

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İKİ KABARCIKLI KOŞNİL
(*Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.)
(Homoptera: Coccidae))' İN VÜCUT BÜYÜKLÜĞÜ
İLE YUMURTA SAYISI ARASINDAKİ İLİŞKİ VE
POPULASYON DAĞILIMI ÜZERİNE YÖNEYLERİN
ETKİSİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Ekrem ÖGÜR
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
Konya, 2009

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İKİ KABARCIKLI KOŞNİL (*Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.)
(Homoptera: Coccidae))' İN VÜCUT BÜYÜKLÜĞÜ İLE YUMURTA SAYISI
ARASINDAKİ İLİŞKİ VE POPULASYON DAĞILIMI ÜZERİNE
YÖNEYLERİN ETKİSİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Ekrem ÖGÜR
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu tez 16.01.2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Celal TUNCER Prof.Dr. Özdemir ALAOĞLU Prof.Dr. Meryem UYSAL
(Danışman) (Üye) (Üye)

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İKİ KABARCIKLI KOŞNİL (*Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.)
(Homoptera: Coccidae))' İN VÜCUT BÜYÜKLÜĞÜ İLE YUMURTA SAYISI
ARASINDAKİ İLİŞKİ VE POPULASYON DAĞILIMI ÜZERİNE
YÖNEYLERİN ETKİSİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Ekrem ÖGÜR

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Ana Bilim Dalı

Danışman : Prof.Dr. Celal TUNCER

2009, 58 Sayfa

Jüri : Prof.Dr. Celal TUNCER

Prof.Dr. Özdemir ALAOĞLU

Prof.Dr. Meryem UYSAL

Bu çalışma, Embassy, Cevaal, Golden ve Topred' i içeren dört farklı elma çeşidinde Konya ilinde (Sarayönü ilçesi) 2007-2008 yılında yürütülmüştür. Araştırmada iki kabarcıklı koşnil (*Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.) (Homoptera: Coccidae))' in vücut büyüklüğü ile yumurta sayısı arasındaki ilişki ve populasyon dağılımı üzerine yön ve yüksekliğin etkisi incelenmiştir. Her bir elma çeşidinden 50 dişi toplanmış ve yumurta sayıları ile vücut ölçüleri belirlenmiştir. İki kabarcıklı koşnilin yatay ve dikey dağılımlarını belirlemek için her bir elma çeşidinden 10 ağaç ve her ağacın dört yönünden ve farklı iki yüksekliğinden (0-1 m and 1-2 m) ikişer adet dal örneği (20 cm uzunluğunda) incelenmiştir. Ayrıca dişi vücut büyüklüğü ile yumurta büyüklüğü de incelenmiştir. Önceden belirtilen sırasıyla elma çeşitlerinde ortalama yumurta sayısı 897, 956, 613 ve 761 olarak bulunmuştur. Vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişki elma çeşitlerine göre farklılık göstermiştir. Bütün elma çeşitleri birlikte değerlendirildiğinde, en yüksek ilişki yumurta sayı ile yükseklik arasında bulunmuştur ($R^2=0,73$). Yumurta sayısı ile boy ve en arasındaki ilişki ise sırasıyla $R^2=0,63$ ve $R^2=0,62$ olarak bulunmuştur. Vücut boyu, eni, yüksekliği ile yumurta sayısı arasındaki eşitlik “ Yumurta sayısı = $-1415,0 + 153,1 \text{ en} + 87,3 \text{ boy} + 339,1 \text{ yükseklik}$; $R^2= 0,83$ ” olarak bulunmuştur. Bütün elma çeşitleri birlikte düşünüldüğünde, 0-1 m yüksekliğindeki populasyon yoğunluğunun 1-2 m yüksekliğindekinden daha fazla olduğu bulunmuştur. Her iki yükseklikte de en yüksek populasyon yoğunluğu ağaçların Güney yönünde bulunmuştur. İki kabarcıklı koşnilin vücut büyüklüğü ile yumurta büyüklüğü arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır.

Anahtar kelimeler: *Palaeolecanium bituberculatum*, iki kabarcıklı koşnil, elma çeşitleri, vücut büyüklüğü, yumurta sayısı, yoğunluk, dikey ve yatay dağılışı.

ABSTRACT

Ms Thesis

INVESTIGATIONS ON THE RELEATIONS BETWEEN THE BODY SIZE AND FECUNDITY OF *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.) (Homoptera: Coccidae)) AND EFFECT OF TREE SIDE ON POPULATION ABUNDANCE

Ekrem ÖGÜR

Selcuk University
Graduate School Of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor : Prof.Dr. Celal TUNCER

2009, 58 Page

Jury : Prof.Dr. Celal TUNCER

Prof.Dr. Özdemir ALAOĞLU

Prof.Dr. Meryem UYSAL

This study was carried out on four apple varieties including Embassy, Cevaal, Golden and Topred in Konya province (Sarayönü town) in 2007–2008. Releations between the body size and fecundity of bituberculate scale (*Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.) (Homoptera: Coccidae)) and effect of tree side and height on population abundance were investigated. Fifty females from each apple variety were collected and egg numbers and body dimensions were determined. Two branches (20 cm long) for two different tree height (0–1 m and 1–2 m) of four sides of 10 trees from each apple varieties were examined in order to determine vertical and horizontal distribution of bituberculate scale. Besides female body and egg size relation in this insect was cheked. Average fecundity were 897, 956, 613 and 761 eggs on apple varieties aforementioned respectively. Relation degrees between body dimensions and egg numbers varied depending on varieties. As all apple varieties evaluated together, the highest releation was found between the egg number and body height ($R^2=0,73$). Relation degree between body length and width with egg numbers were $R^2=0,63$ and $R^2=0,62$ respectively. The regression equation of between body width, length, height and egg numbers was “Egg number= $-1415,0+153,1width+87,3$ length $+339,1$ height; $R^2= 0,83$ ”. For all varieties together, the population level in 0–1 m tree height was higher than 1–2 m height. The highest population level was found in South side of trees in both heights. There was no relation between body size and egg size of bituberculate scale.

Key words: *Palaeolecanium bituberculatum*, bituberculate scale, apple varieties, body size, fecundity, abundance, vertical, horizontal

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmamın her aşamasında yakın ilgi ve desteğini hiçbir zaman eksik etmeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Celal TUNCER' e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Arazi çalışmalarımnda bana yardımcı olan Sarayönü Meslek Yüksek Okulu Öğretim Görevlileri Sayın Dr. İslam SARUHAN, Mehmet YILMAZ, İrfan ÖZER ve bahçesinde çalışma yapmama izin veren Sayın Hayrettin DEMİRPOLAT' a sonsuz teşekkürler.

Yüksek lisans sürem boyunca vermiş olduğu bursla hayatıma değişik bir yön vermeme sağlayan TÜBİTAK'a sonsuz teşekkürler.

Ayrıca yüksek lisans çalışmam süresince benden yardımlarını esirgemeyen değerli çalışma arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
2.1. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un Sistematikteki Yeri.....	4
2.2. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un Tanımı, Türkiye' deki Bulunuşu, Yaşayışı ve Biyolojik Özellikleri	5
2.2.1. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un tanımı	5
2.2.2. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un yaşayışı.....	7
2.3. Böceklerde Yumurta Sayısı ve Vücut Ölçüleri İlişkisi.....	12
2.4. Böceklerde Yatay Ve Dikey Dağılım ve <i>Palaeolecanium bituberculatum</i>	13
3. MATERYAL VE METOT.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.2. Metot.....	17
3.2.1. İki kabarcıklı koşnilin vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişkinin incelenmesi.....	17
3.2.2. Populasyon dağılımı üzerine yöneylerin etkisinin belirlenmesi.....	18
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	19
4.1. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un Vücut Ölçüleriyle Yumurta Sayısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	19
4.1.1. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un vücut ölçüleri ve yumurta sayıları...	19
4.1.2. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un vücut ölçüleri ve yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	28
4.1.2.1. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un eni ve yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	29
4.1.2.2. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un boyu ve yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	30
4.1.2.3. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un yüksekliği ve yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	31
4.1.2.4. En, boy ve yükseklik ile yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	32
4.1.3. Farklı elma çeşitlerinde <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	32
4.1.3.1. Ambassy çeşidinde <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	32
4.1.3.2. Cevaal çeşidinde <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	34
4.1.3.3. Golden çeşidinde <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	36
4.1.3.4. Topred çeşidinde <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	38

4.3. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un Vücut Ölçüleri İle Yumurta Ölçüleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	40
4.4. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un Yatay ve Dikey Dağılışı	43
4.4.1. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un Ambassy elma çeşidindeki farklı yükseklik aralıklarında ve farklı yöneylelerdeki populasyon dağılımı.....	44
4.4.2. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un Cevaal elma çeşidindeki farklı yükseklik aralıklarında ve farklı yöneylelerdeki populasyon dağılımı.....	45
4.4.3. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un Golden elma çeşidindeki farklı yükseklik aralıklarında ve farklı yöneylelerdeki populasyon dağılımı.....	46
4.4.4. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un Topred elma çeşidindeki farklı yükseklik aralıklarında ve farklı yöneylelerdeki populasyon dağılımı.....	47
4.4.5. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un farklı yükseklik aralıklarında, farklı yöneylelerde ve farklı elma çeşitlerindeki populasyon dağılımı.....	48
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	52
6. KAYNAKLAR.....	55

Çizelge 1.1. Türkiye ve Konya ilinin 2007 yılına ait yumuşak çekirdekli meyvelerinin istatistiki verileri.....	1
Çizelge 4.1. Embassy elma çeşidinde; 50 adet ölü dişinin yumurta sayısı ve vücut ölçüleri (mm).....	21
Çizelge 4.2. Cevaal elma çeşidinde; 50 adet ölü dişinin yumurta sayısı ve vücut ölçüleri (mm)	22
Çizelge 4.3. Golden elma çeşidinde; 50 adet ölü dişinin yumurta sayısı ve vücut ölçüleri (mm).....	23
Çizelge 4.4. Topred elma çeşidinde; 50 adet ölü dişinin yumurta sayısı ve vücut ölçüleri (mm).....	24
Çizelge 4.5. İki kabarcıklı koşnilin, elma çeşitlerindeki üreme gücü, yumurta sayıları ve ölü dişilerin ortalama vücut ölçüleri.....	27
Çizelge 4.6. İki kabarcıklı koşnilin ölü dişilerinin eni, boyu, yüksekliği ve toplam yumurta sayısı ile yumurta enleri ve boyları arasındaki ilişki.....	41
Çizelge 4.7. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un Embassy elma çeşidindeki farklı yükseklik aralıklarında ve farklı yöneylelerdeki populasyon dağılımı	44
Çizelge 4.8. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un Cevaal elma çeşidindeki farklı yükseklik aralıklarında ve farklı yöneylelerdeki populasyon dağılımı	45
Çizelge 4.9. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un Golden elma çeşidindeki farklı yükseklik aralıklarında ve farklı yöneylelerdeki populasyon dağılımı	46
Çizelge 4.10. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un Topred elma çeşidindeki farklı yükseklik aralıklarında ve farklı yöneylelerdeki populasyon dağılımı.....	47
Çizelge 4.11. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un farklı yükseklik aralıklarında, farklı yöneylelerde ve farklı elma çeşitlerindeki populasyon dağılımı.....	51

