mm olarak saptadıkları bulgulardan daha düşük bulunmuştur.

Ceylanpınar arılarına ait 2.0053 ± 0.0194 mm metatarsus uzunluğu değeri; Abdellatif et al. (74) Irak arıları için 2.0 mm, Öztürk (122)'ün Kars, Ankara ve Muğla arıları için sırasıyla 2.00, 1.99 ve 2.04 mm, Öztürk ve ark. (135)'nin Marmara bölgesi popülasyonu için bildirdiği 2.008 mm bulgularına yakın bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde bu özelliik için saptanan ortalama değer; Bozova ilçesine ait değere yakın; Birecik, Halfeti, Siverek, Suruç ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden yüksek; Akçakale, Ceylanpınar ve Merkez ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.18. Metatarsus Genişliği

Sağ arka bacağın metatarsus genişliğinin ölçülmesi ile belirlenen bu karaktere ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.35'te verilmiştir.

Çizelge 4.35. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların metatarsus genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	1.2589±0.0059 ^{ab}	1.10	1.48	6.1959
Birecik	175	1.2154±0.0056 ^d	1.04	1.43	6.0803
Bozova	100	1.2703±0.0062 ^a	1.15	1.43	4.8571
Cçylanpınar	75	1.2579±0.0088 ^{ab}	1.11	1.44	6.0339
Halfeti	75	1.2247±0.0087 ^{cd}	1.08	1.42	6.1729
Siverek	250	1.2490±0.0050 ^{bc}	1.04	1.48	6.3090
Suruç	150	1.2205±0.0065 ^{cd}	1.07	1.52	6.5137
Merkez	225	1.2492±0.0052 ^{bc}	1.07	1.49	6.2120
Viranşehir	150	1.2297±0.0052 ^{cd}	1.12	1.40	5.1801
GENEL	1375	1.2415±0.0021	1.04	1.52	6.1780

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçeler arası farklılıkların test edildiği çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre ilçeler arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (P<0.01). Bu özellik bakımından en yüksek değer 1.2703±0.0062 mm ile Bozova ilçesinde, en düşük değer ise 1.2154±0.0056 mm ile Birecik ilçesinde saptanmıştır.

İlçelere ait arıların metatarsus genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda, ilçeler arasında farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.36. Metatarsus genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	0.410495	0.051312	9.14**
Hata	1366	7.672689	0.005617	
Genel	1374	8.083184		

**P<0.01

İl düzeyinde bu özellik için saptanan ortalama değer 1.2415±0.0021 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Abdellatif et al. (74) in Irak arısı için bildirdiği 1.1 mm; Öztürk (122)'ün Kars, Ankara ve Muğla arıları için 1.24, 1.22 ve 1.22 mm; Öztürk ve ark. (135,175)'nin Marmara ve Ege bölgesi arıları ile Alataş ve ark.(173) 'nın Ege bölgesi arıları için sırasıyla 1.19, 1.20 ve 1.20 mm; Güler (144)'in Gökçeada ve Trakya arıları için 1.210±0.006 ve 1.217±0.006; Gürel (35)'in Davutlar ve Kafkas

grubunun birinci generasyonu için 1.15 ± 0.01 ve 1.14 ± 0.01 mm; Gençler (23)'ün Orta Anadolu ve Kafkas arısı için 1.16 ± 0.002 ve 1.17 ± 0.002 mm ve İleri (38)'nin Trakya bölgesi arısı için sırasıyla; 1.05 ± 0.006 , 1.05 ± 0.005 ve 1.09 ± 0.005 mm olarak saptadıkları bulgulardan daha yüksek bulunmuştur.

İl düzeyinde saptanan ortalama değer; Öztürk (122) Kars arıları için bildirdiği 1.24 mm değeri ile benzer; Güler (144) Anadolu, Kafkas ve Muğla 1.261 ± 0.005 , 1.261 ± 0.005 ve 1.289 ± 0.010 mm olarak bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama değer; Siverek ve Merkez ilçelere ait değerlere yakın; Birecik, Halfeti, Suruç ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden yüksek; Akçakale, Bozova ve Ceylanpınara ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.19. Arka Bacak Uzunluğu

Sağ arka bacağın femur, tibia ve metatarsus uzunlukları toplamı ile belirlenen arka bacak uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.37'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların arka bacak uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	$\bar{X}\pm S_x$	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	7.1144 ± 0.0223^b	6.35	8.15	4.1451
Birecik	175	6.9945 ± 0.0237^{cd}	6.38	8.36	4.4764
Bozova	100	6.9799 ± 0.0213^d	6.60	7.96	3.0545
Ceylanpınar	75	7.2987 ± 0.0370^a	6.67	8.24	4.3857
Halfeti	75	7.009 ± 0.0254^{cd}	6.61	7.68	3.1396
Siverek	250	6.9602 ± 0.0149^d	6.48	7.79	3.3864
Suruç	150	7.0733 ± 0.0332^{bc}	6.20	8.39	5.7427
Merkez	225	7.0435 ± 0.0188^{bcd}	6.57	7.89	4.0122
Viranşehir	150	6.9725 ± 0.0181^d	6.55	7.75	3.1753
GENEL	1375	7.0336 ± 0.0080	6.20	8.39	4.2141

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.01$).

İlçeler arası farklılığın ortaya konulması için yapılan çoklu karşılaştırmalarda ilçelere ait arılar arasındaki farklılıkların önemli olduğu bulunmuştur ($P<0.01$). Bu özelliğe ilişkin en yüksek değer 7.2987 ± 0.0370 mm ile Ceylanpınar ilçesinde, en düşük değerler ise Bozova, Siverek ve Viranşehir ilçelerinde saptanmıştır.

İlçelere ait arıların arka bacak uzunluğuna ait değerlere uygulanan varyans analizi sonucunda, ilçeler arasında farklılıkların bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.38. Arka bacak uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	9.2142	1.1518	14.12**
Hata	1366	111.4583	0.0816	
Genel	1374	120.6725		

**: $P < 0.01$

Bu özellik için il düzeyinde saptanan ortalama değer 7.0336 ± 0.0080 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Ruttner (12)'in *A. m. syriaca*, *A. m. cypria* ve *A. m. meda* için sırasıyla 7.828 ± 0.196 , 7.875 ± 0.178 ve 7.821 ± 0.225 mm ; Ftayeh et al. (142)'in *A. m. syriaca* ve *A. m. meda* için 7.80 ± 0.23 ve 7.82 ± 0.25 mm olarak bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur. Buna göre, Şanlıurfa ilindeki bal arılarının arka bacak uzunluğuna ait değerler adı geçen araştırmacıların Suriye, Kıbrıs ve İran arıları için bildirdiği değerlerden farklı bulunmuştur.

Arka bacak uzunluğuna ait saptanan ortalama değer; diğer araştırmacıların (Bodenheimer, 1942; Settar, 1983; Karacaoğlu, 1989; Budak, 1992; Kaftanoğlu ve ark., 1993; Güler, 1995; Gürel, 1995; Gençer, 1996 ve İleri, 1996) ülkemizin farklı bölge arılarına ait saptadıkları değerden daha düşük bulunmuştur. Elde edilen sonuçların, vücut eklentilerinin (ayak ve arka bacak) kuzeyde kısa olduklarını ifade eden Allen kuralına uygunluk göstermediği belirlenmiştir. Bu nedenle bu kuralın Ruttner (12)'in bildirişiyle uyumlu olarak her zaman genelleştirilemeyeceği anlaşılmıştır.

Akçakale ve Ceylanpınar ilçeleri düzeyinde belirlenen 7.1144 ± 0.0223 ve 7.2987 ± 0.0370 mm ortalama arka bacak uzunluğu değerleri; Dutton et al. (85)'in Yemen arısı (*A. m. jemenitica*) için bildirdiği 7.10-7.30 mm değerlere yakın bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama değer; Suruç ve Merkez ilçeye ait değerlere yakın; Bozova, Siverek ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden yüksek; Akçakale ve Ceylanpınar ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.20. Metatarsus İndeksi

Bal arılarında metatarsus genişliğinin, uzunluğuna oranlanması ile hesaplanan metatarsus indeksi, Mizis (178)'a göre, kübital indeks değeriyle yüksek korelasyon göstermektedir. Metatarsus indeksine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.39'da verilmiştir.

Çizelge 4.39. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların metatarsus indeksine ilişkin tanımlayıcı değerler (%).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	63.925±0.364 ^{cd}	51.339	75.429	7.5291
Birecik	175	64.173±0.370 ^{abcd}	52.535	76.064	7.6263
Bozova	100	65.845±0.502 ^a	54.622	78.142	7.6194
Ceylanpınar	75	63.127±0.719 ^d	50.204	77.419	9.8674
Halfeti	75	65.012±0.574 ^{abc}	54.028	78.453	7.6478
Siverek	250	65.692±0.367 ^{ab}	51.818	88.095	8.8260
Suruç	150	63.620±0.426 ^{cd}	50.224	76.879	8.1955
Merkez	225	64.577±0.383 ^{abcd}	51.073	79.558	8.9026
Viranşehir	150	64.104±0.384 ^{bcd}	53.704	75.281	7.3318
GENEL	1375	64.526±0.144	50.204	88.095	8.3005

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait arıların metatarsus indekslerindeki farklılıkların saptanması amacıyla yapılan Duncan testinde bu özelliğe ait ortalamaların önemli ölçüde farklılık gösterdiği belirlenmiştir (P<0.01). Arıların metatarsus indeks değerleri bakımından en yüksek ortalama % 65.845±0.502 ile Bozova ilçesinde, en düşük değer ise % 63.127±0.719 ile Ceylanpınar ilçesinde saptanmıştır.

İlçelere ait arıların metatarsus indeksi değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda, ilçeler arasında bu özellik bakımından farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.40).

Çizelge 4.40. Metatarsus indeksi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	913.51	114.19	4.05**
Hata	1366	38507.41	28.19	
Genel	1374	39420.93		

**P<0.01

Bu özellik için il düzeyinde saptanan ortalama değer % 64.526±0.144 olarak belirlenmiştir. Bu değer; Ruttner (12)'in Kıbrıs, Suriye ve İran arıları için sırasıyla % 57.82±2.14, % 56.32±2.04 ve % 56.36±2.75 olarak bildirdikleri değerlerden yüksek bulunmuştur.

Metatarsus indeksine ait saptanan ortalama değer; diğer araştırmacıların (Settar, 1983; Karacaoğlu, 1989; Budak, 1992; Kaftanoğlu ve ark., 1993; Güler, 1995; Gürel, 1995; Gençler, 1996 ve İleri, 1996) ülkemizin farklı bölge arılarına ait saptadıkları değerden daha düşük bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama tanımlayıcı değer; Birecik ve Merkez ilçelere ait değerlere yakın; Akçakale, Ceylanpınar, Suruç ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden yüksek; Bozova, Halfeti ve Siverek ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.21. Korbikülar Alan

İşçi arılarda polen sepetçiği de denilen bu organ, polen ya da propolis taşımada kullanılmaktadır (221). Milne and Pries (205)'e göre tibia'nın dış yüzeyi üzerindeki korbiküla büyüklüğü bal verimi ile ilişkili olan özelliktir. Korbikülar alanına ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4. 41'de verilmiştir.

Çizelge 4.41. Şanlıurfa ili ve ilçelerindeki arıların korbikülar alanına ilişkin tanımlayıcı değerler (mm²).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	1.1987±0.0087 ^a	0.9570	1.6240	9.6438
Birecik	175	1.1211±0.0071 ^{cd}	0.9270	1.5795	8.4381
Bozova	100	1.2026±0.0104 ^a	1.0089	1.4560	8.6812
Ceylanpınar	75	1.1982±0.0143 ^a	0.9682	1.4737	10.3071
Halfeti	75	1.0948±0.0104 ^d	0.9231	1.3592	8.2115
Siverek	250	1.1567±0.0080 ^{bc}	0.9140	1.5246	10.8931
Suruç	150	1.1346±0.0102 ^c	0.9149	1.5145	10.9642
Merkez	225	1.1913±0.0082 ^a	0.9487	1.6422	10.3416
Viranşehir	150	1.1731±0.0093 ^b	0.9538	1.5687	9.7093
GENEL	1375	1.1648±0.0032	0.9140	1.6422	10.2850

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasında farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait arıların korbikülar alanlarına ait elde edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.01). İlçelere ait arıların korbikülar alan değerleri karşılaştırıldığında en yüksek değerler 1.1913±0.0082, 1.1982±0.0143, 1.1987±0.0087 ve 1.2026±0.0104 mm² değerleri ile Merkez, Ceylanpınar, Akçakale ve

Bozova ilçelerinde, en düşük değer ise $1.0948 \pm 0.0104 \text{ mm}^2$ değeri ile Halfeti ilçesinde saptanmıştır.

İlçelere ait arıların korbikular alan değerlerinin karşılaştırılması için, ölçülen değerlere uygulanan varyans analizinde ilçeler arasında farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.42).

Çizelge 4.42. Korbikular alan değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	1.44993	0.18124	13.54**
Hata	1366	18.27989	0.01338	
Genel	1374	19.72983		

**: $P < 0.01$

Bu özellik için il düzeyinde saptanan ortalama değer $1.1648 \pm 0.0032 \text{ mm}^2$ olarak belirlenmiştir. Bu değer; Milne et al. (205)'ın $1.909 \pm 0.004 \text{ mm}^2$ ve $1.874 \pm 0.03 \text{ mm}^2$; Aly et al. (115)'ın Karniyol, İtalyan ve Mısır arıları için sırasıyla 1.63, 1.62 ve 1.35 mm^2 ; Atallah et al. (116)'ın Karniyol arısı için 1.63 mm^2 ; Castro (209)'nun 1.88 ± 0.01 ve $1.99 \pm 0.01 \text{ mm}^2$ ve Oskay (210)'ın Trakya arısı için 1.676 ± 0.009 ve $1.825 \pm 0.015 \text{ mm}^2$ arasında bildirdiği değerlerden daha düşük olduğu görölmektedir.

Diğer yandan il bazında saptanan ortalama tanımlayıcı değer; Birecik, Halfeti, Siverek ve Suruç ilçelerine ait değerlerden yüksek; Akçakale, Bozova, Ceylanpınar, Merkez ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.22. İkinci Tergit Rengi

İkinci abdomen halkası üzerindeki tergit çıkıntılarının rengi Ruttner et al. (37) tarafından, 0-9 renk ıskalasına göre sınıflandırılmış ayırıcı ırk karakterlerinden birisidir. Bu karaktere ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.43'te verilmiştir.

İlçelere ait arıların ikinci tergit rengi değerleri karşılaştırıldığında, en yüksek değer 8.9029 ± 0.0225 ıskala değeri ile Akçakale ilçesinde, en düşük değer ise 8.1533 ± 0.0959 ıskala değeri ile Suruç ilçesinde saptanmıştır.

Çizelge 4.43. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların ikinci tergit rengine ilişkin tanımlayıcı değerler (ıskala).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	8.9029±0.0225 ^a	8	9	3.3360
Birecik	175	8.3943±0.0830 ^d	5	9	13.0815
Bozova	100	8.7600±0.0474 ^{ab}	7	9	5.4110
Ceylanpınar	75	8.7867±0.0742 ^{ab}	6	9	7.3167
Halfeti	75	8.6530±0.0105 ^{bc}	5	9	10.4935
Siverek	250	8.8280±0.0277 ^{ab}	7	9	4.9524
Suruç	150	8.1533±0.0959 ^e	5	9	14.4028
Merkez	225	8.5200±0.0463 ^{cd}	6	9	8.1561
Viranşehir	150	8.7533±0.0401 ^{ab}	7	9	5.6059
GENEL	1375	8.6335±0.0207	5	9	8.9002

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasında farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait arıların ikinci tergit rengi değerlerine uygulanan varyans analizinde farklı ilçelere ait arıların ikinci tergit rengi değerleri bakımından farklı olduğu ve bu farklılıkların önemli (P<0.01) olduğu görülmüştür (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.44. İkinci tergit rengi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	75.1942	9.3993	17.44**
Hata	1366	736.0668	0.5338	
Genel	1374	811.2611		

**P<0.01

Bu özellik için il düzeyinde saptanan ortalama değer 8.6335±0.0207 olarak belirlenmiştir. Bu değer; Ruttner (12)'in İran, Kıbrıs ve Suriye arıları için sırasıyla; 8.27, 8.63 ve 8.27; Kaftanoğlu ve ark. (140)'nın Güneydoğu Anadolu bölgesi, İtalyan ve Ege arıları için sırasıyla; 8.8±0.20, 9.0±0.00 ve 8.1±0.39 ayrıca Güler (144)'in Alata grubu için 8.089±0.042 ıskala değeri olarak bildirdiği bulgulara benzer; Öztürk (122), Öztürk ve ark. (135), Kaftanoğlu ve ark. (140) ve Güler (144)'in ülkemizin farklı bölgelerine ait arılarda saptamış oldukları bulgulardan yüksek bulunmuştur.

Diğer yandan il bazında saptanan ortalama ikinci tergit rengi değeri; Birecik, Suruç ve Merkez ilçelerine ait değerlerden yüksek; Halfeti ilçesine ait bulguya yakın; Akçakale, Bozova, Ceylanpınar, Siverek ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.23. İkinci Tergit Üzerindeki Sarı Bandın Genişliği

İkinci tergit üzerindeki sarı bandın genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.45'te verilmiştir.

Çizelge 4.45. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların ikinci tergit üzerindeki sarı bandın genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	1.6845±0.0118 ^a	1.17	2.10	9.2787
Birecik	175	1.5448±0.0119 ^{cd}	1.15	1.92	10.1890
Bozova	100	1.5887±0.0149 ^{bc}	1.29	1.91	9.3724
Ceylanpınar	75	1.6283±0.0187 ^b	1.25	1.97	9.9490
Halfeti	75	1.5235±0.0230 ^d	1.13	1.90	13.0401
Siverek	250	1.5205±0.0130 ^d	1.02	1.92	13.4693
Suruç	150	1.4581±0.0166 ^e	1.12	1.96	13.9771
Merkez	225	1.5537±0.0102 ^{cd}	1.18	1.95	9.8217
Viranşehir	150	1.5947±0.0101 ^{bc}	1.31	1.91	7.7444
GENEL	1375	1.5623±0.0049	1.02	2.10	11.6047

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait arıların ikinci tergit üzerindeki sarı bandın genişliği değerleri karşılaştırıldığında, en yüksek ortalama değer 1.6845±0.0118 mm ile Akçakale, en düşük ortalama değer ise 1.4581±0.0166 mm ile Suruç ilçesinde saptanmıştır.

İkinci tergit üzerindeki sarı bandın genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre ilçelere ait ortalama değerler önemli düzeyde (P<0.01) farklı bulunmuştur (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.46. İkinci tergit üzerindeki sarı bandın genişliğine ait değerlere uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	5.40270	0.67534	23.21**
Hata	1366	39.74679	0.02910	
Genel	1374	45.14948		

**P<0.01

Bu özellik bakımından il düzeyinde saptanan ortalama değer 1.5623±0.0049 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Cornuet et al. (109)'in Fas'ın Güneydoğu Atlas bölgesi arıları için bildirdiği 1.504±0.275 mm değerine yakın; Kuzeybatı Atlas ve Kuzey Rif bölgeleri için 0.239±0.274 ve 0.167±0.129 mm olarak bildirdiği değerler ile Cornuet and Fresnaye (117)'nin İber yarımadasına ait bal arıları için 0.133±0.062 ve 0.273±0.076 mm olarak bildirdiği değerlerden ise yüksek bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama değer; Halfeti, Siverek ve Suruç ilçelerine ait değerlerden yüksek; Birecik ve Merkez ilçelerine ait değerlere yakın; Akçakale, Bozova, Ceylanpınar ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden düşük bulunmuştur.

4.24. Üçüncü Tergit Genişliği

Anırlarda vücut büyüklüğü ölçütlerinden biri olan üçüncü tergit genişliğine ait tanımlayıcı değerler Çizelge 4.47'de verilmiştir.

Çizelge 4.47. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait anırların üçüncü tergit genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	2.2226±0.0076 ^a	2.02	2.55	4.5082
Birecik	175	2.1272±0.0084 ^b	2.00	2.66	5.2510
Bozova	100	2.2031±0.0089 ^a	2.00	2.41	4.0307
Ceylanpınar	75	2.2152±0.0124 ^a	2.00	2.53	4.8438
Halfeti	75	2.1275±0.0089 ^b	2.00	2.36	3.6146
Siverek	250	2.2044±0.0067 ^a	2.00	2.53	4.8403
Suruç	150	2.1544±0.0090 ^b	2.00	2.53	5.1290
Merkez	225	2.1970±0.0071 ^a	2.00	2.55	4.8612
Viranşehir	150	2.1389±0.0069 ^b	2.00	2.51	3.9366
GENEL	1375	2.1794±0.0029	2.00	2.66	4.9463

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait anırlar üçüncü tergit genişliği değerleri bakımından, en yüksek değerler Akçakale, Bozova, Ceylanpınar, Siverek ve Merkez ilçelerinde, en düşük değerler ise Birecik, Halfeti, Suruç ve Viranşehir ilçelerinde saptanmıştır (Çizelge 4.47).

İlçelere ait anırların üçüncü tergit genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre elde edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli (P<0.01) bulunmuştur (Çizelge 4.48).

Çizelge 4.48. Üçüncü tergit genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	1.72323	0.21540	20.64**
Hata	1366	14.25535	0.01044	
Genel	1374	15.97858		

** : P<0.01

Bu özellik için il düzeyinde saptanan ortalama değer 2.1794 ± 0.0029 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Öztürk ve ark. (135)'in Marmara ve Ege bölgesi arıları için 1.831 mm , Gençler (23)'in Orta Anadolu arısı ve Kafkas arısında 2.15 ± 0.005 ve 2.15 ± 0.005 mm olarak bildirdiği değerlerden yüksek; Bodenheimer (18), Öztürk ve ark. (122), Alataş ve ark. (173) ve Güler (144)'in ülkemizin farklı bölge arılarına ait saptanmış olduğu bulgulardan daha düşük bulunmuştur.

Akçakale ilçesi için belirlenen 2.2226 ± 0.0076 mm değeri; Öztürk (122)'ün Kars arıları için bildirdiği 2.19 ± 0.07 mm, Güler (144)'in Trakya grubu için bildirdiği 2.196 ± 0.008 mm değerlerinden yüksek; Öztürk ve ark. (175)'nin Muğla ve Ankara arıları için sırasıyla 2.23 ± 0.07 ve 2.22 ± 0.07 mm; Güler (144)'in Alata grubu için 2.210 ± 0.008 mm olarak bildirdiği değerlere benzer bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama üçüncü tergit genişliği değeri Birecik, Halfeti, Suruç ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden yüksek; Akçakale, Bozova, Ceylanpınar, Siverek ve Merkez ilçelerine ait değerlerden düşük bulunmuştur.

4.25. Üçüncü Tergit Rengi

Üçüncü abdomen halkası üzerinde tergit rengi Ruttner et al. (37) tarafından, 0-9 renk ıskalasına göre sınıflandırılmıştır. Bu karaktere ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.49'da verilmiştir.

Çizelge 4.49. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların üçüncü tergit rengine ilişkin tanımlayıcı değerler (ıskala).

İlçeler	n	$X \pm S_x$	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	8.0171 ± 0.0690^{cd}	7	9	11.3844
Birecik	175	8.2057 ± 0.0508^{bc}	7	9	8.1906
Bozova	100	7.9500 ± 0.0925^{cde}	7	9	11.6377
Ceylanpınar	75	8.0800 ± 0.0651^{bcd}	7	9	6.9777
Halfeti	75	8.4933 ± 0.0768^a	7	9	7.8321
Siverek	250	7.7440 ± 0.0522^e	7	9	10.6573
Suruç	150	7.9800 ± 0.0602^{cde}	7	9	9.2356
Merkez	225	7.9378 ± 0.0565^{de}	7	9	10.6843
Viranşehir	150	8.2800 ± 0.0676^{ab}	7	9	10.0048
GENEL	1375	8.0276 ± 0.0222	7	9	10.2646

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.01$).

İlçelere ait arıların üçüncü tergit rengi değerleri bakımından en yüksek değer 8.4933 ± 0.0768 ıskala değeri ile Halfeti ilçesinde, en düşük değer ise 7.7440 ± 0.0522 ıskala değeri ile Siverek ilçesinde saptanmıştır.

Üçüncü tergit rengi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre ilçelere ait arıların bu özellik bakımından önemli ($P < 0.01$) farklılıklar gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.50).

Çizelge 4.50. Üçüncü tergit rengi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	54.4654	6.8082	10.59**
Hata	1366	878.4844	0.6431	
Genel	1374	932.9498		

**: $P < 0.01$

İl düzeyinde saptanan ortalama üçüncü tergit rengi; 8.0276 ± 0.0222 ıskala değeri olarak belirlenmiştir. Bu değer; Ruttner (12)'in Suriye ve İran arısı için sırasıyla 7.63 ± 0.43 ve 8.32 ± 0.50 ; Kaftanoğlu ve ark. (140)'in Güneydoğu Anadolu bölgesi, Ege ve Trakya arıları için sırasıyla 7.7 ± 0.21 , 7.9 ± 0.18 ve 7.6 ± 0.21 ; Ftayeh et al. (142)'in *A. m. meda* için 8.32 ± 0.51 ıskala değerlerine benzer; Öztürk ve ark. (175), Kaftanoğlu ve ark. (140) ve Güler (144)'in ülkemizin farklı bölgelerine ait saptanmış oldukları bulgulardan yüksek bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama değer; Birecik ilçesine ait değere benzer; Akçakale, Bozova, Ceylanpınar, Siverek, Suruç, Merkez ilçelerine ait değerlerden yüksek; Birecik, Halfeti ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden düşük bulunmuştur.

