Determination of the Standards Compliance of the Quality Criteria of the Queen Bees Grown in the Early Period of the Mediterranean Region

Servet ARSLAN[1,*], Habibe Sema ARSLAN[2], Mahir Murat CENGİZ[3], Burcu KARAKUŞ[4]

[1] Akdeniz University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Organic Agriculture, 07000, Antalya, Turkey
[2] Akdeniz University, Medical Faculty, Department of Medical Biology and Genetics, 07000, Antalya, Turkey
[3] Erzurum University, Erzurum Vocational College, Department of Plant and Animal Production, 25240, Erzurum, Turkey
[4] Akdeniz University, Medical Faculty, Department of Medical Biology and Genetics, 07000, Antalya, Turkey
[*] Corresponding author: servetarslan@akdeniz.edu.tr

Abstract: In this study, it was aimed to determine the quality characteristics of the queen bees cultivated in commercial enterprises located in Antalya province, which has an important place in terms of climatic characteristics in queen bee production. For this reason, on May 2017, the quality characteristics were determined by making measurements for some characters in the queen bees, which were received 5 out of each of the 21 companies and 105 in total. In the queen bees with measurements, live weight (mg), spermatheca diameter (mm), spermatheca volume (mm^3) and spermatozoa amount (million) mean 191.04±2.094 mg/queen, 1.044±0.071 mm/queen, 0.605±0.012 mm^3/queen, 4.454±0.177 million/queen has been identified, respectively. Significant statistical differences between enterprises in terms of spermatozoa amount ($P < 0.01$) were determined. In the tests for spermatheca diameter, spermatheca volume and live weight statistical differences between the enterprises were determined ($P < 0.05$). When the relationships between the measured characteristics were examined, significant values were obtained statistically between live weight and spermatheca diameter (0.268) and spermatheca volume (0.258). It was also determined that there is a significant correlation between spermatheca diameter and spermatheca volume (0.995). Only the spermatheca diameter character (1.044 ± 0.071 mm / queen) is within the quality standard values when the average results of the quality criteria in the study are taken into consideration. All of the other properties appear to be lower than the quality standard values.

Keywords: Queen bee, Antalya, Quality criteria

Akdeniz Bölgesinde Erken Dönemde Yetiştirilen Ana Arıların Kalite Kriterlerinin Standartlara Uygunluklarının Belirlenmesi

Özet: Bu çalışmada, ana arı üretiminde iklimsel özellikleri bakımından önemli bir yere sahip olan Antalya İlinde bulunan ticari işletmelerde yetiştirilen ana arıların kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu sebeple, Mayıs 2017 tarihinde 21 işletmeden 5'er adet toplamda 105 ana arıda bazı karakterlere yönelik ölçümler yapılarak kalite özellikleri belirlenmiştir. Ölçümleri yapılan ana arılarda, canlı ağırlık (mg), spermateka çapı (mm), spermateka hacmi (mm^3) ve spermatozoa miktarı (milyon) sırasıyla ortalama 191.04±2.094 mg/ana, 1.044±0.071 mm/ana, 0.605±0.012 mm^3/ana, 4.454±0.177 milyon/ana olarak belirlenmiştir. Spermatozoa miktarı açısından işletmeler arasında önemli düzeyde istatistiki farklılık ($P<0.01$) belirlenmiştir. Spermateka çapı, spermateka hacmi ve canlı ağırlık özellikleri için yapılan testlerde ise işletmeler arasında istatistiki farklılık ($P<0.05$) belirlenmiştir. Çalışmada ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler incelendiğinde canlı ağırlık ile spermateka çapı (0.268) ve spermateka hacmi (0.258) arasında istatistiki açıdan önemli değerler elde edilmiştir. Ayrıca spermateka çapı ile spermateka hacmi arasında (0.995) önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Çalışmada kalite kriterleri ile ilgili elde edilen ortalama sonuçlara bakıldığında sadece spermateka çapı karakteri (1.044±0.071 mm/ana) kalite standart değerleri içerisinde görülmektedir. Diğer özelliklerin tamamının, kalite standart değerlerinden daha düşük olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ana arı, Antalya, Kalite kriterleri

1. Giriş

Arıcılık faaliyeti içerisinde, ana arının önemi ve katkısı çok yüksek olmasına rağmen ülkemiz arıcılığı açısından gelişmiş ülkelere göre oldukça yeni ve geri kalmış bir konudur. Çünkü gelişmiş ülkeler kontrollü ana arı yetiştiriciliğine yüzyıl önce başlanmış, ülkesel arı ıslah çalışmaları ve kayıt sistemi çerçevesinde damızlık ana arı stoklarını oluşturmuşlardır. Türkiye'de ise kontrollü ana arı yetiştiriciliği 25-30 yıl önce başlamış, ana arı