Şekil 2.1. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un şematik olarak gösterimi.....	6
Şekil 3.1. Sarayönü ilçesinde araştırmanın yapıldığı arazinin haritadaki konumu (a), uydu görüntüsü (b).....	16
Şekil 4.1. Embassy elma çeşidinde yumurta sayısı frekans dağılımı.....	25
Şekil 4.2. Cevaal elma çeşidinde yumurta sayısı frekans dağılımı.....	25
Şekil 4.3. Golden elma çeşidinde yumurta sayısı frekans dağılımı.....	26
Şekil 4.4. Topred elma çeşidinde yumurta sayısı frekans dağılımı.....	26
Şekil.4.5. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un eni ve yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	29
Şekil 4.6. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un boyu ve yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	30
Şekil 4.7. <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un yüksekliği ve yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	31
Şekil 4.8. Embassy çeşidinde <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un vücut ölçüleri ve yumurta sayısı arasındaki ilişki (a,b,c).....	33
Şekil 4.9. Cevaal çeşidinde <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un eni ile yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	34
Şekil 4.10. Cevaal çeşidinde <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un boyu ile yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	35
Şekil 4.11. Cevaal çeşidinde <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un yüksekliği ile yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	35
Şekil 4.12. Golden çeşidinde <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un eni ile yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	36
Şekil 4.13. Golden çeşidinde <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un boyu ile yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	37
Şekil 4.14. Golden çeşidinde <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un yüksekliği ile yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	37
Şekil 4.15. Topred çeşidinde <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un eni ile yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	38
Şekil 4.16. Topred çeşidinde <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un boyu ile yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	39
Şekil 4.17. Topred çeşidinde <i>Palaeolecanium bituberculatum</i> ' un yüksekliği ile yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	39

1. GİRİŞ

Türkiye, dünyada elma üreten ülkeler arasında önemli bir yere sahiptir ve hemen hemen tüm bölgelerinde az veya çok elma üretimi yapılmaktadır. Ülkemizde üretilen meyveler arasında elma, gerek ağaç sayısı gerekse elde edilen ürün miktarı bakımından ekonomik öneme sahip en önemli meyvelerdendir. Türkiye’ de toplam tarım alanının % 11,5’ inde meyvecilik yapılmaktadır. 1.557.510 dekarlık alanı ve 2.457.845 tonluk üretim miktarıyla elma, yumuşak çekirdekli meyveler içerisinde ilk sırada yer almaktadır (Anonymous 2007).

Konya ilinde ise toplam tarım alanının % 1,5’ inde meyvecilik yapılmaktadır. Elma, tüm meyveler içerisinde 2.910.201 adet ağaç sayısı ve 65.010 tonluk üretim miktarıyla ilk sırada yer almaktadır. Araştırma yaptığımız Sarayönü ilçesinde de tüm meyveler içerisinde elma hem ekim alanı hem üretim miktarı hem de ağaç sayısı bakımından ilk sırada yer almaktadır (Anonymous 2007).

Çizelge 1.1 Türkiye ve Konya ilinin 2007 yılına ait yumuşak çekirdekli meyvelerinin istatistiki verileri

Yıl	Grup adı	Ürün adı	Toplu meyveliklerin alanı (dekar)	Üretim (ton)	Toplam ağaç sayısı	
T Ü R K İ Y E	2007	Yumuşak çekirdekli	Armut	210.579	356.281	11.890.772
			Ayva	54.598	95.015	3.732.133
			Muşmula	214	4.217	332.302
			Yenidünya	10.177	12.415	309.453
			Elma (Golden)	435.073	685.200	11.750.465
			Elma (Starking)	735.781	1.345.184	18.755.447
			Elma (Amasya)	197.980	180.206	5.606.938
			Elma (Grannysmith)	45.724	42.089	1.678.634
			Elma (Diğer)	162.952	205.166	9.404.523
			Toplam	1.853.078	2.925.773	63.460.667
K O N Y A	2007	Yumuşak çekirdekli	Armut	7.284	7.644	293.956
			Ayva	20	555	30.403
			Muşmula	0	66	3.450
			Elma (Golden)	32.022	20.257	736.927
			Elma (Starking)	35.230	25.435	851.024
			Elma (Amasya)	8.806	4.543	191.780
			Elma (Grannysmith)	3.866	1.860	203.923
			Elma (Diğer)	18.086	12.915	926.547
			Toplam	105.314	73.275	3.238.010

Ülkemizde ve dünyada elma üretimini tehdit eden çok sayıda hastalık ve zararlı bulunmaktadır. Çalışma konumuz olan *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.) (İki kabarcıklı koşnil) Homoptera takımının Coccidae familyasında yer alan önemli bir elma zararlısıdır (Anonymous 1995). İki kabarcıklı koşnilin nimfleri yaprak ve genç sürgünlerde, dişileri ise ince dallarda bitki özsuğunu emmek suretiyle zarar yapmaktadır. Yoğun popülasyonların bulunduğu ağaçlarda yapraklar sararmakta ve vaktinden önce dökülmekte, sürgün ve dallarda gelişme durmakta, sürgünler kurumaktadır. Bu gibi ağaçlarda meyveler miktar olarak azaldığı gibi kaliteleri de bozulmaktadır. Bu koşnilde fumajine diğerlerine göre daha az rastlanmaktadır. İki kabarcıklı koşnil yumuşak ve taş çekirdekli meyve ağaçlarında bulunmaktadır. Ancak en çok elma ağaçlarında zarar yapmaktadır (Lodos 1986, Anonymous 1995).

Yapmış olduğumuz arazi gözlemleri sonucunda *Palaeolecanium bituberculatum*' un Konya' nın Sarayönü ilçesindeki elma bahçelerinde popülasyonunun oldukça yoğun olduğu gözlenmiştir.

Böceklerin yoğun ve yaygın olarak bulunmasının önemli nedenlerinden birisi üreme güçlerinin yüksek olmasıdır. Böceklerde üreme gücü vücut hacim ve büyüklüğünü tanımlayan ölçümlerle ilişki göstermektedir. Bir zararlı ile yapılan çalışmada üreme gücünü ifade etmesi bakımından yumurta sayısı oldukça önemlidir. Bir böceğin yumurta sayısı aynı zamanda üzerinde beslendiği bitki çeşidinin o böceğe karşı duyarlı veya dayanıklı olmasını da ifade etmektedir. Bitkilerde böceklere karşı bir dayanıklılık yöntemi olan Antibiosis' in böceklerde meydana getirdiği belirtilerden birisi de düşük üreme gücüne sahip küçük erginlerin meydana gelmesidir (Pedigo 1996).

Koşniller yumurtalarını dişi kabuğu altında bulundurmaktadır. Koşnillerin üreme gücünü belirlemek için kabuk altlarındaki yumurtaların tek tek sayılması gerekmektedir. Ancak bu çalışmada hedeflendiği gibi vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasında önemli bir ilişki bulunması halinde, üreme gücü daha az zaman ve işgücü harcanarak kolaylıkla belirlenecektir. Bu çalışmada dişi böceğin vücut boyu, eni ve yüksekliği ile yumurta sayısı arasındaki ilişki incelenecektir. Araştırma kapsamında 4 elma çeşidinde bu zararlının üreme gücü belirlenecek ve çeşitlerin bu zararlıya karşı duyarlılıkları birbirleriyle kıyaslanacaktır.

Araştırmada ele alınacak diğer bir konu ise iki kabarcıklı koşnilin elma ağağları üzerindeki dikey ve yatay dağılımlarının belirlenmesidir. Özellikle koşniller gibi az hareketli veya hareketsiz böceklerde ağağların belirli bir yönünü tercih etme eğilimi görülebilmektedir. Bu durum mücadele ve survey açısından önem taşıyan bir husustur. Bu araştırma ile bu böceğin belirli bir yön ve yükseklik tercihi olup olmadığı da ortaya konacaktır.

Elma bahçelerinde zarar yaparak ekonomik kayıplara neden olan *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.) önemli bir zararlıdır. Ancak ülkemizde sık rastlanmasına rağmen bu zararlı üzerinde yapılmış araştırma sayısı oldukça sınırlıdır. Ayrıca uluslar arası literatür incelendiğinde de bu zararlı üzerinde yapılmış araştırma sayısının çok az olduğu görülmektedir. Bütün bunlara ilave olarak çalışma alanımız olan Konya ilinde bu zararlıyla ilgili daha önce yapılmış bir çalışmanın bulunmaması konunun önemini daha da artırmaktadır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. *Palaeolecanium bituberculatum*' un Sistematikteki Yeri

Palaeolecanium bituberculatum' un (Targioni Tozzetti), 1868, sistematikteki yeri aşağıdaki şekildedir;

Takım	: Homoptera
Alt takım	: Coccinea (=Coccina)
Üst Familya	: Coccoidea
Familya	: Coccidae
Cins	: <i>Palaeolecanium</i>
Tür	: <i>Palaeolecanium bituberculatum</i>

Palaeolecanium bituberculatum' un türkçe ismi “ İki kabarcıklı koşnil” dir. İngilizce adı ise “Bituberculate scale” olarak geçmektedir.

Sinonimleri: (Ben-Dov 1993).