Tergit rengi bakımından ilçelere ait arılar arasında önemli farklılıkların olduğu ve Şanlıurfa ili yerli arılarının açık renkli arılar sınıfına girdiği görülmektedir. Renk değerlendirilmesinde kullanılan tergit renklerine ilişkin değerler, ülkemizdeki bölgeler düzeyinde incelendiğinde, daha koyu renge sahip kuzey bölgelerine ait arılara göre daha açık renkli (sarı) olmaları beklenen bir sonuçtur.

4.26. Üçüncü Tergit Üzerindeki Sarı Bandın Genişliği

Üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.51'de verilmiştir.

Çizelge 4.51. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm)

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	1.2194±0.0064 ^a	1.02	1.45	6.9460
Birecik	175	1.1699±0.0080 ^{cd}	1.01	1.61	9.0521
Bozova	100	1.2055±0.0071 ^{ab}	1.04	1.37	5.8482
Ccylanpınar	75	1.1883±0.0099 ^{bc}	1.05	1.50	7.2456
Halfeti	75	1.1267±0.0089 ^e	1.02	1.33	6.8607
Siverek	250	1.2142±0.0054 ^a	1.02	1.48	6.9840
Suruç	150	1.1471±0.0080 ^{de}	1.02	1.44	8.5433
Merkez	225	1.1895±0.0053 ^{bc}	1.03	1.39	6.7087
Viranşehir	150	1.1661±0.0051 ^{cd}	1.03	1.34	5.3426
GENEL	1375	1.1853±0.0024	1.01	1.61	7.5223

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait arıların üçüncü tergit üzerindeki sarı bant genişliği değerleri karşılaştırıldığında, en yüksek değerlerin 1.2142±0.0054 ve 1.2194±0.0064 mm ile Siverek ve Akçakale ilçelerinde, en düşük değer ise 1.1267±0.0089 mm değeri ile Halfeti ilçesi arılarında saptanmıştır.

Üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre ilçelere ait arıların birbirlerinden önemli düzeyde (P<0.01) farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.52).

Çizelge 4.52. Üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	1.03059	0.12882	17.76**
Hata	1366	9.90711	0.00725	
Genel	1374	10.93770		

**P<0.01

İl düzeyinde saptanan ortalama değer 1.1853±0.0024 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Bodenheimer (18)'in Mersin arıları için bildirdiği 1.068 mm değerine yakın; Bodenheimer (18)'in Erzurum, Kars, Sinop, Bursa, Niğde ve Ankara arıları için sırasıyla 0.920±0.094, 0.559±0.107, 0.649, 0.503, 0.898 ve 0.743±0.016, 0.505±0.023, 0.821±0.063 mm; Öztürk (122)'ün Muğla, Kars ve Ankara arıları için sırasıyla 0.72, 0.55, 0.75 mm olarak bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, Şanlıurfa ilindeki bal arılarının üçüncü tergit üzerindeki sarı bant genişliğinin, ülkemizin farklı illerine ait arılarda yapılan ölçüm değerlerinden farklı olduğu anlaşılmaktadır.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama değer; Ceylanpınar ve Merkez ilçe değerlerine yakın; Birecik, Halfeti, Suruç ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden yüksek; Akçakale , Bozova ve Siverek ilçelerine ait değerlerden düşük bulunmuştur.

4.27. Üçüncü Tergit Üzerindeki Sarı Bandın Genel Genişliğe Oranı

Üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genel genişliğe oranına ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.53'te verilmiştir.

Çizelge 4.53. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genel genişliğine oranına ilişkin tanımlayıcı değerler (%)

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	54.849±0.200 ^a	48.372	59.908	4.8150
Birecik	175	54.984±0.285 ^a	46.119	67.327	6.8620
Bozova	100	54.726±0.249 ^a	46.781	60.952	4.5463
Ceylanpınar	75	53.616±0.259 ^{bcd}	48.387	63.025	4.1797
Halfeti	75	52.960±0.360 ^d	47.442	60.680	5.8818
Siverek	250	55.079±0.172 ^a	47.964	61.751	4.9311
Suruç	150	53.303±0.360 ^{cd}	45.494	65.517	8.2791
Merkez	225	54.144±0.171 ^{abc}	46.957	62.255	4.7503
Viranşehir	150	54.535±0.193 ^{ab}	46.667	59.903	4.3348
GENEL	1375	54.410±0.083	45.494	67.327	5.6681

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait arıların üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genel genişliğe oranına ait değerler karşılaştırıldığında, en yüksek değerleri Akçakale, Birecik, Bozova ve Siverek ilçelerinde, en düşük değer ise % 52.960±0.360 ile Halfeti ilçesinde saptanmıştır.

İlçelere ait arıların üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genel genişliğe oranına ait değerlere uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, ilçeler arası değerlerin önemli ölçüde (P<0.01) farklı olduğu görülmüştür (Çizelge 4.54).

Çizelge 4.54. Üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genel genişliğe oranına ait değerlere uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	620.110	77.514	8.51**
Hata	1366	12444.245	9.110	
Genel	1374	13064.354		

** : P<0.01

Bu özellik için il düzeyinde saptanan ortalama değer % 54.410±0.083 olarak bulunmuştur. Bu değer; Bodenheimer (18)'in Erzurum, Kars, Mersin, Sinop, Bursa, Niğde ve Ankara arıları için sırasıyla; % 39.78, % 23.58, % 46.84, % 28.43, %22.42, % 40.08 ve % 32.65, % 22.32, % 35.04 olarak bildirdiği bulgulardan yüksektir. Araştırma sonuçlarından Şanlıurfa ilindeki bal arılarının üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genel genişliğe oranına ait değerleri bakımından ülkemizin çeşitli illerine ait arılarda yapılan ölçüm değerlerinden farklı bulgulara sahip olduğu saptanmıştır.

Diğer yandan bu karaktere ilişkin il düzeyinde saptanan ortalama değer; Akçakale, Birecik, Bozova, Merkez ve Viranşehir ilçelerine ait değerlere yakın; Ceylanpınar, Halfeti ve Suruç ilçelerinin değerlerinden yüksek, Siverek ilçesine ait değerden ise düşük bulunmuştur.

4.28. Dördüncü Tergit Genişliği

Arılarda vücut büyüklüğü ölçütlerinden biri olan dördüncü tergit genişliğine ait tanımlayıcı değerler Çizelge 4.55'te verilmiştir.

Çizelge 4.55. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların dördüncü tergit genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	2.1847±0.0074 ^a	2.00	2.48	4.4903
Birecik	175	2.0780±0.0074 ^d	1.77	2.37	4.7305
Bozova	100	2.1707±0.0078 ^{ab}	2.02	2.39	3.5933
Ceylanpınar	75	2.1789±0.0115 ^{ab}	2.00	2.48	4.5619
Halfeti	75	2.0995±0.0082 ^d	1.90	2.23	3.3865
Siverek	250	2.1643±0.0059 ^{ab}	2.00	2.43	4.2924
Suruç	150	2.1225±0.0064 ^c	2.00	2.37	3.6796
Merkez	225	2.1509±0.0053 ^b	2.00	2.35	3.7240
Viranşehir	150	2.0875±0.0049 ^d	2.00	2.30	2.8838
GENEL	1375	2.1385±0.0025	1.77	2.48	4.3863

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait arılar dördüncü tergit genişliği değerleri bakımından karşılaştırıldığında, en yüksek değer 2.1847±0.0074 mm değeri ile Akçakale ilçesinde, en düşük değerler ise Birecik, Halfeti ve Viranşehir ilçelerinde saptanmıştır.

Farklı ilçelere ait arılardan elde edilen dördüncü tergit genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi ve çoklu karşılaştırmalarda bu özellik bakımından elde edilen ortalamaların önemli düzeyde (P<0.01) farklılık gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.56).

Çizelge 4.56. Dördüncü tergit genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	1.98406	0.24801	33.56**
Hata	1366	10.09492	0.00739	
Genel	1374	12.07898		

**P<0.01

İl düzeyinde saptanan ortalama değer 2.1385 ± 0.0025 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Öztürk ve ark. (135)'nin Marmara ve Ege arısı popülasyonları için 1.782 mm, Gençler (23)'in Anadolu ve Kafkas arıları için sırasıyla; 2.08 ± 0.005 ve 2.08 ± 0.004 mm, Güler (144)'in Alata grubu için 2.121 ± 0.006 mm değerlerinden yüksek; Güler (144)'in Trakya grubu için bildirdiği 2.131 ± 0.006 mm değerine benzer; Öztürk ve ark. (122), Alataş ve ark. (173), Öztürk ve ark. (175, 176) ile Güler (144)'in ülkemizin farklı bölgelerine ait arılarda saptamış oldukları bulgulardan düşük bulunmuştur.

Diğer yandan 2.1847 ± 0.0074 mm ile en yüksek bulgunun saptandığı Ceylanpınar ilçesine ait dördüncü tergit genişliği değeri; Öztürk (122)'ün Muğla, Kars ve Ankara arıları için sırasıyla; 2.17, 2.17 ve 2.16 mm, Güler (144)'in Anadolu, Trakya ve Alata arıları için sırasıyla; 2.160 ± 0.006 , 2.131 ± 0.006 ve 2.121 ± 0.006 mm olarak bildirdikleri değerlerden yüksek; Güler (144)'in Kafkas, Muğla ve Gökçeada arıları için sırasıyla; 2.221 ± 0.008 , 2.229 ± 0.007 ve 2.192 ± 0.008 mm olarak bildirdikleri değerlerden ise düşük bulunmuştur.

Bu özellik bakımından il düzeyinde saptanan ortalama değer; Birecik, Halfeti, Suruç ve Viranşehir ilçelerinin değerlerinden yüksek; Akçakale, Bozova, Siverek ve Merkez ilçeye ait değerden ise düşük bulunmuştur.

4.29. Dördüncü Tergit Rengi

Dördüncü abdomen halkası üzerindeki tergit çıkıntılarının rengi, Ruttner et al. (37) tarafından, 0-9 renk ıskalasına göre belirlenmiştir. Bu karaktere ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.57'de verilmiştir.

Çizelge 4.57. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait dördüncü tergit rengine ilişkin tanımlayıcı değerler (ıskala).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	3.3710±0.170 ^{bcd}	1.00	7.00	66.5974
Birecik	175	2.8000±0.110 ^d	100	8.00	51.9286
Bozova	100	3.6500±0.251 ^{bc}	1.00	6.00	68.7123
Ceylanpınar	75	1.2800±0.09025 ^e	1.00	4.00	61.0078
Halfeti	75	3.7600±0.193 ^b	1.00	7.00	44.5479
Siverek	250	3.2080±0.145 ^{bcd}	1.00	6.00	71.5399
Suruç	150	3.0200±0.191 ^{cd}	1.00	9.00	77.5497
Merkez	225	3.8710±0.154 ^b	1.00	9.00	59.5195
Viranşehir	150	5.0400±0.158 ^a	1.00	7.00	38.3929
GENEL	1375	3.4218±0.0604	1.00	9.00	65.4685

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait arıların dördüncü tergit rengi değerleri karşılaştırıldığında, en yüksek değer 5.040±0.158 ıskala değeri ile Viranşehir ilçesinde, en düşük değer 1.280 ±0.0902 ıskala değeri ile Ceylanpınar ilçesinde saptanmıştır.

Dördüncü tergit rengi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, ilçelere ait değerlerin farklı bulunduğu ve bu farklılıkların önemli (P<0.01) bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 4.58).

Çizelge 4.58. Dördüncü tergit rengi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	899.79	112.47	25.63**
Hata	1366	5995.55	4.39	
Genel	1374	6895.35		

**P<0.01

Bu özelliğe ilişkin il düzeyinde saptanan ortalama değer 3.4218±0.0604 ıskala değeri olarak belirlenmiştir. Bu değer; Settar (47)'in Ege bölgesine ait arı popülasyonları için 3.804±0.018, Kaftanoğlu ve ark. (140)'nın Kafkas arısı için 3.3±0.23, Güler (144)'in Alata grubu arıları için 3.711±0.071, Ruttner et al. (37) *A. m. syriaca* için 3.75 olarak bildirdiği değere yakın; Ruttner et al. (37)'in *A. m. cypria* için 4.24, Kaftanoğlu ve ark. (140)'nın Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İtalyan, Ege ve Trakya grupları için sırasıyla; 7.5±0.21, 5.9±0.13, 4.3±0.36 ve 5.0±0.57; Güler (144)'in Anadolu grubunda 4.189±0.078 değerlerinden düşük; Karacaoğlu (2)'nin Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölgeleri için sırasıyla; 2.758±0.0677,

2.500±0.0650 ve 1.237±0.0776 , Kaftanoğlu ve ark. (140) 'nın Karniyol için 2.2±0.35 ve Güler (144)'in Kafkas, Muğla, Gökçeada ve Trakya grupları için sırasıyla; 0.678±0.078, 1.389±0.117, 1.456±0.127 ve 2.078±0.172 olarak bildirdiği sonuçlardan yüksek bulunmuştur.

Çalışmada dördüncü tergit rengi özelliğine ait varyasyon katsayıları yüksek bulunmuştur. Aynı durum Karacaoğlu (2)'nin çalışmasında da saptanmıştır. Varyasyon katsayısının yüksek olması bu karakter bakımından değişkenliğin çok fazla olduğunu göstermektedir.

Diğer yandan il düzeyinde bu özellik için saptanan ortalama değer; Akçakale, Birecik, Ceylanpınar, Siverek ve Suruç ilçelerinin değerlerinden yüksek; Bozova, Halfeti, Merkez ve Viranşehir ilçelerine ait değerden ise düşük bulunmuştur.

4.30. Tomentum genişliği

Abdomen halkalarının sırt kısmında bulunan tomentum genişliği ve rengi, arı ırklarını tanımlama ve karşılaştırma çalışmalarının başlangıcından bu yana araştırmacılar tarafından üzerinde durulan karakterlerden birisidir. Ayırıcı olarak en çok kullanılanı IV. abdomen halkası üzerindeki tomentum genişliğidir. Abdomenin IV. tergit halkası üzerindeki açık renkli ve yoğun kıl örtüsünün bulunduğu bölgenin genişliği tomentum genişliği olarak ölçülmüş ve bu özelliğe ilişkin saptanan tanımlayıcı değerler Çizelge 4.59'da verilmiştir.

Çizelge 4.59. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların tomentum genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	0.70297±0.00699 ^{bc}	0.54	1.02	13.1513
Birecik	175	0.67931±0.00409 ^c	0.55	0.81	7.9581
Bozova	100	0.75560±0.00990 ^a	0.58	1.13	13.1022
Ceylanpınar	75	0.70470±0.0125 ^{bc}	0.53	0.96	15.3257
Halfeti	75	0.76590±0.0108 ^a	0.62	0.96	12.2340
Siverek	250	0.71844±0.00639 ^b	0.54	1.15	14.0666
Suruç	150	0.70573±0.00767 ^{bc}	0.56	0.99	13.3040
Merkez	225	0.75902±0.00764 ^a	0.52	1.11	15.0945
Viranşehir	150	0.74240±0.00765 ^a	0.55	0.99	12.6239
GENEL	1375	0.72390±0.00269	0.52	1.15	13.7712

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçeler arasında bu özellik bakımından saptanan en yüksek değerler Bozova, Halfeti, Merkez ve Viranşehir ilçelerine ait arılarda, en düşük değer ise Birecik ilçesine ait arılarda saptanmıştır (Çizelge 4.59).

Arı örneklerinin toplandığı ilçelerin tomentum genişliği değerlerini karşılaştırmak amacıyla düzenlenen varyans analizi sonuçlarına göre, ilçelere ait değerlerin farklı bulunduğu ve bu farklılıkların önemli ($P<0.01$) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.60).

Çizelge 4.60. Tomentum genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	1.07070	0.13384	14.53**
Hata	1366	12.58360	0.00921	
Genel	1374	13.65431		

**: $P<0.01$

İl düzeyinde bu özelliğe ilişkin ortalama değer 0.72390 ± 0.00269 mm olarak saptanmıştır. Bu değer; Cornuet et al. (71)'in *A. m. sahariensis* için 0.53 mm olarak bildirdiği değerden yüksek; Cornuet et al. (109)'ün Fas'ın Güneydoğu ve Kuzeybatı Atlas arıları için sırasıyla 0.728 ± 0.085 ve 0.701 ± 0.083 mm ve Cornuet and Fresnaye (117)'ün İber yarımadası arıları için bildirdiği 0.708 ± 0.058 mm değerlerine yakın; Cornuet et al. (71)'in *A. m. caucasica*, *A. m. syriaca*, *A. m. ligustica*, *A. m. intermissa* ve *A. m. carnica* arıları için sırasıyla 0.97, 0.83, 0.89, 0.85 ve 0.89 mm olarak bildirdiği değerler ile Karacaoğlu (2), Budak (130), Kaftanoğlu ve ark. (140), Güler (144) ve Gençler (23)'ün ülkemizin farklı bölge arılarına ait saptanmış oldukları bulgulardan daha düşük bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama tomentum genişliği değeri; Akçakale, Birecik, Ceylanpınar, Siverek ve Suruç ilçelerine ait değerlerden yüksek; Bozova, Halfeti Merkez ve Viranşehir ilçelerine ait değerden ise düşük bulunmuştur.

Sönmez ve Settar (76), Sönmez ve Altan (136)'a göre bal arılarında dördüncü tergit halkası üzerinde ölçülen tomentum genişliği tergit genişliğinin % 30'u kadar ise dar ve küçük (k), % 50'si arasında ise orta genişlik (kk), % 70'i ve daha büyük ise geniş (K) olarak sınıflandırılmaktadır. Buna göre Şanlıurfa ilindeki bal arılarının dar (k) tomentum genişliğine sahip oldukları söylenebilir.

4.31. Parlak Zemin Genişliği

IV. abdomen halkası üzerinde tomentum genişliğinden sonra gelen tüsüz olan kısmın (parlak zemin) genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.61'de verilmiştir.

Çizelge 4.61. şanlıurfa ili ve ilçelerine ait parlak zemin genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	0.33531±0.00309 ^{de}	0.23	0.45	12.2036
Birecik	175	0.33714±0.00210 ^{de}	0.27	0.40	8.2310
Bozova	100	0.37030±0.00462 ^a	0.28	0.51	12.4872
Ceylanpınar	75	0.32840±0.00608 ^e	0.25	0.45	16.0353
Halfeti	75	0.37693±0.00588 ^a	0.30	0.50	13.5065
Siverek	250	0.34252±0.00269 ^{cd}	0.25	0.51	12.4285
Suruç	150	0.34680±0.00394 ^{cd}	0.26	0.50	13.9043
Merkez	225	0.35840±0.00336 ^{bc}	0.26	0.52	14.0541
Viranşehir	150	0.36013±0.00357 ^{ab}	0.27	0.48	12.1567
GENEL	1375	0.34903±0.00125	0.23	0.52	13.2281

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçeler arası farklılıkların belirlenmesi için yapılan çoklu karşılaştırmalar sonucu, parlak zemin genişliği karakterine ilişkin değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.01). Bu özellik bakımından Bozova ve Halfeti ilçelerine ait arılar sırasıyla; 0.37030±0.00462 ve 0.37693±0.00588 mm değerleri ile en geniş parlak zemine sahip olurken, Ceylanpınar ilçesi arılarının 0.32840 ±0.00608 mm ile en dar parlak zemin genişliğine sahip oldukları saptanmıştır. Viranşehir, Merkez, Suruç, Siverek, Akçakale ve Birecik ilçelerine ait arılar ise bu iki değer arasında yer almışlardır.

Örneklerinin toplandığı ilçelerdeki arıların parlak zemin genişliği değerlerini karşılaştırmak amacıyla yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ilçelere ait değerler farklı bulunmuştur (Çizelge 4.62).

Çizelge 4.62. Parlak zemin genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	0.242793	0.030349	15.44**
Hata	1366	2.685620	0.001966	
Genel	1374	2.928413		

**P<0.01

Bu özellik için il düzeyinde saptanan ortalama değer 0.34903 ± 0.00125 mm olarak bulunmuştur. Bu değer; Karacaoğlu (2), Budak (130), Öztürk ve ark. (135), Güler (144) ve Gençer (23)'in ülkemizin farklı bölgelerine ait arılarda saptanmış oldukları bulgulardan daha düşüktür

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ve arıların parlak zemin genişliğine ilişkin ortalama değer; Siverek ve Suruç ilçelerine ait değerlere yakın; Akçakale, Birecik, Ceylanpınar, ilçelerinin değerlerinden yüksek; Bozova, Halfeti Merkez ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

Yılmaz (7), işçi arının dördüncü abdomen halkasının üzerindeki tomentum genişliğinin bu halkadaki parlak zeminle karşılaştırılmasıyla 3 kategori elde edildiğini; tüylü kısım tüysüz kısımdan dar ise "f", tüylü kısım tüysüz kısma eşit ise "ff", tüylü kısım tüysüz kısımdan geniş ise "F" harfi ile işaretlendiğini bildirmektedir. Buna göre 0.72390 mm olan ortalama tomentum ve 0.34903 mm olarak saptanan parlak zemin genişliği ortalamalarına göre tüylü kısım tüysüz kısımdan geniş (F) bulunmuştur.

4.32. Tomentum İndeksi

Tomentum genişliğinin parlak zemin genişliğine oranlanması ile saptanan bu özelliğe ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.63'te verilmiştir.

Çizelge 4.63. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların tomentum indeksine ilişkin tanımlayıcı değerler (%).

İlçeler	n	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	2.0962 ± 0.0066^{bc}	1.9091	2.3939	4.1551
Birecik	175	2.0159 ± 0.0033^e	1.8235	2.1786	2.1430
Bozova	100	2.0496 ± 0.0206^{de}	1.6053	2.4118	10.0703
Ceylanpınar	75	2.1516 ± 0.0145^a	1.8667	2.5000	5.8236
Halfeti	75	2.0368 ± 0.0108^{de}	1.8600	2.2286	4.5905
Siverek	250	2.0980 ± 0.0083^{bc}	1.5435	2.3871	6.2583
Suruç	150	2.0383 ± 0.0069^{de}	1.7949	2.3030	4.1162
Merkez	225	2.1176 ± 0.0081^b	1.6579	2.7419	3.5603
Viranşehir	150	2.0631 ± 0.0086^{cd}	1.5789	2.3158	5.0991
GENEL	1375	2.0763 ± 0.0033	1.5435	2.7419	5.8132

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.01$).

Arıların tomentum indeksi değerleri bakımından yüksek değer 2.1516 ± 0.0145 ile Ceylanpınar ilçesinde, en düşük değer ise 2.0159 ± 0.003 ile Birecik ilçesinde saptanmıştır.

Elde edilen bulgulara uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, farklı ilçelere arıların tomentum indekslerinin de farklı olduğu ortaya çıkmıştır

Çizelge 4.64. Tomentum indeksi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	2.06911	0.25684	19.67**
Hata	1366	17.96288	0.01315	
Genel	1374	20.03199		

**: $P < 0.01$

İl düzeyinde saptanan ve bu karaktere ilişkin ortalama değer 2.0763 ± 0.0033 olarak belirlenmiştir. Bu değer; Ruttner (12)'in *A. m. carnica* için 2.04, Karacaoğlu (2)'nin Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölgeleri için sırasıyla 1.822 ± 0.0269 , 1.830 ± 0.0243 ve 1.980 ± 0.0239 , Budak (130)'ün 1.855 ± 0.035 ile 1.923 ± 0.048 , Güler (144)'ün Trakya ve Alata grubu arıları için 2.016 ± 0.047 ve 2.036 ± 0.048 olarak bildirdiği değerlerden yüksek; Ruttner (12)'in *A. m. anatoliaca*, *A. m. cypria*, *A. m. adami*, *A. m. syriaca*, *A. m. meda* ve *A. m. caucasica* için sırasıyla; 2.13, 2.27, 3.06, 2.39, 2.31 ve 2.79, Güler (144)'ün Anadolu, Kafkas, Muğla ve Gökçeada grupları için sırasıyla; 2.576 ± 0.070 , 2.720 ± 0.049 , 3.249 ± 0.106 ve 2.837 ± 0.114 ve Gençer (23)'ün Orta Anadolu ve Kafkas arılarında 2.29 ± 0.031 ve 2.53 ± 0.035 olarak bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur.

İl düzeyinde arıların tomentum indekslerine ait saptanan ortalama değer; Birecik, Bozova, Halfeti, Suruç ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden yüksek; Akçakale, Ceylanpınar, Siverek ve Merkez ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

Tomentum indeksi ortalamalarının 1'den önemli düzeyde büyük olması nedeniyle, Şanlıurfa iline ait arıların geniş tomentumlu olduğu söylenebilir.

4.33. Vücut Büyüklüğü

Vinogradova (164), abdomendeki 3. ve 4. tergit genişlikleri toplamının arılarda vücut büyüklüğü ile orantılı ve aynı zamanda bal verimi ile ilişkili olduğunu

bildirmektedir. Arılarda vücut büyüklüğü ölçütlerinden en önemlisi olan T3+T4 genişliğine ait tanımlayıcı değerler Çizelge 4.65'te verilmiştir.

