



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyufbed>



Araştırma Makalesi

Diyarbakır İli Kulp İlçesi Koşullarında İpekböceği Yetiştiriciliği Yapan İşletmelerde Kimi Çevre Faktörlerinin Koza Kalite Özelliklerine Etkisi[#]

Rıdvan YAKIŞAN^{*1}, Ayhan YILMAZ²

¹ GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, 21280, Diyarbakır, Türkiye

² Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 56220, Siirt, Türkiye

Rıdvan YAKIŞAN, ORCID No:0000-0001-9981-0289, Ayhan YILMAZ, ORCID No: 0000-0002-5990-7550

*Sorumlu yazar e-posta: ridvanakisan@hotmail.com

Makale Bilgileri

Geliş: 25.02.2022

Kabul: 09.06.2022

Online Ağustos 2022

DOI: 10.53433/yyufbed.1079220

Anahtar Kelimeler

Çevresel ölçümler,
Diyarbakır,
İpekböceği,
Koza,
Koza kalitesi

Öz: Bu çalışmada Diyarbakır ili Kulp ilçesindeki işletmelerde ölçülen bazı çevresel özelliklerin koza verim ve kalite özelliklerine etkilerinin belirlenmesi ve işletme kapasitelerine göre koza kalite parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Gruplandırılan işletmeler arasında, nem ve sıcaklık açısından istatistik olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0.05$). Araştırmada koza verimi 31.6 ± 1.5 kg olarak bulunmuştur. Koza kalite özelliklerinden yaş koza ağırlığı (g), yaş koza gömlek ağırlığı (g), kuru koza ağırlığı (g), kuru koza gömlek ağırlığı (g), koza uzunluğu (cm), koza genişliği (cm), ipek zenginliği (%), filament uzunluğu (m), filament denyesi (den), tek kozadan çekilebilen iplik ağırlığı (g), kozadan çekilemeyen kısım ağırlığı (g), reza (%), litredeki koza sayısı (adet), kilogramda koza sayısı (adet) ve hatalı koza oranı (%) sırasıyla 1.92 ± 0.06 , 0.41 ± 0.02 , 0.73 ± 0.03 , 0.37 ± 0.02 , 3.41 ± 0.05 , 1.89 ± 0.03 , 21.3 ± 0.6 , 1222 ± 35 , 2.76 ± 0.08 , 0.365 ± 0.014 , 0.03 ± 0.005 , 38.5 ± 1.7 , 67 ± 3 , 547.15 ± 22 , 18.7 ± 1.6 olarak saptanmıştır. Çevresel özellikler ile koza kalite özellikleri arasındaki ilişki incelendiğinde; Karbondioksit oranı ile ipek zenginliği arasında negatif bir ilişki ($r = -0.560$) saptanmıştır ($P<0.05$).

The Effect of Some Environmental Factors on Cocoon Quality Properties in Farms Reared Silkworm Breeding in Diyarbakır

Article Info

Received: 25.02.2022

Accepted: 09.06.2022

Online August 2022

DOI: 10.53433/yyufbed.1079220

Keywords

Cocoon,
Cocoon quality,
Diyarbakır,
Environmental measurements,
Silkworm

Abstract: In this study, it was aimed to determine the effects of some environmental characteristics measured in enterprises in Kulp district of Diyarbakır province on the cocoon yield and quality characteristics, and to determine the cocoon quality parameters according to the operating capacities. Statistically significant differences were found between the grouped enterprises in terms of humidity and temperature ($P<0.05$). In the study, cocoon yield was 31.6 ± 1.5 kg. From cocoon quality properties fresh cocoon weight (g), fresh cocoon weight without pupa (g), dry cocoon weight (g), dry cocoon weight without pupa (g), cocoon length (cm), cocoon width (cm), cocoon shell ratio (%), filament length, filament denier (den), single cocoon weight (g), the cocoon weight of the part that cannot be withdrawn from the cocoon (g), dry cocoon yield compared to wet boll (%), cocoon quantity per liter; cocoon amount in kg, the rate of faulty cocoon (%) were 1.92 ± 0.06 , 0.41 ± 0.02 , 0.73 ± 0.03 , 0.37 ± 0.02 , 3.41 ± 0.05 , 1.89 ± 0.03 , 21.3 ± 0.6 , 1222 ± 35 , 2.76 ± 0.08 , 0.365 ± 0.014 , 0.03 ± 0.005 , 38.5 ± 1.7 , 67 ± 3 , 547.15 ± 22 and 18.7 ± 1.6 , respectively. When the relationship between environmental characteristics and cocoon quality characteristics is examined; negative correlation was found between carbon dioxide ratio and cocoon shell ratio ($r = -0.560$) ($P<0.05$).

[#] Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

1. Giriş

Dünya lif üretimi içinde ipek liflerinin oranı düşük olmakla birlikte, diğer liflerle karşılaştırıldığında, oldukça pahalı liflerdir. İpekböceği yetiştiriciliğinin dünya ölçeğinde bu yaygın üretimine rağmen ipek, küresel tekstil pazarının küçük bir oranını oluşturmaktadır. Ağırlıklı olarak Asya kıtasında üretilmekle birlikte son yıllarda Brezilya, Bulgaristan, Mısır ve Madagaskar' da ipekböcekçiliğine yönelim ve buna bağlı endüstriler kurulmaya başlanmıştır. Günümüzde Çin dünyanın en büyük ipek üreticisi olup bunu Hindistan takip etmektedir. İpekböcekçiliği kırsal nüfusun istihdamında can alıcı bir rol oynamakta ve kentlere göçün önlenmesinde oldukça önemlidir; Çin ipek sektöründe 1 milyon; Hindistan'da ise 7.9 milyon kişinin istihdam edildiği düşünüldüğünde bu üretim kolunun sözü edilen ülkeler açısından ne denli önemli olduğu açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır (ISC, 2020).