yetiştiriciliğinde istenilen düzeye maalesef daha henüz gelinememiştir. Ana arı yetiştiriciliğinde damızlık yetiştiren işletmelerin önemi çok büyüktür. Damızlık yetiştiren işletmeler, ıslah çalışmaları sonucunda kaliteli damızlık değeri olan ana arılar yetiştirerek, üretim işletmelerinin damızlık ihtiyacını karşılamak durumundadır. Bu bağlamda Türkiye'de Tarım Bakanlığı'ndan izinli 121 adet ana arı üretim işletmesi bulunmaktadır. Bu işletmelerden damızlık ana arı üretim izni almış 5 işletme, ürettikleri ana arıları damızlık olarak kullanılma durumunda olan 6 işletme ve toplamda ise 11 damızlık ana arı işletmesi olarak faaliyet göstermektedirler. Bu işletmelerin ise damızlık olarak ürettikleri ana arıların, bölgelerinde saf olarak yetiştirilen Kafkas ırkından ibaret olduğunu görmekteyiz. Hâlbuki Türkiye, altı adet yerli arı ırkına sahip oldukça zengin bir ülkedir. Bu bağlamda Türkiye'de üretilen ana arıların damızlık değeri bilinmemekle beraber yetiştirilen ana arıların kalite ölçümleriyle ilgili çalışmalarda yok denecek kadar azdır.

Kaliteli ve standart ana arı, kontrollü şartlarda ve modern yöntemlerle yapılır. Dünyada ticari olarak ana arı yetiştiriciliğinde Dollitle yöntemi kullanılmaktadır (Scott-Dupree, 1989). Bu yöntemin diğer yöntemlere göre bazı avantajları vardır. Bu avantajlar; standart planlanabilmesi, aynı yaşta damızlık larvaların kullanılmasından dolayı ortalama bir standart ana üretiminin yapılması, uygulamasının kolay ve pratik olması, bütün aşamalarının kontrol altında gelişmesi gibi hususları içermektedir. Türkiye'de ticari olarak ana arı yetiştiren işletmelerin tamamı bu yöntemi kullanmaktadır. Bu yöntemde de kalite farklılığı, yetiştiricinin uygulamalarından, mevsimden ve çevre şartlarından kaynaklanır.

Ana arı kalitesini genetik ve çevresel olmak üzere pek çok faktör etkilemektedir. Genetik özellikler, damızlık ana arı ve erkek arı üretim kolonileri üzerinden kolonilerine aktarılır. Uygun genetik yapıdaki ırk ve ekotipin üzerine uygulanan seleksiyon programı ana arı kalitesini etkileyen genetik faktörlerdir (Doğaroğlu, 2009; Güler, 2017). Ana arı üreme fizyolojisi ve davranışı üzerine ise çevresel faktörlerin etkisi oldukça önem arz etmektedir. Bu çevresel faktörler; mevsim, flora, beslenme, kolonin gücü, temel yüksük özellikleri, larva sayısı ve yaşı gibi unsurları ihtiva etmektedir. Diğer taraftan, ana arı yetiştirme mevsimi ve tekniği, transfer edilen larvanın yaşı, sayısı, bakıcı kolonilerin özellikleri, çiftleştirme kolonilerin yapısı, erkek arı miktarı ve kalitesi ana arı kalitesini etkileyen çevresel yetiştirme faktörleridir (Laidlaw, 1981; Morse, 1982; Doğaroğlu, ve Doğaroğlu, 2015; Güler, 2017; Arslan, ve ark., 2015). Bunları belirleyen ölçütler ise çıkış ağırlığı, yumurtlama ağırlığı, sperm kesesi çapı ve hacmi, sperm sayısı, yumurta tüpü sayısı gibi özelliklerdir (Woyke, 1971; Fıratlı, 1982; Güler ve Alpay, 2005; Yahya, 2006).

Yüksükten çıkmış bir ana arının ağırlığını; ırk (hat), bakıcı koloni, larva aşılama yaşı, aşılama çerçevesindeki yüksük sayısı ve çevresel koşullar etkilemektedir (Skowronek et al., 2004; Woyke, 1971; Gençer ve Fıratlı, 1999; Tarpy et al., 2000; Kaftanoglu ve Kumova, 1992;Uçak, 2001; Özmen, 2004).Ana arı ağırlığı, ana arı yaşamının çeşitli dönemlerinde değişmektedir. Çiftleştirme kutularından alındıktan 18 gün sonra ortalama 214.4 mg ağırlığındaki ana arıların, üretim kolonileri tarafından kabul edilmelerinden 8 gün sonraki ağırlıkları 207.9 mg'a düşmektedir. Nektar akımının yoğun olduğu dönemde, ortalama ana arı ağırlığı en yüksek düzeye (292.9 mg) ulaşmaktadır (Nelson and Gary, 1983). Pek çok araştırmacının değişik zaman ve yerlerde yaptıkları araştırmalar; ana arı çıkış ağırlığı ile spermateka çapı, spermateka hacmi, spermatekada depolanan spermatozoa miktarları arasında yüksek bir korelasyon olduğunu göstermektedir (Woyke, 1971; Dodologlu ve Genç, 1997; Gilley vd., 2003; Emsen, 2004; Arslan ve ark., 2015). Bu araştırmacılardan biri olan Woyke (1971) ise ana arı çıkış ağırlığının bir seleksiyon ölçütü olarak kullanılabileceğini ileri sürmüştür. Ana arılar çıkış ağırlıklarına göre kalite sınıflarına ayrılmakta, canlı ağırlıklarına göre, hafif (<190 mg), orta (190-200 mg) ve ağır (>210 mg) olarak 3 grup oluşturulmaktadır. 200 mg ve üzeri ağırlığa sahip olan ana arılar kaliteli olarak kabul edilmektedir (Kahya, 2006; Uçak, 2001).