Çizelge 4.65. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların vücut büyüklüğüne ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	4.4073±0.0124 ^a	4.08	4.96	3.7188
Birecik	175	4.2052±0.0131 ^d	3.82	4.89	4.1140
Bozova	100	4.3738±0.0134 ^{ab}	4.06	4.77	3.0660
Ccylanpınar	75	4.3941±0.0192 ^a	4.07	4.79	3.7937
Halfeti	75	4.2269±0.0110 ^d	3.96	4.48	2.2522
Siverek	250	4.3688±0.0109 ^{ab}	4.05	4.81	3.9279
Suruç	150	4.2769±0.0130 ^c	4.03	4.86	3.7153
Merkez	225	4.3479±0.0103 ^b	4.04	4.76	3.5603
Viranşehir	150	4.2265±0.0097 ^d	4.01	4.78	2.7990
GENEL	1375	4.3179±0.0046	3.82	4.96	3.9649

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait arılarda, vücut büyüklüğü bakımından en yüksek değer 4.4073±0.0124 mm ile Akçakale ilçesindeki, en düşük değerler ise Birecik, Halfeti ve Viranşehir ilçelerindeki arılardan elde edilmiştir.

Vücut büyüklüğü değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, ilçelere ait arıların vücut büyüklüğü değerleri bakımından farklı olduğu ve bu farklılıkların da önemli düzeyde (P<0.01) bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 4.66).

Çizelge 4.66. Vücut büyüklüğü değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	7.34492	0.91811	38.08**
Hata	1366	32.93692	0.02411	
Genel	1374	40.28184		

**P<0.01

Bu karaktere ait il düzeyinde saptanan ortalama değer 4.3179±0.0046 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Ruttner (12)'in *A. m. syriaca* ve *A. m. cypria* için 4.11 ve 4.24 mm olarak bildirdiği değerler Gençler (23) ve İleri (38)'nin ülkemizin farklı bölgelerine ait arılarda saptanmış oldukları değerlerden yüksek; Ruttner (12)'in *A. m. meda* için 4.356 mm, Ftayeh et al. (142)'in *A. m. syriaca* ve *A. m. meda* için 4.33±0.09 ve 4.39±0.1 mm ve Güler (144)'in Trakya ve Alata grupları için bildirdiği 4.327±0.012 ve 4.332±0.013 mm değerlerine yakın; Karacaoğlu (2), Budak (130),

Kaftanoğlu ve ark. (140) ve Güler (144)'in ülkemizin farklı bölgelerine ait arılarda saptamış oldukları bulgulardan düşük bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan arıların vücut büyüklüğüne ait ortalama değer; Birecik, Halfeti, Suruç ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden yüksek; Akçakale, Bozova, Ceylanpınar, Siverek ve Merkez ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

Vücut büyüklüklerinin yorumlanmasında kullanılan üçüncü ve dördüncü tergit uzunluklarının toplamlarının bu çalışmada 4.3179 ± 0.0046 mm olarak bulunması; arı genotiplerinin kuzeyde daha iri yapılı güneyde ise daha küçük yapılı olduklarını açıklayan Bergman kuralına uygunluk göstermektedir.

4.34. Beşinci Tergit Genişliği

Gromisz (212), bal arılarında abdominal tergitler arasında, vücut büyüklüğü ile en yüksek korelasyonu beşinci tergitin gösterdiğini bildirmektedir. Çizelge 4.67'de beşinci tergit genişliğine ilişkin belirlenen tanımlayıcı değerler verilmiştir.

Çizelge 4.67. şanlıurfa ili ve ilçelerine ait beşinci tergit genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	2.2204 ± 0.0084^a	2.00	2.64	5.0171
Birecik	175	2.1145 ± 0.0067^e	2.00	2.41	4.1996
Bozova	100	2.2046 ± 0.0088^{ab}	2.01	2.41	4.0098
Ceylanpınar	75	2.2152 ± 0.0104^{ab}	2.00	2.41	4.0809
Halfeti	75	2.1279 ± 0.0094^e	2.00	2.40	3.8301
Siverek	250	2.1985 ± 0.0060^{bc}	2.00	2.55	4.3075
Suruç	150	2.1504 ± 0.0070^d	2.00	2.43	4.0132
Merkez	225	2.1742 ± 0.0064^{cd}	2.00	2.44	4.3924
Viranşehir	150	2.1273 ± 0.0061^e	2.00	2.38	3.4974
GENEL	1375	2.1711 ± 0.0027	2.00	2.64	4.5691

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.01$).

İlçelere ait arıların beşinci tergit genişliği değerleri bakımından, en yüksek değer 2.2204 ± 0.0084 mm ile Akçakale ilçesinde, en düşük değerler ise Birecik, Halfeti ve Viranşehir ilçelerinde saptanmıştır.

Elde edilen ortalamaların istatikselsel olarak birbirlerinden önemli ölçüde farklı olduğu saptanmıştır ($P<0.01$). Beşinci tergit genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, ilçelere ait arıların bu özellik bakımından farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (izelge 4.68).

Çizelge 4.68. Beşinci tergit genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	1.92629	0.24079	28.34**
Hata	1366	11.60803	0.00850	
Genel	1374	13.53432		

**: $P < 0.01$

Bu özelliğe ilişkin il düzeyinde saptanan ortalama değer 2.1711 ± 0.0027 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Birecik, Halfeti, Suruç ve Viranşehir ilçeleri için sırasıyla; 2.1145 ± 0.0067 , 2.1279 ± 0.0094 , 2.1504 ± 0.0070 ve 2.1273 ± 0.0061 mm olarak saptanan değerlerden yüksek, Merkez ilçe için saptanan 2.1742 ± 0.0064 mm değeri ile benzer; Akçakale, Bozova, Ceylanpınar ve Siverek ilçeleri için sırasıyla; 2.2204 ± 0.0084 , 2.2046 ± 0.0088 , 2.2152 ± 0.0104 ve 2.1985 ± 0.0060 mm olarak saptanan bulgulardan düşük bulunmuştur.

4.35. Kıl Uzunluğu

Bal arılarında dördüncü abdomen halkası üzerinde bulunan kılların uzunluğu, ırklar arası ayırıcı karakterlerin en önemlilerinden birisi olup, bal arılarının çeşitli ekolojik koşullara adaptasyonu, vücut ısısının düzenlenmesi ve polinasyon hizmetleri ile yakından ilgilidir. Çizelge 4.69'da kıl uzunluğuna ilişkin belirlenen tanımlayıcı değerler verilmiştir.

Çizelge 4.69. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların kıl uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	0.19640 ± 0.00166^c	0.13	0.25	11.2016
Birecik	175	0.20720 ± 0.00142^b	0.16	0.25	9.0444
Bozova	100	0.20120 ± 0.00265^b	0.16	0.26	13.1859
Ceylanpınar	75	0.20453 ± 0.00313^b	0.16	0.26	13.2401
Halfeti	75	0.20640 ± 0.00222^b	0.17	0.25	9.3120
Siverek	250	0.20168 ± 0.00141^b	0.16	0.26	11.0670
Suruç	150	0.19767 ± 0.00198^c	0.14	0.28	12.2882
Merkez	225	0.21360 ± 0.00186^a	0.16	0.28	13.0618
Viranşehir	150	0.20987 ± 0.00227^b	0.16	0.29	13.2272
GENEL	1375	0.20449 ± 0.00067	0.13	0.29	12.1180

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.01$).

İlçelere ait arılar kıl uzunluğu değerleri bakımından karşılaştırıldığında, en yüksek değer 0.21360 ± 0.00186 mm ile Merkez ilçede, en düşük değerler ise 0.19640 ± 0.00166 ve 0.19767 ± 0.00198 mm değerleri ile Akçakale ve Suruç ilçelerinde saptanmıştır.

Arıların kıl uzunluğu değerlerinin karşılaştırılması amacıyla uygulanan varyans analizi sonucunda ilçelere ait değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.70).

Çizelge 4.70. Kıl uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	0.0460620	0.0057577	9.86**
Hata	1366	0.7977617	0.0005840	
Genel	1374	0.8438236		

**: $P < 0.01$

İl düzeyinde saptanan arılara ait ortalama kıl uzunluğu değeri; 0.20449 ± 0.00067 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Ruttner (12)'in Suriye, İran ve Kıbrıs arıları için sırasıyla 0.23 ± 0.03 , 0.27 ± 0.02 ve 0.266 mm olarak bildirdiği değerlerden daha düşük; Dutton et al. (85) ve Ruttner (12)'in *A. m. jemenitica* için bildirdiği 0.20 ve Budak (130)'ın Muğla arıları için 0.209 ± 0.004 mm olarak bildirdiği değerlere yakın; Gençler (23)'in Orta Anadolu arısı için bildirdiği 0.18 ± 0.003 mm değerinden yüksek bulunmuştur. Bu değer; Settar (47), Karacaoğlu (2), Budak (130), Öztürk ve ark. (135), Kaftanoğlu ve ark. (140), Güler (144) ve Gençler (23)'in ülkemizin farklı bölgelerine ait arılarda saptanmış oldukları bulgulardan daha düşüktür.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama kıl uzunluğu değeri; Birecik, Bozova, Ceylanpınar, Halfeti, Siverek ve Viranşehir ilçelerine ait değerlere yakın; Akçakale ve Suruç ilçelerine ait değerlerden yüksek; Merkez ilçeye ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

Sönmez ve Settar (76) ile Settar (47)'a göre, 0.25 ile 0.35 mm arasında uzunluğa sahip olan kıllar; kısa kıl grubu olup "k" harfi ile, $0.35-0.40$ mm uzunluğa sahip olan kıllar orta kıl grubu olup "o" harfi ile ve 0.40 mm'den daha uzun olan kıllar ise uzun kıl grubu olup "u" harfi ile işaretlenir. Bu gruplamaya göre il bazında saptanan 0.20449 ± 0.00067 mm değerindeki kıl uzunluğu ortalaması ile Şanhurfa arıları göre kısa kıl (k) grubuna girmektedir.

Du Praw (57), Ruttner et al. (37), Kaftanoğlu ve ark. (140)'ına göre, vücudun soğuktan korunması ve vücut ısısının düzenlenmesinde görevli olan kıl örtüsü soğuk

iklime sahip bölgelerdeki arılarda genel olarak sıcak iklim bölgelerindeki arılara nispeten daha uzundur. Araştırmada Güneydoğu Anadolu bölgesinin sıcak iklimine adapte olmuş yerli arılarının ilçeler bazında saptanan ortalama 0.20449 ± 0.00067 mm değerindeki kısa kıl yapısı bu görüşü doğrular nitelikte bulunmuş ve kıl uzunluğunun sıcaklıkla yakından ilişkisi olduğu gözlenmiştir.

Şanlıurfa ilindeki bal arılarının kıl uzunluğunun minimum ve maksimum değerlerinin 0.13 ve 0.29 mm arasında değişmesi, Ruttner (12)'in *Apis mellifera*'da bu özellik bakımından varyasyonun büyük olduğunu ve 0.13 mm ile 0.50 mm arasında değiştiği bildirişi ile uyumludur. Buna göre Şanlıurfa ilindeki arıların kıl uzunluğu, Ruttner (12)'e göre, kuzey ekolojisinde dağılım gösteren arılarda kıl örtüsünün daha uzun olduğu, buna göre güneyde bulunan arıların kıl örtüsünün kısa oluşları ile açıklanan Rensch kuralına uygunluk gösterdiği saptanmıştır.

4.36. Üçüncü Sternit Genişliği

Abdomendeki üçüncü sternit genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.71'de verilmiştir.

Çizelge 4.71. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların üçüncü sternit genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	2.6064 ± 0.0109^a	2.24	2.98	5.5287
Birecik	175	2.4642 ± 0.0128^c	2.09	3.07	6.8663
Bozova	100	2.6174 ± 0.0108^a	2.29	2.85	4.1339
Ceylanpınar	75	2.6041 ± 0.0160^a	2.31	2.95	5.1381
Halfeti	75	2.4873 ± 0.0167^c	2.20	2.91	5.8256
Siverek	250	2.5970 ± 0.0089^a	2.21	3.06	5.4024
Suruç	150	2.3465 ± 0.0170^d	2.01	2.82	8.8515
Merkez	225	2.5306 ± 0.0084^b	2.21	2.87	4.9870
Viranşehir	150	2.5319 ± 0.0097^b	2.23	3.05	4.7079
GENEL	1375	2.5319 ± 0.0045	2.01	3.07	6.6551

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.01$).

İlçelere ait arıların üçüncü sternit genişliği bakımından en yüksek değerler 2.6174 ± 0.0108 , 2.6064 ± 0.0109 , 2.6041 ± 0.0160 ve 2.5970 ± 0.0089 mm ile Bozova, Akçakale, Ceylanpınar ve Siverek ilçelerinde, en düşük değer ise 2.3465 ± 0.0170 mm ile Suruç ilçesinde saptanmıştır.

Bu özelliğe ait değerlere üçüncü sternit genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre ilçelere ait değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.72).

Çizelge 4.72. Üçüncü sternit genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	9.2604	1.1576	53.19**
Hata	1366	29.7292	0.0218	
Genel	1374	38.9896		

**: $P<0.01$

İl düzeyinde saptanan ortalama üçüncü sternit genişliği değeri; 2.5319 ± 0.0045 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Bucu et al. (105)'in *A. m. scutellata* ve Afrikalılaşmış bal arıları için sırasıyla; 2.48 ± 0.06 ve 2.56 ± 0.05 mm olarak bildirdiği değerlere yakın; Öztürk (122), Öztürk ve ark. (135), Kaftanoğlu ve ark. (140) ve Güler (144)'in ülkemizin farklı bölgelerine ait arılarda saptamış oldukları bulgulardan düşük bulunmuştur.

En yüksek değer saptandığı Bozova ilçesine ait 2.6174 ± 0.0108 mm'lik sonuç; Öztürk (122), Öztürk ve ark. (135), Kaftanoğlu ve ark. (140) ve Güler (144)'in ülkemizin farklı bölgelerine ait arılarda saptamış oldukları bulgulardan düşük; Kaftanoğlu ve ark. (140)'nın Karniyol arısı için 2.612 ± 0.0027 mm ve Güneydoğu Anadolu bölgesi yerli arıları için 2.697 ± 0.0221 mm olarak bildirdiği değerlere yakın bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan bu özelliğe ilişkin ortalama değer; Merkez ve Viranşehir ilçelerine ait değerlere yakın; Birecik ve Halfeti ilçelerine ait değerlerden yüksek; Akçakale, Bozova, Ceylanpınar ve Siverek ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.37. Mum Salgı Yüzeyi Uzunluğu

Balmumu salgı yüzeyi uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.73'te verilmiştir.

İlçelere ait arıların mum salgı yüzeyi uzunluğu değerleri karşılaştırıldığında; en yüksek değer 1.5162 ± 0.0130 mm ile Bozova, en düşük değer ise 1.3254 ± 0.011 mm ile Suruç ilçesinde saptanmıştır.

Çizelge 4.73. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların mum salgı yüzeyi uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	1.4757±0.0106 ^{ab}	1.14	1.85	9.4599
Birecik	175	1.4191±0.0117 ^c	1.13	1.89	10.9013
Bozova	100	1.5162±0.0130 ^a	1.23	1.77	8.6070
Ceylanpınar	75	1.4595±0.0139 ^{bc}	1.12	1.79	8.2563
Halfeti	75	1.4528±0.0176 ^{bc}	1.15	1.79	10.5039
Siverek	250	1.4810±0.0079 ^{ab}	1.22	1.81	8.4740
Suruç	150	1.3254±0.0111 ^d	1.12	1.70	10.2233
Merkez	225	1.4179±0.0078 ^c	1.16	1.70	8.3010
Viranşehir	150	1.4576±0.0096 ^{bc}	1.23	1.92	8.0886
GENEL	1375	1.4424±0.0038	1.12	1.92	9.7754

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.01$).

Elde edilen sonuçlara uygulanan varyans analizinde mum salgı yüzeyi uzunluğu bakımından istatistiksel olarak önemli ölçüde ($P < 0.01$) farklılık gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.74).

Çizelge 4.74. Mum salgı yüzeyi uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	3.45948	0.43243	24.75**
Hata	1366	23.87111	0.01748	
Genel	1374	27.33059		

**: $P < 0.01$

Bu özelliğe ait il düzeyinde saptanan ortalama değer 1.4424±0.0038 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Öztürk (122)'ün Kars, Ankara ve Muğla arıları için sırasıyla; 1.43, 1.41 ve 1.37 mm, Öztürk ve ark. (135)'nin Ege bölgesi arı popülasyonları için 1.402 mm; Güler (144)'in Kafkas, Muğla, Gökçeada ve Trakya arıları için sırasıyla 1.450±0.006, 1.420±0.006, 1.434±0.006 ve 1.436±0.007 mm değerlerine yakın; Güler (144)'in Anadolu arısı için 1.483±0.006 mm değerinden düşük; Kaftanoğlu ve ark. (140)'nin ülkemizin farklı bölgelerine ait arılar için bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur.

Diğer yandan bu karakter için il düzeyinde saptanan ortalama değer; Birecik, Suruç ve Merkez ilçelerine ait değerlerden yüksek; Akçakale, Bozova, Ceylanpınar, Halfeti, Siverek ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.38. Mum Salgı Yüzeyi Genişliği

Balmumu salgı yüzeyi genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.75'te verilmiştir.

Çizelge 4.75. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların mum salgı yüzeyi genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	2.2374±0.0102 ^{ab}	2.00	2.74	6.0204
Birecik	175	2.0551±0.0117 ^e	1.72	2.49	7.5568
Bozova	100	2.2139±0.0121 ^{abc}	2.00	2.61	5.4700
Ceylanpınar	75	2.2535±0.0135 ^a	2.00	2.54	5.2008
Halfeti	75	2.1056±0.0150 ^d	1.87	2.48	6.1693
Siverek	250	2.1942±0.0079 ^{bc}	1.90	2.67	5.6695
Suruç	150	2.0057±0.0155 ^f	1.76	2.60	9.4481
Merkez	225	2.1360±0.0088 ^d	1.83	2.52	6.1751
Viranşehir	150	2.1852±0.0103 ^c	2.00	2.58	5.7935
GENEL	1375	2.1508±0.0043	1.72	2.74	7.3879

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait arıların mum salgı yüzeyi genişliği değerleri karşılaştırıldığında en yüksek değer 2.2535±0.0135 mm ile Ceylanpınar, en düşük değer ise 2.0551±0.0117 mm ile Birecik ilçesinde saptanmıştır.

Mum salgı yüzeyi genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre ilçelere ait değerler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli (P<0.01) bulunmuştur (Çizelge 4.76).

Çizelge 4.76. Mum salgı yüzeyi genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	8.1088	1.0136	52.13**
Hata	1366	26.5626	0.0194	
Genel	1374	34.6714		

**P<0.01

Bu özellik bakımından il düzeyinde saptanan ortalama değer 2.1508±0.0043 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer, Öztürk (122)'ün Kars, Ankara ve Muğla arıları için sırasıyla 2.41, 2.40 ve 2.40 mm, Öztürk ve ark. (135)'nin Ege bölgesi arı popülasyonları için 2.381 mm; Güler (144)'in Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada ve

Trakya arıları için sırasıyla; 2.367 ± 0.007 , 2.474 ± 0.006 , 2.407 ± 0.007 , 2.391 ± 0.007 , 2.380 ± 0.008 ve 2.363 ± 0.009 mm olarak bildirdikleri değerlerden ise daha düşük bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama mum salgı yüzeyi genişliği değeri; Birecik, Halfeti ve Merkez ilçelerine ait değerlerden yüksek; Akçakale, Bozova, Ceylanpınar, Siverek ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.39. Mum Salgı Yüzeyleri Arası Mesafe

Balmumu salgı yüzeyleri arası mesafeye ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.77'de verilmiştir.

Çizelge 4.77. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların mum salgı yüzeyleri arası mesafe özelliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	0.17360 ± 0.00200^c	0.12	0.27	15.2074
Birecik	175	0.20303 ± 0.00275^a	0.12	0.32	17.8939
Bozova	100	0.17080 ± 0.00253^c	0.12	0.27	14.8302
Ceylanpınar	75	0.19893 ± 0.00390^b	0.13	0.33	16.9859
Halfeti	75	0.19000 ± 0.00482^b	0.13	0.31	21.9895
Siverek	250	0.16592 ± 0.00153^c	0.12	0.24	14.6034
Suruç	150	0.19900 ± 0.00378^b	0.12	0.33	23.2714
Merkez	225	0.17751 ± 0.00185^c	0.12	0.26	15.5991
Viranşehir	150	0.16760 ± 0.00202^c	0.11	0.25	14.7554
GENEL	1375	0.18078 ± 0.00093	0.11	0.33	19.0342

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.01$).

İlçelere ait arılarda mum salgı yüzeyleri arası mesafe değerleri bakımından en yüksek değer 0.20303 ± 0.00275 mm ile Birecik, en düşük değerler ise Akçakale, Bozova, Siverek, Merkez ve Viranşehir ilçelerinde saptanmıştır.

Mum salgı yüzeyleri arası mesafe değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre ilçelere ait değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.78).

Çizelge 4.78. Mum salgı yüzeyleri arası mesafe değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	0.270159	0.033770	34.00**
Hata	1366	1.356908	0.000993	
Genel	1374	1.627067		

**: $P < 0.01$

Bu özelliğe ilişkin il düzeyinde saptanan ortalama değer 0.18078 ± 0.00093 mm olarak bulunmuştur. Bu değer; Settar (47)'ın Ege bölgesi arı populasyonları için 0.32 mm, Öztürk (122)'ün Kars, Ankara ve Muğla arıları için sırasıyla; 0.32, 0.31 ve 0.32 mm, Öztürk ve ark. (135)'nin Ege bölgesi arı populasyonları için 0.311 mm; Kaftanoğlu ve ark. (140), Güler (144)'in ülkemizin farklı bölgelerine ait arılarda saptadıkları bulgular ile Ftayeh et al. (142) 'ın Suriye ve İran arıları için bildirdikleri bulgulardan daha düşük bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama değer; Akçakale, Bozova, Siverek, Merkez ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden yüksek; Birecik, Ceylanpınar, Halfeti ve Suruç ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.40. Altıncı Sternit Uzunluğu

Abdomendeki altıncı sternitin uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.79'da verilmiştir.

Çizelge 4.79. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların altıncı sternit uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	2.4382 ± 0.0102^{bcd}	2.10	2.81	5.5574
Birecik	175	2.4047 ± 0.0102^d	2.11	2.79	5.6265
Bozova	100	2.4515 ± 0.0119^{bc}	2.22	2.74	4.8583
Ceylanpınar	75	2.5392 ± 0.0151^a	2.28	2.78	5.1512
Halfeti	75	2.4169 ± 0.0148^{cd}	2.13	2.76	5.3002
Siverek	250	2.4734 ± 0.0087^b	2.13	2.86	5.5915
Suruç	150	2.3342 ± 0.0135^e	2.00	2.73	7.0859
Merkez	225	2.4219 ± 0.0078^{cd}	2.13	2.74	4.8061
Viranşehir	150	2.3225 ± 0.0099^e	2.10	2.67	5.2400
GENEL	1375	2.4190 ± 0.0039	2.00	2.86	5.9901

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.01$).

İlçelere ait arıların altıncı sternit uzunluğu değerleri bakımından en yüksek ortalama 2.5392 ± 0.0151 mm ile Ceylanpınar ilçesinde, en düşük ortalamalar ise 2.3225 ± 0.0099 ve 2.3342 ± 0.0135 mm ile Viranşehir ve Suruç ilçelerinde saptanmıştır.

Arılardaki altıncı sternit uzunluğu değerleri bakımından yapılan istatistiksel değerlendirmelerde ilçelere ait değerler arasındaki farklılıkların önemli ($P < 0.01$) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.80).

Çizelge 4.80. Altıncı sternit uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	4.50656	0.56332	31.61**
Hata	1366	24.34570	0.01782	
Genel	1374	28.85225		

**: $P < 0.01$

Bu karaktere ilişkin il düzeyinde saptanan ortalama değer 2.4190 ± 0.0039 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Kaftanoğlu ve ark. (140)'nın Güneydoğu Anadolu bölgesi arıları için bildirdiği 2.494 ± 0.025 mm değerine yakın; Öztürk (122)'ün Kars, Ankara ve Muğla arıları için sırasıyla; 2.68, 2.65 ve 2.62 mm, Öztürk ve ark. (135)'nin Ege arı popülasyonları için 2.511 mm ile Kaftanoğlu ve ark. (140) ve Güler (144)'in ülkemizin farklı bölgelerine ait arılarda saptanmış oldukları bulgulardan düşük bulunmuştur.

En yüksek değer saptandığı Ceylanpınar ilçesine ait 2.5392 ± 0.0151 mm'lik bulgu; Öztürk ve ark. (135)'nin Ege arı popülasyonları için 2.511 mm, Kaftanoğlu ve ark. (140)'nın Karniyol arısı için 2.557 ± 0.030 mm ve Güler (144)'in Trakya ve Alata arıları için bildirdiği 2.553 ± 0.009 ve 2.560 ± 0.009 mm değerlerine yakın; Öztürk (122)'ün Kars, Ankara ve Muğla arıları, Kaftanoğlu ve ark. (140)'nın İtalyan, Ege ve Trakya, Güler (144)'in Kafkas, Muğla ve Gökçeada arıları için bildirdikleri değerlerden düşük bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama altıncı sternit uzunluğu değeri; Halfeti ve Merkez ilçelerine ait bulgulara yakın; Birecik, Suruç ve Viranşehir ilçelerine ait değerlerden yüksek; Akçakale, Bozova, Ceylanpınar ve Siverek ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.41. Altıncı Sternit Genişliği

Abdomenin altıncı sternit genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.81'de verilmiştir.

Çizelge 4.81. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların altıncı sternit genişliğine ilişkin tanımlayıcı değerler (mm).