Lecanium bituberculatum Targioni Tozzetti; Targioni Tozzetti, 1868: 731

Lecanium bituberculatum Signoret, 1874a: 414

Lecanium bituberculatum (Targioni Tozzetti); Reh, 1903: 407

Eulecanium bituberculatum (Targioni Tozzetti); Fernald, 1903: 182

Palaeolecanium bituberculatum (Targioni Tozzetti); Šulc, 1908: 36

Lecanium (Palaeolecanium) bituberculatum (Targioni Tozzetti); Šulc, 1932: 82

Palaeolecanium bituberculatum (Signoret); De Lotto, 1971c:148

Palaeolecanium bituberculatum (Targioni Tozzetti); Kosztarab & Kozár, 1988: 210

Palaeolecanium bituberculatum (Targioni Tozzetti); Kozár & Drozdják, 1990: 363

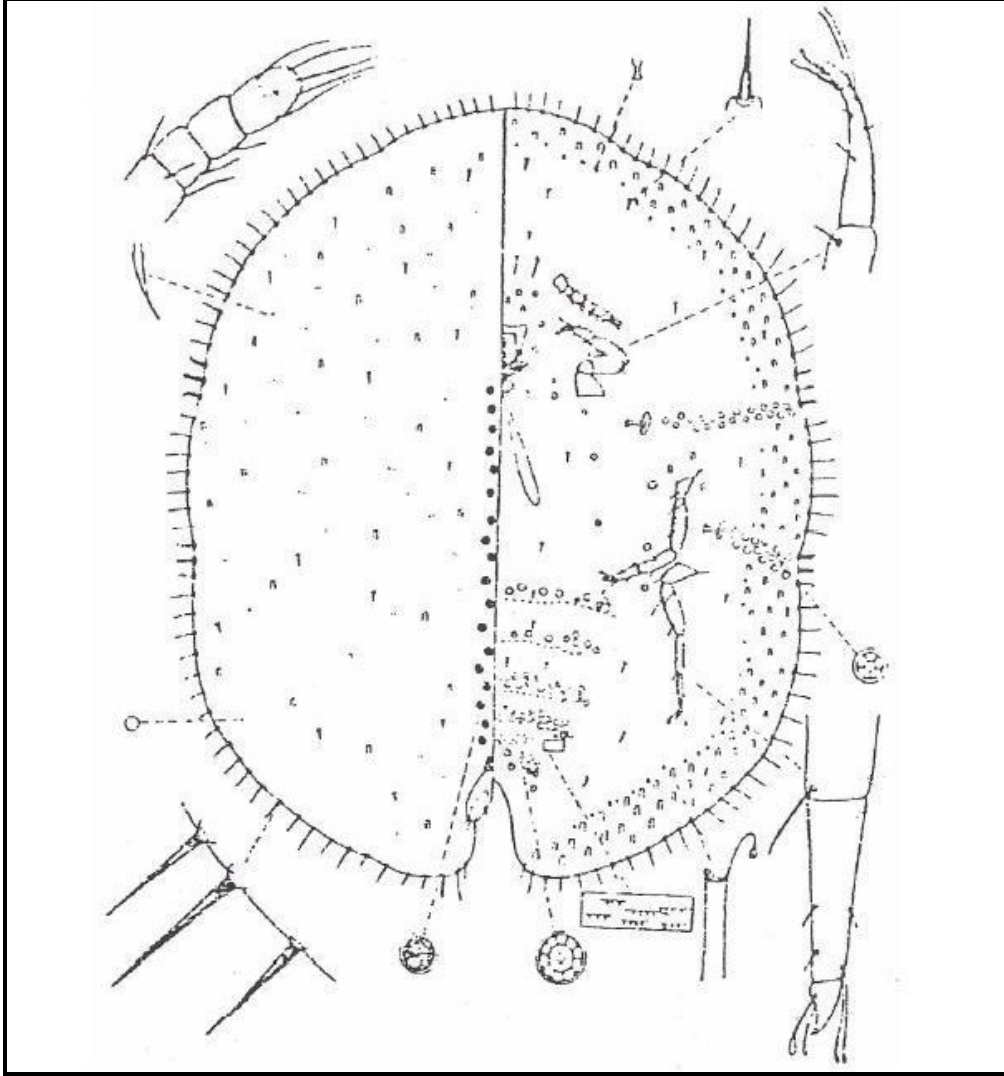
Palaeolecanium bituberculatum (Targioni Tozzetti); Tang, 1991:185

2.2. *Palaeolecanium bituberculatum*' un Tanımı, Türkiye' deki Bulunuşu, Yaşayışı ve Biyolojik Özellikleri

2.2.1. *Palaeolecanium bituberculatum*' un tanımı

Ergin dişiler kısa-oval, yarım küre şeklinde kabarıktır. Canlı dişilerin kabukları kırmızimsı kahverenginde ve parlaktır, ölü dişiler ise mat renklidirler. Vücudun ortasına doğru iki çift tüberkül şeklinde çıkıntı bulunmaktadır. Bu çıkıntılardan başa yakın olan çift arkadakilere oranla daha belirgindir. Dişilerin kabukları genç dönemde membranımsı yapıda iken yaşlandıkça şişkinleşmekte, yumurtlama sonrası rengi daha da koyulaşmakta ve kitinleşmektedir. Ancak vücudun orta kısmında beyaz renkli lekelerin oluşturduğu bantlaşma şeklinde yapılar da görülmektedir. Dorsal yüzeyde anal plakalara kadar uzanan kahverenkli bir karina bulunmaktadır. Bu türde dorsal kıllar bulunmamaktadır. İç filamente sahip mikro ductlar ve küçük basit porlar tüm yüzeye rastgele yayılmaktadır. Preopercular porlar iri, düz, hafifçe kitinleşmiş ve yüzeyi granüler yapıdadır. Bu porlar anal plakalardan prothoraks veya başa kadar 1-3 por genişliğindeki dar bir kuşak halinde uzanmaktadır (Şekil 2.1). Anal plakaların anterior kenarı posterior kenarından kısa olup, uç kısmında üçer adet apikal kıl, iç kenarda 1-2 çift kıl bulunmaktadır. Anal halkada ise 6-8 adet kıl bulunmaktadır (Bodenheimer 1951).

Marjinal kıllar iğne gibi dik veya bazen hafifçe eğik olup her bir kıl 24-40 µm uzunluğundadır. Anal yarığın etrafındaki kıllar diğerlerinden biraz daha uzundur. Marjinal kıllardan farklı ve biraz daha iri olan stigma kılları üçlü gruplar halinde bulunmaktadır. Bunlardan ortada bulunan kıl 26-46 µm uzunluğunda yanlarındaki kıllar ise 17-32 µm uzunluğundadır. Pregenital disk porlar genital açıklık etrafında çok fazla miktarda bulunmakta, anal yarığın aşağı kısmına doğru kısa bir mesafede yayılmakta ve bütün abdomen segmentlerinde de görülmektedir. Solunum deliğine ait alanın her birinde 15-23 adet yuvarlak, 5-6 bölmeli porlar yer almaktadır. Solunum deliğine ait kıllar kalın ve uçları küttür. Vücudun yanlarında bulunan kenar kılları ise ince ve uçları sivridir. Ventral tubular ductlar vücut kenarında bir kuşak şeklinde dizilmektedir. Ağız parçaları yanında ve anten kaideleri arasında da az



Şekil 2.1. *Palaeolecanium bituberculatum* şematik olarak gösterimi (Özgökçe 1995)

sayıda tubular duct' a rastlanmaktadır. Vücudun üst bölümünde, prothorakstan anal levhaya kadar uzanan kısımda elek şeklinde gözenekler yer alır. İyi gelişmiş bacakları bulunmaktadır. Trochanter+femur 131-173 µm, tibia 105-120 µm ve tarsus 83-96 µm uzunluğundadır. Vücut uzunluğu 4-6 mm, genişliği 3-4 mm, yüksekliği 2-2.5 mm' dir. Dişi vücudunun alt kısmında bulunan anten 6-8 segmentlidir ve 227-265 µm uzunluğundadır. Labium' un uzunluğu ise 80-88 µm' dir (Bodenheimer 1951).

Dişilerin kabukları altında bulunan yumurtalar, oval şekilde ve pembemsi sarı renktedir. Yumurtadan yeni çıkmış olan hareketli nimfler yassı yapılı olup, antenleri ve bacakları mevcuttur (Anonymous 1995).

Genç dişi son deri değiştirme sonrası henüz yapraklar üzerinde yaşarken vücudu oldukça ince, yassı ve oval olup rengi yeşilimsi sarıdır. Dorsal yüzeyde enine ve vücut kenarına doğru genişleyen kahve renkli kuşaklar görülmektedir. Sonbaharda dala geçtikten sonra vücut bulunduğu konukçunun dal rengine uygun tonlarda kahverengileşmektedir (Toros 2002).

Ergin erkeklerin bir çift kanadı, iyi gelişmiş anten ve bacakları bulunmaktadır Erkekler 1. ve 2. nimf dönemlerini takiben prepupa ve pupa dönemlerini geçirdikten sonra kanatlı ergin halinde kabuğu terk etmektedirler. (Anonymous 1995).

2.2.2. *Palaeolecanium bituberculatum*' un yaşayışı

Palaeolecanium bituberculatum, kışı dallar üzerinde ölmüş dişilerin kabukları altında yumurta halinde geçirmektedir. İlkbaharda, ağaçlarda tomurcukların patladığı bir dönemde bu yumurtalar açılmaktadır (Lodos 1986). Yumurtadan çıkan nimfler yapraklara geçerek yerleşir ve burada özsuyu emerek beslenmektedir. 1. ve 2. nimf dönemlerini yapraklarda sabit olarak beslenerek geçirdikten sonra genç dişi döneminde tekrar dal ve sürgünler üzerine geçerek yerleşmektedir. Dallarda bir süre daha beslenip sonbaharda olgun dişi haline gelmektedirler. Erkekler ise 1. ve 2. nimf dönemlerini takiben prepupa ve pupa dönemlerini geçirdikten sonra kanatlı ergin halinde kabuğu terk etmektedirler. Olgun hale gelen erkek ve dişiler çiftleşirler ve çiftleşen dişiler eylül ayının ilk haftasından

itibaren yumurtlamaya başlamaktadır. Dişi kabuğunun içi yumurtayla dolar ve kışı bu şekilde geçmektedir. Böylece yılda 1 döl vermektedir (Anonymous 1995).

İki kabarcıklı koşnilin nimfleri yaprak ve genç sürgünlerde, dişileri ise ince dallarda bitki özsuyunu emmek suretiyle zarar yapmaktadır. Yoğun popülasyonların bulunduğu ağaçlarda yapraklar sararmakta ve vaktinden önce dökülmekte, sürgün ve dallarda gelişme durmakta, sürgünler kurumaktadır. Bu gibi ağaçlarda meyveler miktar olarak azaldığı gibi kaliteleri de bozulmaktadır. Bu koşnilde fumajine diğerlerine göre daha az rastlanmaktadır. İki kabarcıklı koşnil yumuşak ve taş çekirdekli meyve ağaçlarında bulunmaktadır. Ancak en çok elma ağaçlarında zarar yapmaktadır (Lodos 1986, Anonymous 1995).