Ülkemizde ipekböceği yetiştiriciliği yapılan il sayısı 59, ilçe sayısı 225, işletme sayısı 2062'dür. Ayrıca Türkiye genelinde ipekböceği yetiştiriciliği yapılan köy sayısı 675, dağıtım yapılan tohum kutu sayısı 5.890, elde edilen koza miktarı 89.616 kg'dır; Diyarbakır Kulp İlçesi'nde yetiştirici sayısı, yapılan köy sayısı ve koza miktarı 596, 38, 1716, 45.556 kg'dır. Diyarbakır Kulp ilçesi Türkiye toplam koza üretiminin %50.8'i, Diyarbakır ili ise toplam koza üretiminin %53.3'ü oranında bir paya sahiptir. Hem il hem ilçe sıralamasında birinci sırada yer almaktadır. Diyarbakır ilinde üretilen 47.778 kg yaş kozanın 45.556 kg'ı Diyarbakır ili Kulp ilçesinde üretilmektedir. Diğer ilçelerdeki verilerle karşılaştırıldığında Kulp İlçesi Diyarbakır'da üretilen kozaların %95.4'ünü üretmektedir (TÜİK, 2020).

Türkiye' de ipekböceği yetiştiriciliği ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yılda iki defa yapılabilmekte olup ekonomik açıdan incelendiğinde ilkbahar mevsiminde yapılan yetiştiricilik daha olumlu sonuçlanmaktadır. İnfiçar sonrası ipekböcekleri, Akdeniz ve Ege bölgelerinde erken ısınan havaya bağlı olarak nisan ayının başlarında diğer bölgelerde nisan ayı sonunda veya mayıs başlarında yetiştiricilere teslim edilerek beslenmeye başlanmaktadır. Yetiştiriciler 30 günlük beslenme ve 10 günlük koza örme toplamda 40 günlük yetiştiricilik süresi sonunda ürünlerini teslim etmektedir. Yetiştiricilere verilen ipekböceği kutularında ortalama 20.000 ipekböceği larvası bulunmaktadır. Bu şekilde kayıpsız bir yetiştiricilik yapıldığında 40 - 44 kg kadar yaş koza alınabilmektedir. Yetiştiricinin ilgi ve bakımına göre ülkemiz ortalaması 25 - 30 kg civarındadır (Şahan, 2011).

Akbay (1995) iyi kaliteli kozaların iri olması yanında, sağlam, şekil bakımından uniform, koza üzerindeki ipek miktarının ve çekilebilirlik oranının fazla olması gerektiğini belirtmiştir.

Rahmathulla (2012) yaptığı bir çalışmada *Bombyx Mori*' de koza ağırlığı, ipek zenginliği gibi koza kalite parametrelerinde ipek böceği embriyonik gelişimi ile mevcut çevresel şartlarının dikkat edilmesi gerektiği bildirilmiştir. Bu sebeple ortamın; sıcaklığı, nemi, ışığı, havasının yanı sıra, kaliteli dut yaprağı, genetik yapı, yetiştirme zamanının koza kalitesinde etki ettiği bildirilmiştir.

Bu çalışmada, ipek bezlerinin %85'lik gelişiminin olduğu 5. larval evrede artan büyüme ve fazla alana bağlı olarak besleme yeri değiştirilen ipekböceklerinde 5. yaştaki çevresel ortam verilerinde (sıcaklık, nem, ışık, karbondioksit) yaşanan değişimin, koza verimi ve kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Ayrıca büyüklüklerine göre sınıflandırılan işletmelerde kimi çevre faktörlerinin hem kendi aralarında hem de koza kalite özellikleriyle ilişkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu araştırmanın materyalini Diyarbakır il merkezine 130 km mesafede bulunan Kulp ilçesine bağlı işletmelerde, 17-21 Haziran 2019 tarihinde 5. larval evrede yetiştiricilik yapan 20 yetiştiriciden alınan koza numuneleri oluşturmuştur. Araştırmada kullanılan ipek böcekleri, Koza Birlik tarafından 2018 yılında damızlık amaçlı yetiştiriciliği yapılan Çin (M) ve Japon (N) saf hatlarından elde edilmiş MxN hibritleridir. 2018 yılı içerisinde elde edilen bu hibrit tohumlar soğuk ortamda saklanarak 2019 yılında uyandırma işlemi (infiçar) Kulp İpek Çekim Tesisinde bulunan inficar ünitesinde yapılmış 1. yaşına girmiş ipek böcekleri teslimatı yapılmıştır. Dağıtım yapılan ipek böceği miktarında kutu birimi kullanılmakta olup 1 kutu ipek böceği larvası 20.000 yumurtayı ifade etmektedir. Yetiştiriciler, sahip oldukları dut ağacı sayısına ve ipek böceğini besleme alanlarına göre talepte bulunmuşlardır. Bu

işletmelerden 20'si işletme içi çevre faktörlerinin (sıcaklık, nem, ışık CO₂) ve bu işletmelerde üretilmiş yaş kozaların örnekleneceği işletmeler olarak seçilmişlerdir. Alınan İpekböceği tohum miktarına göre işletme büyüklükleri Çizelge 1'de belirtilmiştir. Bu işletmeler üretim kapasitelerine (kutu sayısı) göre kendi içinde rastgele örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Koza örmenin bittiği dönemde araştırmanın yürütüldüğü işletmelerde 100'er adet koza numunesi alınmış ve öngörülen ölçümler yapılmıştır.