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	3.0563±0.0110 ^{bc}	2.78	3.58	4.7508
Birecik	175	2.9353±0.0111 ^f	2.61	3.37	5.0182
Bozova	100	3.1123±0.0126 ^a	2.84	3.46	4.0356
Ceylanpınar	75	3.1099±0.0165 ^a	2.83	3.45	4.5950
Halfeti	75	2.9805±0.0157 ^{de}	2.74	3.39	4.5496
Siverek	250	3.0942±0.0098 ^{ab}	2.70	3.56	5.0191
Suruç	150	2.8566±0.0204 ^g	2.30	3.49	8.7657
Merkez	225	3.0282±0.0087 ^{cd}	2.72	3.35	4.2897
Viranşehir	150	2.9639±0.0098 ^{ef}	2.56	3.31	4.0453
GENEL	1375	3.0142±0.0047	2.30	3.58	5.8025

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait arılarda elde edilen altıncı sternit genişliği değerleri karşılaştırıldığında en yüksek değerler 3.1123±0.0126 ve 3.1099±0.0165 mm ile Bozova ve Ceylanpınar ilçelerinde, en düşük değer ise 2.8566±0.0204 mm ile Suruç ilçelerinde saptanmıştır.

Bu özelliğe ilişkin değerlere uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre ilçelere ait değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli (P<0.01) bulunmuştur (Çizelge 4.82).

Çizelge 4.82. Altıncı sternit genişliği değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	8.8825	1.1103	45.76**
Hata	1366	33.1418	0.0243	
Genel	1374	42.0243		

**P<0.01

İl düzeyinde bu karakter için saptanan ortalama değer 3.0142±0.0047 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer; Öztürk ve ark. (135)'nin Ege arı popülasyonları için

3.079 mm, Kaftanoğlu ve ark. (140)'nın Güneydoğu Anadolu bölgesi arıları için bildirdiği 3.089±0.033 mm değerlerine yakın; Öztürk (122), Kaftanoğlu ve ark. (140) ve Güler (144)'in ülkemizin farklı bölgelerine ait arılarda saptamış oldukları bulgulardan düşük bulunmuştur.

En yüksek değerini saptandığı Ceylanpınar ilçesine ait 3.1123±0.0126 mm'lik bulgu ise; Öztürk (122)'ün Muğla arıları için bildirdiği 3.11 mm, Kaftanoğlu ve ark. (144)'nın Trakya arısı için bildirdiği 3.122±0.029 mm değerine yakın; Öztürk ve ark. (135)'nin Ege arı popülasyonları için bildirdiği 3.079 mm değerinden yüksek; Öztürk ve ark. (122), Kaftanoğlu ve ark. (140) ve Güler (144)'in ülkemizin farklı bölgelerine ait arılarda saptamış oldukları bulgulardan düşük bulunmuştur.

İl düzeyinde saptanan ortalama değer; Birecik, Halfeti, Suruç ve Viranşehir ilçelerine ait bulgulara yakın; Akçakale, Bozova, Ceylanpınar, Siverek ve Merkez ilçelere ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.42. Sternum İndeksi

Altıncı sternit uzunluğunun genişliğine oranlanması ile bulunan sternum indeksine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.83'te verilmiştir.

Çizelge 4.83. Şanlıurfa ili ve ilçelerine ait arıların sternum indeksine ilişkin tanımlayıcı değerler (%)

İlçeler	n	X±Sx	Min	Max	V.K.
Akçakale	175	79.884±0.363 ^{bc}	69.775	90.645	6.0137
Birecik	175	82.001±0.313 ^a	70.492	92.226	5.0451
Bozova	100	78.858±0.435 ^{cd}	69.578	90.847	5.5200
Ceylanpınar	75	81.740±0.500 ^a	72.455	91.582	5.2961
Halfeti	75	81.188±0.517 ^{ab}	68.269	90.311	5.5193
Siverek	250	80.052±0.301 ^{bc}	67.422	92.258	5.9374
Suruç	150	82.006±0.447 ^a	66.762	95.769	6.6776
Merkez	225	80.073±0.283 ^{bc}	65.046	91.579	5.3027
Viranşehir	150	78.445±0.369 ^d	67.890	90.357	5.7544
GENEL	1375	80.387±0.128	65.046	95.769	5.8940

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

İlçelere ait arıların altıncı sternum indeksi değerleri karşılaştırıldığında en yüksek değerler, % 82.001±0.313, % 82.006±0.447 ve % 81.740±0.500 ile sırasıyla; Birecik, Suruç ve Ceylanpınar ilçelerinde, en düşük değer ise % 78.445±0.369 ile Viranşehir ilçesinde saptanmıştır.

Sternum indeksi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre ilçelere ait değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (izelge 4.84).

Çizelge 4.84. Sternum indeksi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
İlçe	8	1928.39	241.05	11.39**
Hata	1366	28910.59	21.16	
Genel	1374	30838.98		

**: $P<0.01$

İl düzeyinde saptanan bu karaktere ilişkin ortalama değer % 80.387 ± 0.128 olarak belirlenmiştir. Bu değer; Ruttner (12)'in *A. m. anatoliaca* ve Batı Anadolu populasyonu için sırasıyla; % 82.60 ± 1.90 ve % 84.30 ± 3.80 olarak saptadığı bulgulardan düşük; Güler (144)'in Anadolu, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata arıları için sırasıyla; % 79.522 ± 0.406 , % 80.089 ± 0.325 , % 80.478 ± 0.420 , % 81.000 ± 0.423 ve % 79.878 ± 0.469 olarak bildirdiği bulgulara benzer; Kafkas arısı için % 78.656 ± 0.290 olarak bildirdiği değerden yüksek bulunmuştur. Bu sonuca göre, şanlıurfa ilindeki bal arılarının sternum indeksine ait bulguların genelde ülkemizin farklı bölgelerine ait arılarda saptanan bulgulara benzer bulunduğu söylenebilir.

En yüksek değerin saptandığı Birecik ilçesine ait % 82.001 ± 0.313 'lik bulgu ise; Ruttner (12)'in *A. m. anatoliaca* için bildirdiği 82.60 ± 1.90 değerine yakın, Batı Anadolu populasyonu için bildirdiği 84.30 ± 3.80 değerinden ise düşük bulunmuştur.

Diğer yandan il düzeyinde saptanan ortalama sternum indeksi değeri; Siverek ve Merkez ilçelerine ait bulgulara yakın; Akçakale, Bozova ve Viranşehir ilçelerine ait bulgulardan yüksek; Birecik, Ceylanpınar, Halfeti ve Suruç ilçelerine ait değerlerden ise düşük bulunmuştur.

4.43. İncelenen Bazı zellikler Arasındaki Fenotipik İlişkiler

Analiz metodunun esasını teşkil eden değişkenlerin birbirleriyle ilişkilerinin saptanması amacıyla her bir karakter çifti için korelasyon matrisi hesaplanarak karakterler arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Her değişken bakımından ilçelere ait değerler arasında fark bulunsa bile (Duncan testi - çoklu karşılaştırma) değişkenlerin birbirleri ile olan korelasyonları ve birlikte değişimleri hesaba katıldığında bu farklar ortadan kalkabilmektedir (144).

Veri kaybı olmaması ve varyasyonun daha iyi görülmesi için toplam 42 karakterden (bazı indeksler hariç) 32'sinin bireysel veriler kullanılarak elde edildiği korelasyon matrisi Çizelge 4.85'te verilmiştir. Çizelge 4.85 incelendiğinde karakterlerin çoğu arasında önemli pozitif veya negatif ilişki bulunmuştur. Her karakter için 55 birimden 25'er örnek olmak üzere toplam 1375 örneğe göre serbestlik derecesi $SD-2=1373$, $P<0.01$ seviyesinde korelasyon değeri $X=0.081$, $P<0.05$ seviyesinde ise $X=0.062$ değerine göre yorumlanmıştır. Farklı özellikler arasında saptanan korelasyonlar aşağıda özetlenmiştir;

Ön kanat uzunluğu ile dil uzunluğu arasında ($r=+0.104$); ön kanat genişliği ile dil uzunluğu arasında ($r=+0.066$), ön kanat genişliği ile ön kanat uzunluğu arasında ($r=+0.271$) ilişki olduğu saptanmıştır.

Arka kanat uzunluğu ile dil uzunluğu ($r=+0.063$), ön kanat uzunluğu ($r=+0.119$) ve ön kanat genişliği arasında ($r=+0.299$) pozitif ilişki saptanmıştır.

Arka kanat genişliği ile ön kanat uzunluğu ($r=+0.106$), ön kanat genişliği ($r=+0.131$) ve arka kanat uzunluğu arasındaki ($r=+0.168$) ilişki önemli bulunmuştur.

Kübital a damarı uzunluğu ile ön kanat genişliği ($r=+0.116$), arka kanat uzunluğu ($r=+0.064$) ve arka kanat genişliği arasında ($r=+0.084$) ilişki olduğu saptanmıştır.

Kübital b damarı uzunluğu ile ön kanat genişliği ($r=+0.097$), arka kanat genişliği ($r=+0.070$) ve kübital a damarı uzunluğu arasında ($r=+0.914$) pozitif ilişki olduğu saptanmıştır.

Metatarsus uzunluğu ile ön kanat uzunluğu ($r=+0.134$), ön kanat genişliği ($r=+0.218$) ve arka kanat uzunluğu arasında ($r=+0.181$) pozitif ilişki belirlenmiştir.

Metatarsus genişliği ile ön kanat uzunluğu ($r=+0.150$), ön kanat genişliği ($r=+0.251$), arka kanat uzunluğu ($r=+0.160$), kübital a damarı uzunluğu ($r=+0.120$), kübital b damarı uzunluğu ($r=+0.122$) ve metatarsus uzunluğu arasında ($r=+0.186$) önemli pozitif ilişki saptanmıştır.

Verteks genişliği ile ön kanat uzunluğu arasında ($r=+0.115$), skutellum rengi ile metatarsus genişliği arasında ($r=+0.081$) ilişki olduğu görülmüştür.

İkinci tergit rengi ile ön kanat genişliği ($r=+0.081$), kübital b damarı uzunluğu ($r=+0.069$), metatarsus genişliği ($r=+0.104$) ve skutellum rengi arasında ($r=+0.087$) pozitif ilişki bulunmuştur.

Üçüncü tergit rengi ile ikinci tergit rengi arasında ($r=+0.203$), dördüncü tergit rengi ile üçüncü tergit rengi arasında ($r=+0.294$) ilişki saptanmıştır.

Çizelge 4.85. İncelenen bazı karakterler arasındaki korelasyon katsayıları.

	DU	OKU	OKG	AKU	AKG	a	b	MTU	MTG	VG	SR	T2R	T3R	T3	T4R
OKU	0.104														
OKG	0.066	0.271													
AKU	0.063	0.119	0.299												
AKG	-0.005	0.106	0.131	0.168											
a	-0.004	0.003	0.116	0.064	0.084										
b	-0.028	-0.034	0.097	0.054	0.070	0.914									
MTU	0.043	0.134	0.218	0.181	0.033	0.046	0.016								
MTG	0.059	0.150	0.251	0.160	0.026	0.120	0.122	0.186							
VG	0.060	0.115	0.014	0.019	0.051	0.015	0.011	-0.004	0.049						
SR	-0.056	-0.026	0.035	0.036	-0.055	-0.001	-0.004	0.009	0.081	-0.022					
T2R	-0.044	0.010	0.081	0.018	-0.005	0.058	0.069	0.046	0.104	-0.030	0.087				
T3R	-0.069	-0.009	-0.072	-0.081	-0.039	-0.100	-0.071	0.010	-0.057	0.036	-0.010	0.203			
T3	0.087	0.111	0.239	0.181	0.059	0.075	0.052	0.133	0.249	0.046	0.001	0.068	-0.172		
T4R	-0.066	-0.198	-0.145	-0.100	-0.102	0.013	0.055	-0.059	-0.047	-0.093	0.024	0.049	0.294	-0.152	
T4	0.089	0.131	0.191	0.148	0.018	0.068	0.030	0.148	0.194	0.090	0.031	0.030	-0.139	0.440	-0.070
KUZ	-0.024	-0.134	-0.049	-0.030	0.017	0.038	0.010	0.003	0.003	-0.098	-0.014	-0.078	-0.020	-0.017	0.026
PZ	-0.009	-0.122	-0.007	0.008	0.0039	0.003	0.005	-0.013	0.008	-0.062	-0.017	-0.087	-0.052	-0.012	0.043
TOM	0.012	-0.081	0.043	0.057	0.047	0.029	0.010	0.032	0.063	-0.063	-0.005	-0.085	-0.112	0.094	0.026
S3G	0.013	0.082	0.258	0.210	0.033	0.051	0.056	0.180	0.231	0.001	0.060	0.169	-0.095	0.381	-0.140
MSU	-0.025	0.035	0.171	0.173	0.020	0.115	0.123	0.091	0.144	-0.014	0.058	0.144	-0.046	0.248	-0.088
MAM	0.029	0.155	0.028	0.007	-0.005	-0.107	-0.120	0.016	-0.019	0.007	0.057	-0.097	0.048	-0.022	-0.124
MSG	0.007	0.128	0.232	0.141	-0.018	0.061	0.071	0.162	0.241	-0.034	0.078	0.152	-0.089	0.331	-0.136
S6U	0.063	0.150	0.212	0.163	0.055	0.053	0.023	0.096	0.167	0.072	0.034	0.089	-0.084	0.347	-0.262
S6G	0.050	0.119	0.290	0.229	0.045	0.096	0.081	0.154	0.295	0.030	0.027	0.136	-0.168	0.435	-0.208
T5	0.055	0.110	0.206	0.141	0.047	0.065	0.039	0.139	0.221	0.082	0.032	0.078	-0.111	0.423	-0.119
HS	0.047	0.095	0.134	0.110	0.019	0.076	0.052	0.137	0.133	-0.054	0.015	0.018	-0.076	0.110	-0.077
HAU	0.058	0.137	0.257	0.189	0.080	0.120	0.080	0.144	0.203	-0.014	-0.009	-0.028	-0.138	0.226	-0.122
Çİ	0.058	0.093	0.021	0.010	0.009	-0.048	-0.447	0.065	-0.034	0.003	0.009	-0.042	-0.046	0.039	-0.106
ABU	0.095	0.289	0.261	0.182	0.128	0.013	-0.029	0.650	0.232	-0.008	0.0020	0.007	0.011	0.219	-0.128
KA	0.040	0.112	0.254	0.209	0.052	0.123	0.103	0.797	0.379	-0.015	0.016	0.050	-0.076	0.216	-0.037
T3+T4	0.103	0.142	0.255	0.195	0.047	0.084	0.050	0.165	0.263	0.078	0.018	0.059	-0.185	0.871	-0.134

	T4	KUZ	PZ	TOM	S3G	MSU	MAM	MSG	S6U	S6G	T5	HS	HAU	Çİ	ABU	KA
KUZ	-0.072															
PZ	-0.054	0.510														
TOM	0.142	0.548	0.900													
S3G	0.322	-0.036	0.013	0.087												
MSU	0.240	-0.022	0.017	0.055	0.498											
MAM	-0.078	0.018	0.009	-0.021	-0.070	-0.054										
MSG	0.284	-0.107	0.005	0.068	0.468	0.340	-0.081									
S6U	0.301	-0.043	-0.048	0.027	0.409	0.328	-0.015	0.288								
S6G	0.350	-0.061	-0.009	0.077	0.529	0.355	-0.096	0.435	0.496							
T5	0.414	-0.009	0.035	0.147	0.347	0.267	-0.025	0.272	0.312	0.421						
HS	0.143	0.050	0.043	0.073	0.124	0.107	0.008	0.105	0.128	0.139	0.131					
HAU	0.207	0.050	0.087	0.153	0.130	0.071	-0.015	0.115	0.151	0.186	0.188	0.363				
Çİ	0.080	0.058	-0.010	0.037	-0.024	-0.046	0.055	-0.035	0.060	0.011	0.052	0.039	0.064			
ABU	0.230	-0.007	-0.003	0.037	0.170	0.137	0.070	0.202	0.150	0.190	0.222	0.149	0.143	0.096		
KA	0.180	0.038	0.034	0.100	0.220	0.134	-0.032	0.232	0.105	0.234	0.213	0.168	0.209	0.020	0.545	
T3+T4	0.825	-0.050	-0.037	0.137	0.416	0.288	-0.057	0.364	0.384	0.465	0.494	0.147	0.255	0.068	0.264	0.235

Üçüncü tergit genişliği ile dil uzunluğu ($r=+0.087$), ön kanat uzunluğu ($r=+0.111$), ön kanat genişliği ($r=+0.239$), arka kanat uzunluğu ($r=+0.181$), kübital a damarı uzunluğu ($r=+0.075$), metatarsus uzunluğu ($r=+0.133$), metatarsus genişliği ($r=+0.249$) ve ikinci tergit rengi ($r=+0.068$) ile pozitif ilişkilerin olduğu saptanmıştır.

Dördüncü tergit genişliği ile dil uzunluğu ($r=+0.089$), ön kanat uzunluğu ($r=+0.131$), ön kanat genişliği ($r=+0.191$), arka kanat uzunluğu ($r=+0.148$), kübital a damarı uzunluğu ($r=+0.068$), metatarsus uzunluğu ($r=+0.148$), metatarsus genişliği ($r=+0.194$), verteks genişliği ($r=+0.090$) ve üçüncü tergit genişliği ($r=+0.440$) arasında pozitif ilişkilerin olduğu saptanmıştır.

Parlak zemin genişliği ile kıl uzunluğu arasında ($r=+0.510$); tomentum genişliği ile üçüncü tergit genişliği ($r=+0.094$), dördüncü tergit genişliği ($r=+0.142$), kıl uzunluğu ($r=+0.543$) ve parlak zemin genişliği arasında ($r=+0.900$) pozitif ilişki saptanmıştır.

Üçüncü sternit genişliği ile ön kanat uzunluğu ($r=+0.82$), ön kanat genişliği ($r=+0.258$), arka kanat uzunluğu ($r=+0.210$), metatarsus uzunluğu ($r=+0.180$), metatarsus genişliği ($r=+0.231$), ikinci tergit rengi ($r=+0.169$), üçüncü tergit genişliği ($r=+0.381$), dördüncü tergit genişliği ($r=+0.322$) ve tomentum genişliği ($r=+0.087$) arasında pozitif ilişki olduğu saptanmıştır.

Mum salgı yüzeyi uzunluğu ile ön kanat genişliği ($r=+0.171$), arka kanat uzunluğu ($r=+0.173$), kübital a damarı ($r=+0.115$), kübital b damarı ($r=+0.123$), metatarsus uzunluğu ($r=+0.091$), metatarsus genişliği ($r=+0.144$), ikinci tergit rengi ($r=+0.144$), üçüncü tergit genişliği ($r=+0.248$), dördüncü tergit genişliği ($r=+0.240$) ve üçüncü sternit genişliği ($r=+0.498$) arasında pozitif ilişkilerin olduğu saptanmıştır.

Mum salgı yüzeyleri arası mesafe ile ön kanat uzunluğu arasında ($r=+0.155$); mum salgı yüzeyi genişliği ile ön kanat uzunluğu ($r=+0.128$), ön kanat genişliği ($r=+0.232$), arka kanat uzunluğu ($r=+0.141$), kübital b damarı uzunluğu ($r=+0.071$), metatarsus uzunluğu ($r=+0.162$), metatarsus genişliği ($r=+0.241$), skutellum rengi ($r=+0.078$), ikinci tergit rengi ($r=+0.152$), üçüncü tergit genişliği ($r=+0.331$), dördüncü tergit rengi ($r=+0.284$), tomentum genişliği ($r=+0.068$), üçüncü sternit genişliği ($r=+0.468$) ve mum salgı yüzeyleri arası mesafe ($r=+0.340$) arasında pozitif ilişkiler belirlenmiştir.

Altıncı sternit uzunluğu ile dil uzunluğu ($r=+0.063$), ön kanat uzunluğu ($r=+0.150$), ön kanat genişliği ($r=+0.212$), arka kanat uzunluğu ($r=+0.163$), metatarsus uzunluğu ($r=+0.096$), metatarsus genişliği ($r=+0.167$), verteks genişliği ($r=+0.072$), ikinci tergit rengi ($r=+0.089$), üçüncü tergit genişliği ($r=+0.347$), dördüncü tergit genişliği ($r=+0.301$), üçüncü sternit genişliği ($r=+0.409$), mum salgı

yüzeyi uzunluğu ($r=+0.328$) ve mum salgı yüzeyi genişliği ($r=+0.288$) arasında pozitif ilişkiler saptanmıştır.

Altıncı sternit genişliği ile ön kanat uzunluğu ($r=+0.119$), ön kanat genişliği ($r=+0.290$), arka kanat uzunluğu ($r=+0.299$), kübital a damarı uzunluğu ($r=+0.096$), kübital b damarı ($r=+0.081$), metatarsus uzunluğu ($r=+0.154$), metatarsus genişliği ($r=+0.295$), ikinci tergit rengi ($r=+0.136$), üçüncü tergit genişliği ($r=+0.435$), dördüncü tergit genişliği ($r=+0.350$), tomentum genişliği ($r=+0.077$), üçüncü sternit genişliği ($r=+0.529$), mum salgı yüzeyi uzunluğu ($r=+0.355$), mum salgı yüzeyi genişliği ($r=+0.435$) ve altıncı sternit uzunluğu ile ($r=+0.496$) pozitif ilişki belirlenmiştir.

Beşinci tergit genişliği ile ön kanat uzunluğu ($r=+0.110$), ön kanat genişliği ($r=+0.206$), arka kanat uzunluğu ($r=+0.141$), kübital a damarı uzunluğu ($r=+0.065$), metatarsus uzunluğu ($r=+0.139$), metatarsus genişliği ($r=+0.221$), verteks genişliği ($r=+0.082$), ikinci tergit rengi ($r=+0.078$), üçüncü tergit genişliği ($r=+0.423$), dördüncü tergit genişliği ($r=+0.414$), tomentum genişliği ($r=+0.147$), üçüncü sternit genişliği ($r=+0.347$), mum salgı yüzeyi uzunluğu ($r=+0.267$), mum salgı yüzeyi genişliği ($r=+0.272$), altıncı sternit uzunluğu ($r=+0.312$) ve altıncı sternit genişliği ($r=+0.421$) arasında pozitif ilişkiler saptanmıştır.

Humuli sayısı ile ön kanat uzunluğu ($r=+0.095$), ön kanat genişliği ($r=+0.134$), arka kanat uzunluğu ($r=+0.110$), kübital a damarı uzunluğu ($r=+0.076$), metatarsus uzunluğu ($r=+0.137$), metatarsus genişliği ($r=+0.133$), üçüncü tergit genişliği ($r=+0.110$), dördüncü tergit genişliği ($r=+0.143$), tomentum genişliği ($r=+0.073$), üçüncü sternit genişliği ($r=+0.124$), mum salgı yüzeyi uzunluğu ($r=+0.107$), mum salgı yüzeyi genişliği ($r=+0.105$), altıncı sternit uzunluğu ($r=+0.128$), altıncı sternit genişliği ($r=+0.139$) ve beşinci tergit genişliği ($r=+0.131$) arasında pozitif ilişkiler saptanmıştır.

Humuli alanı uzunluğu ile ön kanat uzunluğu ($r=+0.137$), ön kanat genişliği ($r=+0.257$), arka kanat uzunluğu ($r=+0.189$), arka kanat genişliği ($r=+0.080$), kübital a damarı uzunluğu ($r=+0.120$), kübital b damarı uzunluğu ($r=+0.080$), metatarsus uzunluğu ($r=+0.144$), metatarsus genişliği ($r=+0.203$), üçüncü tergit genişliği ($r=+0.226$), dördüncü tergit genişliği ($r=+0.207$), parlak zemin genişliği ($r=+0.087$), tomentum genişliği ($r=+0.153$), üçüncü sternit genişliği ($r=+0.130$), mum salgı yüzeyi uzunluğu ($r=+0.071$), mum salgı yüzeyi genişliği ($r=+0.115$), altıncı sternit uzunluğu ($r=+0.151$), altıncı sternit genişliği ($r=+0.186$), beşinci tergit genişliği ($r=+0.188$) ve humuli sayısı ($r=+0.363$) arasında pozitif ilişkiler saptanmıştır.

Kübital indeks ile ön kanat uzunluğu ön kanat uzunluğu ($r=+0.093$), metatarsus uzunluğu ($r=+0.065$), dördüncü tergit genişliği ($r=+0.080$) ve humuli sayısı ($r=+0.064$) arasında pozitif ilişkiler saptanmıştır.

Arka bacak uzunluğu ile dil uzunluğu ($r=+0.095$), ön kanat uzunluğu ($r=+0.289$), ön kanat genişliği ($r=+0.261$), arka kanat uzunluğu ($r=+0.182$), arka kanat genişliği ($r=+0.128$), metatarsus uzunluğu ($r=+0.650$), metatarsus genişliği ($r=+0.232$), üçüncü tergit genişliği ($r=+0.219$), dördüncü tergit genişliği ($r=+0.230$), parlak zemin genişliği ($r=+0.087$), üçüncü sternit genişliği ($r=+0.170$), mum salgı yüzeyi uzunluğu ($r=+0.137$), mum salgı yüzeyi genişliği ($r=+0.202$), mum salgı yüzeyleri arası mesafe ($r=+0.070$), altıncı sternit genişliği ($r=+0.190$), beşinci tergit genişliği ($r=+0.222$), humuli sayısı ($r=+0.149$), humuli alanı uzunluğu ($r=+0.143$) ve kübital indeks ($r=+0.096$) arasında pozitif ilişkiler saptanmıştır.