İki kabarcıklı koşnilin dünya üzerinde Palearktık Bölgenin batı kesimlerinde yaygın olduğu bilinmektedir. Bulunduğu ülkeleri şöyle sıralayabiliriz; A.B.D., Afganistan, Almanya, Azerbaycan, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Danimarka, Fransa, Hollanda, Irak, İngiltere, İran, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Kafkasya, Kazakistan, Kıbrıs, Kırgızistan, Kuzey Afrika, Macaristan, Özbekistan, Polonya, Romanya, Rusya, Tacikistan, Türkmenistan, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya' dır (Özgökçe 1995, Toros 2002).

Üzerinde bulunduğu konukçular ise; *Armeniaca sp.*, *Corylus sp.*, *Juglans regia*, *Crataegus aronia*, *C. monogyna*, *C. oxycantha*, *Cydonia oblonga*, *Malus sylvestris*, *Malus floribunda*, *Mespilus germanica*, *Prunus communis*, *P. divaricata*, *P. domestica*, *P. laurocerasus*, *P. spinosa*, *Pyrus sp.*, olarak tespit edilmiştir (Özgökçe 1995, Toros 2002).

Kaydan ve ark. (2007)' nın yapmış oldukları çalışmada zararlının Türkiye' de Akdeniz, Güney Doğu Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi ve Orta (İç) Anadolu' da bulunduğu tespit edilmiştir. Orta Anadolu' da görüldüğü İren ve Okul (1977); Kozar et al (1979,1982); Lodos (1986) tarafından da bildirilmiştir. Ayrıca Afyon, Antalya, Ankara, Burdur, Isparta, Erzincan, Konya, Manisa, Mardin, Nevşehir, Kahramanmaraş, Kayseri, Van' da tespit edilmiştir. *Palaeolecanium bituberculatum'* un Türkiye' de üzerinde yoğun olarak bulunduğu konukçuları *Crataegus cruscalia* *C. monogyna*, *C. oxycantha* *Cydonia vulgaris*, *Malus communis*, *M. floribunda* *Prunus domestica*, *P. malus*, *Juglans regia*, *Pyrus elaeagnifolia*, *Platanus orientalis'*

dir (İren ve Okul 1974, Yiğit ve Uygun 1982, Okul ve ark. 1987, Toros 2002, Vuruş ve Erler 2004, Zeki ve ark. 2004, Kaydan ve ark. 2007).

Palaeolecanium bituberculatum birçok faunistik ve sistematik çalışmada yer almasına rağmen doğrudan zararlıyla ilgi yapılan çalışma sayısı oldukça azdır. Konumuzla ilgili benzer türlerde yapılmış olan çalışmalar kaynak araştırmasına dahil edilmiştir. *Palaeolecanium bituberculatum* üzerinde bu güne kadar yapılan çalışmalar şöyle özetlenebilir:

İren ve Okul (1974), kış ilaçlamaları ve Orta Anadolu'da elma ağaçlarında zararlı olan *Palaeolecanium bituberculatum* Targ.' a karşı ilaçlı mücadele imkânlarının araştırıldığı çalışmada, *P. bituberculatum*' un kışlık yumurtalarına karşı Evrensel DNOK Vinter Vaş ve Hektavaş ile yapılan ilaçlamalardan yeterli etki alınamamış ve zararlı için kış ilaçlamasının uygun olmayacağı sonucuna varılmıştır. Yazın *Palaeolecanium bituberculatum*' un larvalarına karşı yapılan ilaçlamalardan Opron (% 1.5 ve % 2), Cotnion H (% 0.2), Malathion 20 Em (% 0.4), Folidol E 605 (%0.1), Lebaycid 50 Em (% 0.15), K. Rogor 20 (% 0.2), Verthion T (% 0.2) ve Metasystox R (% 0.1)' un kullanılabilecekleri sonucuna varılmıştır.

Kozár ve ark. (1979)' nın yapmış oldukları çalışmada Türkiye' de meyve ağaçlarında zararlı olan Coccoidea üst familyasına bağlı türlerin dağılımı ve yoğunlukları araştırılmıştır. Bu amaçla Türkiye' de 27 il ve bunların belirli ilçelerinden örnekler toplanmıştır. Sonuç olarak Türkiye' de ki en yaygın türlerinin *Quadraspidiotus perniciosus*, *Parlatoria oleae*, *Epidiaspis leperii*, *Pseudaulacaspis pentagona* ve *Parthenolecanium corni* olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada *Palaeolecanium bituberculatum*, elma ağaçları üzerinde tespit edilmiş fakat dağılımının ve yoğunluğunun fazla olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Yiğit ve Uygun (1982) tarafından Adana, İçel ve Kahramanmaraş illeri elma bahçelerinde zararlı ve yararlı faunanın saptanması amacıyla yapılmış olan çalışmada *Palaeolecanium bituberculatum* Kahramanmaraş ilinde tespit edilmiştir.

Okul ve ark. (1987), Ankara ilinde elma ağaçlarında *Lepidosaphes ulmi* (L.), *Parthenolecanium corni* (Pouche) ve *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.)' un biyolojileri üzerinde yapmış oldukları çalışmada bu zararlılarla bulaşık

olan 3 farklı elma bahçesinden periyodik olarak örnekler toplamış ve her bir zararlının biyolojik dönemleri kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.)' un kışı yumurta döneminde geçirdiği, yılda bir döl verdiği, bir dişinin ortalama 671 (288-1253) yumurta bıraktığı ve eşeysel oranın 1:1,5 olduğu ortaya çıkmıştır.

Özgökçe (1995), Van ve ilçelerindeki meyve ağaçlarında Coccoidea (Homoptera) üst familyasına bağlı *Lepidosaphes ulmi*, *Diaspidiotus prunorum*, *Quadraspidiotus marani*, *Quadraspidiotus pyri* (Diaspididae) ve *Palaeolecanium bituberculatum*, *Parthenolecanium corni* (Coccidae) türlerini saptamıştır. Bunlar arasından ekonomik öneme sahip oldukları saptanan *L. ulmi* ve *P. bituberculatum*' un populasyon dalgalanmaları izlenmiştir. *P. bituberculatum* üzerinde de *Coccophagus palaeolecanii* (Hymenoptera: Aphelinidae) isimli parazitin bu zararlıyı baskı altında tutabilecek düzeyde olduğu saptanmıştır.

Erol ve Yaşar (1996), Van ili elma bahçelerinde bulunan zararlı türler ile doğal düşmanlarını saptamak amacıyla yapmış oldukları çalışmada *Cydia pomonella* (L.), *Lepidosaphes ulmi* (L.), *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.), *Aphis pomi* (De Geer), *Synanthedon myopaeformis* Borkh., *Tetranychus viennensis* Zacher ve *Hyponomeuta malinellus* Zell.' un bazı bahçelerde ekonomik zarar eşiklerini aşarak önemli ürün kayıplarına neden oldukları belirlenmiştir. *Palaeolecanium bituberculatum*' un doğal düşmanı olarak *Coccophagus palaeolecanii* Jasn. (Hymenoptera:Aphelinidae) tespit edilmiştir.

Özgökçe ve ark. (1999), Van ilinde elma ağaçlarında *Lepidosaphes ulmi* (L.) ve *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.)' un hayat tablolarını elde etmişlerdir. Sonuç olarak *L. ulmi* ve *P. bituberculatum*' un yılda bir döl verdikleri bulunmuştur.

Erol ve Yaşar (1999), Van ili elma ağaçlarında zararlı *Lepidosaphes ulmi* (L.) ve *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.)' un populasyon değişimi, bazı biyolojik özellikleri ve doğal düşmanlarını ortaya çıkarmak amacıyla 1991-1993 yılları arasında yürüttükleri çalışmada *P. bituberculatum*' un kışı yumurta döneminde geçirerek yılda bir döl verdiği, eşeyli çoğaldığı ve bir dişininin 259 (14-646) adet yumurta bıraktığı saptanmıştır ve zararlı ile mücadelede kimyasal savaşın etkili olduğu biyolojik dönem olan hareketli nimfler doğada Mayıs ayında görülmeye

başlanmıştır. *Palaeolecanium bituberculatum*' dan parazitoit *Coccophagus palaeolecanii* Jasn. elde edilmiş, ancak populasyon yoğunluğunun düşük olduğu gözlenmiştir.

Toros (2002), Ankara ili ve çevresinde bulunan Coccoidea (kabuklubit ve koşnil) türleri ve doğal düşmanlarının tespiti amacıyla 1999-2001 yılları arasında Ankara ve ilçelerinde survey çalışmaları yapmıştır. Araştırma sonucunda Coccoidea familyasından 14, Diaspididae 20, Eriococcidae 11, Pseudococcidae 16, Kermesidae 1 olmak üzere toplam 62 adet tür belirlenmiştir. Tespit edilen türler arasında *Palaeolecanium bituberculatum* da bulunmaktadır ancak bu tür üzerinde herhangi bir faydalı saptanamamıştır.

Ülgentürk ve Çanakçıoğlu (2004), Orta Anadolu, Güneydoğu ve Doğu Anadolu'da *Palaeolecanium bituberculatum* (Signoret)' un önemli konukçuları arasında *Malus floribunda*, *Crataegus monogyna*, *C. cruscalia*, *C. oxyacantha*, *Prunus domestica* olduğunu belirlemişlerdir.

Zeki ve ark. (2004), yapmış oldukları çalışmada Ankara, Afyon, Burdur ve Isparta illerindeki meyve bahçelerinde Coccoidea üst familyasına bağlı bulunan türleri araştırmışlardır. Bu çalışmada *Palaeolecanium bituberculatum*, *Crataegus* sp. ve *Pyrus malus*' un üzerinde bu dört ilin hepsinde de bulunmuştur.

Vuruş ve Erler (2004), Antalya' da süs bitkilerindeki koşnil türlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada şehir merkezindeki park ve bahçelerde 26 tür süs bitkisini incelemiş ve 6 tane koşnil türü tespit etmişlerdir. Bu 6 türden sadece *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ.-Tozz.) Antalya faunası için yeni bir türdür ve *Platanus orientalis* ve *Malus floribunda* bitkilerinde bulunmuştur.

Kaydan ve ark. (2007), yapmış oldukları bu çalışmada Türkiye' de bulunan Coccoidea (Homoptera) türlerini incelemişler ve bulunan türlerin konukçu bitkilerini ve yayılış alanlarını bir liste halinde sunmuşlardır. Bu çalışmaya göre *Palaeolecanium bituberculatum* Akdeniz, Güney Doğu Anadolu, Marmara ve İç Anadolu Bölgelerinde bulunmakta ve konukçu bitkileri arasında yumuşak çekirdekli meyveler ve *Pyrus elaeagnifolia* yer almaktadır.