Çizelge 1. İşletmelerin üretim kapasitelerine (kutu sayısı) göre dağılımı

İşletme Büyüklüğü	Alınan Tohum Miktarı	Gruptaki İşletme Sayısı
Küçük	1 kutu	6
Orta	2-3 kutu	8
Büyük	4 kutu	6

Seçilen işletmelerde sıcaklık, nem, ışık ve karbondioksit ölçümleri, her bir ölçüm için problara sahip olan çevresel ölçüm cihazından yararlanılmıştır. Ayrıca koza üretimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi işlemlerinde 1 litrelik mezura, bisturi, 20 adet ağız ipele büzgülenerek bağlanabilen 20x30 cm telis numune torbası, 35 litrelik kova, elektrikli su ısıtıcı rezistans, zeytinyağlı sabun, rende, kevgir, küçük boy leğen, tur hesaplı dönen iplik ölçüm aleti, anlık iplik çekim odasının sıcaklık ve nemini gösteren masaüstü ölçüm aleti kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. İşletmelerin çevresel ortam özelliklerinin belirlenmesi

Araştırmanın yürütüldüğü besleme evlerinde yapılan ön çalışmada 5. larval yaş öncesi diğer evrelerde çevresel ortam verilerinin işletmelerde birbiri ile aynı değerlere sahip olduğu saptanmıştır. Fakat 5. larval evrede ipek böceklerinin gelişimiyle birlikte besleme yerlerinin yetersiz kalmasına ve ipek böceklerinin daha geniş ortamlara taşınmasına bağlı olarak bu yeni ortamlardaki çevresel ortam özelliklerinin farklılaştığı saptanmıştır. İpekböceklerinde ipek bezi gelişiminin %85'lik kısmı 5. larval dönemde oluştuğu ve bu dönem sonunda koza örme dönemine girerek ipek iplik salgılamaya başladığı için işletmeler 5. larval evre döneminde ziyaret edilerek işletmelerde bazı çevresel ortam verileri ölçülmüştür. İşletmelerde portatif çevresel ölçüm cihazı kullanılarak 5. yaş süresince sıcaklık (°C), nem (%), ışık (lux) ve karbondioksit (ppm) değerleri saptanmıştır.

2.2.2. Koza kalite özelliklerinin belirlenmesi

İşletmeler ile iletişim kurularak koza örmenin bittiği ve krizalit derisinin sertleşerek kahverengimsi bir hal almaya başladığı 8. gününde, koza numuneleri alınmış ve numunelerin bırakıldığı torbalar numaralandırılarak ilgili bilgiler kayıt altına alınmıştır. Boğdurma öncesi işletmelerden alınan koza örneklerinde litrede koza sayısı kilogramdaki koza sayısı, yaş koza ağırlığı, koza kabuğu oranı (ipek zenginliği), koza boyutlarının ölçümü, hatalı koza oranı (çipez oranı); aşağıda incelenen özellikler sırayla yapılmıştır (Akbay, 1995; Şahan, 2011). Koza numuneleri rastgele tesadüfi örnekleme yöntemiyle farklı tabakalar ve yığınların içerisinden yetiştiricilerden alınmıştır.

Boğdurma aşaması (fırınlama) ise ipek zenginliğini belirlemek için kullanılan kozalardan kalanlar diğer kalite özelliklerine bakılmak amacıyla 85 °C'de 15 dakika boyunca Kulp İpek Çekim Tesisinde bulunan koza kurutma fırınlarına numaralandırılarak yerleştirilmiştir. Kozaların içeriğindeki krizalitlerin canlılık faaliyetinin bittiğinin anlaşılabilmesi için koza fırınlarında bulunan rafların ön tarafına tespit amaçlı bir miktar koza yerleştirilerek aralıklı olarak krizalit içinin sıvı formdan katı forma dönüştüğü kontrol edilmiş ve sonrasında boğdurma işlemi sonuçlandırılmıştır. Boğma işlemi sonrası kozalarda açığa çıkan ıslaklığın giderilmesi için kozalar tekrar telis torbalara alınarak Kulp İpek Çekim Tesisinde bulunan koza kurutma depolarına bırakılmıştır. Boğma işlemi sırasında haşerelerin bulaşmasını engellemek için telis torbaların içerisine 2 şer tablet naftalin konulmuştur. Telis torbalar sıcaklığı 24 °C olan koza kurutma deposunda 3 ay muhafaza edilmiştir.

Depolama sonunda sırayla aşağıdaki özelliklerin ölçümleri yapılmıştır. Boğdurma işlemi sonrasında koza kalite özelliklerinden kuru koza ağırlığı filament uzunluğu, denye, yaş kozaya göre kuru koza verimi (reza), çekilen iplikten kalan, çekilemeyen iplik oranı özellikleri belirlenmiştir (Akbaş, 1995; Şahan, 2011).

2.2.3. İstatiksel analiz

Araştırma kapsamında elde edilen verilere ait temel istatistik analizleri SPSS istatistik paket programında yapılmıştır (SPSS, 2013). İncelenen özellikler işletme büyüklükleri bakımından farklılıklar duncan çoklu karşılaştırma yöntemi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Çevresel verilerin kendi arasında ve çevresel verilerin kalite özellikleri arasındaki ilişkinin belirlenmesinde Pearson Korelasyon analizinden yararlanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Çevresel ölçüm özellikleri

Çizelge 2’de araştırmanın yürütüldüğü işletmelerde sıcaklık (°C) genel ortalaması 28.4±0.4; en yüksek sıcaklık 32.4 °C; en düşük sıcaklık ise 24 °C’dir. En yüksek sıcaklık orta ölçekli işletmede 32.4 °C orta ölçekli; en düşük sıcaklık ise büyük ölçekli işletmede 24°C olmuştur. Ortalama nem (%) 60.7±2.3 olup en yüksek nem değeri (%79.6) büyük ölçekli işletmede en düşük nem değeri (%41.1) ise orta ölçekli işletmede saptanmıştır. Hem sıcaklık hem de nemde işletmeler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05).