Ana arı yetiştiriciliğinde genç larva kullanımının spermateka büyüklüğünü etkilediğini, larva yaşı küçüldükçe spermatekanın büyüdüğü birçok araştırmacı tarafından belirtilmektedir. Ana arının, sperm kesesi büyüklüğüne bağlı olarak sperm depolayabilme kabiliyeti, ana arının verimliliği ve ömür uzunluğu ile ilişkili bulunmuştur. Woyke (1971), Öztürk (1994), Rhodes ve Somerville (2003), DeSouza vd. (2013), ana arının sperm kesesi büyüklüğünün bir kalite faktörü olabileceğini, daha büyük sperm kesesinde daha fazla spermatozoit depolanabileceğini, daha fazla spermatozoit depolayan ana arıların daha uzun süre döllü yumurta yumurtlayabileceğini ve daha uzun yaşayabileceğini bildirmişlerdir.

2. Materyal ve yöntem

Ana arılar, Antalya il sınırları içerisinde ilkbahar döneminde (Mayıs 2017) farklı miktarlarda üretim kapasitesine sahip olan 21 farklı ana arı üretim işletmesinin her birinden 5'er adet olmak üzere toplamda 105 adet ana arı çiftleştirme kolonilerinden tesadüfî seçilerek alınmıştır. İşletmelerden toplanıp kafeslenen ana arılar nakliye nedeni ile bir sonraki gün Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bioteknoloji Bölüm Laboratuvarında canlı ağırlıkları

(mg/ana), spermateka çapları (mm) ve spermatekada depolanan spermatozoa miktarları (milyon/ana) belirlenmiştir (Woyke, 1978; Mackensen, 1979; Güler vd., 1999).

Yumurtlayan ana arıların canlı ağırlıkları hassas terazide (mg seviyesinde) tartıldıktan sonra spermatekaları çıkarılmış ve üzerindeki trake ağı temizlenerek sperm kesesi bir lam üzerine alınarak 4.5xl0 büyütmeli mikroskopta çapı ölçülmüştür. Çapları ölçülen sperm keselerinin küre formülü kullanılarak sperm kesesi hacimleri (mm3) hesaplanmıştır (Woyke, 1983; Kaftanoğlu ve ark., 1988; Güler ve ark., 1999). Çapı ölçülen sperm kesesi, içerisinde 1 ml Serum fizyoloji bulunan porselen bir kap içerisinde parçalanmış ve pastör pipeti ile karıştırılıp üzerine 9 ml çeşme suyu ilave edilerek spermatozoaların kıvrılarak yuvarlak şekil almaları sağlanmıştır. Bu karışımdan alınan örnek thoma lamı ile lamel arasına damlatılmış ve mikroskoptaki görüntü kapalı devre televizyon monitörüne aktarılmıştır. Thoma lamının kareli kısmındaki spermatozoalar sayılarak 10 ml'lik karışımda ve aynı zamanda ana arının sperm kesesinde bulunan toplam spermatozoit miktarı (milyon adet/ana) hesaplanmıştır (Woyke, 1979; Güler ve ark., 1999; Uçak ve Karacaoğlu, 2005; Arslan ve ark., 2015). Verilere normal dağılım testi uygulaması yapılmış buna göre sadece sperm sayısına ait veriler normal dağılım göstermiş diğer parametreler normal dağılım göstermemiştir ($p<0.05$). Dolayısıyla sperm sayısı verileri için Anova testi yapılırken diğer üç karaktere ait veriler normal dağılım göstermediği için Kruskal-Wallis testi uygulanarak karşılaştırmalar yapılmıştır.

3. Bulgular

Antalya İl sınırları içerisinde üretim yapan 21 farklı ana arı üretim işletmesinde üretilen ana arıların canlı ağırlıkları (mg/ana), spermateka çapları (mm/ana), spermateka hacimleri (mm3/ana) ve spermatozoit sayılarına (milyon adet/ana) ilişkin değerler belirlenerek Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1: Farklı ana arı üretim işletmelerinde yetiştirilen ana arılara ait canlı ağırlıkları (mg/ana), spermateka çapları (mm/ana), spermateka hacimleri (mm^3/ana) ve spermatozoit sayılarına (milyon/ana) ilişkin ortalama değerler