2.3. Böceklerde Yumurta Sayısı Ve Vücut Ölçüleri İlişkisi

Honěk (1993), tür içerisinde dişi vücut büyüklüğü varyasyonu ile doğurganlık arasındaki ilişkiyi Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Heteroptera, Homoptera, Hymenoptera, Lepidoptera ve Trichoptera' ya bağlı 57 oviparous tür ile Aphidina ve Diptera' ya ait 11 larviparous türe ait yayınlanmış literatürleri kullanarak bir inceleme yapmıştır. Bu çalışmada dişi vücut büyüklüğü, kuru vücut ağırlığına dönüştürülmüştür. Vücut ağırlığı ile doğurganlıktaki artış birkaç istisna dışında çoğu taksonda benzer şekilde çıkmıştır. Yapılan regresyon analizlerine göre oviparous ve larviparous türlerde kuru vücut ağırlığındaki her %1'lik artışın doğurganlıkta %0,95' lik bir artışa sebep olacağı ortaya çıkmıştır. Ayrıca Coleoptera, Diptera, Hymenoptera ve Orthoptera' ya ait 10 türde ovariollerin sayısı vücut ağırlığı ile birlikte artmaktadır. Kuru vücut ağırlığındaki her %1'lik artışın ovariollerin sayısında %0.81' lik artışa sebep olacağı ortaya çıkmıştır. Doğurganlık/ büyüklük arasındaki ilişki 1' e yakındır ve bu da böcek doğurganlığında dişi vücut büyüklüğünün en önemli unsur olduğunu göstermektedir.

Lo (1995), yapmış olduğu bu çalışmada *Ceroplastes destructor* ve *Ceroplastes sinensis*' in vücut büyüklüğü ile doğurganlığı arasındaki ilişkiyi incelemiş ve her iki türde de vücut büyüklüğü ile doğurganlık arasında benzer büyüklükte bir regresyon oranı bulmuştur. Koşnillerin vücut büyüklüğü ortalamasında meydana gelen farklılık ile doğurganlık ortalamasında meydana gelen farklılık birbirine uygun çıkmıştır. Ayrıca araştırmada koşnillerin yumurta üretimini tahmin edebilmek için hem vücut büyüklüğünün hem de ergin yoğunluğunun belirlenmesinin gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Garcia-Barros (2000), yaptığı çalışmada kelebeklerde (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperidae) vücut büyüklüğü, yumurta büyüklüğü ve bunların ekoloji ve yaşamlarıyla olan ilişkilerini incelemiştir. Çalışmada doğurganlığın ve yumurta büyüklüğünün, vücut büyüklüğü ile pozitif ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Logan ve ark. (2001), yapmış oldukları çalışmada *Antitrogus parvulus* Britton (Coleoptera:Scarabaeidae) 'da vücut büyüklüğünün doğurganlık üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda en fazla yumurtayı en geniş bireyin bıraktığı tespit edilmiştir.

Yoshimura (2003), yaptığı çalışmada *Sweltsa* sp., *Isoperla aizwana* ve *Stavsolus japonicus*' larda doğurganlık, ovipozisyon sıklığı, yumurta kütlesi başına yumurta sayısı ve vücut büyüklüğü arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonucunda iri bireylerin küçük bireylere göre daha fazla sıklıkla yumurta bıraktıkları bulunmuştur. Yumurta kütlesi başına yumurta sayısı, az sıklıkla yumurta bırakan bireylerde fazla sıklıkla yumurta bırakan bireylerden daha yüksek olduğu ve yumurta kütlesi başına yumurta sayısının arka arkaya yapılan yumurtlamalarda azaldığı belirlenmiştir.

Jimenez-Perez ve Villa-Ayala (2006), *Toxotrypana curvicauda* (Diptera:Tephritidae) ile yapmış oldukları çalışmada ağır dişilerin hafif dişlere oranla daha fazla üreme gücüne sahip olduğunu belirlemiştir.

Riddick (2006), *Cotesia marginiventris* (Hymenoptera: Braconidae)' de vücut büyüklüğü ile bırakılan yumurta sayısı arasındaki ilişkiyi incelemiş, bırakılan yumurta sayısı ile vücut büyüklüğünün ilişkisi olduğuna ve *Cotesia marginiventris*' de vücut büyüklüğü ile bırakılacak yumurta sayısının önceden tahmin edilebileceği sonucuna varmıştır.

2.4. Böceklerde Yatay ve Dikey Dağılım ve *Palaeolecanium bituberculatum*

Kozár ve Drozdják (1988), Macaristan'da yaprağını döken meyvelerdeki koşnillerin dağılımlarını belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada elma, armut, şeftali, erik, kiraz ve vişne ağaçlarında bulunan 11 tane koşnil türünün dağılım haritası elde edilmiştir. Araştırma sonucuna göre Macaristan' da *Palaeolecanium bituberculatum*' un elmalarda nadiren görüldüğü ortaya çıkmıştır.

Al-Ahmed ve Badawi (1991)'nin *Aonidiella orientalis*' in *Ficus nitida* ağaçlarındaki dağılımını incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, *Aonidiella orientalis* popülasyonunun ağaçların batı yönünde daha yüksek olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Ayrıca ağaçların alt kısımlarında bulunan yapraklardaki *Aonidiella orientalis* sayısının, ağaçların orta veya üst kısımlarında bulunan yapraklardaki *Aonidiella orientalis* sayısından daha fazla olduğunu belirlemiştir.

Özgökçe ve Yaşar (1995), Van ilinde yapmış oldukları çalışmada, elma ağaçları üstünde zarar yapan *Lepidosaphes ulmi* ve *Palaeolecanium bituberculatum*' un populasyon yoğunluklarına ağacın değişik yönlerinin etkisini araştırmışlar, her iki zararlı türünün ve ayrıca bunlar üstünde beslenen parazitlerinin ağacın daha çok güney yöneylerini tercih ettiklerini saptamışlardır.

Guanglu ve ark. (2006)' nın jojoba bahçelerinde zararlı olan *Pseudococcus comstock*, *Ceroplastes japonicus* ve *Quadraspidiotus perniciosus* zararlıları ile yapmış oldukları çalışmada, jojoba ağaçlarının erken gelişme dönemlerinde her üç zararlı türünde ağaçların daha çok güneydoğu yönünde ve ağaç tacının alt ve orta kısımlarında bulunduğu belirlenmiştir. Jojoba ağaçlarının orta gelişme dönemlerinde ise bu zararlı türlerin daha çok kuzeybatı yönünde ve tacın üst kısımlarında bulunduğu belirlenmiştir. Daha sonraki dönemlerde ise zararlıların ağaç üzerinde bulunduğu yön ve yer açısından önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir.

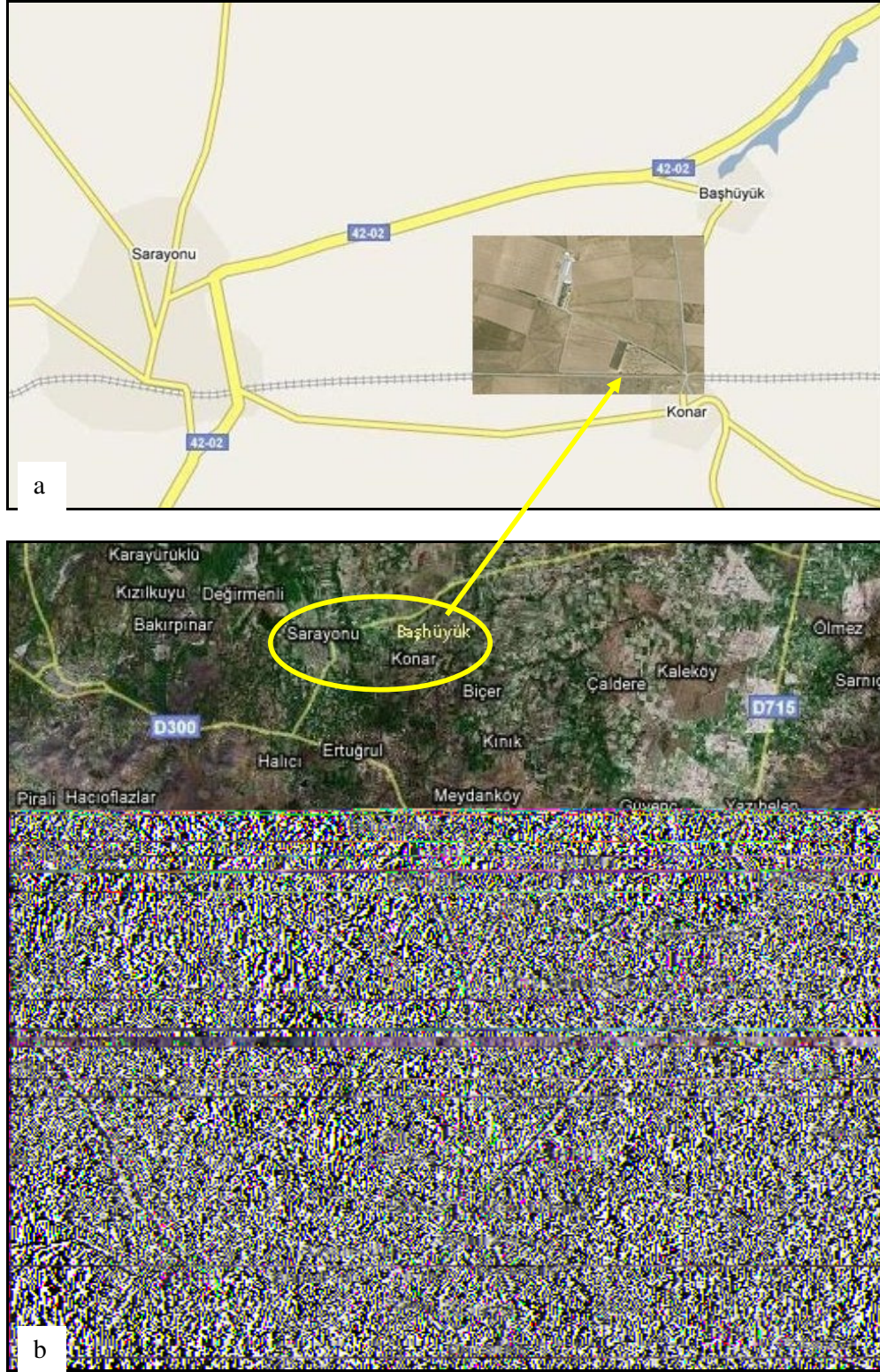
Wardhaugh ve ark. (2006), Yeni Zelanda'da *Nothofagus fusca* ağaçlarındaki *Ultracoelostoma asimile* (Homoptera:Margarodidae)' nin ağaç üzerindeki dikey dağılımını incelemişlerdir. Çalışmada *Ultracoelostoma asimile*' nin ağaçta en yoğun bulunduğu yerlerin ağaç dallarının yukarı kısımlarından ziyade aşağı kısımlarında bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca *Ultracoelostoma asimile*' nin dağılımının, ağaç gövde ve dallarının çapıyla ters orantılı bir ilişkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Konya ili, Sarayönü ilçesinde organik elma üretimi yapan elma bahçesi (Şekil 3.1.) ve buradaki elma ağaçları üzerinde beslenen iki kabarcıklı koşniller (*Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.) (Homoptera:Coccidae)) çalışmamızın ana materyalini oluşturmaktadır. Çalışma arazimiz 38⁰ 15' 28.15" K, 32⁰ 28' 20.90" D koordinatlarına ve 1076 m yükseltiye sahiptir. Organik elma üretimi yapılan bahçe yaklaşık 3600 m², dir ve bahçede Embassy, Cevaal, Golden ve Topred elma çeşitlerinden oluşan toplam 1250 adet elma ağacı bulunmaktadır.