Çizelge 2. İşletme büyüklüklerine göre sıcaklık ve nem değerleri

İşletmeler	n	Sıcaklık (°C)			Nem (%)		
		$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok	$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok
Genel	20	28.4±0.4	24	32.4	60.7±2.3	41.1	79.6
Küçük	6	27.5±0.3 ^b	26.8	28.9	64.6±3.1 ^a	54.1	73.9
Orta	8	29.7±0.7 ^a	27.2	32.4	52.8±2.6 ^b	41.1	61.9
Büyük	6	27.5±0.8 ^b	24	29.7	67.3±4 ^a	53.9	79.6

^{a,b}Aynı sütunda farklı harfi taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05)

İpekböceği işletmelerinde sıcaklığın 23-24 °C; nemin ise %70’in altında olması gerekmektedir (Şahan, 2011). Khan (2014) *Multivoltin* ve *Bivoltin* ırklarında 25°C, 30°C, 35°C ve %60, %70 ve %80 nem düzeylerinde koza ağırlığı, pupa ağırlığı, filament uzunluğunun bivoltin ırkı için 25°C; Multivoltin ırkı için ise 30°C sıcaklık düzeyinin uygun olacağını ve ırka göre değişerek *Bivoltin* ırkta daha etkili olduğunu bildirmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü işletmelerde ortalama ışık (lux) ve CO₂ (ppm) sırasıyla 41±12.2 ve 1467±150 olarak bulunmuştur. En yüksek ışık orta ölçekli işletmeden elde edilirken en düşük ışık değeri ise küçük ölçekli işletmede olduğu saptanmıştır. En yüksek ve en düşük CO₂ değerleri ise küçük ölçekli işletmede olup sırasıyla 2820 ve 580 ppm olmuştur. Hem ışık hem de CO₂ bakımından küçük, orta ve büyük ölçekli işletmeler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05). (Akbaş, 1995; Şahan, 2011; Rahmathulla, 2012). Rahmathulla (2012) atmosferik CO₂ değerinin %0.03-0.04 düzeylerinde olduğunu belirterek yaşa göre değişmekle birlikte ipek böceklerinin loş ışık sevdiğini bildirmektedir. Akbaş (1995) ipek böceği yetiştirildiği sıcak bölgelerde mekanik havalandırmaya ihtiyaç duyulduğunu bildirmektedir.

Çevresel ölçümler arasındaki korelasyonlardan sıcaklık ve nem arasında; negatif korelasyon (r= -0.52) istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ölçülen diğer çevresel özelliklerden karbondioksit ile ışık arasında negatif (r = -0.46); nem ile karbondioksit arasında ise pozitif korelasyon (r=0.67) olduğu saptanmıştır (Çizelge 3.).

Çizelge 3. Çevresel ölçüm özellikleri arasındaki ilişkiler

Çevresel ölçümler	Sıcaklık	Nem	Karbondioksit
Nem	-0.52*	1	0.67**
Karbondioksit	-0.03	0.67**	1
Işık	0.20	-0.17	-0.46*

*P<0.05; **P<0.01

3.2. İşletme kapasitesine göre koza kalite özellikleri

Araştırmada yaş koza ağırlığı ortalama 1.92 ± 0.06 g olarak bulunmuştur. En yüksek ve en düşük yaş koza ağırlıkları sırasıyla 2.56 ve 1.92 g olarak saptanmış olup küçük ölçekli işletme grubundan elde edilmiştir. Yaş koza gömlek ağırlığının (g) ise ortalama 0.41 ± 0.02 g; en yüksek yaş koza krizalitsiz ağırlığı 0.565 g ile orta ölçekli işletme grubunda; en düşük yaş koza krizalitsiz ağırlığı ise 0.263 g ile yine orta ölçekli işletme grubunda olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.). Hem yaş koza ağırlığı ve hem de yaş koza gömlek ağırlığı bakımından işletme kapasiteleri arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Çizelge 4. Yaş koza ve yaş koza krizalitsiz ağırlığı

İşletme kapasitesi	n	Yaş Koza ağırlığı (g)			Yaş koza gömlek ağırlığı (g)		
		$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok	$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok
Genel	20	1.92 ± 0.06	1.43	2.56	0.41 ± 0.02	0.263	0.565
Küçük	6	1.9 ± 0.16	1.43	2.56	0.374 ± 0.034	0.292	0.52
Orta	8	1.87 ± 0.1	1.56	2.37	0.405 ± 0.036	0.263	0.565
Büyük	6	2 ± 0.07	1.82	2.27	0.452 ± 0.029	0.363	0.562

Mevcut araştırmada yaş koza ağırlığı bakımından elde edilen değer Söylemezoğlu'nun (1995) Antalya ilinde yaptığı araştırmada bildirdiği en yüksek 2.57 g ile Sharma ve ark.'nın (2020) saptadığı 2.22 g değerlerinden düşük bulunmuştur. Aynı şekilde yaş koza ağırlığı bakımından elde edilen bulgu Khan'nın (2014) NB4D2 ırkı için bildirdiği 2.276 g değerinden düşük olmuştur. Anılan araştırmada ipek böceklerinde yaş koza ağırlığının ırka göre değiştiği bildirilmektedir. Mevcut araştırmada yaş koza ağırlığı bakımından elde edilen bulgunun Hussain ve ark.'nın (2010) bildirdikleri 1.370-1.573 g; Singh & Kour'un (2018) farklı melez genotiplerde saptadıkları 1.75-1.88 g, Barıtcı'nın (2019) Batman ili Sason ilçesi işletmelerinde yaş koza ağırlığı bildirdiği 1.99 g değerine benzer olduğu saptanmıştır. Gündüz (2019) Bursa ili Büyükorhan ilçesindeki bir yetiştiricide yaptığı araştırmada aynı ırkta yaş koza ağırlığını 1.9 g olarak bildirmiştir. Odabaş ve ark. (2019) Ankara ili Beypazarı ve Nallıhan ilçelerindeki yetiştiricilerde yapmış oldukları çalışmada yaş koza ağırlığı (g) ortalamalarını sırasıyla 1.8 ± 0.076 ve 1.9 ± 0.127 olarak saptamışlardır.

Mevcut araştırmada yaş koza gömlek ağırlığı için elde edilen (0.41g) değer Şahan (2011)'in hibrit ipek böceklerinde askıya çıkışın 8. gününde yaptığı ölçümde elde ettiği 0.30-0.40 g; Gündüz (2019) Bursa ili Büyükorhan ilçesinde yaptığı araştırmada saptadığı 0.403 g; ve Söylemezoğlu (1995) Antalya ili Alanya ilçe merkezindeki işletmelerde bildirdiği 0.362 g değerine benzer olduğu gözlenmiştir.