Ana Arı İşletmesi	N	Canlı Ağırlık (mg/ana)	Spermateka Çapı (mm/ana)	Spermateka Hacmi (mm^3/ana)	Sperm Miktarı (milyon / ana)
1.İşl.	5	188,60±5,946 **bdc**	1.024±0.124 **edf**	0.560±0.021 **efd**	4.280±0.350 **edc**
2. İşl.	5	223,40±1.657 **a**	1.142±0.182 **ba**	0.784±0.036 **a**	4.833±0.505 **bdc**
3. İşl.	5	186,00±2,469 **bdc**	1.120±0.288 **bac**	0.744±0.053 **ba**	3.336±0.389 **edc**
4. İşl.	5	189,00±6,496 **bdc**	1.158 ±0.066 **a**	0.816±0.013 **a**	4.237± 0.614 **edc**
5. İşl.	5	175,60±9,851 **dc**	1.084±0.132 **bdc**	0.670±0.025 **bc**	2.599±0.539 **ed**
6. İşl.	5	203.00±5,856 **bac**	1.162±0.086 **a**	0.824±0.017 **a**	2.895±0.102 **ed**
7. İşl.	5	183.80±5,678 **dc**	1.040±0.141 **ed**	0.589±0.024 **ecd**	4.704±0.616 **bdc**
8. İşl.	5	192.80±10,209 **bdc**	1.072±0.174 **edc**	0.648±0.032 **bcd**	5.593±0.774 **bac**
9. İşl.	5	179.20±5,141**dc**	1.048±0.048 **ed**	0.602±0.007 **ecd**	3.885±0.609 **edc**
10. İşl.	5	198.60±2,767 **bdac**	1.048±0.174 **ed**	0.604±0.030 **ecd**	4.097±0.582 **edc**
11. İşl.	5	190.40±4,545 **bdc**	1.072±0.174 **edc**	0.648±0.032 **bcd**	4.677±0.833 **edc**
12. İşl.	5	213.20±15,100 **ba**	1.008±0.135 **ef**	0.538±0.022 **efg**	4.640±0.970 **bdc**
13. İşl.	5	198.80±15,856 **bdac**	0.964±0.365 **gf**	0.476±0.054 **fg**	3.705±0.574 **edc**
14. İşl.	5	176.60±8,364 **dc**	0.944±0.376 **g**	0.448±0.053 **g**	4.188±0.594 **edc**
15. İşl.	5	178.60±7,187 **dc**	0.968±0.135 **gf**	0.474±0.018 **fg**	4.348±0.953 **edc**
16. İşl.	5	181.20±8,668 **dc**	0.968±0.287 **gf**	0.479±0.039 **fg**	4.883±0.872 **bdc**
17. İşl.	5	200.20±3,624 **bac**	1.048±0.135 **ed**	0.603±0.023 **ecd**	3.895±0.256 **edc**
18. İşl.	5	203.60±7,833 **bac**	1.016±0.040 **ef**	0.549±0.006 **efgd**	2.111±0.463 e
19. İşl.	5	202.20±3,597 **bac**	1.016±0.172 **ef**	0.550±0.028 **efgd**	4.566±0.675 **bdc**
20. İşl.	5	171.20±3,800 **d**	1.024±0.160 **edf**	0.563±0.026 **efcd**	6.802±0.302 **ba**
21. İşl.	5	176.00±2,529 **dc**	1.012±0.280 **ef**	0.548±0.043 **efgd**	7.455±0.737 **a**
Ortalama		191.04±2,094	1.044±0.071	0.605±0.012	4.454±0.177

*a, b, c, d, e, f, g: Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (Duncan, P< .01)

3.1. Canlı ağırlık

Farklı işletmelerde yetiştirilen ana arıların canlı ağırlıkları çizelge 1'e bakıldığında ortalama 171.20±3,800 ile 223,40±1.657 mg/adet ana arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Ana arıların canlı ağırlık ortalamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılığı belirlemek için

yapılan Duncan testi sonucunda canlı ağırlık bakımından dört farklı grup oluştuğu görülmektedir. En hafif canlı ağırlık ortalamasına sahip işletme 171.20 mg ağırlıkla 20 numaralı işletme yer alırken en ağır grubu ise 223,40 mg ağırlıkla iki numaralı işletme olmuştur. Diğer işletmeler ise bu iki grup arasında yer almışlardır.

3.2. Spermateka çapı

Yirmi bir işletmede yetiştirilen ana arıların spermateka çap ortalamaları birbirlerinden önemli düzeyde (P<0.01) farklı bulunmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılığa bakıldığında en büyük spermateka çapı sırası ile 6 ve 4'nolu işletmelerde en düşük ise 14'nolu işletmeler oluştururken diğer işletmelerde yetiştirilen ana arıların spermateka çaları ise bu iki gurup arasında yer almıştır.

3.3. Spermateka hacmi

Ana arıların spermateka hacim ortalamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak (P<0.01) önemli bulunmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılığa bakıldığında En büyük spermateka hacmi sırası ile 6, 4 ve 2'nolu işletme belirlenirken en küçük spermateka hacmi ise 14'nolu işletmede belirlenmiştir. Diğer işletmeler ise bunlar arasında yer almışlardır.

3.4. Depolanan spermatozoid miktarı

Farklı işletmelerde yetiştirilen ana arıların birbirlerinden önemli düzeyde (P<0.01) farklı miktarlarda spermatozoid depoladıkları görülmüştür. Ortalama depolanan spermatozoit miktarı 4.454±0.177 milyon adet/ana arı iken işletmeler arasındaki değişimi ise 7.455±0.737 ile 2.111±0.463 milyon/ana arasında belirlenmiştir. En fazla sperm depolayan ana arılar 21'nolu işletmede, en az ise 18'nolu işletme ana arı grubunda belirlenmiştir. Denemede İtalyan melezi balarılarının uçuş etkinliği ortalaması (51.62±3.06) Muğla ekotipine ait uçuş etkinliği ortalamasından (38.04±2.42) önemli düzeyde (P<0.05) yük sek bulunmuştur. Ölçüm dönemleri arasında uçuş etkinliği bakımından, ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05). En yüksek uçuş etkinliğinin, ana nektar akım döneminde olması uçuş etkinliği ile bal verimi arasında doğrusal bir ilişki olduğunu göstermektedir.