Araştırmada ayrıca, yumurtaların eni-boyu ve nimflerin vücut büyüklüğünün ölçülmesinde mikroskop (Olympus SZ61) ve oküler mikrometre (Olympus, 0.01 mm), erginlerin vücut büyüklüğünün ölçülmesinde ise dijital kumpas (Mitutoyo, CD-15CPX) kullanılmıştır. Kullanılan diğer materyaller ise; böceklerin toplanması ve muhafaza edilmesinde kullanılan genel amaçlı alet ve ekipmanlardır.



Şekil 3.1. Sarayönü ilçesinde araştırmanın yapıldığı arazinin haritadaki konumu (a), uydu görüntüsü (b)

3.2. Metot

3.2.1. İki kabarcıklı koşnilin vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişkinin incelenmesi

Belirlenmiş olan elma bahçesinden, 2007 yılında zararlıının bulunduğu elma ağaçlarından alınan örnekler, üzerinde hangi elma çeşidinden alındığı yazılı bulunan etiketli poşetler içerisinde laboratuara getirilmiştir. Laboratuara getirilen örneklerden, her bir elma çeşidi için rastgele seçilen 50 adet, toplamda ise 200 adet ölü dişi koşnilin kabuğu çok hassas bir şekilde kaldırılıp vücut ölçüleri (eni, boyu, yüksekliği) % 1 hassasiyetinde ölçüm yapabilen dijital kumpasla ölçülmüştür ve her birine ait toplam yumurta sayıları sayılarak elde edilen veriler kaydedilmiştir. Bu işlemler her bir elma çeşidindeki 50 adet koşnil için tekrar edilmiştir. Elde edilen verilerle regresyon analizi yapılmış ve zararlıının vücut ölçüleriyle yumurta sayısı arasındaki ilişki belirlenmiştir. Analiz işlemi için SPSS 16.0 istatistik paket programı kullanılmıştır.

Dişilerin, olumsuz çevre şartlarından dolayı üreme güçlerini kaybetmemek amacıyla yumurta ölçülerinde (eni, boyu) bir küçültme yoluna gidip gitmediğini anlamak için her bir elma çeşidinden 5 adet olmak üzere toplam 20 tane ölü dişinin her birinin vücut ölçüleri (eni, boyu, yüksekliği), toplam yumurta sayıları ve her dişiden rastgele seçilen 20 tane yumurtasının eni ve boyu ölçülmüş ve veriler kaydedilmiştir. Elde edilen verilerle LSD analizi yapılarak dişinin vücut ölçüleri ile yumurtasının ölçüleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Analiz işlemi için JMP istatistik paket programı kullanılmıştır.

3.2.2. Populasyon dağılımı üzerine yöneylerin etkisinin belirlenmesi

Zararlıının ağaç üzerinde hangi yöneyi daha çok tercih ettiğini belirlemek için; 2008 yılında belirlenmiş olan elma bahçesinden, her bir elma çeşidi için rastgele seçilmiş olan 10 ağaçtan toplam da ise 40 ağaçtan, her birinin güney, kuzey, doğu ve batı yönlerinden 0-1 m ve 1-2 m aralığındaki yüksekliklerden 20'şer cm uzunluğunda 2'şer adet dal örneği alınmış ve etiketlendikten sonra torbalar içerisinde laboratuara getirilmiştir. Yapılan sayımlarda her bir elma çeşidi için aynı yöney ve aynı yükseklik aralığından alınmış olan örnekler birlikte sayılarak ortalamaları alınmıştır. Elde edilen verilerle JMP istatistik paket programında LSD analizi yapılmış ve zararlıının en çok tercih ettiği yön ve yükseklik belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. *Palaeolecanium bituberculatum*' un Vücut Ölçüleriyle Yumurta Sayısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Doğurganlık, birçok böcek türünde dişinin vücut ölçüsüne bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu oldukça iyi bilinen bir gerçek olmasına rağmen bugüne kadar vücut büyüklüğü/doğurganlık arasındaki ilişkiyi genelleştirmek için çok az sayıda çalışma yapılmıştır. Bunun sebebi olarak ise doğal koşullar altında böceklerin doğurganlığını önceden tahmin etmede vücut büyüklüğünün güvenilirliğinin az olması düşünülmektedir. Vücut büyüklüğü ve doğurganlık, genetik faktörler ve gelişme koşullarının etkisi altındadır. Bu nedenle dişinin vücut büyüklüğüne bakarak bırakacağı yumurta sayısını önceden tahmin etmek mümkün olmamaktadır. Ancak sabit çevre koşulları altında doğurganlıkla dişinin vücut büyüklüğü arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Bu konuda son zamanlarda yapılan çalışmalar vücut büyüklüğü ile doğurganlık veya ovariol sayısı arasında ilişki olduğunu göstermektedir (Honěk 1993).

4.1.1. *Palaeolecanium bituberculatum*' un vücut ölçüleri ve yumurta sayıları

İki kabarcıklı koşnilin Embassy, Cevaal, Golden ve Topred elma çeşitlerinin her birindeki 50, toplamda ise 200 adet dişinin yumurta sayısı ve vücut ölçülerine ilişkin veriler Çizelge 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4' te verilmiştir. Ayrıca Şekil 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4' te her bir çeşitteki yumurta sayısı frekans dağılımı görülmektedir.

Çizelgeler incelendiğinde zararlının meydana getirdiği yumurta sayısının en fazla Cevaal çeşidinde olduğu görülmektedir. Cevaal çeşidinden alınmış olan 50 adet koşnilin yumurtalarının sayılması sonucunda toplamda 47817 ve ortalama $956,34 \pm 51,44$ adet yumurta olduğu saptanmıştır. Bunu sırasıyla toplamda 44899 ve ortalama $897,98 \pm 49,23$ yumurta sayısı ile Embassy, daha sonra toplamda 38072 ve

ortalama $761,44 \pm 38,57$ yumurta sayısı ile Topred ve son olarak toplamda 30661 ve ortalama $613,22 \pm 35,79$ yumurta sayısı ile Golden elma çeşidi takip etmektedir.

200 adet ergin dişide yapılmış olan sayımlar sonucunda bir dişinin ortalama $807,25 \pm 23,89$ adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir. Okul ve ark. 1977 yılında yapmış oldukları çalışmada bir dişinin ortalama $646 \pm 46,008$ (181-1310), 1978 yılında ortalama $671 \pm 51,772$ (288-1253) yumurta bıraktığı, Erol ve Yaşar' ın (1999) Van ilinde yapmış oldukları çalışmada ise ortalama 259 (14-646) adet yumurta bıraktığı saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda dişilerin bırakmış olduğu yumurta sayısının elma çeşitlerine göre değişmekte olduğu belirlenmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada ise Embassy, Cevaal, Golden ve Topred elma çeşitlerinde yapılan sayım sonucu bir dişinin bırakmış olduğu yumurta ortalamasının en yüksek olduğu elma çeşidi ortalama $956,34 \pm 51,44$ (317-1622) yumurta ile Cevaal elma çeşidi olmuştur. Yumurta ortalamasının en düşük olduğu elma çeşidinin ise ortalama $613,22 \pm 35,79$ (136-1257) yumurta ile Golden elma çeşidi olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Embassy elma çeşidinde; 50 adet ölü dişinin yumurta sayısı ve vücut ölçüleri (mm)

Örnek no	Yumurta sayısı	En	Boy	Yükseklik	Örnek no	Yumurta sayısı	En	Boy	Yükseklik
1	285	3,72	4,47	1,85	26	959	4,43	6,12	3,41
2	312	3,88	4,47	2,09	27	960	4,16	5,91	3,38
3	388	4,27	4,75	1,9	28	987	4,48	5,53	3,23
4	408	4,5	5,21	2,7	29	992	5	5,32	3,21
5	433	4,19	4,82	2,05	30	1008	4,63	5,54	3,31
6	509	4,4	5,75	2,79	31	1023	4,41	5,78	3,73
7	528	4,4	5,16	2,65	32	1045	4,29	5,74	3,63
8	542	4,83	5,37	2,67	33	1067	5,28	5,9	3,2
9	546	4,6	5,73	3,37	34	1086	5,28	6,58	3,42
10	560	4,6	5,9	2,36	35	1088	4,88	6,13	3,12
11	568	4,31	5,45	3,2	36	1116	5,01	6,02	3,25
12	570	4,87	5,46	2,69	37	1130	4,85	6,11	3,05
13	577	4,35	4,95	2,48	38	1171	4,31	6,48	3,63
14	611	4,6	5,54	2,43	39	1189	4,5	6,73	3,44
15	622	4,39	5,28	2,21	40	1201	5,63	6,35	3,43
16	628	4,77	6,28	2,95	41	1206	5,1	5,75	3,32
17	668	4,17	5,99	3,36	42	1212	4,35	6,46	3,86
18	672	3,75	5,96	2,85	43	1220	5,36	5,93	3,4
19	678	4,03	5,38	2,71	44	1237	4,85	7,17	3,59
20	712	4,5	5,91	2,64	45	1261	4,76	6,51	3,5
21	735	3,94	5,79	3,23	46	1294	5,08	5,96	3,33
22	886	4,8	6,24	3,46	47	1368	5,01	5,66	3,89
23	901	4,84	6,37	3,07	48	1532	5,64	5,91	3,83
24	904	4,97	6,29	3,44	49	1634	6,27	7,75	4,34
25	940	4,89	5,67	2,99	50	1730	5,89	7,25	3,59
Toplam yumurta sayısı: 44899					Ortalama yumurta sayısı: 897,98±49,23				