Mevcut araştırmadan kuru koza ağırlığı (g) ve kuru koza gömlek ağırlığına (g) ilişkin ortalama değerler sırasıyla 0.73 ± 0.029 ve 0.369 ± 0.016 g olduğu saptanmıştır (Çizelge 5). Çizelgedeki işletme grupları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Çizelge 5. İşletme kapasitesine göre kuru koza ve kuru koza gömlek ağırlığı

İşletme kapasitesi	n	Kuru koza ağırlığı (g)			Kuru koza gömlek ağırlığı (g)		
		$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok	$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok
Genel	20	0.73±0.029	0.47	0.965	0.369±0.016	0.23	0.495
Küçük	6	0.77±0.053	0.615	0.965	0.388±0.031	0.305	0.495
Orta	8	0.716±0.042	0.55	0.83	0.362±0.022	0.285	0.44
Büyük	6	0.708±0.065	0.47	0.895	0.36±0.036	0.23	0.44

Baki (1989) farklı askı tiplerini incelediği araştırmada kuru koza ağırlığı için ondülin askıda 0.586±0.023 g; sap askıda ise 0.598±0.020 g olarak bildirdiği değerlerden yüksek olduğu gözlenmiştir. Elde edilen bulgu Söylemezoğlu (1995) Antalya ili Alanya ilçe merkezindeki işletmelerde yaptıkları ölçümde elde ettiği 0.758±0.018 g ile kuru koza gömlek ağırlığı için bildirilen 0.356±0.016 g değerine benzer olmuştur. Aynı şekilde Barıtcı (2019) Batman ili Sason ilçesi işletmelerinde kuru koza ağırlığı ve kuru koza gömlek ağırlığı için sırasıyla bildirdiği 0.81-0.66 g 0.44-0.34 g değerlerine benzer olduğu saptanmıştır.

Çizelge 6'da yer alan ortalama koza uzunluğu ve koza genişliği sırasıyla 3.41±0.05 ve 1.89±0.03 cm olduğu saptanmıştır. Koza uzunluğu bakımından en yüksek değer (3.79) küçük ölçekli işletmede; en düşük değer ise (2.94) büyük ölçekli işletmede olduğu saptanmıştır. Koza genişliği bakımından en yüksek (2.16) ve en düşük (1.61) değerler büyük ölçekli işletmede olduğu saptanmıştır. Hem koza uzunluğu hem de koza genişliği bakımından işletme grupları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

Çizelge 6. Koza uzunluğu ve genişliğine ilişkin değerler

İşletme kapasitesi	n	Koza uzunluk (cm)			Koza genişlik (cm)		
		$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok	$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok
Genel	20	3.41±0.05	2.94	3.79	1.89±0.03	1.61	2.16
Küçük	6	3.48±0.07	3.28	3.79	1.93±0.04	1.8	2.03
Orta	8	3.39±0.03	3.3	3.52	1.88±0.05	1.67	2.13
Büyük	6	3.36±0.14	2.94	3.74	1.86±0.09	1.61	2.16

Söylemezoğlu (1995) Antalya ili Alanya ilçe merkezindeki işletmelerde koza uzunluğunu (cm) 3.202±0.031; koza genişliğini ise (cm) 1.910±0.017 olarak gözlemişlerdir. Gündüz (2019) Bursa ili Büyükşehir ilçe merkezindeki bir işletmede koza uzunluğunu (cm) 3.46; koza genişliğini ise (cm) 2.04 olarak bildirmektedirler. Zannata ve ark. (2009) koza uzunluğunu en kısa 2.8 cm, en uzun ise 3.7 cm olarak bildirmektedir. Batman ili Sason ilçesi işletmelerinde koza uzunluğu en yüksek 3.48 ve en düşük 3.31 cm olduğu saptanmıştır (Barıtcı, 2019).

Mevcut araştırmada koza kalite özelliklerinden ipek zenginliği (%) ve genel reza (%) sırasıyla 21.3±0.6 ve 38.5±1.7 olarak bulunmuştur (Çizelge 7.). En yüksek ipek zenginliği (24.8) büyük ölçekli işletme grubunda; en düşük değer (16.3) ise orta ölçekli işletme grubunda olduğu saptanmıştır. Genel reza bakımından en yüksek değer (%51.2) orta ölçekli işletme grubunda; en düşük değer (23.4) ise büyük ölçekli işletme grubunda elde edilmiştir. Her iki özellik bakımından işletme grupları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05).

Çizelge 7. İpek zenginliği ve reza oranları

İşletme kapasitesi	n	İpek zenginliği (%)			Reza (%)		
		$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok	$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok
Genel	20	21.3±0.6	16.3	24.8	38.5±1.7	23.4	51.2
Küçük	6	19.8±1.1	16.7	22.9	41.1±2.2	32.1	45.8
Orta	8	21.5±1.1	16.3	23.9	38.7±2.5	29.6	51.2
Büyük	6	22.6±1.1	19	24.8	35.7±4	23.4	46.9

Gülümser (1983) yaz ve güz üretim dönemlerinde ipek zenginliğini Adapazarı merkez mahallesinde %43.1±0.35; Bursa (kıyı) bölgesinde %41.2±0.23; Antakya'da %41.7±0.17 ve Eskişehir'de %38.9±0.30 olarak saptamıştır. Gürel (1989)'da farklı ışık şiddetlerini denediği araştırmasında ipek zenginliğini sarı ışıkta %28.5; mavi ışıkta ise %27.2 olarak bildirmektedirler. Söylemezoğlu (1995) ipek zenginliğinin ise %46.3-38.1 arasında; kuru kozada ipek zenginliğinin ise %48.85-%60.38 arasında değiştiği bildirilmektedir. Başkaya (2014) Japon, Çin ve Ç×J genotiplerinde kuru kozada ipek zenginliğine ait ortalamaları sırasıyla %50.6, %52.0 ve %50.6 olarak bildirilmektedir. Batman ili Sason ilçesi işletmelerinde yaş kozaya göre kuru koza verimini (reza) %0.42 - %0.41 olarak bildirmektedir. Kuru kozada ipek zenginliği %0.52-%0.54 olarak bildirilmektedir. Yaş kozada ipek zenginliği ise %0.25-%0.23 olarak bulunmuştur. Araştırmada kozadan çekilemeyen kısım ağırlığıyla ilgili bir çalışmaya rastlanmadığından 100 kg kozanın kuruyunca kaç kilograma düştüğünü oransal olarak veren Reza (%) ortalaması değerlendirilmiştir. Yapılan araştırmalarda koza kuruma (reza) derecesinin %38 – 42 arasında olduğu bildirilmektedir. Söylemezoğlu (1995) Antalya ili Alanya ilçe merkezindeki işletmelerde Reza (%) ortalamasını 39.56± 1.48 olarak bildirmektedir.