Korbikular alan ile ön kanat uzunluğu ($r=+0.112$), ön kanat genişliği ($r=+0.254$), arka kanat uzunluğu ($r=+0.209$), kübital a damarı uzunluğu ($r=+0.123$), kübital b damarı uzunluğu ($r=+0.103$), metatarsus uzunluğu ($r=+0.797$), metatarsus genişliği ($r=+0.379$), üçüncü tergit genişliği ($r=+0.216$), dördüncü tergit genişliği ($r=+0.180$), tomentum genişliği ($r=+0.100$), üçüncü sternit genişliği ($r=+0.220$), mum salgı yüzeyi uzunluğu ($r=+0.134$), mum salgı yüzeyi genişliği ($r=+0.232$), altıncı sternit uzunluğu ($r=+0.105$), altıncı sternit genişliği ($r=+0.234$), beşinci tergit genişliği ($r=+0.213$), humuli sayısı ($r=+0.168$), humuli alanı uzunluğu ($r=+0.209$) ve arka bacak uzunluğu ($r=+0.545$) arasında pozitif ilişkiler saptanmıştır.

Vücut büyüklüğü ile dil uzunluğu ($r=+0.103$), ön kanat uzunluğu ($r=+0.142$), ön kanat genişliği ($r=+0.255$), arka kanat uzunluğu ($r=+0.195$), kübital a damarı uzunluğu ($r=+0.084$), metatarsus uzunluğu ($r=+0.165$), metatarsus genişliği ($r=+0.263$), verteks genişliği ($r=+0.078$), üçüncü tergit genişliği ($r=+0.871$), dördüncü tergit genişliği ($r=+0.825$), tomentum genişliği ($r=+0.137$), üçüncü sternit genişliği ($r=+0.416$), mum salgı yüzeyi uzunluğu ($r=+0.288$), mum salgı yüzeyi genişliği ($r=+0.364$), altıncı sternit uzunluğu ($r=+0.384$), altıncı sternit genişliği ($r=+0.465$), beşinci tergit genişliği ($r=+0.494$), humuli sayısı ($r=+0.147$), humuli alanı uzunluğu ($r=+0.255$), kübital indeks ($r=0.068$), arka bacak uzunluğu ($r=+0.264$) ve korbikular alan ($r=+0.235$) arasında pozitif ilişkiler saptanmıştır.

Üçüncü tergit rengi ile dil uzunluğu ($r=-0.069$), ön kanat genişliği ($r=-0.072$), arka kanat uzunluğu ($r=-0.081$), kübital a damarı ($r=-0.0100$) ve kübital b damarı ($r=-0.071$) karakterleri arasında ise negatif ilişkilerin olduğu saptanmıştır.

Üçüncü tergit genişliği ile üçüncü tergit arasında ($r=-0.172$); dördüncü tergit genişliği ile üçüncü tergit rengi ($r=-0.139$) ve dördüncü tergit rengi ($r=-0.070$) arasında negatif ilişkilerin olduğu saptanmıştır.

Dördüncü tergit rengi ile dil uzunluğu ($r=-0.066$), ön kanat uzunluğu ($r=0.198$), ön kanat genişliği ($r=-0.145$), arka kanat uzunluğu ($r=-0.100$), arka kanat genişliği ($r=-0.0102$), verteks genişliği ($r=-0.093$) ve üçüncü tergit genişliği ($r=-0.152$) arasında negatif ilişkilerin olduğu saptanmıştır.

Kıl uzunluğu ile ön kanat uzunluğu ($r=0.134$), verteks genişliği ($r=-0.098$), ikinci tergit rengi ($r=-0.078$) ve dördüncü tergit genişliği ($r=-0.072$) arasında negatif ilişkilerin olduğu saptanmıştır.

Parlak zemin genişliği ile ön kanat uzunluğu ($r=-0.122$), verteks genişliği ($r=-0.062$) ve ikinci tergit rengi ($r=-0.087$) arasında negatif ilişkiler saptanmıştır.

Tomentum genişliği ile ön kanat uzunluğu ($r=-0.081$), verteks genişliği ($r=-0.063$), ikinci tergit rengi ($r=-0.085$) ve üçüncü tergit rengi ($r=-0.112$) arasında negatif ilişkiler saptanmıştır.

Üçüncü sternit genişliği ile üçüncü tergit rengi ($r=-0.095$) ve dördüncü tergit rengi ($r=-0.140$) arasında; mum salgı yüzeyi uzunluğu ile dördüncü tergit rengi ($r=-0.088$) arasında negatif ilişkiler saptanmıştır.

Mum salgı yüzeyleri arası mesafe ile kübital a damarı ($r=-0.107$), kübital b damarı ($r=-0.120$), ikinci tergit rengi ($r=-0.097$), dördüncü tergit rengi ($r=-0.124$), dördüncü tergit genişliği ($r=-0.078$) ve üçüncü sternit genişliği ($r=-0.070$) arasında negatif ilişkiler saptanmıştır.

Mum salgı yüzeyi genişliği ile üçüncü tergit rengi ($r=-0.089$), dördüncü tergit rengi ($r=-0.136$), kıl uzunluğu ($r=-0.107$) ve mum salgı yüzeyleri arası mesafe ($r=-0.081$) arasında negatif ilişkiler saptanmıştır.

Altıncı sternit uzunluğu ile üçüncü tergit rengi ($r=-0.084$) ve dördüncü tergit rengi ($r=-0.262$) arasında; altıncı sternit genişliği ile üçüncü tergit rengi ($r=-0.168$), dördüncü tergit rengi ($r=-0.208$) ve mum salgı yüzeyleri arası mesafe ($r=-0.096$) arasında negatif ilişkiler saptanmıştır.

Beşinci tergit genişliği ile üçüncü tergit rengi ($r=-0.111$) ve dördüncü tergit rengi ($r=-0.119$); humuli sayısı ile üçüncü tergit rengi ($r=-0.076$) ve dördüncü tergit rengi ($r=-0.077$); humuli alanı uzunluğu ile üçüncü tergit rengi ($r=-0.138$) ve dördüncü tergit rengi ($r=-0.122$) arasında negatif ilişkiler saptanmıştır.

Kübital indeks ile kübital b damarı ($r=-0.447$) ve dördüncü tergit rengi ($r=-0.106$); arka bacak uzunluğu ile dördüncü tergit rengi ($r=-0.128$); korbiküler alan ile üçüncü tergit rengi ($r=-0.076$); vücut büyüklüğü ile üçüncü tergit rengi ($r=-0.185$) ve dördüncü tergit rengi ($r=-0.134$) karakterleri arasında negatif ilişkiler saptanmıştır.

Çizelge 4.85'e göre karakterler arası karşılaştırmalarda önemli pozitif ilişkilerin en fazla saptandığı özellikler sırasıyla ön kanat uzunluğu (ÖKU), ön kanat genişliği (ÖKG), arka kanat uzunluğu (AKU), metatarsus uzunluğu (MTU), metatarsus

genişliği (MTG), kübital a damarı uzunluğu (a), üçüncü tergit genişliği (T3), dördüncü tergit genişliği (T4), üçüncü sternit genişliği (S3G), mum salgı yüzeyi uzunluğu (MSU), mum salgı yüzeyi genişliği (MSG), tomentum genişliği (TOM), kübital b damarı uzunluğu (b) ve altıncı sternit uzunluğu (S6U) olup; dördüncü tergit rengi (T4R), üçüncü tergit rengi (T3R) gibi karakterler arasında ise en fazla önemli negatif ilişki saptanmıştır.

4.44. İlçelere Ait Örneklerin Kümeleme Analizine İlişkin Bulgular

Morfolojik özelliklerin analizinde önceleri basit varyans analizi kullanılmış, ancak son yıllarda çok değişkenli analizlerle değerlendirmeler yapılmıştır (71- 37). Ruttner (12), her koloninin bir birim olduğunu, kolonilerden alınan arıların bireysel değerlendirmelerinin yanısıra koloni ortalamalarına göre de analizlerin yapılabileceğini ve böylece koloni içerisinde çeşitli nedenlerden kaynaklanan uç değerlerin de gözardı edilebileceğini bildirmektedir. Ancak, bireysel veriler kullanıldığında veri kaybı olmamakta ve varyasyon daha iyi görülmektedir.

Diğer yandan değişkenler arasında genellikle korelasyon olması nedeniyle (Çizelge 4.85) değişkenlerin ayrı değerlendirilmesi (Anova) halinde populasyonların sınıflandırılması ve ayrımı sağlanamamaktadır (144- 23). Varyans analizinde, ele alınan morfolojik karakterlerin ortalama değerlerinin ilçeler arasında önemli istatistiksel farklılıklar göstermesine karşın karakterler bireysel düzeyde ele alındığından tüm karakterler açısından ilçeler arasında yeterli tatmin edici bir gruplandırma gözlenememektedir. Bu nedenle karakterler arası ilişkilerin dikkate alındığı, daha kolay gruplama ve yorumlamaya imkan veren çok değişkenli analiz uygulamasıyla çok sayıdaki karakterin varyasyonu özetlenerek birbirleriyle olan ilişkilerin belirtilmesi (135) ve doğru bir ayrımın gerçekleştirilmesi mümkün olmaktadır. Bu nedenle çok değişkenli istatistik analiz yöntemlerinden yararlanmak zorunludur (144- 23). Bu amaçla araştırmada incelenen morfolojik özellikler bireysel veriler kullanılarak hem basit varyans analizi, hem de koloni ortalamaları kullanılarak hiyerarşik kümeleme analizi (Hierarchical cluster analysis) ile değerlendirilmişlerdir.

İlçelere ait bal arısı örneklerinin gruplandırılmasını sağlayacak ve mevcut varyasyonun belirlenmesinde yararlanılacak esas karakterlerin saptanması amacıyla uygulanan çok değişkenli analizlerden kümeleme analizi sonuçlarına göre 42 değişken bazında ilçelere ait grupların dağılımı hakkında bilgi edinmek mümkün olmuştur. Sonuçta araştırmaya konu olan ilçelerin ayrımında etkili olan karakterler, ayrımındaki

sıralanışları ve F önem düzeyine tekabül eden değerler belirlenerek Çizelge 4.86'da verilmiştir.

Çizelge 4.86. Gruplara ait seri kümeleme varyans analizi sonuçları.

Değişken	Küme. K.O.	S.D.	Hata K.O.	S.D.	F	Önem Seviy
a	0.0006	2	0.000	6	2.7212	0.144
ABU	0.0365	2	0.003	6	11.5263	0.009**
AKG	0.0001	2	0.000	6	0.3488	0.719
AKU	0.0030	2	0.001	6	2.2917	0.182
b	0.0006	2	0.000	6	21.0000	0.002**
Cİ	0.0048	2	0.000	6	17.3383	0.003**
Ci (%)	2.4940	2	0.154	6	16.1457	0.004**
DU	0.0033	2	0.003	6	0.9911	0.425
FU	0.0080	2	0.000	6	11.5309	0.009**
HA	0.0013	2	0.001	6	1.1132	0.388
HS	0.7160	2	0.118	6	6.0552	0.036*
KA	0.0033	2	0.001	6	3.0254	0.123
Kİ	0.5707	2	0.201	6	2.8310	0.136
KUZ	0.0000	2	0.000	6	1.4444	0.308
MAM	0.0007	2	0.000	6	14.4545	0.005**
MTİ	1.2848	2	0.693	6	1.8527	0.236
MSG	0.0213	2	0.001	6	11.1235	0.010**
MSU	0.0065	2	0.001	6	3.9000	0.082
MTG	0.0008	2	0.000	6	3.1075	0.119
MTU	0.0036	2	0.000	6	4.7523	0.058
ÖKG	0.0047	2	0.001	6	3.0888	0.120
ÖKU	0.0764	2	0.006	6	12.6169	0.007**
PZ	0.0003	2	0.000	6	1.1720	0.372
S3G	0.0201	2	0.003	6	5.2827	0.048*
S6G	0.0145	2	0.004	6	3.0186	0.124
S6İ	4.9257	2	0.719	6	6.8433	0.028*
S6U	0.0087	2	0.003	6	2.7103	0.145
SR	0.0013	2	0.000	6	2.9869	0.126
T2R	0.1593	2	0.025	6	6.3283	0.033*
T2SB	0.0080	2	0.003	6	2.6685	0.148
T3	0.0025	2	0.001	6	2.1491	0.198
T3R	0.0248	2	0.056	6	0.4366	0.665
T3SB	0.0018	2	0.000	6	3.1775	0.115
T3SBO	1.1314	2	0.434	6	2.6019	0.154
T4	0.0025	2	0.001	6	1.9251	0.226
T4R	2.5786	2	0.490	6	5.2604	0.048*
T5	0.0037	2	0.001	6	3.2921	0.108
TU	0.0049	2	0.001	6	3.6130	0.093
TOM	0.0004	2	0.001	6	0.3243	0.735
Tİ	0.0036	2	0.001	6	2.7262	0.144
T3+T4	0.0091	2	0.005	6	1.8022	0.244
VG	0.0024	2	0.002	6	1.1412	0.380

*P<0.05, **P<0.01

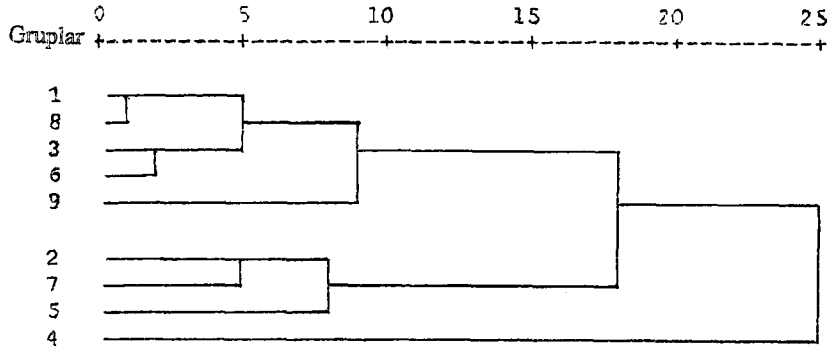
Çizelge 4.86'da görüldüğü gibi 42 morfolojik özelliğin değerlendirildiği seri kümeleme varyans analizi sonuçlarına göre, arka bacak uzunluğu (ABU), kübital b damarı uzunluğu (b), kübital indeks (Cİ), kübital indeks (Cİ %), femur uzunluğu (FU), mum salgı yüzeyleri arası mesafe (MAM), mum salgı yüzeyi genişliği (MSG), ön kanat uzunluğu (ÖKU) ile humuli sayısı (HS), 3. sternit genişliği (S3G), 6. sternit indeksi (S6İ), 2. tergit rengi (T2R) ve 4. tergit rengi (T4R) olmak üzere toplam 13 karakter bölge arılarının kümeleme analizinde ayırıcı karakterler olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$, $P<0.05$). Karakterler arasındaki korelasyon matrisi değerleri incelendiğinde (Çizelge 4.85) bu karakterler arasındaki ilişkilerin önemli olduğu görülmektedir.

42 morfolojik özellikten 13 (% 31)'ünün ayırıcı karakter olarak önemli bulunduğu kümeleme analizinde morfolojik özelliklerden 5'ini oluşturan kanat özellikleri % 38.46, 6'sını oluşturan thoraks karakterleri % 46.15 ve 2'sini oluşturan bacak özellikleri ise % 15.38 oranında katkı payına sahiptirler.

Şanlıurfa ilindeki bal arılarının morfolojik farklılıklarının belirlenmesi amacıyla üzerinde biyometrik ölçüm yapılan ve kümeleme varyans analizi sonuçlarına göre gruplandırmada önemli bulunan 13 morfolojik karakterin birçoğu Ruttner (12)'in mevcut bal arısı populasyonlarını tanımlama amacıyla yaptığı biyometrik çalışmada uyguladığı çok değişkenli istatistik analiz metodunda sınıflandırmayı sağlayan karakterler ile benzer bulunmuş, ayrıca bu sonuçlar; Gürel (35)'in kübital b damarı uzunluğu, femur uzunluğu, kübital indeks değeri ve Güler (144)'in mum salgı yüzeyleri arası mesafe ve kübital b damarı gibi ayırıcı karakterleri belirlediği literatür bildirişleriyle de uyum sağlamaktadır. Buna göre, Şanlıurfa ilindeki bal arılarını morfolojik yönden tanımlamak ve mevcut populasyon içerisindeki varyasyonu belirlemek amacıyla yapılacak çalışmalarda yukarıda belirtilen morfolojik karakterler ile yeterli ayırımın sağlanabileceği görülmüştür.

İlçeler arasındaki bağlantıyı izlemek için 42 değişkenin dahil edildiği hiyerarşik kümeleme analizine göre ilçelere ait bal arısı örneklerinin birbirine uzaklıkları saptanmış ve Şekil 4.1'de verilmiştir.

Şekil 4.1'de ölçümü gerçekleştirilen 42 morfolojik karakter için uygulanan kümeleme analizi sonucunda 13 morfolojik karakterin yeterli gruplandırmayı sağladığı ve ilçelerin birbirinden farklı yerlerde küme oluşturdıkları belirlenmiştir



Şekil 4.1. Grup içi uzaklıkları gösteren dendogram.

[1 (Akçakale), 2 (Birecik), 3 (Bozova), 4 (Ceylanpınar), 5 (Halfeti), 6 (Siverek), 7 (Suruç), 8 (Merkez), 9 (Viranşehir)]

Şekil 4.1'deki dendogramda görüldüğü gibi Akçakale (1) ve Merkez (8) ilçelerine ait örnekler birbirine en yakın 2 küme olarak bir araya gelmekte; daha sonraki uzaklıkta ise Bozova (3) ve Siverek (6) ilçelerine ait örnekler birbirine yakınlık göstererek 2 küme oluşturmuşlardır. Akçakale (1), Merkez (8), Bozova (3) ve Siverek (6) ilçelerinden oluşan gruba, bir sonraki uzaklıkta Viranşehir (9) ilçesine ait örnekler yakın bulunmuştur.

Daha sonraki uzaklıkta Birecik (2) ve Suruç (7) ilçelerine ait örnekler 2 küme oluşturarak bir araya gelmiş ve ardından bu gruba Halfeti (5) ilçesine ait örneklerden oluşan küme yakınlık oluşturmuştur.

Genel olarak Akçakale (1), Merkez (8), Bozova (3), Siverek (6) ve Viranşehir (9) ilçelerinden oluşan ilk gruba sırasıyla; Birecik (2), Suruç (7) ve Halfeti (5) ilçelerinden oluşan grup yakınlık oluşturmuştur.

Diğer yandan Ceylanpınar (4) ilçesine ait örneklerin; Akçakale (1), Merkez (8), Bozova (3), Siverek (6) ve Viranşehir (9) ilçelerine ait örneklerden oluşan ilk gruptan ve Birecik (2), Suruç (7) ve Halfeti (5) ilçelerinden oluşan ikinci gruptan farklı uzaklıkta yer aldığı saptanmıştır.

Şekil 4.1'deki dendogramda yer alan tüm kümelerin euclidean uzaklık matrisine göre farklı aşamalardaki dağılımı Çizelge 4.87'de verilmiştir.

Çizelge 4.87. Kümelerin euclidean matrisine göre farklı aşamalardaki dağılımı.

Aşama	Küme Sayısı	Küme Elemanları
1	8	(1, 8), (3), (6), (9), (2), (7), (5), (4)
2	7	(1, 8), (3, 6), (9), (2), (7), (5), (4)
3	5	(1, 8, 3, 6), (9), (2, 7), (5), (4)
4	4	(1, 8, 3, 6), (9), (2, 7, 5), (4)
5	3	(1, 8, 3, 6, 9), (2, 7, 5), (4)
6	2	(1, 8, 3, 6, 9, 2, 7, 5), (4)
7	1	(1, 8, 3, 6, 9, 2, 7, 5, 4)

[1 (Akçakale), 2 (Birecik), 3 (Bozova), 4 (Ceylanpınar), 5 (Halfeti), 6 (Siverek), 7 (Suruç), 8 (Merkez), 9 (Viranşehir)]

Çizelge 4.87'de görüldüğü gibi 1. aşamada 8, 2. aşamada 7, 3. aşamada 5, 4. aşamada 4, 5. aşamada 3, 6. aşamada 2 ve 7. aşamada ise 1 küme oluşmuştur. Buna göre;

1. aşamada Akçakale (1) ve Merkez (8) ilçelerine ait örnekler ayrı bir küme oluşturarak incelenen diğer Bozova (3), Siverek (6), Viranşehir (9), Birecik (2), Halfeti (5) ve Ceylanpınar (4) ilçelerinden ayrı gruplar halinde kümelendikleri belirlenmiştir.

2. aşamada Akçakale (1) ve Merkez (8) ile Bozova (3) ve Siverek (6) ilçeleri 2 ayrı küme içinde yer alırken; Viranşehir (9), Birecik (2), Halfeti (5) ve Ceylanpınar (4) ilçelerine ait arılar ise ayrı olarak kümelene eğilimi göstermişlerdir.

3. aşamada Akçakale (1), Merkez (8), Bozova (3) ve Siverek (6) ile Birecik (2) ve Suruç (7) ilçelerine ait arılar 2 ayrı küme içinde yer alırken; Viranşehir (9), Halfeti (5) ve Ceylanpınar (4) ilçelerine ait arı örnekleri ise ayrı gruplar halinde kümelenemişlerdir.

4. aşamada Akçakale (1), Merkez (8), Bozova (3) ve Siverek (6) ile Birecik (2), Suruç (7) ve Halfeti (5) arıları 2 ayrı küme içinde yer alırken; Viranşehir (9) ve Ceylanpınar (4) ilçelerine ait arı örneklerinin ise ayrı kümeler oluşturdukları belirlenmiştir.

5. aşamada Akçakale (1), Merkez (8), Bozova (3), Siverek (6) ve Viranşehir (9) ilçelerine ait arı örnekleri ile Birecik (2), Suruç (7) ve Halfeti (5) arıları 2 ayrı grup halinde, Ceylanpınar (4) ilçesine ait örnekler ise ayrı grup oluşturarak toplam 3 ayrı küme saptanmıştır.

6. aşamada çalışılan ilçelere ait örneklerden sadece Ceylanpınar (4) ilçesine ait örneklerin ayrı olarak kümelendiği, diğer ilçelere ait örneklerin (1, 8, 3, 6, 9, 2, 7, 5) bir küme oluşturduğu görülmektedir.

7. aşamada ise tüm ilçelere ait örnekler (1, 8, 3, 6, 9, 2, 7, 5, 4) ise aynı küme içinde yer almışlardır.

Hiyerarşik kümeleme analizine göre grup içi ortalama bağlantı kümeleme listesi Çizelge 4.88'de verilmiştir.

Çizelge 4.88. Grup içi ortalama bağlantı için kullanılan kümeleme listesi.

Sıra	Kümelerin Kombinasyonu		Katsayı
	Küme 1	Küme 2	
1	1	8	2.622
2	3	6	3.178
3	2	7	4.103
4	1	3	4.291
5	2	5	5.357
6	1	9	5.562
7	1	2	8.837
8	1	4	11.495

[1 (Akçakale), 2 (Birecik), 3 (Bozova), 4 (Ceylanpınar), 5 (Halfeti), 6 (Siverek), 7 (Suruç), 8 (Merkez), 9 (Viranşehir)]

Çizelge 4.88'deki kümeleme listesine göre birbirine en yakın iki grup olarak biraraya gelen Akçakale (1) ve Merkez (8) ilçeleri 2.622; bunlara yakınlık arzeden Bozova (3) ve Siverek (6) ilçelerinin ise 3.178 katsayıya sahip olduğu gözlenmiştir. Diğer yandan, Birecik (2) ve Suruç (7) ilçeleri 4.103, Akçakale (1) ve Bozova (3) ilçeleri 4.291, Birecik (2) ve Halfeti (5) ilçeleri 5.357 katsayıya sahip iken; en yüksek katsayıların sırasıyla; 8.837 ve 11.495 ile Akçakale (1) ve Birecik (2) ile Akçakale (1) ve Ceylanpınar (4) ilçelerine ait olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.87'deki matris ve Şekil 4.1'deki dendogramdan elde edilen sonuçlara göre, kümeleme üyelerinin listelenme durumu Çizelge 4.89'da verilmiştir.

Çizelge 4.89. Kümeleme üyelerinin listelenme durumu.

İlçeler	Kümeler	Mesafe
1	3	1.270
2	1	1.566
3	3	1.358
4	2	0.000
5	1	1.355
6	3	1.400
7	1	1.390
8	3	1.610
9	3	1.861

[1 (Akçakale), 2 (Birecik), 3 (Bozova), 4 (Ceylanpınar), 5 (Halfeti), 6 (Siverek), 7 (Suruç), 8 (Merkez), 9 (Viranşehir)]

Çizelge 4.89'a göre; Birecik (2), Suruç (7) ve Halfeti (5) arıları I., Ceylanpınar (4) arıları II., Akçakale (1), Merkez (8), Bozova (3), Siverek (6) ve Viranşehir (9) arıları ise III. kümede listelenmişlerdir. Seri kümeleme analizine göre I. kümede 3, II. kümede 1 ve III. kümede ise ağırlıklı olarak 5 ilçenin etkili olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar, aynı bölgede coğrafik olarak birbirlerine yakın olan ilçelere ait arıların kümeleme analizine göre birbirine yakınlık oluşturduğunu göstermektedir. Diğer yandan oluşan bu üç kümedeki yöre arılarının dağılımları orijin benzerliği ya da gezginci arıcılığın etkileri olarak yorumlanabilir.