3.5. Özellikler arası ilişki

Ana arı kalite kriterleri ile ilgili çalışılan özellikler arasındaki ilişkiler Pearson Korelasyon Katsayısı bakımından incelendiğinde canlı ağırlık ile spermateka çapı (0,268) ve spermateka hacmi (0,258) arasında, spermateka çapı ile spermateka hacmi arasında (0,995) önemli bir ilişki belirlenmiştir.

Çizelge 2. Ana arıların değerlendirilen kriterler arasındaki korelasyon ilişkileri

		Canlı Ag.mg	Spt. Cap. mm	Spt. Hac. ml	Sperm Say.milyon
Canlı Ag.mg	Korelasyon	1	0,268**	0,258**	-0,014
	Sig.		0,006	0,008	0,893
	N	105	105	105	98
Spt. Cap. mm	Correlation	0,268**	1	0,995**	-0,068
	Sig.	0,006		0,000	0,507
	N	105	105	105	98
Spt. Hac. ml	Correlation	0,258**	0,995**	1	-0,092
	Sig.	0,008	0,000		0,370
	N	105	105	105	98
Sperm Say.milyon	Correlation	-0,014	-0,068	-0,092	1
	Sig.	0,893	0,507	0,370	
	N	98	98	98	98

*Korelasyon 0.01 düzeyinde önemlidir.

4. Tartışma ve Sonuç

Türkiye'de mevsimsel ilk ana arı üretimi Akdeniz Bölgesi'nde gerçekleştirilir. Ana arı üreten işletmelerinin önemli bir kısmı erken ana arı üretimi için bu bölgeye gelirler. Nisan ayı sonu Mayıs ayı başında ise bölge terk edilir. Bu çalışmada Antalya koşullarında farklı ana arı üretim işletmelerinde yetiştirilen ana arıların canlı ağırlık,

spermateka çapı, spermateka hacmi ve spermatekada depolanan spermatozoit miktarı yönünden karşılaştırılmışlardır.

Ana arıda öncelikle bir kalite özelliği olan canlı ağırlık (mg/ana) için ağır, orta ve hafif olmak üzere üç gurupta değerlendirilmektedir. Canlı ağırlıklarına göre, hafif (190 mg altı), orta (190-200 mg arası) ve ağır (210 mg ve üstü), 200 mg ve üzeri ağırlığa sahip olan ana arılar kaliteli olarak kabul edilmektedir (Kahya, 2006; Uçak, 2001).

Yirmi bir farklı işletmede yetiştirilen ana arıların canlı ağırlık ortalaması 191.04±2,094 mg/ana olarak belirlenirken bu değer farklı işletmelerde 171.20 ile 223,40 mg/ana arasında değişim göstermiş ve işletmeler arasında fark önemli (P<0.01) düzeyde bulunmuştur. Ölçüm yapılan işletmeler içerisinde canlı ağırlık düzeyi çok kaliteli (>220 mg/ana) sınıftan düşük kalite olan (<190 mg/ana) sınıf içerisinde veriler elde edilmiştir. Yirmi bir işletme ortalaması standartların (191.04±2,094 mg/ana) üzerinde olsa da 11 işletmenin değerleri standart sınırına yakın olmakla beraber düşük elde edilmiştir. Ana arıda canlı ağırlığın yüksek olması genelde istenmekte ve bir kalite kriteri olarak kabul edilmektedir. Nitekim daha ağır olan ana arıların daha fazla sperm depoladıkları, daha fazla yolk proteini ürettikleri ve daha fazla yumurta yumurtladıkları ve koloniyi genelde daha iyi kontrol ettikleri belirlenmiştir (Taranov, 1974; Skowronek ve ark., 2004; Tarpy ve ark., 2000). Ortalama canlı ağırlık daha önce Akdeniz Bölgesi koşullarında yürütülen çalışmada (Güler ve ark., 1999) farklı arı ırklarında belirlenen ortalama (167.8 mg/ana) değerlerden daha yüksek bulunmuş (Arslan ve ark. 2015) bulduğu (206.23±20.150 mg/ana) düşük çıkmıştır. Bu bulgu aslında yetiştiricilerin iyi başlatıcı hazırladıkları, iyi besleme yaptıkları ve dolayısı ile ana arı yetiştiriciliğini öğrendiklerine işaret etmektedir. Daha önce birçok araştırıcının (Ruttner, 1988; Morse, 1994; Öztürk, 1994; Güler ve ark., 1999; Medina ve Gonçalves, 2000; Uçak, 2001) da belirttiği gibi ana arı çıkış ağırlığını mevsim, başlatıcı kolonisinin popülasyon miktarı, başlatıcıya gelen nektar ve polen miktar ve kalitesi, başlatıcıya verilen larva sayısı, hava koşulları ve genetik yapı gibi birçok faktör etkilemekte ise de başlatıcı kolonisinin öneminin çok daha fazla olduğu söylenebilir. Ayrıca, bu çalışmada belirlenen ortalama canlı ağırlık Akdeniz Bölgesi'nde Nisan ve Mayıs aylarında kaliteli ana arı yetiştirilebileceğini göstermektedir. Ancak ana arı yetiştiren işletmelerin başlatıcı kolonisinin hazırlanmasında, beslenmesinde ve aşılanan larva sayısında biraz daha hassasiyet göstermeleri canlı ağırlık artışını olumlu etkileyecektir. Daha önce de bu sonucu destekler yönde bu bölgede Nisan ve Mayıs aylarında kaliteli ana arı yetiştirmenin mümkün olduğu, ancak Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarının ise uygun olmadığı bilinmektedir (Güler ve ark., 1999).