Araştırmada filament uzunluğu (m) ve denye ortalamalarına ilişkin değerler sırasıyla 1222±35 cm ve 2.76±0.08 olarak saptanmıştır (Çizelge 8). Her iki özellik bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05).

Çizelge 8. Filament uzunluğu ve denyesi

İşletme kapasitesi	n	Filament uzunluğu (m)			Filament denyesi (den)		
		$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok	$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok
Genel	20	1222±35	907	1492	2.76±0.08	1.97	3.36
Küçük	6	1233±46	1099	1374	2.74±0.14	2.37	3.27
Orta	8	1173±47	984	1383	2.73±0.08	2.38	2.97
Büyük	6	1277±90	907	1492	2.83±0.21	1.97	3.36

Araştırmada filament uzunluğu için elde edilen 1222±35 cm değeri Söylemezoğlu (1995) Antalya ili Alanya ilçe merkezindeki işletmelerde bulunduğu 819.0±63.42 değerinden yüksek; Gündüz (2019) Bursa ili Büyükşehir ilçesindeki bir işletmede yaptığı ölçümde filament uzunluğunu (m) 1204; Odabaş ve ark. (2019) Ankara ili Beypazarı ve Nallıhan ilçelerindeki işletmelerde filament uzunluğunu ise (m) sırasıyla 1229±32 ve 1168±83 olarak buldukları değerlere benzer bulunmuştur. Şahan (2011) Türkiye'de yetiştirilen hibritlerde kozadan çekilebilen ipek ipliğinin uzunluğunun 1000-1400 m arasında değiştiğini bildirmektedir. Dene için saptanan değer ise Söylemezoğlu (1995) buldukları 3.412±0.187 değerinden düşük; Gündüz (2019) Bursa ilinde bulunduğu 2.73 ve Odabaş ve ark. (2019)'nın Ankara ili Beypazarı ve Nallıhan ilçeleri için bildirdikleri 2.92±0.08 ve 3.18±0.12 değerlerine benzer bulunmuştur.

Araştırmada tek kozadan çekilebilen iplik ağırlığı (g) ile kozadan iplik çekilemeyen kısım ağırlığına ilişkin değerler verilmektedir (Çizelge 9). Her iki özellik bakımından işletme grupları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05).

Çizelge 9. Kozadan çekilen ve çekilemeyen kısım tartımları

İşletme kapasitesi	n	Kozadan çekilen iplik (g)			Kozadan iplik çekilemeyen kısım ağırlığı (g)		
		$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok	$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok
Genel	20	0.365±0.014	0.266	0.51	0.03±0.005	0.01	0.118
Küçük	6	0.371±0.023	0.302	0.439	0.046±0.015	0.02	0.118
Orta	8	0.339±0.014	0.291	0.4	0.024±0.006	0.013	0.062
Büyük	6	0.394±0.035	0.266	0.51	0.021±0.004	0.01	0.032

Kozadan çekilen iplik (g) elde edilen değer Söylemezoğlu (1995) Antalya ili Alanya ilçe merkezindeki işletmede bulunduğu değere (0.300±0.016) ve Gündüz'ün (2019) Bursa ili Büyükşehirlik ilçesindeki bir işletmede bildirdiği değere (0.36) benzer bulunmuştur.

Araştırmada litredeki koza sayısı (adet) ve kilogramdaki koza sayısı (adet) 67±3 ve 547±22 olarak saptanmıştır (Çizelge 10). Her iki özellik bakımından işletme grupları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 10. İşletme kapasitelerine göre litrede ve kiloda koza adedi

İşletme kapasitesi	n	Litredeki koza sayısı (adet)			Kiloda koza sayısı (adet)		
		$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok	$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok
Genel	20	67±3	45	84	547±22	403	813
Küçük	6	71±6	54	84	539±46	403	709
Orta	8	67±5	45	80	537±26	415	617
Büyük	6	63±3	52	71	569±49	503	813

Araştırmada litredeki koza sayısı (adet) ve kilogramdaki koza sayısı (adet) değerleri Söylemezoğlu (1995) Antalya ili Alanya ilçe merkezindeki işletmede yaş olarak bildirdiği litrede koza miktarı (114.00±0.58) değerinden düşük bulunmuştur. Bununla birlikte Odabaş ve ark. (2019)'nın Ankara ili Beypazarı ve Nallıhan ilçelerindeki işletmelerde sırasıyla buldukları 66.6±3.04 ve 58.3±2.6; Gündüz'ün (2019) Bursa ili Büyükşehirlik ilçesindeki bir işletmede 79.67 değerlerine benzer bulunmuştur. Akbay (1995) litrede koza sayısının Uni ve Bivoltin ırklarda 110-150 arasında olduğunu bildirmektedir.