Çizelge 4.2. Cevaal elma çeşidinde; 50 adet ölü dişinin yumurta sayısı ve vücut ölçüleri (mm)

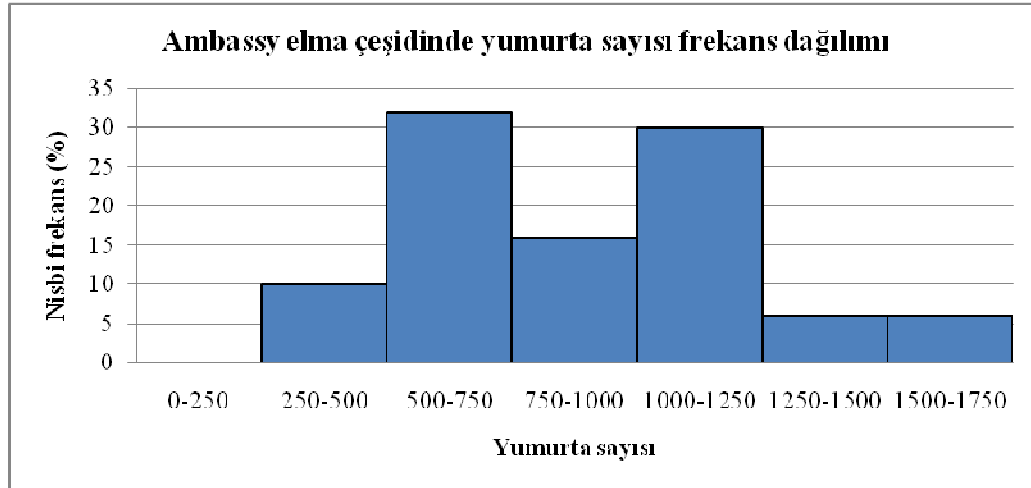
Örnek no	Yumurta sayısı	En	Boy	Yükseklik	Örnek no	Yumurta sayısı	En	Boy	Yükseklik
1	317	4,75	5,1	2,18	26	1003	4,72	6,14	3,42
2	341	4,16	5,51	2,23	27	1005	5,42	6,53	2,96
3	348	4,49	5,63	2,84	28	1008	4,94	6,03	3,34
4	384	4,43	5,7	2,88	29	1035	5,16	6,24	3,01
5	399	4,04	4,33	2,9	30	1061	5,09	6,33	2,79
6	415	4,52	5,14	2,75	31	1063	4,93	5,6	3,44
7	429	4,67	5	2,68	32	1128	5,14	5,85	3,58
8	463	4,88	5,61	2,37	33	1163	4,99	6,69	3,69
9	556	4,38	4,98	2,84	34	1213	5,05	5,75	3,83
10	617	4,83	6,38	3,33	35	1233	4,94	6,02	3,89
11	639	4,63	6,07	3	36	1243	5,34	6,57	3,32
12	661	5,03	6,12	2,78	37	1261	5,51	6,72	3,69
13	682	4,65	6,04	3,59	38	1265	4,98	7,01	4,01
14	684	4,42	5,74	3,17	39	1276	5,18	6,43	4,11
15	696	4,98	6,57	3,14	40	1279	5,17	6,72	4,37
16	767	4,54	5,97	2,86	41	1282	4,88	6,41	3,69
17	767	4,61	6,53	3,38	42	1308	5,25	7,59	3,83
18	789	4,52	6,18	2,94	43	1323	5,24	7,07	3,26
19	826	4,86	5,55	3,46	44	1349	5,74	5,98	3,74
20	855	5,48	6,89	3,45	45	1415	6,01	7,12	3,7
21	889	4,77	5,81	3,38	46	1437	5,45	6,77	3,9
22	903	5,35	6,12	3,76	47	1466	5,69	7,44	3,82
23	912	4,6	5,52	3,24	48	1482	5,46	6,71	3,72
24	988	4,95	6,04	3,31	49	1579	5,84	7,1	3,71
25	991	5,23	5,88	3,74	50	1622	5,36	7,24	4,02
Toplam yumurta sayısı: 47817		Ortalama yumurta sayısı: 956,34±51,44							

Çizelge 4.3. Golden elma çeşidinde; 50 adet ölü dişinin yumurta sayısı ve vücut ölçüleri (mm)

Örnek no	Yumurta sayısı	En	Boy	Yükseklik	Örnek no	Yumurta sayısı	En	Boy	Yükseklik
1	136	3,28	3,73	1,58	26	589	4,06	4,93	2,8
2	196	3,27	3,85	2,24	27	596	4,18	4,46	2,5
3	221	2,99	4,34	2,11	28	617	3,72	5,53	2,59
4	231	3,09	3,86	2	29	651	4,29	4,63	2,83
5	274	3,78	4,6	2,58	30	665	4,82	5,53	2,59
6	301	3,47	4,25	2,44	31	669	4,07	5,2	2,77
7	330	4,75	5,07	1,9	32	687	4,49	5,11	2,79
8	342	3,44	4,51	2,53	33	701	4,65	5,23	2,64
9	363	3,58	4,86	2,55	34	731	4,43	4,67	2,95
10	369	3,12	4,49	2,4	35	739	4,55	5,57	2,99
11	401	3,73	3,93	2,68	36	746	4,3	5,56	3,08
12	403	3,35	4,92	2,46	37	761	3,87	5,62	3,13
13	411	3,5	4,18	2,41	38	838	4,76	6,33	3,49
14	453	3,98	4,22	2,51	39	846	4,32	5,18	2,74
15	479	4,09	4,85	2,36	40	851	4,56	5,51	3,18
16	481	3,53	5,02	2,65	41	858	4,65	5,49	3
17	495	4,05	5,36	2,58	42	884	4,07	4,05	3,44
18	501	4,27	5,17	2,43	43	886	4,99	5,75	3,51
19	511	3,86	4,89	2,69	44	914	4,54	6,15	3,15
20	545	3,6	4,96	2,9	45	927	4,8	5,9	3,25
21	547	4,68	5,43	2,49	46	938	4,9	6,24	3,16
22	548	3,79	4,89	2,86	47	938	5,1	5,59	3,11
23	562	4,09	4,98	2,5	48	961	4,79	6,34	3,05
24	571	3,29	4,7	2,78	49	1166	5,04	6,56	3,21
25	574	3,57	5,48	2,94	50	1257	5,39	6,44	3,78
Toplam yumurta sayısı: 30661		Ortalama yumurta sayısı: 613,22±35,79							

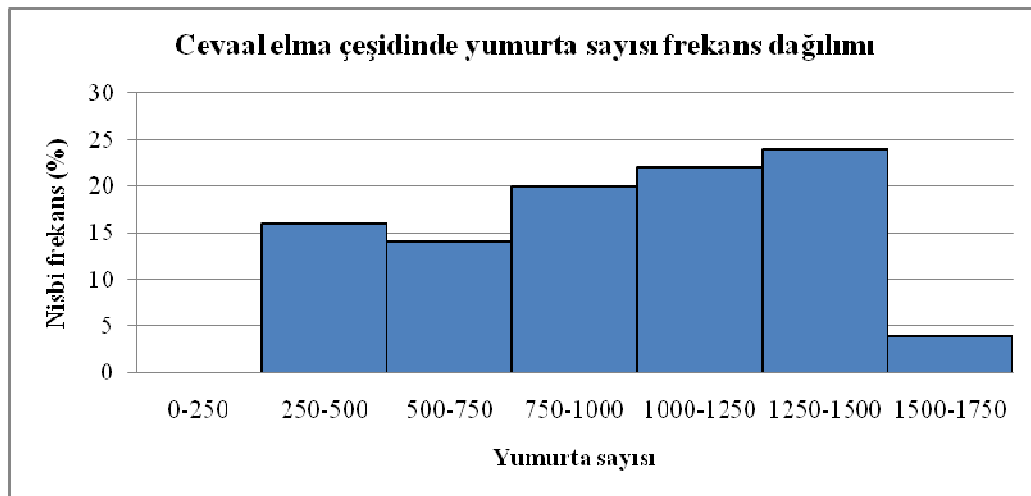
Çizelge 4.4. Topred elma çeşidinde; 50 adet ölü dişinin yumurta sayısı ve vücut ölçüleri (mm)

Örnek no	Yumurta sayısı	En	Boy	Yükseklik	Örnek no	Yumurta sayısı	En	Boy	Yükseklik
1	186	3,81	4,35	1,89	26	821	4,99	4,85	3,58
2	195	3,59	4,04	2,72	27	822	4,28	4,15	3,51
3	197	3,51	3,96	1,79	28	826	4,88	5,91	3,1
4	209	3,65	4,24	2,27	29	829	4,47	5,67	3,05
5	291	4,22	3,77	2,37	30	832	4,14	4,94	2,95
6	295	4,26	5,04	2,64	31	865	4,17	5,7	3,24
7	369	4,12	5,09	2,71	32	869	4,32	5,96	3,04
8	471	3,87	4,87	2,26	33	887	4,78	5,76	3,11
9	483	4,25	5,25	2,36	34	893	4,76	5,98	3,54
10	546	4,06	4,07	2,74	35	902	5,16	5,02	3,13
11	562	3,57	4,83	2,49	36	904	4,97	5,76	3,01
12	578	4,9	6,1	2,35	37	927	4,67	5,41	3,2
13	591	4,73	5,12	2,26	38	941	4,64	5,68	3,18
14	602	3,72	5,06	3,11	39	941	4,28	5,08	3,19
15	707	3,93	5,58	2,88	40	942	4,16	5,76	3,12
16	713	4,49	5,91	2,89	41	963	4,89	5,56	3,48
17	717	4,26	5,33	2,88	42	978	4,84	6,59	3,64
18	722	4,27	5,26	2,99	43	1023	5,04	5,72	3,28
19	738	4,93	4,77	3,16	44	1068	4,43	6,09	3,21
20	754	4,66	5,53	2,87	45	1088	4,89	5,61	3,28
21	779	4,83	6,28	3,21	46	1121	5,24	6,3	3,48
22	793	4,41	5,29	3,28	47	1122	4,7	6,39	3,06
23	795	4,5	5,7	2,97	48	1152	5,27	6,24	3,55
24	817	4,78	6,3	3,09	49	1174	5,42	7,06	3,36
25	818	4,31	5,06	3,01	50	1254	5,08	7,2	3,39
Toplam yumurta sayısı: 38072		Ortalama yumurta sayısı: 761,44±38,57							