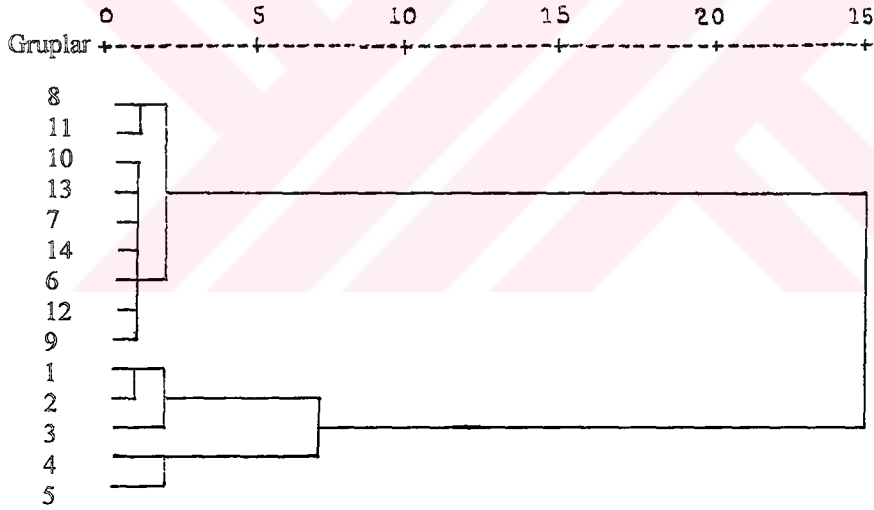
4.45. İlçelere Ait Örneklerin Bazı Arı İrk ve Ekotiplerle Karşılaştırılmasına İlişkin Kümeleme Analizi Bulguları

Şanlıurfa ilindeki ilçelere ait arıların yakın coğrafyadaki İran, Suriye, Kıbrıs, Anadolu ve Kafkas arılarından hangi gruba ait yakınlığını veya uzaklığını belirlemek

amacıyla çok değişkenli analizlerden kümeleme (cluster) analizi yönteminden yararlanılmıştır.

İrk tanımlama ve teşhis çalışmalarında kullanılan ayırıcı yapısal karakterin 55 olmasına karşın (43, 44- 45), herhangi bir populasyonda tanımlama ya da karşılaştırma yapılırken bu karakterlerin tümü kullanılmamaktadır. Avrupa'da yayılmış olan standart ırkların karşılaştırılması için 4 ya da 5 karakter yeterli iken, bu sayı Afrika ırklarında 10, Brezilya arılarında ise 24'e kadar çıkmaktadır. Yine tanımlama ve karşılaştırma çalışmalarında kullanılan karakterlerin öncelik sıraları da değişebilmektedir. Avrupa'da kübital indeks değeri yanında, abdomenin II. ve III. halkalarının rengi ve kıl uzunluğu ilk sıraları alırken, Rusya'daki çalışmalarda kübital indeks değeri ile dil uzunluğu ve vücut büyüklüğü (T3+T4) ölçütlerine öncelik verilmektedir (2).

Buna göre; İran, Suriye, Kıbrıs, Anadolu ve Kafkas arılarına ait dil uzunluğu, ön kanat uzunluğu, kübital indeks, arka bacak uzunluğu, metatarsus indeksi, kıl uzunluğu, tomentum indeksi, vücut büyüklüğü (T3+T4) ve ikinci tergite rengi gibi karakterlere ilişkin Ruttner (12)'in bildirdiği değerler ile çalışılan 9 ilçeye ait populasyonun ortalama değerleri kümeleme analizi ile karşılaştırılarak Şekil 4.2'deki dendogram ve Çizelge 4.90'daki matriste verilmiştir.



Şekil 4.2. Gruplar arasındaki uzaklıkları gösteren dendogram.

[1 (İran), 2 (Suriye), 3 (Kıbrıs), 4 (Anadolu), 5 (Kafkas), 6 (Akçakale), 7 (Birecik), 8 (Bozova), 9 (Ceylanpınar), 10 (Iİalfeti), 11 (Siverek), 12 (Suruç), 13 (Merkez), 14 (Viranşehir)]

Şekil 4.2'deki dendogramda ölçümü gerçekleştirilen 42 morfolojik karakterden 9'u üzerinden uygulanan kümeleme analizi sonucunda elde edilen gruplandırmaya göre ilçelerin yakın coğrafyaya ait arılardan ayrılarak farklı yerlerde küme oluşturdukları belirlenmiştir.

Şekil 4.2'deki dendogramda görüldüğü gibi İran (1), Suriye (2), Kıbrıs (3), Anadolu (4) ve Kafkas (5) ile Bozova (8), Siverek (11), Halfeti (10), Merkez (13), Birecik (7), Viranşehir (14), Akçakale (6), Suruç (12) ve Ceylanpınar (9) arıları ayrı iki küme oluşturmuşlardır. Bu kümelerin euclidean uzaklık matrisine göre farklı aşamalardaki dağılımı Çizelge 4.90'da verilmiştir.

Çizelge 4.90. Grupların euclidean matrisine göre farklı aşamalarda kümelere ayrılması.

Aşama	Küme Sayısı	Küme Elemanları
1	6	(8, 11), (10, 13, 7, 14, 6, 12, 9), (1, 2), (3),(4),(5)
2	3	(8, 11, 10, 13, 7, 14, 6, 12, 9), (1, 2, 3,), (4, 5)
3	2	(8, 11, 10, 13, 7, 14, 6, 12, 9), (1, 2, 3, 4, 5)
4	1	(8, 11, 10, 13, 7, 14, 6, 12, 9, 1, 2, 3, 4, 5)

[1 (İran), 2 (Suriye), 3 (Kıbrıs), 4 (Anadolu), 5 (Kafkas), 6 (Akçakale), 7 (Birecik), 8 (Bozova), 9 (Ceylanpınar), 10 (Halfeti), 11 (Siverek), 12 (Suruç), 13 (Merkez), 14 (Viranşehir)]

Çizelge 4.90'da görüldüğü gibi 1. aşamada 6, 2. aşamada 3, 3. aşamada 2 ve 4. aşamada ise 1 küme oluşmuştur. Buna göre;

1. aşamada Bozova (8) ve Siverek (11) ilçesi örnekleri ayrı bir küme oluşturarak incelenen diğer Halfeti (10), Merkez (13), Birecik (7), Viranşehir (14), Akçakale (6), Suruç (12) ve Ceylanpınar (9) ilçelerinin oluşturduğu kümeden ayrılmışlardır. İran (1), Suriye (2), Kıbrıs (3), Anadolu (4) ve Kafkas (5) arılarının ilçelere ait kümelerden kesin sınırlarla birbirlerinden ayrılarak kümelendikleri ve incelenen bölge örneklerinden ayrıldıkları görülmektedir.

2. aşamada çalışılan ilçelere ait örneklerin ilçeler düzeyinde genel olarak birbirinden ayrı olarak kümelenecekleri, ilçelere ait örneklerin (8-9 arası) birarada oldukları; İran (1), Suriye (2) ve Kıbrıs (3) ile Anadolu (4) ve Kafkas (5) arılarının ise 2 ayrı küme oluşturdukları belirlenmiştir.

3. aşamada çalışılan ilçelere ait örneklerin oluşturduğu küme (8-9 arası) ile İran (1), Suriye (2), Kıbrıs (3), Anadolu (4) ve Kafkas (5) arılarının oluşturduğu diğer küme birbirlerinden ayrı olarak kümelenebileceği eğilimi göstermişlerdir.

4. aşamada ise Bozova (8) ilçesi ile Kafkas (5) arıları arasındaki örneklerin bir küme oluşturdukları görülmektedir.

Bu sonuçlara göre, kümeleme analizinde incelenen 9 karakter bazında Şanlıurfa ilinin farklı ilçelerine ait popülasyonların Ruttner (12)'in İran, Suriye, Kıbrıs, Anadolu ve Kafkas arıları için bildirdiği değerlere göre yakınlık göstermediği ve ilçelere ait arılar ile diğer popülasyonların ayrı kümeler oluşturduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.91. Gruplar arası ortalama bağlantı için kullanılan kümeleme listesi.

Sıra	Kümelerin Kombinasyonu		Katsayı
	Küme 1	Küme 2	
1	8	11	0.034
2	7	14	0.167
3	10	13	0.226
4	6	7	0.278
5	1	2	0.407
6	6	12	0.586
7	6	10	0.923
8	6	9	1.792
9	1	3	2.556
10	4	5	3.288
11	6	8	3.383
12	1	4	17.363
13	1	6	63.033

[1 (İran), 2 (Suriye), 3 (Kıbrıs), 4 (Anadolu), 5 (Kafkas), 6 (Akçakale), 7 (Birecik), 8 (Bozova), 9 (Ceylanpınar), 10 (Halfeti), 11 (Siverek), 12 (Suruç), 13 (Merkez), 14 (Viranşehir)]

Çizelge 4.91'deki kümeleme listesine göre birbirine en yakın ilk sıradaki kombinasyonda biraraya gelen Bozova (8) ve Siverek (11) ilçeleri 0.034; Birecik (7) ve Viranşehir (14) ilçelerinin ise 0.167, Halfeti (10) ve Merkez (13) ilçeleri 0.226, Akçakale (6) ve Birecik (7) ilçelerinin 0.278 katsayıya sahip olduğu gözlenmiştir. Diğer yandan, İran (1) ve Suriye (2) arıları 0.407, Akçakale (6) ve Suruç (12) ilçeleri 0.586, Akçakale (6) ve Halfeti (10) ilçeleri 0.923, Akçakale (6) ve Ceylanpınar (9) ilçeleri 1.792, İran (1) ve Kıbrıs (3) arıları 2.5568, Anadolu (4) ve Kafkas (5) arıları 3.288 ve Akçakale (6) ve Bozova (8) ilçelerine ait arılar arasındaki kombinasyon 3.383 katsayıya sahip iken; en yüksek katsayıların sırasıyla; 17.363 ve 63.033 ile İran (1) ve Anadolu (4) ile İran (1) ve Akçakale (6) arasındaki kombinasyona ait olduğu belirlenmiştir.

5. SONUÇ

Türkiye'de bal arısı populasyonlarının yapısal özelliklerine ilişkin ilk veriler bazı yabancı araştırmacıların (Buttel-Reepen, 1915; Bodenheimer, 1942; Maa, 1953; Adam, 1983; Ruttner, 1988) çalışmalarına dayanmaktadır. Bu çalışmalar Türkiye'nin önemli arı gen kaynaklarını içerdiğini ve farklı coğrafik bölgelerde yaşayan ekotiplerin bulunduğunu vurgulamaktadır.

Türkiye'de yerli araştırmacıların ilk tanımlama çalışmaları (Settar, 1983; Karacaoğlu, 1989; Budak, 1992) yabancı araştırmacıların çalışmalarından uzun süre sonra gerçekleşmiştir. Geçen sürede göçer arıcılığın artması, ana arı kullanımının yaygınlaşması gibi Türkiye arıcılığının yapısındaki değişimler bal arısı populasyonlarının da değişebildiği kanısını uyandırmaktadır. Son yıllarda bir yandan yerleşik arıcılıktan göçer arıcılığa geçişin hızlanması, diğer yandan buna paralel olarak ana arı yetiştiriciliği yapan kuruluşlar tarafından herhangi bir ölçüt gözönüne alınmadan yetiştirilen ve denetimsiz çiftleştirilen ana arıların Türkiye genelinde pazarlanması, populasyonların zamanla karışmasına neden olmuştur. Ülkemizde gezginci arıcılığın yoğunlaşması ekotiplerin kaybolmasına yol açmışsa da yurt dışından ana arı getirilmediği için, ülke arılarının morfolojik özellikleri genelde gerçeğe uygun olarak değerlendirilebilmektedir.

Bugüne kadar Türkiye'de yapılan tanımlama çalışmalarının çoğunda saf bal arısı populasyonlarının varlığını saptamak ve koruma altına almak temel amaç olmamıştır. Genellikle bazı bölgelerden ya da herhangi bir üretici kurumdan sağlanan arı örneklerinin yapısal özellikleri tanımlanmıştır. Yapısal özellikleri saptanan populasyonlar koruma altına alınmamış ve populasyonlar üzerinde bir ıslah çalışması öngörülmemiştir. Bu nedenle saf bal arısı populasyonlarının belirlenmesi, tanımlamalarının yapılması, koruma altına alınması ve bunların saf ve melezlerini üretmeyi hedefleyen araştırmalara ihtiyaç vardır.

Bu nedenle bu çalışmada sözü edilen konuya yönelik olarak, Türkiye'de yapılan diğer morfometrik araştırmalardan farklı bir yaklaşımla, incelenen ilçelere ait arı populasyonları arasındaki varyasyon araştırılarak farklı populasyonlar olup olmadıkları incelenmiştir.

Bu araştırmada üzerinde çalışılan populasyona ilişkin değerlerin önceden bilinmemesi nedeniyle karşılaştırma ve tanımlama için kullanılan 42 karakter, literatür bilgilerine dayanılarak seçilmiştir. Buna göre 3.2.4 no'lu bölümde açıklanan ölçütlere göre Şanlıurfa ilindeki 9 ilçeye ait 55 köyden sağlanan işçi arı örneklerinin yapısal özellikleri tanımlanarak karşılaştırılmıştır.

Şanlıurfa iline ait arıların morfolojik özellikleri üzerinde, bugüne kadar ilin tamamını kapsayan detaylı bir araştırma yapılamamış olması ve bölge arılarının günümüze dek morfolojik karakteristiklerinin detaylı olarak ortaya konmaması, bu araştırmada elde edilen sonuçları karşılaştırma olanağı vermemiştir.

Bu nedenle çalışmada, farklı ilçelere ait arıların morfolojik özellikleri gerek kendi aralarında ve gerekse yakın coğrafyaya ait ırk ya da tiplere ait literatür bildirişleri ile karşılaştırılmıştır.

Elde edilen bulgular, daha önce yapılmış çalışmalar ışığında irdelenmiş; gelecekte yapılacak çalışmalara dayanak teşkil etmesi amacıyla konular önemlerine bağlı olarak yorumlanmıştır.

İlçelerin oluşturduğu 9 grup hem her değişkenin bağımsız (ayrı) değerlendirildiği varyans analizi hem de çok değişkenli analizlerden hiyerarşik kümeleme analizi yöntemleriyle karşılaştırılmışlardır.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, incelenen ilçelere ait arılar arasında morfolojik karakterler yönünden önemli varyasyonun bulunduğunu göstermiştir. Morfolojik özellikler bakımından ilçelere ait arılar arasında önemli farklılıkların bulunmasında, bölge ikliminin ve topografik yapısının etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Genelde, incelenen ilçelere ait arılar arasında morfolojik karakterlerin tümü yönünden önemli varyasyon ve yüksek derecede karakterler arası ilişki bulunması; Alpatov (34) tarafından ifade edilen "coğrafik formlarda karakterlerin birbirleriyle ilişkili ya da bağımsız oluşu" temel ilkesi içinde yorumlanabilir.

Bölge kuzeyden iç kesimlere doğru yoğun pamuk tarımı nedeniyle yürütülen arı trafiğinin önemli bir durağıdır. Bir yandan bölge içi gezginci arıcılığın etkisi ile il arıları arasında gen ilişkisi olurken diğer yandan birçok özellik bakımından farklı genotipte arılar bölgeye girerek çok çeşitli biçimlerde melezlenmelere ve açılmalara neden olmaktadır. İncelenen ilçelerin bazı lokasyonlarının çevreye belirli ölçüde kapalı olmasına rağmen bu lokasyonlarda da bir örneklik gözlenmemiştir.

Morfolojik karakterler yönünden Şanlıurfa iline ait ilçeler arasında bulunan önemli farklılıkların, ekolojik şartlar yanında genetiksel kaynaklı da olabileceği, ancak genetiksel farklılıkların bulunmasında morfolojik karakterlerin yanısıra fizyolojik ve davranışsal karakterler yönünden de araştırılarak gruplandırılmalarının daha sağlam temellere oturtulması gerekmektedir.

Bu araştırmada incelenen populasyonun morfolojik özelliklerinde gözlenen varyasyon, uygun bir ıslah programı ile verimi ilgilendiren karakterlerde iyileşmeler olabileceğinin önemli bir göstergesidir.

Araştırmada, Şanlıurfa iline ait arılarda saptanan morfolojik değerler; yabancı taksonomistlerce bildirilen Suriye, Kıbrıs, İran ile ülkemizdeki Anadolu ve Kafkas arılarına ait morfolojik karakterlerden bazılarına benzerlik gösterirken, bazıları açısından farklılık göstermiştir. Şanlıurfa ili arılarının İran, Suriye ve Kıbrıs arılarına dil uzunluğu, ön kanat uzunluğu ve genişliği, II., III., ve IV. tergit rengi bakımından benzer olduğu; kanat indeksi, metatarsus indeksi, vücut büyüklüğü karakterleri açısından yüksek; kübital indeks, arka bacak uzunluğu, tomentum genişliği, tomentum indeksi, kıl uzunluğu ve mum salgı yüzeyleri arası mesafe gibi karakterler bakımından ise farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Diğer yandan Şanlıurfa ili arılarının arka kanat genişliği, humuli sayısı, tibia uzunluğu, IV. tergit genişliği ve sternit indeksi gibi karakterler bakımından Anadolu arısına ait değerlere yakın, diğer karakterlerde ise yüksek veya düşük olmak üzere farklı değerler gösterdiği; humuli sayısı, skutellum rengi, metatarsus uzunluğu, IV. tergit genişliği gibi karakterlerde ise Kafkas arısına yakın değerler gösterdiği saptanmıştır.

Her özelliğin ayrı ele alındığı tek değişkenli varyans analizi ile ilçelerin kesin olarak ayrıldığı söylemek güçtür. Bununla birlikte her bir karakter için ilçelerde saptanan ortalama değerler, ileride yapılacak çalışmalarda bir ölçüt olarak kullanılabileceği düşüncesi ile verilmiştir.

Birbirlerine yakın değerlere sahip olan Şanlıurfa ilindeki bal arılarının ilçeler bazında ayrımını gerçekleştirebilmek için ilçeler arası ilişkilerin daha detaylı incelenbilmesini olanaklı kılan çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinden hiyerarşik kümeleme analizi kullanılarak ilçelerin birbirleriyle olan farklılıklarının düzeyleri araştırılmıştır. Çalışmanın ana amacına ulaşılmasında kullanılan kümeleme analizinde ilçeler düzeyinde küçük gruplaşmalar bulunmasına karşın, coğrafik olarak birbirlerine yakın olan ilçelerin farklı lokasyonlarına ait arıları da birbirlerine yakınlık oluşturma eğilimi göstermişlerdir. Buna göre Ceylanpınar ilçesine ait örneklerin oluşturduğu kümenin, Birecik, Halfeti ve Suruç ile Akçakale, Merkez, Bozova, Siverek ve Viranşehir ilçelerinin oluşturduğu 2 ayrı kümeden ayrılma eğilimi göstermesi dikkat çekicidir.

Seri kümeleme varyans analizi sonuçlarına göre; arka bacak uzunluğu, kübital b damarı uzunluğu, kübital indeks, kübital indeks %, femur uzunluğu, mum salgı yüzeyleri arası mesafe, mum salgı yüzeyi genişliği, ön kanat uzunluğu, humuli sayısı, 3. sternit genişliği, 6. sternit indeksi, II. ve IV. tergit rengi gibi ayırıcı karakterler kümelemede önemli katkı payına sahiptirler. Bununla birlikte anılan karakterler yönünden grup oluşturma eğilimleri dikkate alındığında karakter seçiminin doğru ve yeterli olarak yapıldığı anlaşılmaktadır.

Diğer yandan ilçelere ait örneklerin İran, Suriye, Kıbrıs, Anadolu ve Kafkas arıları ile populasyon tanımlama ve karşılaştırma çalışmalarında kullanılan karakterler bazında karşılaştırılması, ilçelere ait örneklerin genel bir kümelemede alabilecekleri dağılım yerlerini göstermesi açısından önemlidir. Ortalama değerler kullanılarak yapılan kümeleme analizi sonucuna göre, ilçelere ait örnekler birbirine yakın küme oluşturma eğilimi göstererek anılan diğer populasyonlardan ayrılmıştır.

Bu araştırmadan elde edilen diğer bir sonuca göre, çok yerel küçük ölçekli araştırmalara bağlı olarak taksonomik ünitelerin oluşturulması ve araştırmacıların yaptıkları gözlemlere ya da çok sınırlı sayıda örnekler üzerinde saptadıkları değerlere göre yargıya varmaları yanıltıcı olabildiği gibi sakıncaları da birlikte taşımaktadır. Bu nedenle bu konuda farklı araştırmacılar tarafından yapılabilecek çalışmaların birbirinden bağımsız ve yöntem birliği sağlanmadan yürütülmesi yanlış değerlendirmelere neden olabileceğinden; özgün populasyonların bulunabileceği yörelerin saptanması, örnek alma zamanı ve şekli, incelenecek morfolojik özelliklerin seçimi, ölçüm yöntemleri ve analiz yöntemlerinin saptanmasında araştırmacılar tarafından birliktelik sağlanması halinde, Türkiye bal arısı populasyonları hakkında daha doğru yaklaşımlara ulaşılabilecektir. Diğer yandan, Türkiye bal arısı populasyonları ile ilgili çalışmaların bir veri bankası oluşturularak topluca değerlendirilmesi daha yararlı olacak ve bu değerlendirmeler ışığında ıslah çalışmaları daha güvenilir temellere dayandırılacaktır.

Bu araştırma, Türkiye'nin bazı bölgelerinde özgün populasyonların bulunabileceği görüşünü güçlendirmiştir. Bu nedenle, morfolojik çalışmalar sonunda saptanan populasyonların yaşamlarını sürdürdükleri yörelerde değişime uğramadan, saf olarak korunması ve bunlardan sürekli gen kaynağı olarak yararlanılabilmesi için bu yöreler yasalarla korunarak, arı girişine izin verilmemelidir. Bölgede yerleşik arıcılığın özendirilmesi, bir yandan aşırı melezlenmelerin olumsuz etkilerini azaltırken diğer yandan hastalık ve zararlıların yaygınlaşmasını bir ölçüde önleyebilecektir.

Diğer yandan özgün populasyonlara ait gen kaynaklarının ortaya çıkarılması, koruma altına alınması, saf yetiştirme ve seleksiyonla yeni hatlar oluşturulması, gerek safların gerek melezlerin bölgedeki üretici koşullarında performanslarının saptanmasını sağlayan bir örgütlenme kaçınılmazdır. Bu amaçla Tarım Bakanlığı, Üniversite ve örgütlü damızlık arı yetiştirici kuruluşları arasında sürekli ve verimli bir işbirliği kurulmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- (1) **FIRATLI, Ç., GENÇER, V. H.**, Dünya arıcılığı ve Türkiye'nin yeri. Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi. Ankara, 8-9 Şubat 1994. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları 28. 20-28. 1995.
- (2) **KARACAOĞLU, M.**, Orta Anadolu, Karadeniz geçit ve Ardahan izole bölgesi arılarının bazı morfolojik özellikleri üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi (Yayınlanmamış). Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara, 1989.
- (3) **FIRATLI, Ç.**, Arılarda, *Apis mellifera* L., genetik İslah. Türkiye'de Hayvancılık, Genetik, İstatistik Sempozyumu. Ankara Üniv. Zir. Fak. Toplantı Salonu, Ankara, 13-14 Ekim 1988.
- (4) **FREE, J. B.**, Bees and Mankind. George Allen & Unwin (Publishers) Ltd. London. U.K., 1982.
- (5) **ÖDER, E.**, Bal arısı gen kaynakları (Önemli bal arısı ırkları). Teknik Arıcılık. 19, 18-24. Ankara, 1988.
- (6) **DIETZ, A.**, Honey bees of the world. (Ed.). J. M. Graham. In: The Hive and the Honey Bee. Illinois, USA. Dadant and Sons, Hamilton, 23-71, 1992.
- (7) **YILMAZ, Z.**, Arı İrkları. Teknik Arıcılık. 3, 20-23. Ankara, 1986.
- (8) **KUMOVA, U.**, Arı ıslahında ele alınan başlıca karakterlerin kalıtımı. Teknik Arıcılık. 23, 9-15. Ankara, 1989.
- (9) **ÖDER, E.**, Bal arısı yetiştiriciliğinde amaçlar. Teknik Arıcılık. 37, 18-25. Ankara, 1992.
- (10) **KAFTANOĞLU, O., KUMOVA, U., YENİNAR, H.**, Ana arı yetiştiriciliğinin önemi ve ana arının kalitesini etkileyen faktörler. Doğu Anadolu Bölgesi I. Arıcılık Semineri. Erzurum, 3-4 Haziran 1992. 48-60, 1992.
- (11) **DOĞAROĞLU, M., GENÇ, F.**, Üretim Kolonilerinin Verimliliği İle İlgili Bakım ve Yönetim Sorunları. Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi. Ankara, 8-9 Şubat 1994. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları 28. 101-107, 1995.
- (12) **RUTTNER, F.**, Biogeography and taxonomy of honey bees. Springer-Verlag, Berlin. 283, 1988.
- (13) **TODOROVIÇ, B., TODOROVIÇ, D.**, Praktično pčelarstvo. Belgrad. 11-12, 1991.
- (14) **DOĞAROĞLU, M.**, Arıcılık ders notları (3. Basım). Trakya Üniv. Tekirdağ Zir. Fak. Ders notu no:36, Yay. no:42. Tekirdağ. 52-65, 1992.
- (15) **KARACAOĞLU, M., FIRATLI, Ç.**, Ardahan izole bölge arılarının bazı morfolojik özellikleri. Doğu Anadolu Bölgesi I. Arıcılık Semineri. Erzurum, 3-4 Haziran 1992. 1-16, 1992.
- (16) **ADAM, B.**, In search of the best strains of bees. Northern Bee Books, 2nd Edition, West Yorkshire. U.K., 1983.
- (17) **FIRATLI, Ç., GENÇER, V. H., GÜREL, F., KARACAOĞLU, M., KARA, M., AKSOY, V.**, Arıcılıkta ve ipekböcekçiliğinde tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi. Ankara, 9-13 Ocak 1995. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları 26. II. cilt. 789-799, 1995.