Spermateka çapı ve hacmi yönünden ana arı işletmeleri arasında önemli düzeyde (P<0.01) fark bulunmuştur. Spermateka çapı 1.162±0.086 ile 0.944±0.376 mm/ana arasında değişim göstermiştir. Spermateka hacmi ise ortalama 0.448±0.053 ile 0.824±0.017 mm3/ana arasında değişim göstermiştir. Görüldüğü gibi fark çok yüksek olup, nerede ise iki kat düzeyindedir. Dikkat çeken önemli bulgu ise çiftleşme sonrası ana arı ağırlığı fazla olan işletme ana arılarının spermateka hacimlerinin de fazla, diğer tarafta canlı ağırlığı düşük olan işletme ana arıların spermateka hacimlerinin de küçük olduğu görülmüştür. Dolayısı ile spermateka hacmi yönünde işletmeler arasındaki belirlenen yüksek farkın ana arı ağırlığından kaynaklandığı söylenebilir. Diğer tarafta bu çalışmada spermateka çapı ile spermateka hacmi arasında belirlenen (0,995) tek pozitif ilişki beklenen bir sonuç olarak kabul edilmiştir. Ancak canlı ağırlık ve spermateka hacmi arasındaki benzerlik başlatıcı kolonisi, besleme koşulları, ana arı yetiştirme yöntemi ve özellikle genetik yapı farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Bu çalışmada belirlenen ortalama 0.605±0.012 mm3/ana spermateka hacmi daha önce Woyke (1960), Güler ve ark. (1999) tarafından Akdeniz Bölgesi koşullarında ve Güler ve Alpay (2005) Orta Anadolu Bölgesi Sivas koşullarında yaptıkları çalışmalarda belirledikleri değerlerden (sırası ile 1.093, 0.768 ve 0.793 mm3/ana) daha küçük, (Arslan ve ark. 2015) Akdeniz bölgesinde bulduğu (0.667±0.096 mm3/ana) değerle benzer bulunmuştur. Oysa bu çalışmada belirlenen ana arı ağırlığı daha önceki birçok çalışmada belirlenenden daha fazladır. Yani canlı ağırlık ile spermateka hacmi arasında önemli bir ilişki (0,258) bulunmaktadır.

Ana arı spermatekasında depolanan sperm miktarı ortalama 4.454±0.177 milyon/ana arı olup, işletmeler arasındaki değişimi ise 2.111±0.463 ile 7.455±0.737 milyon/ana arasında bulunmuştur. İşletmeler arasındaki farklılığın üç kat düzeyinde olduğu görülmektedir (Tablo 1). Bu farklılığın genetik yapı ve özellikle ana arı yetiştiricisinin beceri ve öngörüsünden kaynaklandığı düşünülmektedir. Standartlar ve kalite kavramı dikkate alındığında depolanan sperm miktarının ortalama 5 milyon/ana üzeri olması istenmektedir. Ancak bu çalışmada görüldüğü gibi ana arıların depoladıkları spermatozoa miktarı yönünden standardın üzerinde sadece üç işletme bulunmaktadır. Diğer 18 işletme işe standardın ve kalitenin altında oldukları görülmektedir. Ayrıca bu çalışmada belirlenen sperm miktarı daha önce birçok araştırıcı (Dodoloğlu ve Genç, 1997; Güler ve ark., 1999; Uçak, 2001; Güler ve Alpay, 2005) tarafından yapılan çalışmalarda belirlenen ortalama spermatozoa miktarlarından (sırası ile 4.625; 3.66±0.12, 3.625-8.125 ve 5.61±0.10 milyon/ana) çok düşük bulunmuştur. Aynı bölge ve ilde iki yıl önce (Arslan ve ark. 2015)'nın 11 işletmede yaptığı çalışmada belirlenen ortalama (2.2481±0.816 milyon/ana arı) spermatozoa miktarından yüksek bulunmuştur. İki yıl öncesine göre spermatozoa miktarında önemli artışın olması