Araştırmada ortalama koza verimi 31.6±1.5 kg olarak bulunmuştur. En yüksek koza verimi büyük ölçekli işletmede (35.6±1.1 kg); en düşük koza verimi (26.9±2.3 kg) orta ölçekli işletmede elde edilmiştir. Barıtçı ve ark. (2017) Diyarbakır ilinde ipek böceği işletmelerinin mevcut durumunu ortaya koydukları çalışmalarında üretimde kutu başına verimin ortalama 30-35 kg olduğunu bildirmektedirler. Güler (2021) TÜİK tarafından belirlenen 24 bölgeyi ipekböcekçiliği bakımından benzerlik ve farklılıklarını ortaya koyarak bölgelerin ipekböcekçiliğine katkılarını çok boyutlu ölçkleme ve kümeleme analizleri yöntemiyle analiz etmiştir. Araştırmada Diyarbakır ve Şanlıurfa'nın yer TRC2 bölgesi en fazla katkıyı sağlayan bölge olduğu bildirilmiştir. Diyarbakır ili için yaş koza verimi 25.07 kg olarak bildirilmektedir. İpekböcekçiliği bakımından dünyada ikinci sırada yer alan Japonya'da kutu başına ortalama koza verimi 35 kg'dır (Şahinler & Şahinler, 2002).

Genel çipez koza (hatalı) oranı (%) ise 18.7±1.6 olup bu özellik bakımından en yüksek değer (%20.6±2.7) büyük ölçekli işletme grubunda; en düşük değer (%14.4±3.7) ise küçük ölçekli işletme grubunda elde edilmiştir (Çizelge 11). Araştırmada koza verimi (kg) bakımından işletme grupları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05).

Çizelge 11. Koza verim ve çipez koza oranları

İşletme kapasitesi	n	Koza Verimi (kg)			Çipez oranı (%)		
		$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok	$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok
Genel	20	31.6±1.5	13	40	18.7±1.6	6.7	30
Küçük	6	33.8±2.5 ^a	26	40	14.4±3.7	6.7	28.3
Orta	8	26.9±2.3 ^b	13	36	20.4±1.5	16.7	28.3
Büyük	6	35.6±1.1 ^a	31.5	38.4	20.6±2.7	13.3	30

^{a,b}Aynı sütunda farklı harfi taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.05)

Mevcut araştırmada bazı çevresel ölçümler ile koza verimi ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler incelenmiş olup (Çizelge 12) sıcaklık ile yaş koza gömlek ağırlığı (r=0.383), kutu başına alınan verim (r=0.357), kozadan çekilemeyen kısım (r=0.345), kuru koza ağırlığı (r=-0.217), koza genişliği (r=-0.238), ipek zenginliği (r=-0.255) ve reza (r=-0.256); nem ile koza genişliği (r=0.213), filament denyesi (r=0.271) ve çekilebilen iplik ağırlığı (r=0.201) arasında pozitif korelasyon olduğu saptanmıştır (P>0.05). Nem ile ipek zenginliği (r=-0.287) arasında ise negatif bir korelasyon saptanmıştır (P>0.05). Işık ile koza genişliği (r=-0.385), filament denyesi (r=-0.317) ve çekilebilen kısım ağırlığı (r=-0.410),

yaş koza krizaltsiz ağırlığı ($r = -0.237$), koza uzunluğu ($r = -0.246$), koza genişliği ($r = -0.385$), filament denyesi ($r = -0.317$); karbondioksit oranı ipek zenginliği ($r = -0.560$) ve çipez koza oranı ($r = -0.350$) arasında negatif ilişki olduğu gözlenmiştir ($P > 0.05$). Karbondioksit ile ipek zenginliği arasında negatif ilişki olduğu saptanmıştır ($p < 0.05$). Karbondioksit ile kozadan çekilemeyen kısım ağırlığı ($r = 0.289$) arasında ise pozitif korelasyon olduğu saptanmıştır ($P > 0.05$). Sharma ve ark. (2020) yaptıkları araştırmada sıcaklık ve nemin koza verimi ile negatif korelasyon gösterdiğini ve sırasıyla -0.72 ve 0.52 olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 12. Bazı çevresel ölçümler ile koza verimi ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler

	YKA	YKGA	KKA	KKGA	KU	KG	İZ	FU	D	ÇİA	R	LKS	HKO	KV
Sıcaklık	0.10	0.38	-0.22	-0.19	.	-0.24	-0.26	.	-0.14	-0.19	-0.26	-0.11	-0.11	0.35
Nem	.	-0.20	0.18	0.11	.	0.21	-0.29	.	0.27	0.20	0.14	0.10	-0.19	.
Işık	-0.19	-0.24	-0.20	-0.19	-0.25	-0.39	.	-0.19	-0.32	-0.41	.	.	.	0.25
CO ₂	.	.	.	.	.	0.16	-0.56*	.	0.15	0.14	.	0.17	-0.35	.

* $P < 0.05$, YKA: yaş koza ağırlığı, YKGA: yaş koza gömlek ağırlığı, KKA: kuru koza ağırlığı, KKGA: kuru koza gömlek ağırlığı, U: koza uzunluğu, KG: koza genişliği, İZ: ipek zenginliği (%), FU: filament uzunluğu, D: denye, ÇİA: çekilebilir iplik ağırlığı, R: reza, LKS: litredeki koza sayısı, HKO: hatalı koza oranı, KV: koza verimi (kg).