- (18) **BODENHEIMER, F. S.**, Türkiye'de bal arısı ve arıcılık hakkında etüdler. İstanbul, Numune Matbaası. 19-59, 1942.
- (19) **CRANE, E.**, The Archaeology of beekeeping. (Ed.). Hill House. Gerrards Cross Bucks. U.K., 1983.
- (20) **CHEVET, R.**, Apiculture horizontale én Méditerranée. Revue Française d'Apiculture. Apicultural Abstracts, 1993 (44), 306, 1990.
- (21) **YILDIZ, M. A., ASAL, S.**, General protein (P-3) polymorphism in honey bee (*Apis mellifera* L.) from central Anatolia. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 20: 379-381, 1996.
- (22) **İNCİ, A.**, TKV Entegre arıcılık projesinin ıslahı ve ana arı üretim çalışmaları. Doğu Anadolu Bölgesi I. Arıcılık Semineri. Erzurum, 3-4 Haziran 1992. 61-75, 1992.
- (23) **GENÇER, V. H.**, Orta Anadolu bal arısı (*A. m. anatoliaca*) ekotiplerinin ve bunların çeşitli melezlerinin yapısal ve davranışsal özellikleri üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi (Yayınlanmamış). Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. 25.03.1996. Ankara, 1996.
- (24) **İNCİ, A.**, Training course on apiculture. Türkiye Kalkınma Vakfı. Kazan-Ankara, 1987.
- (25) **İNCİ, A.**, Türkiye arıcılığının damızlık sorunu ve çözümü, arıcılıkta damızlık sorunu nedir?. Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi. Ankara, 8-9 Şubat 1994. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları 28. 55-78, 1995.
- (26) **SÖNMEZ, R., SETTAR, A.**, Önemli arı ırkları, ırk özellikleri ve Türkiye'deki bulgular. Türkiye I. Arıcılık Kongresi. 22-24 Ocak 1980, Ankara. Tar. Orm.ve Köy İşleri Bak. Teşk. ve Dest. Gen. Müd. Yayınları genel 154, Tedgem 14. 202-208, 1987.
- (27) **KENCE, A.**, Türkiye'nin biyolojik zenginlikleri. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını. Ankara, 1990.
- (28) **DARENDELİOĞLU, Y., KENCE, A.**, Orta Anadolu bal arısı (*Apis mellifera* L.)'nın (*Hymenoptera, Apidae*) populasyon strüktürü üzerine morfometrik çalışma. Türkiye II. Entomoloji Kongresi. Adana, 28-31 Ocak 1992. Entomoloji Derneği Yayınları 5. 387-396, 1992.
- (29) **MAUL, V., PECHHACKER, H., KUHNERT, F. T.**, Summer school inbreeding and instrumental insemination. Hawkesbury Agricultural college, 1981.
- (30) **MORSE, G. D.**, Races of bees. (Ed.) Root. A.I. the ABC and XYZ of bee culture. Rood Company. Medina, USA. 557-566, 1983.
- (31) **RUTTNER, F.**, Races of bees. (Ed.). Dadant and Sons. In: The Hive and The Honeybee. Hamilton, Illinois. 19-38, 1984.
- (32) **CORNUET, J. M., LOUVEAUX, J.**, Aspect of genetic variability in *A. mellifera* L. In: Biosystematics of Social Insects. (Ed.) by Howse, P.E. Academic Press, London, 1981.
- (33) **RUTTNER, F.**, Races of bees. (Ed.). Dadant and Sons. In: The Hive and the Honeybee. Hamilton, Illinois. 19-38, 1975.
- (34) **ALPATOV, W. W.**, Biometrical studies on variation and the races of honeybee (*A. mellifera* L.) Quart. Rev. Biol., 4 (1) 1-58, 1929.

- (35) GÜREL, F., Kimi ana arı üretim işletmelerindeki arıların (*Apis mellifera* L.) morfolojik özellikleri ve bunlardan hibrid ebeveyni hatları geliştirme olanakları. Doktora Tezi (Yayınlanmamış). Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Ankara, 1995.
- (36) CRANE, E., The World's beekeeping-past and present. (Ed.). Dadant and Sons. In: The Hive and the Honeybee. Illinois. Dadant and Sons Inc. 1-18, 1984.
- (37) RUTTNER, F., TASSENCOURT, L., LOUVEAUX, J., Biometrical-statistical analysis of geographic variability of *A. mellifera* L. *Apidologie*, 9 (4), 363-381, 1978.
- (38) İLERİ, H., Trakya bölgesinin farklı ekolojik koşullarında bulunan bal arılarının morfolojileri üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış). Trakya Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. 14.02.1996. Tekirdağ, 1996.
- (39) GARY, N. E., DALY, H. V., LOCKE, S., RACE, M., The Africanized honey bee: ahead of schedule. *California Agriculture*, 39 (11-12), 4-7, 1985.
- (40) DALY, H. V., Systematics and identification of Africanized honey bees. The "African" honeybee. Oxford, U.K., Westview Press. 13-44, 1991.
- (41) DALY, H. V., Insect morphometrics. *Annual Review of Entomology*, 30:415-438, 1985.
- (42) İNCİ, A., YILMAZ, Z., Bal arısının genetik özellikleri ve ıslahı. *Teknik Arıcılık*. 35, 2-13. Ankara, 1992.
- (43) VERMA, L. R., Biological and economic characters of *Apis cerena indica* F. *Honeybee Science*, 7 (4), 151-157, 1986.
- (44) SINGH, M. P., Melissopalynology and identification of the Himalayan races of honeybees by computer assisted multivariate analysis. PhD Thesis. Himachal Pradesh University Shimla, India. 263, 1989.
- (45) VERMA, L. R., MATTU, V. K., DALY, H. V., Multivariate morphometrics of the Indian honeybee in the northwest Himalayan region. *Apidologie*, 25(2), 203-223, 1994.
- (46) MAA, T., An inquiry into the systematics of the tribus Apidini or honeybees (*hymenoptera*). *Treubia*, 21 (1-3), 525-640, 1953.
- (47) SETTAR, A., Ege bölgesi arı tipleri ve gezginci arıcılık üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü. Menemen-İzmir, 1983.
- (48) SHEPPARD, W.S., A history of the introduction of honeybee races into the USA. *A.B.J.* 129 (9), 617-619, 1989.
- (49) ALPATOV, W. W., Biometrical studies on the bees of middle and south Russia. *Rev. Zool. Russ.*, 7 (4), 31-74, 1927.
- (50) SKORIKOV, A. S., Beitrage zur kenntnis der Kaukasischen Bienenrassen. Report of the Bureau of Applied Entomology, 4 no:1, 1929.
- (51) GOETZE, G., Die Beste biene (The best bee). Methods for Selecting Bees for (great) Length of Tongue. *Liedloft Lothund Michaelis, Leipzig. Insectex Sociaux*, 3 (2), 335-346, 1940.
- (52) GOETZE, G., Methodik der Selektion der Honigbiene auf Langrusseligkeit. *Insect Sociaux*, Tom III, No:2, 1956.

- (53) **ALPATOV, W. W.**, The races of honeybees and their use in agriculture. (in Russian) Sredi Prirody. 4,1-65, 1948.
- (54) **KERR, W. E., LAIDLAW, H. H.**, General genetics of bees. *Advanc. Genet.*, 8:109-153, 1956.
- (55) **GOETZE, G.**, Die Honigbiene in natürlich und künstlicherzuchtauslese. Paul Parey Verlag. Hamburg, 1964.
- (56) **DU PRAW, E.**, Non-linnean taxonomy and the systematics of honeybees system. *Zoology*, 14 (1), 1-24, 1965.
- (57) **DU PRAW, E.**, The recognition and handling of honeybee specimen in non-Linnean taxonomy. *Journal of Apicultural Resumes*, 4 (2), 71-84, 1965.
- (58) **BORNUS, L.**, Les methodes modernes de selection en apiculture. Symposium International pour laugmentation de la production et de la rentabilite. Belgrade, 1966.
- (59) **AVESTISYAN, G. A.**, Les races d'abeilles en union Sovietique. Protection et selection. XXV-th International Apicultural Congress. Moscow. 332-333, 1973.
- (60) **RUTTNER, F.**, Versuch einer characterisierung der carnicabiene nach ihrem flügelgeader. *Ved. Prace Vyzk. Ust. Vselars Dole*, 165-172, 1965.
- (61) **RUTTNER, F.**, Geographical variability and classification. (Ed.). Rinderer. In: Bee genetics and breeding. Academic Press.Inc. London. 23-56, 1986.
- (62) **RUTTNER, F.**, Breeding techniques and selection for breeding of the honeybee. The British Isles Bee Breeders Association, Verlag, Munich, 1988.
- (63) **ALPATOV, W. W.**, Contribution to the study of variation in the honeybee. II. on the geographical variation of queens and drones. *Byull. Mosk. Obshch. Ispyt. prir.*, 49 (3-4), 87-99, 1940.
- (64) **ADAM, B.**, Breeding the honeybee. Northern Bee Books. West Yorkshire. U.K., 1987.
- (65) **CARLISLE, E.**, Biometrical Investigation of some European and other races of Honeybees. *Bee World*, 36 (3), 41-45, 1955.
- (66) **ROBERTS, W. C.**, Heterosis in the honeybee as shown by morphological characters in inbreed and hybrid bees. *Ann. Ent. Soc. Am.*, 55, 873-882, 1961.
- (67) **GROMISZ, M.**, Season variation of wing measurements and the cubital index of honey bee (*Apis mellifica* L.). *Pszczelnicze Zeszyty Naukowe*, 3:119-120, 1962.
- (68) **DU PRAW, E.**, Non-Linnean Taxonomy. *Nature*, 292 (4935), 849-852, 1964.
- (69) **WAFI, A. K., RASHAF, S. E., MAZEED, M. M.**, Biometrical studies on the Egyptian honeybees. *Journal of Apicultural Resumes*, 27 (3), 141-145, 1965.
- (70) **BORNUS, L., MACKIEWICZ, T.**, Morfologiczna ocena liniizrodowych pszczoloy krajowej na podstawie pieciolnich badan. *Pszczelnicze Zeszyty Naukowe*, Rok. X, NR 1-2-3-4, 1966.

(71) CORNUET, J. M., FRESNAYE, I., TASSENCOURT, L., Discrimination et classification de populations d'abeilles a partir de caracteres biometriques. *Apidologie*, 16:99-108, 1975.

(72) DALY, H. V., Identification of Africanized bees by multivariate morphometrics. Proceedings 25. International Congress of Apiculture. Bucharest. Apimondia Publ. 356-358, 1975.

(73) BORNUS, L., GROMISZ, M., NOWAKOWSKI, J., Use of some morphological features in the honeybee taxonomy. Genetics, Selection and Reproduction of the Honey Bee. Symposium on Bee Biology. Moscow. 200-203, 1976.

(74) ABDELLATIF, M. A., ABOU-ELNAGA, A. M., ALI, M. H., SHAKIR, P. M., AL-JALILI, M. K., Biometrical studies on Iraqi honeybees. *Journal of Apicultural Resumes*. 16 (3):143-144., *Apicultural Abstracts*, 829/78, 1977.

(75) ÖDER, E., Arıcılık. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ders Notu. Erzurum. 22-32, 1977.

(76) SÖNMEZ, R., SETTAR, A., Arıcılıkta pratik yollarla ırk teşhisi ve damızlık ana arı sorunu. Batı Anadolu 1. Arıcılık Semineri. İzmir, 26-27 Aralık 1977. Ege Bölge Ziraat Enst. Tarımsal Araşt. Gen. Müd. Yayınları 13/19. Menemen-İzmir. 100-107, 1977.

(77) DALY, H. V., BALLING, S. S., Identification of Africanized honeybees in the Western Hemisphere by discriminant analysis. *Journal Kans. Ent. Soc.*, 51 (4), 857-869, 1978.

(78) GADBIN, C., CORNUET, J. M., FRESNAYE, J., Approche biometrique de la variété locale d'*Apis mellifica* L. dans le sud Tchadien. *Apidologie*, 10 (2), 137-148, 1979.

(79) GASANOV, S. O., SHAKMARDANOV, Z. A., MUTALEV, K. C., SULEUMENOVA, U. R., BASHIROV, M. S., Study on the external features of the bees in northern Caucasus according to altitude. XXVII. Int. Cong. of Apic of Apim. Athens, 1979, 253. Apimondia Publishing House, Bucharest, Romania, 1979.

(80) INFANDITIS, M. D., Morphological characters of the Greek bee *Apis mellifica cecropia*. *Apiacta*, 14 (3), 109-114, 1979.

(81) INFANDITIS, M. D., Morphological characters of the Greekbee *Apis mellifera cecropia*. XXVII th. International Congress of Apiculture, Apimondia Publishing House. Bucharest, Romania. 257-266. *Apicultural Abstracts*, 1250/1980, 1979.

(82) KEPENA, L., Repeated matings and morphological characters of the offspring. XXVII th. International Congress of Apiculture of Apimondia, Athens, 1979. Apimondia Publishing House. Bucharest, Romania, 266, 1979.

(83) SHAWER, M. B., Studies on both Carniolan and Egyptian honeybee and their crosses. II. morphometric studies of workers. Tanta Univ. *Journal of Agricultural Resumes*, 6 (2), 333-337, 1980.

(84) SHAWER, M. B., ABD EL-RAHIM, W. A., EL RAHMAN, I., Effect of rearing season on certain characters of carniolan honeybee quenn at Kafr El-Sheikh Governorate. Tanta Univ. *Journal of Apicultural Resumes*, 6 (1), 195-203, 1980.

(85) DUTTON, R. W., RUTTNER, F., BERKELEY, A., MANLEY, M. J. D., Observations on the morphology, relationship and ecology of *Apis mellifera* of Oman. *Journal of Apicultural Resumes*, 20 (4), 201-214, 1981.

(86) CORNUET, J. M., ALBISETTI, J., MALLET, N., FRESNAYE, J., Etude biometrique d'une population d'abeilles Landaises. *Apidologie*, 13 (1), 3-13, 1982.

(87) DALY, H. V., HOELMER, K., NORMAN, P., ALLEN, T., Computerassisted measurement and identification of honey bees (Hymenoptera: *Apidae*). *Annals of the Ent. Soc. of Am.*, 75 (6), 591-594, 1982.

(88) ADAM, B., In search of the best strains of bees: Supplementary Journal to Asia minor (1973). *Bee World*, 58 (2), 57-66, 1977.

(89) ADAM, B., An evaluation of the various races. *Bee World*. Vol. 58, No:2, 1977.

(90) JAGANNADHAM, B., GOYAL, N. P., Morphological and behavioral characteristics of honeybees workers reared in combs with larger cells. Second Int. Conf. on Apic. in Trop. Clim., 1980. New Delhi, 1983.

(91) LEPORATI, M., VALLI, M., CAICCHI, S., Regional variations in populations of *Apis mellifera ligustica*, discriminatory analysis of some biometrical characters. Federazione Apicoltura Italiani. Istituto Nazionale di Apicoltura. Bologna, Italia. CAB Apicultural Abstracts 1985. 0.36-00182, 1983.

(92) MATTU, V. K., VERMA, L. R., Comparative morphometric studies on introduced European bee *Apis mellifera* L. and Indian honeybee *Apis cerana indica* F. in Himachal Pradesh. Second Int. Conf. on Apic. in Trop. Clim., New Delhi, 1980. Yugantar Press, Mari Gate, Delhi, 262-277, 1983.

(93) MATTU, V. K., VERMA, L. R., Comparative morphometric studies on the Indian honeybee of the north-west Himalayas. 1. Tongue and antenna. *Journal of Apicultural Resumes*, 22 (2), 79-85, 1983.

(94) MATTU, V. K., VERMA, L. R., Comparative morphometric studies on the Indian honeybee of the north-west Himalayas. 2. Wings. *Journal of Apicultural Resumes*, 23 (1), 3-10, 1984.

(95) MATTU, V. K., VERMA, L. R., Comparative morphometric studies on the Indian honeybee of the north-west Himalayas. 1. Hindleg, tergites and sternites. *Journal of Apicultural Resumes*, 23 (3), 117-122, 1984.

(96) MAUL, V., Races of the honeybee as a result of natural selection. In: Vard (Ed.). *Bee Breeding and Insemination*. Department of Agriculture New South Wales. 5-11, 1983.

(97) MOLNAR, S., Investigation of the correlation between morphological characteristics of bees and their acacia honey production. XXIX. Int. Cong. of Apic. of Apim., Budapest, 1983. Apimondia publishing house, Bucharest, Romania. 145, 1983.

(98) RASHAD, N., EL-SARRAG, M. S., Some characters of the Sudanese honeybee *Apis mellifera* L. Second International Conference on Apiculture in Tropical Climates. New Delhi, 1980. Yugantar Press, Mari Gate. Delhi. 301-309, 1983.

(99) MATTU, V. K., VERMA, L. R., Comparative morphometric studies on the Indian honeybee *Apis cerana indica* F. Effect of seasonal variations. *Apidologie*, 15 (1), 63-74, 1984.

(100) MORITZ, R. F. A., KLEPSCH, A., Estimating heritabilities of worker character. A new approach using laying workers of the Cape honeybee (*Apis mellifera capensis* esch.). *Apidologie*, 16 (1), 47-56, 1985.

(101) RUTTNER, F., POURASGHAR, D.,KAUHAUSEN, D., Die Honigbienen des Iran. 2. *Apis mellifera meda* Skorikow, die Persische Biene. *Apidologie*, 16 (3), 241-264, 1985.

(102) KAUHAUSEN-KELLER, D., RUTTNER, F., *Apis mellifera carnica*, definition and variability. *Apidologie*, 17:351-353, 1986.

(103) RINDERER, T. E., SYLVESTER, H. A., BROWN, M. A.,VILLA, J. D., PESANTE, D., COLLINS, A. M., Field and simplified techniques for identifying Africanized and European honey bees. *Apidologie*, 17 (1), 33-48, 1986.

(104) SANTIAGO, E., ALBORNOZ, J., DANINGUEZ, A., IZQUIERDO, I. J., Etude biometrique des populations d'abeilles (*Apis mellifera*) Du Nord-Quest De L'Espagne. *Apidologie*, 17 (2), 79-92, 1986.

(105) BUCO, S. M., RINDERER, T. E., SYLVESTER, H. A., COLLINS, A. M., LANCASTER, V. A., CREWE, R. M., Morphometric differences between South American Africanized and South African (*Apis mellifera scutellata*) honey bees. *Apidologie*, 18 (3), 217-222, 1987.

(106) RINDERER, T. E., DALY, H. V., SYLVESTER, H. A.,COLLINS, A. M., BUCO, S. M., HELLMICH, R. L., DANKA, R. G., Morphometric differences among Africanized and European honeybees and their F1 hybrids (*Ilymenoptera:Apidae*). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 83 (3), 346-351, 1990.

(107) PETROW, A. L., Inheritance of external characteristics. *Apiacta XXII*, 22 (1), 9-12, 1987.

(108) SYLVESTER, H. A., RINDERER, T. E., Fast Africanized bee identification system (FABIS) manuel. *American Bee Journal*, 127 (7), 511-516, 1987.

(109) CORNUET, J. M., DAOUDI, A., MOHSSINE, E. H., FRESNAYE, J., Etude biometrique de populations d'abellies marocaines.*Apidologie*, 19 (4), 355-366, 1988.

(110) DALY, H. V., DEJONG, D., STONE, N. D., Effect of parasitizm by *Varroa jacobsoni* on morphometrics of Africanized worker honeybees. *Journal of Apicultural Resumes*, 27 (2), 126-130, 1988.

(111) HERBERT, E. W., SYLVESTER, H. A., VANDERBERG, J. D., SHIMANUKI, H., Influence of nutritional stress and the age of adults on the morphometrics of honey bees (*Apis mellifera* L.).*Apidologie*, 19 (3), 221-230, 1988.

(112) RINDERER, T. E., Computer assisted identification of hybrid strains of western honeybees. *The Florida Entomologist*, 71 (3), 282-287, 1988.

(113) SCHNEIDER, P., SCHUBERT, M., Gibt es im verhaltenmuster der honigbiene hinweise auf "charactere"? *Zoologische Anzeiger*, 221 (1/2): 1-16, 1988.

(114) RINDERER, T. E., BUCO, S. M., RUBIN, W. L., DALY, H. V., STELZER, J. A., RIGGIO, R. M., BAPTISTA, F. C., Morphometric identification of Africanized and European honey bees using large reference populations. *Apidologie*, 24, 569-585, 1993.

(115) ALY, F. K., ESHBAH, H. M., MAKADEY, M. A., Studies on the proboscis and corbicular measurements of three races of honeybee in relation to honey and pollen production in Middle Egypt. *Proceedings of the Fourth International Conference on Apiculture in Tropical Climates*. Cairo, Egypt, 1988. 392-396, 1989.

- (116) ATALLAH, M. A., ALY, F. K., ESHBAH, H. M., Comparative morphometrical investigations of the Egyptian, Carniolan and Italian honeybee races in Minia region. Proceedings of the Fourth International Conference on Apiculture in Tropic climates. Cairo, Egypt. 6-10 November 1988, 397-400. Apicultural Abstracts, 1990, 041-00853, 1989.
- (117) CORNUET, J. M., FRESNAYE, J., Biometrical study of honeybee colonies from Spain and Portugal. *Apidologie*, 20 (1), 93-101, 1989.
- (118) GRISSA, K., CORNUET, J. M., MSADDA, K., FRESNAYE, J., Etude biometrique de populations d'abeilles Tunisiennes, *Apidologie*, 21, 303-310, 1990.
- (119) MEIXNER, M., RUTTNER, F., KOENIGER, F., KOENIGER, G., Themountain bees of the Kilimanjaro region and their relation toneighbouring bee populations. *Apidologie*, 20:165-174, 1989.
- (120) HOPE, H., RUTTNER, F., Altitude-dependet variation of honeybees in the Yemen. *Apidologie*, 21 (4), 336-338, 1990.
- (121) KERİMAGİÇ, H., Pçelarstvo (deveto, dopunjeno izdanje) NIP"Zadrugar" Sarajevo. 16-30, 1990.
- (122) ÖZTÜRK, A. İ., Morphometric analysis of some Turkish honeybees (*Apis mellifera* L.). M. Sc. Thesis. University of Wales College of Cardiff. U.K., 1990.
- (123) SINGH, M. P., VERMA, L. R., DALY, H. V., Morphometric analysis of Indian honeybee in the northeast Himalayan region. *Journal of Biometeorology*, 31 (3), 259-265, 1990.
- (124) SZABO, T. I., Effect of various combs on the development and weight gain of honeybee colonies. *Journal of Apicultural Resumes*, 22 (1), 45-48, 1990.
- (125) DALY, H. V., HOELMER, K., GAMBINO, P., Clinal geographic variation in feral honey bee in California, USA. *Apidologie*, 22, 591-609, 1991.
- (126) KAUSAUSEN-KELLER, D., Biometrische Unterscheidung zwischen *Apis mellifera carnica* Poll und allen anderen Rassenvon *Apis mellifera* L. *Apidologie*, 22:97-103, 1991.
- (127) MORITZ, R. F. A., The limitations of biometric control on pure races breeding in *Apis mellifera*. *Journal of Apicultural Research*, 30 (2), 54-61, 1991.
- (128) OLDROYD, B. P., RINDERER, T. E., BUCO, S., Heritability of morphological characters used to distinguish European and Africanized honeybees. *Theoretical and Applied Genetics*, 82:499-504, 1991.
- (129) REINSCH, N., SCHUSTER, H., BIENEFELD, K., PIRCHNER, F., Morphologischer Vergleich von völkern der "Landbiene" in Niedersachsen mit typischer *Apis mellifera carnica* und *Apis mellifere mellifera*. *Apidologie*, 22:75-80, 1991.
- (130) BUDAK, M. E., Ülkemizde çeşitli kurumlarda yetiştirilen ana arılar ile oluşturulan kolonilerin fizyolojik, morfolojik ve davranışsal farklılıklarının araştırılması. Doktora Tezi. (Yayınlanmamış). Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara, 1992.
- (131) DARENDELİOĞLU, Y., Population structure of honeybees (*Apis mellifera* L.) in Bala (Ankara). Master's Thesis (unpublished). Middle East Technical University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences. Ankara, 1992.

(132) MEIXNER, M., Intraspecific taxonomy of honeybees from Austria, Slovenia and Northern Italy carried out with biometric and biochemical methods. *Apidologie*, 23 (49), 357-359, 1992.

(133) NAZZI, F., Morphometric analysis of honeybees from an area of racial hybridization in northeastern Italy. *Apidologie*, 23, 89-96, 1992.

(134) NAZZI, F., Fluctuation of forewing characters in hybrid honey bees from north-eastern Italy. *Journal of Apic. Res.* 31 (2): 27-31, 1992.

(135) ÖZTÜRK, A. İ., ALATAŞ, İ., SETTAR, A., BODUROĞLU, Y., UYGUNER, F. B., BOZKURT, M., Ege bölgesi popülasyonlarında bazı morfolojik özelliklerin saptanması. Sonuç Raporu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen-İzmir, 1992.

(136) SÖNMEZ, R., ALTAN, Ö., Teknik arıcılık. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları 499. İzmir. 33-47, 1992.