yetiştiricilerin arılıklarında erkek arı oluşumunda ilerleme kaydettikleri söylenebilir. Bu çalışmada sperm depolamanın standartların altında olmasının sebebi yetiştiricilerin ana arı yetiştiriciliğinde erkek arının önemini tam olarak kavrayamamış olmaları ve buna bağlı olarak da erkek arı yetiştiriciliğini bilmemeleridir. Kaliteli ana arı yetiştiriciliğinde bu çalışmada da görüldüğü gibi sadece iyi başlatıcı hazırlama, uygun yaşta larva transfer etme, iyi nektar ve polen akımı veya çok iyi hava (sıcaklık, rüzgâr gibi) koşulları tek başına yeterli olmamaktadır. Yetiştirilen ana arılar canlı ağırlıkta olduğu gibi birçok yönden kaliteli yetiştirilmişler ve standartlardaki kaliteli kriterlerine uygun niteliktedirler. Ancak depolanan spermatozoid miktarı yönünden bunu söylemenin mümkün olmadığı görülmektedir. Standartlara göre depoladıkları semen miktarı yönünden standartların altında oldukları açıktır. Dolayısı ile ana arı yetiştiriciliğinde kaliteyi tamamlayıcı esas unsur erkek arı yetiştirmektir. Bize göre kaliteli ve sağlıklı erkek arı yetiştirmeden kaliteli ve verimli ana arı yetiştirmek mümkün değildir. Daha da önemlisi bir ana arının bir üretim sezonunda (Mart-Ekim) döllü yumurta yumurtlamak için ortalama 3 milyon sperm kullandığı (Woyke, 1962; Yu and Omholt 1999; Güler, 2006) dikkate alındığında bu çalışmada 21 ana arı üretim işletmesinin yedisinde yetiştirilen ana arıların bir sezonda bile kullanabilecekleri düzeyde sperm depolamadıkları görülmektedir. Nitekim Türkiye'de ana arı satın alıp kullanan yetiştiricilerin ana arı ile ilgili en önemli şikâyet veya sorunlarının başında ana arı kesme (kabul etmeme) işi gelmektedir. Çünkü yeterince spermatozoa depolayamayan ana arı bir süre sonra dölsüz yumurta bırakmaya başlayacak ve koloni ana arıyı değiştirmek zorunda kalacaktır. Ayrıca, görüldüğü gibi yeterli ve kaliteli erkek arı yetiştirmeden ana arının canlı ağırlığının veya spermateka hacminin fazla olmasının da fazla bir anlamı bulunmamaktadır (Woyke ve Jasinski 1973).

Sonuç olarak ülkemizde istenilen düzeyde olmazsa da ana arı üretimi ile ilgili sistem yavaş yavaş oturmaya başlamış ve sektörde yeni bir meslek olma yolunda önemli aşama kaydetmiştir. Ana arı yetiştiriciliğini Türkiye şartlarında 7.5 milyon koloni varlığı dikkate alındığında yılda 3.5 milyondan fazla ana arı ihtiyacının olduğu bir sektör olarak görmek gerekir. Ülkemizde ana arı üreticileri bu talebi karşılayacak üretim ve kalitenin oldukça gerisinde oldukları görülmektedir. Ancak görüldüğü gibi sektör henüz istenilen kalite ve standartlarda materyal üretememektedir. En önemli eksiklik erkek arı yetiştiriciliğinin önemsenmemesi ve biyolojisinin yeterince bilinmemesidir. Bu eksiklik çok kolayca aşılabilecek bir durumdur. Ana arı üretimi teşvik edilip desteklendikçe, denetim ve zamanla verilecek eğitim ile bu eksiklikler asgari düzeye inecektir.

Kaynaklar

Arslan, S., Güler, A. Arslan, H.S. 2015. Quality Criteria and Standards Compliance with Grown Queen Bee at Mediterranean Region in Turkey. ICENS 2015 (International Conferenceon Engineering and Natural Science). Bangkok/Tayland

De Souza, D.A., M.A.F. Bezzera-Laure, T. M. Francoy, and L. S. Gonçalves. 2013. Experimental evaluation of there productive quality of Africanized queenbees (*Apis mellifera*) on the basis of body weight at emergence. Genetics and Molecular Research 12 (4): 5382-5391.

Delaney, D.A., Keller, J.J., Caren, J.R., Tarpy, D.R. 2011. The physical, insemination, and reproductive quality of honeybee queens (*Apis mellifera* L.). Apidologie 42: 1-13.

Dodologlu, A. ve Genç, F. 1997. Yetiştirme ve tohumlama yöntemlerinin ana arıların (*Apis mellifera* L.) bazı özelliklerine etkileri. J. of Veterinary and Animal Sciences, 21: 379- 385.

Doğaroğlu, M. 2009. Modern Arıcılık Teknikleri. 3. Basım. Doğa Arıcılık San. Tic. Ltd. Şti. Tekirdağ

Doğaroğlu, M., Doğaroğlu, O.K. 2015. Modern Arıcılık Teknikleri (Arıcılıkta Başarının Yolları). 6 Basım. Anadolu Matbaa, İstanbul. ISBN 975-94210-0-3.

Fıratlı, Ç. 1982. Ana arı üretim yöntemleri üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi, Doktora tezi (basılmamış) Ankara

Gençer, H.V. ve Fıratlı, Ç. 1999. Bir ve iki gün yaslı larvalardan yetiştirilen ana arıların (*A. m. anatoliaca*) bazı iç ve dış yapısal özelliklerinin karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi, 5(3): 13-16.

Gilley, D.C., Tarpy, D.R. and Land, B.B. 2003. Effect of queen quality on interactions between workers and dueling queens in honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies. Behav. Ecol. Sociobiol., 55: 190-196.

Guler, A., O. Kaftanoğlu, Y. Bek, H. Yeninar,. 1999. Discrimination of some Anatolian honeybee (*Apis mellifera* L.) races and ecotypes by using morphological characteristics, Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 23: 337-343.

Güler, A., 2006. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı NO: 55, 574 s, Samsun

Güler, A., 2017. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) Yetiştiriciliği Hastalıkları ve Ürünleri. 1.Basım. Azim Matbaacılık. Ankara ISBN:978-605-84656-3-3.

Güler, A., and Alpay, H. 2005. Reproductive characteristics of some honeybee (*Apis mellifera* L.) genotypes. Journal of Animal and Veterinary Advences, 4 (10): 864-870.