4. Sonuç

Araştırmada koza verimi ve kalite özelliklerinden kutu başına koza verimi, yaş koza ağırlığı, yaş koza gömlek ağırlığı, kuru koza ağırlığı, kuru koza gömlek ağırlığı, koza uzunluğu, koza genişliği, ipek zenginliği, filament uzunluğu, denye, tek kozadan çekilebilen iplik ağırlığı, kozadan çekilemeyen kısım ağırlığı, reza, litredeki koza sayısı, kilo'da koza sayısı ve hatalı koza oranı özellikleri için elde edilen değerlerin genel olarak Türkiye'de yapılan çalışmalarda bildirilen değerlere benzer olduğu saptanmıştır. İşletme kapasitelerine göre ayrılan işletmelerde koza verimi ve kalite özelliklerinden sadece koza verimi bakımından büyük ölçekli işletme grubu istatistik olarak daha yüksek koza verimine sahip olmuştur. Yine kozadaki iplik ile ilgili bilgi veren koza kalite parametrelerinden; yaş koza ağırlığı, yaş koza gömlek ağırlığı, ipek zenginliği, filament uzunluğu, filament denyesi, kozadan çekilebilen iplik miktarı incelendiğinde büyük kapasiteli işletmelerde daha iyi sonuçların çıktığı görülmüştür. Bu bağlamda üretimde büyük kapasiteli işletmelerin önerilmesi ve desteklenmesi uygun görülmektedir. Bu çalışma yetiştirici elinde yürütüldüğü için işletme kapasitelerine göre diğer parametrelerde fark görülmemiş olup yetiştiricilik besleme alanının da (m^2) dahil olacağı deneysel kontrollü şartlarda ilgili çalışmanın ayrıca yapılması durumunda farkların daha net görülebileceği ön görülmektedir. Ölçülen çevresel özellikler ile koza verimi ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler koza kalite özelliğine göre farklılık göstermiştir. Sadece karbondioksit oranı ile ipek zenginliği ($r = -0.560$) arasında negatif ve istatistik olarak önemli bir ilişki olduğu gözlenmiştir. Yetiştirici işletmelerinde yürütülen bu çalışma ile ipek böceği besleme yerlerinde istenilen çevresel ortam verilerinin karşılanmadığı buna bağlı koza kalite özelliklerinin de bundan olumsuz etkilendiği görülmüştür.

Kaynakça

- Akbay, R. (1995). *Arı ve İpekböceği Yetiştirme Kitabı*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1428, Ders Kitabı: 415, ISBN: 975-482-276-X
- Baki, M. (1989). *İpekböcekçiliğinde kullanılan askı tiplerinden plastik ondülin ve sap askılarının koza kalitesi üzerine etkileri*. (Yüksek lisans tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Barıtcı, İ., Adıgüzel, C., & Kanat, M. (2017). Diyarbakır ilinde ipek böceği yetiştiriciliğinin genel durumu. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 77-82.
- Barıtcı, Ö. (2019). *Batman ilinde ipek böceği yetiştiriciliği ve koza kalite parametrelerinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi), Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, Türkiye.
- Başkaya, Z. (2014). Gelişimi ve dağılışı bakımından Türkiye ipekböcekçiliğinde Bilecik ilinin yeri, sorunları ve çözüm önerileri. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 18(30), 257-286.
- Güler, D. (2021). Türkiye'de ipek böcekçiliğinin çok boyutlu ölçekleme ve kümeleme analizleri ile incelenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 24(1), 212-220. doi: 10.18016/ksutarimdoga.vi.723998

- Gülümser, G. (1983). *Türkiye’de ilkbahar ve güz üretimi yapılan bölgelerde elde edilen koza ve liflerinin bazı önemli teknolojik özellikleri üzerinde bir araştırma*. (PhD), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Gündüz, M. (2019). *Genetik kaynak olarak muhafaza edilen ipek böceği saf hatları ve hibritlerinin üretici koşullarında yaşama gücü, koza, ipek verim ve kalitelerinin incelenmesi*. (PhD), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye.
- Gürel, F. (1989). *Farklı renkli yapay aydınlatma ile gün ışığının ipek böceği, Bombyx mori ve koza kalitesi üzerine etkileri*. (Yüksek lisans tezi), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Hussain, M., Ahmad Khan, S., Naeem, M., & Mohsin, A. U. (2010). Effect of relative humidity on factors of seed cocoon production in some inbred silk worm (bombyx mori) lines. *International Journal of Agriculture and Biology*, 13(1), 57-60.
- ISC (2020). Global Silk Industry, International Sericulture Commission. <http://www.inserco.org/en/statistics> Erişim Tarihi: 20.11.2020
- Khan, M. M. (2014). Effects of temperature and r.h. % on commercial characters of silkworm (bombyx mori L.) cocoons in Anantapuramu district of AP, India. *Research Journal of Agriculture and Forestry Sciences*, Vol. 2(11), 1-3.
- Odabaş, E., Maraş, H., & Ünal, G. (2019, Kasım). *Ankara ili Nallıhan ve Beypazarı ilçelerinde üretilen ipek böceği kozalarında kalitenin belirlenmesi*. I. International Livestock Studies Congress, Antalya, Türkiye.
- Rahmathulla, V. K. (2012). Management of climatic factors for successful silkworm (bombyx mori L.) crop and higher silk production: A review. *Psyche: A Journal of Entomology*, 2012, Article ID 121234. doi:10.1155/2012/121234
- Sharma, A., Chanotra, S., Gupta, R., & Kumar, R. (2020). Influence of climate change on cocoon crop loss under subtropical conditions. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9(5), 167-171. doi:10.20546/ijcmas.2020.905.018
- Singh, H., & Kour, R. (2018). Rearing performance of bivoltine hybrids of the silkworm, bombyx mori L. in Poonch District of Jammu and Kashmir State during spring rearing season. *International Journal of Applied and Natural Sciences*, 7(5), 1-4.
- Söylemezoğlu, F. (1995). *Antalya ilinde üretilen ipekböceği (bombyx mori) kozalarının koza kalitesi ve kozalardan çekilen ipek liflerinin bazı teknolojik özellikleri üzerinde bir araştırma*. (PhD), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- SPSS. (2013). IBM SPSS Statistics 22.0 for Windows. Armonk, NY.
- Şahan, Ü. (2011). *İpekböcekçiliği*. Dora Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti. ISBN: 978-605-4118-98-4.
- Şahinler, N., & Şahinler, S. (2002). Hatay ilinde ipek böceği yetiştiriciliğinin mevcut durumu sorunları ve çözüm önerileri üzerine bir araştırma. *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(1-2), 95-104.
- TÜİK (2020). İpekböceği il verileri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr> Erişim Tarihi: 12.03.2020.
- Zanatta, D. B., Bravo, J. P., Barbosa, J. F., Munhoz, R. E. F., & Fernandez, M. A. (2009). Evaluation of economically important traits from sixteen parental strains of the silkworm bombyx mori L. (lepidoptera: bombycidae). *Neotropical Entomology*, 38(3), 327-331. doi: 10.1590/S1519-566X2009000300005