(137) SZABO, T. I., LEFKOVITCH, L. P., Heritability of colour patterns in a closed population of honeybees. *Apidologie*, 23 (2), 151-159, 1992.

(138) ALEXENDRE, J., DINIZ-FILHO, F., MALASPINA, O., PIGNATA, M. I. B., Geographic variation *Apis cerena indica* F.: a spatial autocorrelation analysis of morphometric patterns. *Journal of Apicultural Research*, 32 (2), 65-72, 1993.

(139) GENÇ, F., Arı ırkları. Arıcılığın temel esasları (Ders notu). Atatürk Üniv. Zir.Fak. Yayınları 149. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisi. Erzurum. 41-113, 1993.

(140) KAFTANOĞLU, O., KUMOVA, U., BEK, Y., GAP bölgesinde çeşitli bal arısı (*Apis mellifera*) ırklarının performanslarının saptanması ve bölgedeki mevcut arı ırklarının ıslahı olanakları. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Gen. Yayınları 63, GAP Yayınları No 74. Adana. 50 s., 1993.

(141) ARSLAN, T., F., Trakya bölgesi arılarında verimle ilgili bazı morfolojik karakterlerin yıl boyu değişimlerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış). Trakya Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. 11.04.1994. Tekirdağ, 1994.

(142) FTAYEH, A., MEIXNER, M., FUCHS, S., Morphometrical investigation in Syrian honeybees. *Apidologie*, 25, 396-401, 1994.

(143) GÜNEŞ, H. S., Trakya bölgesi bal arılarının bazı morfolojik karakterleri üzerine çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış). Trakya Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. 28.02.1994. Tekirdağ, 1994.

(144) GÜLER, A., Türkiye'de önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin morfolojik özellikleri ve performanslarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. Doktora Tezi (Yayınlanmamış). Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Adana, 1995.

(145) OLDROYD, B. P., CORNUET, J. M., ROWE, D., RINDERER, T. E., CROZIER, R. H., Racial admixture of *Apis mellifera* in Tasmania, Australia: similarities and differences with natural hybridzones in Europe. *Heredity*, 74 (3), 315-325, 1995.

(146) TUTKUN, E., İNCİ, A., Fransa'da bal arısı (*Apis mellifica* L.)'nda seleksiyon ve melezleme çalışmaları. Teknik Arıcılık, 48, 6-9. Ankara, 1995.

(147) BÖTTCHER, F., Rüsselmesung durch projektion eine einfache methode für den praktische züchter. Sonderdruck aus der Imkerfreund. 17 Jahrgang-Heft 9, 1962.

(148) **GONCALVES, L. S.**, Investigations of the morphological characteristics number of hamuli in *Apis mellifica*. Apimondia Scientific Bulletin, 116-119, 1972.

(149) **LOGINOFF, H. L.**, Über die Anwendung der Biometrie in der Bienenzucht. Kazanskaya Oblastnaya Sel-Xoz. Onutnaya Stanzia Bulletin. no:4, Kazan, 1926.

(150) **KRCZAL, H.**, Untersuchungen zur Variabilität von Flügelindex und Rüsselangs bei der Honigbiene. Zeitschrift für Bienenforschung, Band 1, Heft 11, 1952.

(151) **HENRIKSON, C., HAMMER, O.**, An experiment in breeding long-tongued bees. Nord. Bitidskr. 9:11-19. Apicultural Abstracts, 323/57, 1957.

(152) **BALCI, F.**, Doğu Anadolu bal arısı ırklarının tesbiti yayılış sahaları ve çeşitli kovan tiplerinin bal verimine tesiri (Yayınlanmamış). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Arşivi. Erzurum, 1963.

(153) **BÖTTCHER, F.**, Bienenzucht Als Erwerb, Parungskontrolle durch Merkmalskörtung. Ein Handbuch für den wirtschaftlich arbeitenden imker. Ehrenwirth Verlag. München, 1963.

(154) **RUTTNER, F.**, Die Zuchtauslese bei der Biene. Ehrenwirth.München, 1967.

(155) **BILASH, G. D., MAKAROV, I. I., STROIKOV, S. A.**, Results of comperative study of different races of bees in the main zones of USSR. Apimondia, 21:386-389, 1971.

(156) **RINDERER, T. E., SYLVESTER, H. A., BUCO, S. M., LANCESTER, V. A., HERBERT, E. W., COLLINS, A. M., HELLMICH, R. L.**, Improved simple techniques for identiyfing Africanized and European honeybees. Apidologie, 18 (2), 179-196, 1987.

(157) **GROMISZ, M.**, Lenght of proboscis of bees visiting red clover flowers. Pszczelnicze Zeszyty Naukowe, 18:91-106. Apicultural Abstracts, 186/76, 1974.

(158) **GROMISZ, M.**, Morphological evaluation of bees in breeding apiaries in the years. Apicultural Abstracts, 342/75, 1975.

(159) **GUBIN, V. A.**, The problem of morphological standarts for Carpathian bees. Doklady TSKha 211, 174-177. Apicultural Abstracts, 137/79, 1975.

(160) **BORODACHOV, A. V., BORODACHOVA, V. T.**, Correlative variability of the external characters when crossing central Russian with Caucasian bees. Genetics, Selection and Reproduction of the Honey Bee. Symposium on Bee Biology. Moscow. 84-87, 1976.

(161) **MARKOSIAN, A. A., AKOPIAN, N. M., ABGAROV, B. G.**, A few characters of the Armenian yellow bees. Genetics, Selection and Reproduction of the Honey Bee. Symposium on Bee Biology. Moscow. 161-164, 1976.

(162) **BÖTTCHER, F.**, Comparative studies on proboscis lenght of worker, queen and drone honeybees. Apidologie, 8(2), 169-203. Apicultural Abstracts, 835/78, 1977.

(163) **SHLJAKHOV, P. M.**, Morphological, physiological and economical characters of the Mariovo bee (*Apis mellifera desaretica* var. *macedonica*). Genetics, selection and reproduction of the honey bee. Symposium on Bee Biology, Moscow. 147-149, 1976.

(164) **VINOGRADOVA, V. M.**, Selection of Caucasian bees. Genetics, Selection and Reproduction of the Honey Bee. Symposium on Bee Biology. Moscow. 229-232, 1976.

(165) CRANE, E., Honey from other bees. (Ed.). Crane. In: Honey a comprehensive Survey. I.B.R.A. London. 411-425, 1979.

(166) ZANDER, E., BÖTTCHER, F. K., Haltung und zucht der Biene. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart, 1979.

(167) BALZEKAS, S. A., STRAIGHIS, J., Research on the Lithuanian honeybee. Apicultural Abstracts, 505/1980, 1980.

(168) GROMISZ, M., TROSKIEWICZ, J., Morphology of Carniolan honeybees imported in to Poland. Apicultural Abstracts, 511/83, 1983.

(169) LAMPEITL, F., Bienen Halten, Eine Einführung in die Imkerei. Stuttgart. Verlag Eugen Ulmer. 19-32, 1984.

(170) STAROSTENKO, E. V., Floral specialization and probsas lenght. Apicultural Abstracts, 848/84, 1984.

(171) LEE, M. L., CHOI, S.Y., Biometrical studies on the variation of some morphological characters in Korean honeybees, *Apis cerena* F. and *Apis mellifera* L. Korean Journal of Apiculture, 1 (1), 5-23. Apicultural Abstracts, 510/87, 1986.

(172) İNCİ, A., Kafkas arısı seleksiyon çalışmaları. Teknik Arıcılık. 40, 3-7. Ankara, 1993.

(173) ALATAŞ, İ., YALÇIN, L. İ., ÖZTÜRK, A. İ., Menemen, Foça ve Bayındır yöresi arılarının (*Apis mellifera*) bazı özellikleri yönünden karşılaştırılması. Sonuç Raporu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen-İzmir, 1994.

(174) FLORIS, İ., PROTA, R., Variation of some morphometric characteristics in the Sardinian honey bee population during the last twenty years. Apiculture, 9:163-175, 1994.

(175) ÖZTÜRK, A. İ., YALÇIN, L. İ., ALATAŞ, İ., Ege bölgesi şartlarında Gürcistan, Menemen ve Gürcistan x Menemen melezleri ailelerinde bal verimi ile ilgili kimi özelliklerin saptanması. Sonuç Raporu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen-İzmir, 1994.

(176) ÖZTÜRK, A. İ., YALÇIN, L. İ., ALATAŞ, İ., Bölgesel bal arısı formlarında bal verimi ile ilgili kimi özelliklerin belirlenmesi. Sonuç Raporu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen-İzmir, 1994.

(177) İNCİ, A., Orta Anadolu arısı (*Apis mellifera anatolica*)nın özellikleri. Teknik Arıcılık. 48, 2-4. Ankara, 1995.

(178) MIZIS, A. P., Extrenal morphological characters of the Lithuanian honey bee and their correlative variability. Symposium on Bee Biology. Moscow. 153-157, 1976.

(179) SHAKIROV, D. T., Characteristics of the Bashkirian bees. Symposium on Bee Biology. Moscow. 150-153, 1976.

(180) VELICHKOV, V. N., Morphological characteristics of Bulgarian honey bee. Genetics, selection and reproduction of the honey bee. Symposium on Bee Biology. Moscow. 143-145, 1976.

(181) DREHER, K., Beitrage zur Merkmalsuntersuchung der Honigbiene (Aus der Lehr-und Versuchanstalt für Bienenzucht) Uni-Seidenbau, Marburg, 1949.

- (182) OSCHMANN, E., Zur problem der Leistungsgezüchtung. Universitäts-Lehr-bienenstand der Laniv. Fakultät der Friedrich-Schiller. Universität Jena, 1955.
- (183) ZAWILSKI, A., Über einige Korrelationen zwischen den Merkmalen der Honigbiene. No:5, 1-2, 1967.
- (184) RUTTNER, F., Zuchttechnik und Zuchtauslese bei der Biene.3. Auflage. Ehrenwirth. München, 1973.
- (185) GOETZE, G., Importance of wing venation for selection in the honeybee. 2. Bienen Forsch., 4 (7), 141-148, 1959.
- (186) RUTTNER, F., Die Aussenmerkmale des Carnica-stammes Troiseck. Sonderdruck aus dem Österreich. Imker, Folge 4. Lunz zum See, 1952.
- (187) GOETZE, G., Der Streit und den Cubital index im Vorderflügel der Honigbiene. Neues über Bienenzüchtung und Bienenrassen aus aller Welt. Die imme no:3. Lüdenscheid, 1951.
- (188) RUTTNER, F., Biometrische charakterisierung der Österreichischen Carnica-Biene. Zeitschrift für Bienenforschung, 9, 11/12. Verlag D.l.e.v. Villip, 1969.
- (189) RINALDI, A. J. M., PAILHE, I. A., POPOLIZIO, E. R., Wing, tarsal and glassal indices in three honeybee races. Apicultural Abstracts, 116/73, 1971.
- (190) DRESCHER, W., Variotions in the third cubital cell in Carnica colonies, entailed by selection. Apimondia ScientificBulletin, 1972.
- (191) RUTTNER, F., BRACEY, S., FISCHER, F., *Apis mellifera* enigmatica, a mysterious Dubai bee. Apidologie, 21 (4), 338-340, 1990.
- (192) RUTTNER, F., MILNER, E., DEWS, J., The *Apis mellifera* Linnaeus 1758 phenotype verified by archeomorphometry. Apidologie, 21 (4), 340-342, 1990.
- (193) BIENEFELD, K., PIRCHNER, F., Phenotypic correlations between efficiency and behaviour of honeybee colonies (*Apis mellifera carnica*). Rew. Brasil. Genetic., 15 (2), 351-358, 1992.
- (194) ARICI, H. İ., Arıcılık kılavuzu. 390 s. İstanbul, 1960.
- (195) GONCALVES, L. S., Analise genetica du cruzamento entre *A. mellifera ligustica*, *A. mellifera adonsonii*. Escolha e analise genetica de caracteres morpologiscosda cabeça e torax. Tese de douctoramento Fac. de Medicina de Rineirao Preto, 1970.
- (196) DRESCHER, W., Sex determination in the honeybee. Journal Heredity, 55: 90-96, 1971.
- (197) KERR, W.E., Advances in cytology and genetics of bees. Ann. Rev. Entomol. 19: 253-268, 1974.
- (198) LEE, G. L., The effect of gene dosage on variability int he honeybee. 2. Wing hook number. Journal of Apicultural Resumes, 13 (4), 257-263, 1974.
- (199) CALE, G. H., Genetic and Breeding of the Honeybee. In: The Hive and the Honeybee. Hamilton, Illinois. Dadant and Sons Inc., 157-184, 1984.

(200) BRÜCKNER, D., Homorostaticin honeybees (*Apis mellifera carnica*). Apicultural Abstracts, 758/76, 1976.

(201) MAYR, E., Sistematik zoolojinin prensipleri. (Çeviren Niyazi Lodos). Ege Univ. Zir. Fak. Yayınları 298. Bornova-İzmir, 1979.

(202) OLDROYD, B. P., MORAN, C., Heritability of worker characters in the honey bee (*Apis mellifera*). Australian Journal of Biology Sciences, 36 (3), 323-332, 1983.

(203) SAINI, M. S., AGGARWAL, R., DHILLON, S. S., Functional morphology of the wing coupling apparatus and its bearing on the taxonomy of genus *Apis* Linnaeus. Uttar Pradesh journal of zoology, 3 (1), 10-14. Apicultural Abstracts, 508/87, 1983.

(204) STRAIGHIS, J. V., A few characters of the Lithuanian bee. Genetics, Selection and Reproduction of the Honey Bee. Symposium on Bee Biology. Moscow. 157-159, 1976.

(205) MILNE, C. P., PRIES, K. J., Honeybee corbicular size and honey production. J. Apic. Res. 13 (1), 11-14, 1984.

(206) MILNE, C. P., An estimate of the heritability of the corbicular area of the honeybee. J. Apic. Res. 24 (3), 137-139, 1985.

(207) MILNE, C. P., PRIES, K. J., Honeybees with longer corbiculae carry larger pollen pellets. J. Apic. Res. 25 (1), 53-55, 1986.

(208) MILNE, C. P., HELLMICH, R. L., PRIES, K. J., Corbicular size in workers from honeybee lines selected for high or low pollen hoarding. J. Apic. Res. 25 (1), 50-52, 1986.

(209) CASTRO, V. A. F., Field and laboratory tests in breeding programme of honeybees (*Apis mellifera* L.) to improve honey production. Thesis presented for the degree of master of philosophy. School of pure and applied biology, University of Wales college of Cardiff (UK). 1990.

(210) OSKAY, D., Yeni petekler ile çok yıllık eski peteklerde yetiştirilen işçi arıların bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması üzerine araştırma. Yüksek Lisans Tezi, 1996. (Yayınlanmamış). T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tekirdağ.

(211) COLLINS, A. M., Quantitative genetics. Bee genetics and breeding. Academic press. INC. 285-305, 1986.

(212) GROMISZ, M., Tergity odwołoko jako wskaznik wielkosceciala pszczoly. Oddzial Pszczelnictwa Instytutu Sadownictwa. W. Pulawach. Pszczelnicze Zeszyty Naukowe. Rok XV.No:1-2, 1971.

(213) BENTELE, W., Die Rassen diagnostische Bedeutung des Behaarungscharakters der Carnica-Biene. Fortschritte in der Bienezucht. V. Kommentator G.M.B.H. Frankfurt Main, 1953.

(214) CORNUET, J.M., Population genetics. (Ed). Rinderer. In: Bee Genetics and Breeding. London. Academic Press Inc. 235-254, 1986.

(215) RUTTNER, F., Graded Geographic Variability in Honeybees and Environment. Pszczeln Zeszyty Nauka, 29:81-92. Pulawy, Poland, 1985.

(216) ANONYMOUS, T. C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. 21.01.1997 tarih ve 194 sayılı rasat bilgisi. Ankara, 1997.

(217) OYMAK, M., KÜRKCÜOĞLU, C., Peygamberler şehri Şanlıurfa. Şanlıurfa Belediyesi. Başbakanlık Basımevi, 22. Ankara, 1986.

(218) DADE, H. A., Anatomy and dissection of the honeybee. International Research Association. London, 1977.

(219) MICHAİLOV, A. S., Arch. Bienenkunde, 8 (8), 304-312, 1927.

(220) SETTAR, A., Arı morfolojisi ve arıcılıkta morfometri .TYUAP Ege Marmara Dilimi Hayvancılık Grubu ABAV toplantısı. Keşan-Edirne, 1988.

(221) AKBAY, R., Arı ve ipekböceği yetiştirme. A. Ü. Ziraat Fak. Yayınları. 956, Ders kitabı: 276, 155. Ankara, 1986.

(222) DEMİRSOY, A., Yaşamın temel kuralları, omurgasızlar/böcekler. Entomoloji cilt II. Ankara. 49., 1990.

(223) EVERDING, B. S., Verfahren zur Merkmalsbeurteilung der Arbeitsbienen für die Züchterische Praxis. Allgemeine Deutsche Imkerzeitung. H. Melinger, Beuel, 1968.



7. ÖZET

Şanlıurfa ilinin farklı ekolojik koşullarında bulunan bal arılarının morfolojik özelliklerinin araştırılması ve varyasyonun tespiti amacıyla 9 ilçeye bağlı 55 lokasyondan alınan 25'er işçi arı örnekleri üzerinde 42 morfolojik karakter incelenmiştir.

Yapılan morfometrik çalışmada ortalama dil uzunluğu 6.0297 ± 0.0065 mm, verteks genişliği 2.4369 ± 0.0043 mm, ön kanat uzunluğu 8.8902 ± 0.0065 mm, ön kanat genişliği 2.9932 ± 0.0039 mm, kanat indeksi 33.682 ± 0.044 , kübital a damarı uzunluğu 0.55839 ± 0.00126 mm, kübital b damarı uzunluğu 0.27569 ± 0.00070 mm, kübital indeks 2.0288 ± 0.0023 , kübital indeks (%) 49.371 ± 0.052 , arka kanat uzunluğu 4.0975 ± 0.0050 mm, arka kanat genişliği 1.8580 ± 0.0026 mm, humuli alanı uzunluğu 1.1787 ± 0.0021 mm, humuli sayısı 21.900 ± 0.054 , skutellum rengi 2.9825 ± 0.0056 , femur uzunluğu 2.2078 ± 0.0042 mm, tibia uzunluğu 2.8942 ± 0.0041 mm, metatarsus uzunluğu 1.9316 ± 0.0037 mm, metatarsus genişliği 1.2415 ± 0.0021 mm, arka bacak uzunluğu 7.0336 ± 0.0080 mm, metatarsus indeksi % 64.526 ± 0.144 , korbiküler alan 1.1648 ± 0.0032 mm², ikinci tergit rengi 8.6335 ± 0.0207 , ikinci tergit üzerindeki sarı bandın genişliği 1.5623 ± 0.0049 mm, üçüncü tergit genişliği 2.1794 ± 0.0029 mm, üçüncü tergit rengi 8.0276 ± 0.0222 , üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genişliği 1.1853 ± 0.0024 mm, üçüncü tergit üzerindeki sarı bandın genel genişliğe oranı % 54.410 ± 0.083 , dördüncü tergit genişliği 2.1385 ± 0.0025 mm, dördüncü tergit rengi 3.4218 ± 0.0604 , tomentum genişliği 0.72390 ± 0.00269 mm, parlak zemin genişliği 0.34903 ± 0.00125 mm, tomentum indeksi 2.0763 ± 0.0033 , vücut büyüklüğü 4.3179 ± 0.0046 mm, beşinci tergit genişliği 2.1711 ± 0.0027 mm, kıl uzunluğu 0.20449 ± 0.00067 mm, üçüncü sternit genişliği 2.5319 ± 0.0045 mm, mum salgı yüzeyi uzunluğu 1.4424 ± 0.0038 mm, mum salgı yüzeyi genişliği 2.1508 ± 0.0043 mm, mum salgı yüzeyleri arası mesafe 0.18078 ± 0.00093 mm, altıncı sternit uzunluğu 2.4190 ± 0.0039 mm, altıncı sternit genişliği 3.0142 ± 0.0047 mm ve sternum indeksi % 80.387 ± 0.128 olarak belirlenmiştir.

Elde edilen 57.750 verinin birinci aşamasında varyans analizi (anova) ile değerlendirilmesi sonucu incelenen ilçeler arasında morfolojik karakterler bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur ($P < 0.05$, $P < 0.01$).

İstatistiki değerlendirmenin ikinci aşamasında incelenen 42 karakterden 32'sinin bireysel veriler kullanılarak değerlendirildiği korelasyon matrisine göre karakterlerin çoğu arasında önemli pozitif ve negatif ilişki bulunmuştur.

İlçelere ait morfolojik özelliklerin karakterize edilmesi ve populasyonun genel tanımı için 42 karaktere uygulanan seri kümeleme varyans analizinde arka bacak uzunluğu, kübital b damarı uzunluğu, kübital indeks, kübital indeks %, femur uzunluğu, mum salgı yüzeyi genişliği, mum salgı yüzeyleri arası mesafe, ön kanat uzunluğu, humuli sayısı, üçüncü sternit genişliği, altıncı sternit indeksi, ikinci ve dördüncü tergit rengi karakterlerinin kümelemede önemli oldukları belirlenmiştir ($P<0.05$, $P<0.01$).

Hiyerarşik kümeleme analizine göre Birecik, Halfeti ve Suruç ilçelerine ait arılar I. kümede; Ceylanpınar arıları II. kümede; Akçakale, Merkez, Bozova, Siverek ve Viranşehir ilçelerine ait arılar ise III. kümede dağılım göstererek üç ayrı küme oluşturmuşlardır.

Bazı karakterler bazında yapılan diğer kümeleme analizinde ise ilçelere ait örnekler birbirine yakınlık oluşturma eğilimi göstermiş; İran, Suriye, Kıbrıs, Anadolu ve Kafkas arılarından ayrı küme oluşturmuşlardır.



8. SUMMARY

This study was carried out to determine of some morphological characters of Şanlıurfa province honey bees and to investigate variations among these characters. Forty two different parameters were examined using samples of honey bees collected from 55 different location units of 9 towns in Şanlıurfa Province.

In this morphological study, means of proboscis length 6.0297 ± 0.0065 mm, vertex width 2.4369 ± 0.0043 mm, forewing length 8.8902 ± 0.0065 mm, forewing width 2.9932 ± 0.0039 mm, forewing index 33.682 ± 0.044 , cubital veins a 0.55839 ± 0.00126 mm, cubital veins b 0.27569 ± 0.00070 mm, cubital index 2.0288 ± 0.0023 , cubital indeks 49.371 ± 0.052 %, hindwing length 4.0975 ± 0.0050 mm, hindwing width 1.8580 ± 0.0026 mm, hamuli area length 1.1787 ± 0.0021 mm, hamuli number 21.900 ± 0.054 , pigmentation of scutellum 2.9825 ± 0.0056 , femur length 2.2078 ± 0.0042 mm, tibia length 2.8942 ± 0.0041 mm, basitarsus length 1.9316 ± 0.0037 mm, basitarsus width 1.2415 ± 0.0021 mm, hindleg length 7.0336 ± 0.0080 mm, tarsal index 64.526 ± 0.144 (%), corbicular area 1.1648 ± 0.0032 mm², pigmentation of tergite II. 8.6335 ± 0.0207 , width of the yellow strip on tergite II. 1.5623 ± 0.0049 mm, the total width of tergite III. 2.1794 ± 0.0029 mm, pigmentation of tergite III. 8.0276 ± 0.0222 , width of the yellow strip on tergite III. 1.1853 ± 0.0024 mm, the rate to general width of the yellows strip on tergite III. 54.410 ± 0.083 (%), the total width of tergite IV. 2.1385 ± 0.0025 mm, pigmentation of tergite IV. 3.4218 ± 0.0604 , tomentum width 0.72390 ± 0.00269 mm, hairless area width on tergite IV. 0.34903 ± 0.00125 mm, tomentum index 2.0763 ± 0.0033 , body size 4.3179 ± 0.0046 mm, the total width of tergite V. 2.1711 ± 0.0027 mm, hair length 0.20449 ± 0.00067 mm, 3. sternum width 2.5319 ± 0.0045 mm, wax mirror length 1.4424 ± 0.0038 mm, wax mirror width 2.1508 ± 0.0043 mm, distance between wax mirrors 0.18078 ± 0.00093 mm, 6. sternum length 2.4190 ± 0.0039 mm, 6. sternum width 3.0142 ± 0.0047 mm and 6. sternum index 80.387 ± 0.128 (%) were determined.

According to 57.750 data obtained from the 9 different towns, morphological characters were found significantly different ($P < 0.05$, $P < 0.01$) using variance analysis (Anova).

Positive and negative correlations among the 32 measured characters were significant according to correlation matrix in using individual data.

In quick cluster variance analysis used for 42 characters, to describe the population and characterizing of morphological characters from the towns, hindleg length, cubital veins b, cubital index, cubital indeks (%), femur length, wax mirror length, distance between wax mirrors, forewing length, hamuli number, 3. sternum width, 6. sternum index, pigmentation of tergites II. and IV. were determined to be significant ($P<0.05$, $P<0.01$).

According to hierarchical cluster analysis, three different bee populations were distributed as follows; Birecik, Halfeti and Suruç bees in first; Ceylanpınar bees in the second and Akçakale, Şanlıurfa, Bozova, Siverek, Viranşehir bees in the third group.

When In hierarchical cluster analysis was applied on the some characters, a different group which is different from Iran, Syria, Cyprus, Anatolia and Caucas bees was created due to inclining nearness among the bee samples from the 9 towns.