Kaftanoglu, O. ve Kumova, U., 1992. Çukurova Bölgesi koşullarında ana arı (*Apis mellifera* L.) yetiştirme mevsiminin ana arıların kalitesine olan etkileri. J. Of Veterinary and Animal Sciences, 16: 569-577.

Kaftanoğlu, O., Düzenli, A., Kumova, U. 1991. Effects of the rearing seasons and flora on the quality of the queen honeybees (*Apis mellifera*). (Presented at the XXXIIIrd International Apicultural Congress).

Kahya, Y., 2006. Ana Arılarda (*Apis mellifera* L.) Farklı Dönem Canlı Ağırlıkları ve Üreme Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Ankara üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Zootekni Ana bilim Dalı. Ankara.

Koç, A.U., Karacaoğlu, M., 2005. Anadolu Arısı Ege Ekotipi (*Apis mellifera anatolica*) Ana arılarında Üreme Özellikleri. ADÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi; 2(1) : 73 – 77.

Kösoğlu, M., Yücel, B., Özsoy1, N., Topal, E., Engindeniz, S., 2017. Türkiye Arıcılığında Ana Arının Koloni Gelişimine ve Arıcılık Ekonomisine Etkisi. Tarım Ekonomisi Dergisi Cilt:23 Sayı:1 Sayfa:55-60.

Laidlaw, H.H. 1981. Contemporaryqueenrearing. Journal Printing Company, Illinois.

Medina, L. M.; Gonçalves, L. S., 2001. Effect of weight at emergence of Africanized (*Apis mellifera*) virgin queens on their acceptance and beginning of oviposition. American Bee Journal 141(3): 213–215.

Morse, R. A., 1994. Rearing queen honey bees. Wicwas Press, Cheshire, CT, USA; 128 pp.

Morse, R.A. 1982. Rearingqueenhoneybees. WicwasPress, Ithaca, N.Y., U.S.A.

Nelson, D.L. and Gary, N.E. 1983. Honey productivity of honeybee colonies in relation to body weight, attractiveness and fecundity of the queen. Journal of Apicultural Research, 22(4): 209-213.

Özmen, G. 2004. Yetistirme Kosullarının Ana Arı Niteliklerine Etkisi. Yüksek lisans tezi (basılmamış), Ankara Üniversitesi, Fen ilimleri Enstitüsü, Ankara.

Öztürk, A. İ. 1994. Ana arı yetiştiriciliğinde çıkış ağırlığı ve depolamanın ana arı kalitesine etkileri. Doktora Tezi. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir.

Öztürk, A.İ. 2014. Ana Arıda Kalite Kavramı ve Ana Arı Kalitesini Etkileyen Faktörler. Anadolu, J. Of Aarı. 24 (1): 59 – 65.

Rhodes J. and Somerville, D. 2003. Introduction and early performance of queen bees - some factors affecting success. Rural Industries Research and Development Corporation.

Ruttner, F. 1988. Biogeography and taxonomy of honeybees. Springer-Verlag, Berlin, Germany

Scott-Dupree, C.D. 1989. Queenbee rearing. Queens Printer for Ontario, Canada.

Skowronek, W., Bienkowska, M. and Kruk, C. 2004. Changes in body weight of honeybee queens during their maturation. Journal of Apicultural Science, 48: 61-68.

Taranov, G. F. 1974. Improvement of queens' performance in specialized bee breeding apiaries. Apiacta 9: 8–10.

Tarpy, D.R., S. Hatch, D. J. C. Fletcher. 2000. The influence of queen age and quality during queen replacement in the honeybee colonies. Animal Behaviour 59: 97-101.

TÜİK, 2016. Hayvancılık İstatistikleri. Erişim Yeri: http://rapory.tuik.gov.tr/07-04-2017- 1:53:58-640485064130619546021229179 94.html. Erişim Tarihi: 07.04.2017.

Uçak, A. 2001. Aydın kosullarında ana arı yetistirme mevsiminin ana arı (*Apis mellifera* L.) niteliklerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Aydın.

Uçak, A.; Karacaoğlu, M.; 2005. Anadolu Arısı Ege Ekotipi (*Apis mellifera anatolica*) Anaarılarında Üreme Özellikleri. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 2(1) : 73 – 77

Woyke J**.,** 1962. Natural and artificial insemination of queen honeybees. Bee World, 43:21-25.

Woyke, J. 1971. Correlations between the age at which honeybee brood was grafted, characteristics of there sultant queens, and results of insemination. Journal of Apicultural Research 10 (1): 45-55.

Woyke, J. 1989. Correct Queen Maintenance before and after Instrumental Insemination, Tested in Egypt. Journal of Apicultural Research 28 (4): 187-190

Woyke, J., 1960. Naturalne i sztuczne unasienianie matek pszczelich. Pszczelnicze Zeszyty Naukowe, 4(3/4): 183-275.

Woyke, J., 1979. Effect of the access of worker honey bees to the queen on the results of instrumental insemination. Journal of Apicultural Research, 19(2): 136-143.

Woyke, J., and Z., Jasinki, 1973. Influence of external conditions on the number of spermatozoa entering the spermatheaca of instrumentally inseminated honeybee queens. Journal of Apicultural Research 12(13): 145-151.

Yu, R., Omholt, S. 1999. "Early development processes in the fertilized honeybee (*Apis mellifera*) oocyte." Journal of Insect Physiology 45, 763-767.