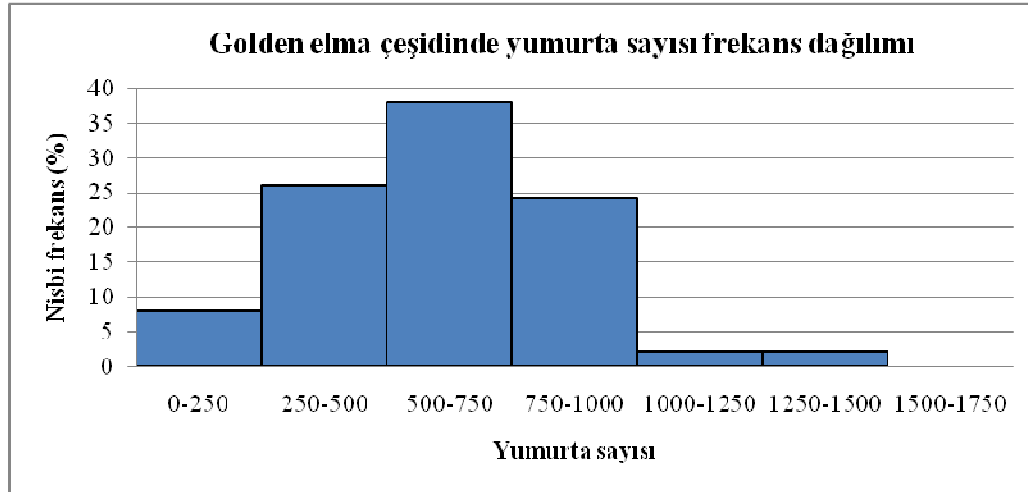
Şekil 4.1. Embassy elma çeşidinde yumurta sayısı frekans dağılımı

Ambassy elma çeşidinde 50 adet dişide ortalama $897,98 \pm 49,23$ adet yumurta olduğu belirlenmiştir. Yumurta sayısı frekans dağılım grafiği incelendiğinde 0-250 aralığında hiç yumurta bulunmadığı görülmektedir. Yumurta sayılarının % 32' sinin ise 500-750 aralığında olduğu görülmektedir.



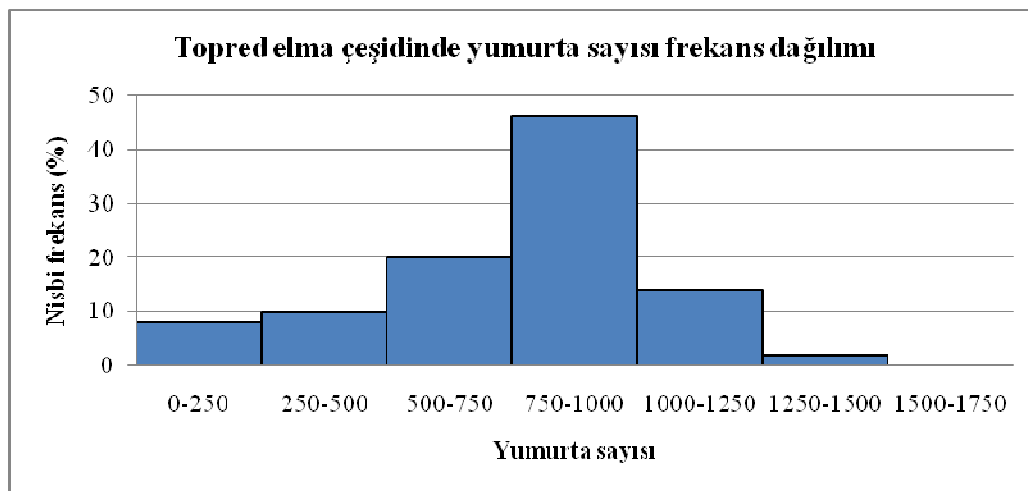
Şekil 4.2. Cevaal elma çeşidinde yumurta sayısı frekans dağılımı

Cevaal elma çeşidinde 50 adet dişide ortalama $956,34 \pm 51,44$ adet yumurta olduğu belirlenmiştir. Yumurta sayısı frekans dağılım grafiği incelendiğinde 0-250 aralığında hiç yumurta bulunmadığı görülmektedir. Yumurta sayılarının % 24' ünün ise 1250-1500 aralığında olduğu görülmektedir.



Şekil 4.3. Golden elma çeşidinde yumurta sayısı frekans dağılımı

Golden elma çeşidinde 50 adet dişide ortalama $613,22 \pm 35,79$ adet yumurta olduğu belirlenmiştir. Yumurta sayısı frekans dağılım grafiği incelendiğinde 0-250 aralığındaki yumurta sayılarının % 8 olduğu görülmektedir. Yumurta sayılarının % 38' inin ise 500-750 aralığında olduğu görülmektedir. 1500-1750 aralığında ise hiç yumurta bulunmadığı görülmektedir.



Şekil 4.4. Topred elma çeşidinde yumurta sayısı frekans dağılımı

Topred elma çeşidinde 50 adet dişide ortalama $761,44 \pm 38,57$ adet yumurta olduğu belirlenmiştir. Yumurta sayısı frekans dağılım grafiği incelendiğinde yumurta sayılarının % 46' sının ise 750-1000 aralığında olduğu görülmektedir. 1500-1750 aralığında ise hiç yumurta bulunmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.5. İki kabarcıklı koşnilin, elma çeşitlerindeki üreme gücü, yumurta sayıları ve ölü dişilerin ortalama vücut ölçüleri

Elma Çeşitleri	n	Yumurta sayısı			Ölü dişilerin ortalama vücut ölçüleri (mm)		
		ortalama	min.	max.	en	boy	yükseklik
Ambassy	50	897,98±49,23 A	285	1730	4,68±0,07 B	5,85±0,09 B	3,1±0,07 B
Cevaal	50	956,34±51,44 A	317	1622	4,98±0,06 A	6,16±0,09 A	3,34±0,06 A
Golden	50	613,22±35,79 C	136	1257	4,1±0,08 C	5,08±0,1 D	2,74±0,06 C
Topred	50	761,44±38,57 B	186	1254	4,48±0,06 B	5,42±0,1 C	2,97±0,06 B

* Sütunlar içinde aynı harfleri taşıyan gruplar arasında farklılık yoktur ($P<0,05$),

Çizelge 4.5' de her bir elma çeşidinden alınmış olan 50 adet iki kabarcıklı koşnilde sayılan ortalama, minimum ve maksimum yumurta sayıları ve her bir çeşitten seçilen 50 koşnilin en, boy ve yükseklik ortalamaları görülmektedir.

Çizelge 4.5 incelendiğinde 50 dişli koşnilde yumurta ortalamasının 956,34±51,44 yumurta ile en fazla Cevaal çeşidinde olduğu görülmektedir. Bu nedenle iki kabarcıklı koşnilin üreme gücünün en yüksek olduğu elma çeşidi Cevaal olarak belirlenmiştir ve bunu 897,98±49,23 ortalama ile Embassy' nin takip ettiği görülmektedir. Cevaal ve Embassy arasındaki fark istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Üreme gücünün en az olduğu çeşit ise 613,22±35,79 yumurta ortalaması ile Golden çeşidi olmuştur.

Yumurta sayısı aynı zamanda çeşidin duyarlı veya dayanıklı olmasını da ifade etmektedir. Yumurta ortalamasının en fazla bulunduğu çeşit duyarlı çeşit, en az bulunduğu çeşit ise zararlıya karşı daha dayanıklı çeşittir. İncelemiş olduğumuz çeşitler arasında iki kabarcıklı koşnilin en fazla yumurta bıraktığı çeşidin Cevaal, en az yumurta bıraktığı çeşidin ise Golden olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle iki kabarcıklı koşnile karşı en duyarlı elma çeşidinin en fazla yumurta bırakılan Cevaal elma çeşidi olduğu, en dayanıklı elma çeşidinin ise en az yumurta bırakılan Golden elma çeşidi olduğu belirlenmiştir.

Minimum ve maksimum yumurta sayılarına bakıldığında, iki kabarcıklı koşnilin üreme gücünün en yüksek ölçüldüğü Cevaal çeşidinde minimum yumurta sayısının en yüksek olduğu ve diğer çeşitlerdeki sıralamanın da yumurta ortalamalarının sıralamasıyla aynı olduğu görülmektedir. Yumurtaları sayılmış olan 200 koşnil içerisinde maksimum yumurta 1730 adet ile Embassy çeşidinde sayılmıştır. Bunu ise 1622 adet yumurta ile Cevaal çeşidi takip etmiştir.

Vücut eni ortalamalarına bakıldığında en yüksek “en” ortalamasının Cevaal elma çeşidinde olduğu görülmektedir. Cevaal’ i ise sırasıyla aralarında istatistiki olarak bir fark bulunmayan Embassy ile Topred çeşitleri takip ekmekte ve en son sırada ise Golden çeşidi yer almaktadır. Vücut “boy” ortalamalarında en yüksek ortalamanın Cevaal çeşidinde olduğu görülmektedir. Cevaal’ i ise sırayla Embassy, Topred ve Golden çeşitleri takip etmektedir. Vücut “yükseklik” ortalamalarına bakıldığında ise en yüksek ortalamanın yine Cevaal çeşidinde olduğu görülmektedir. Cevaal’ i ise sırasıyla aralarında istatistiki olarak bir fark bulunmayan Embassy ile Topred çeşitleri takip ekmekte ve en son sırada ise Golden çeşidi yer almaktadır. Sonuç olarak Cevaal’ in tüm vücut ölçülerinde en büyük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Cevaal’ i sırasıyla Embassy, Topred ve Golden çeşitleri takip etmektedir. Bu sıralama ise, ortalama yumurta sayısındaki sıralama ile aynı sıraya sahiptir. Elde edilen bu sonuçlardan da, bir dişi koşnilin vücut büyüklüğü arttıkça, meydana getirdiği yumurta sayısının da arttığı sonucu çıkarılmaktadır.

4.1.2. *Palaeolecanium bituberculatum*’ un vücut ölçüleri ve yumurta sayısı arasındaki ilişki

Palaeolecanium bituberculatum’ un vücut ölçüleri ve yumurta sayısı arasındaki ilişkinin istatistiki olarak incelenmesi amacıyla yumurta sayısı ve eni, boyu, yüksekliği bilinen 200 tane koşnilin verileri kullanılarak regresyon analizi yapılmıştır. Yumurta sayısının hangi vücut ölçüsüyle daha yakın ilişki içinde olduğunu belirleyebilmek için her bir vücut ölçüsüyle yumurta sayısı arasındaki regresyon ayrı ayrı incelenmiştir. Ayrıca yumurta sayısı ile bu üç vücut ölçüsü arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla çoklu regresyon yapılmıştır. Analiz işlemi için SPSS 16.0 istatistik paket programı kullanılmıştır.

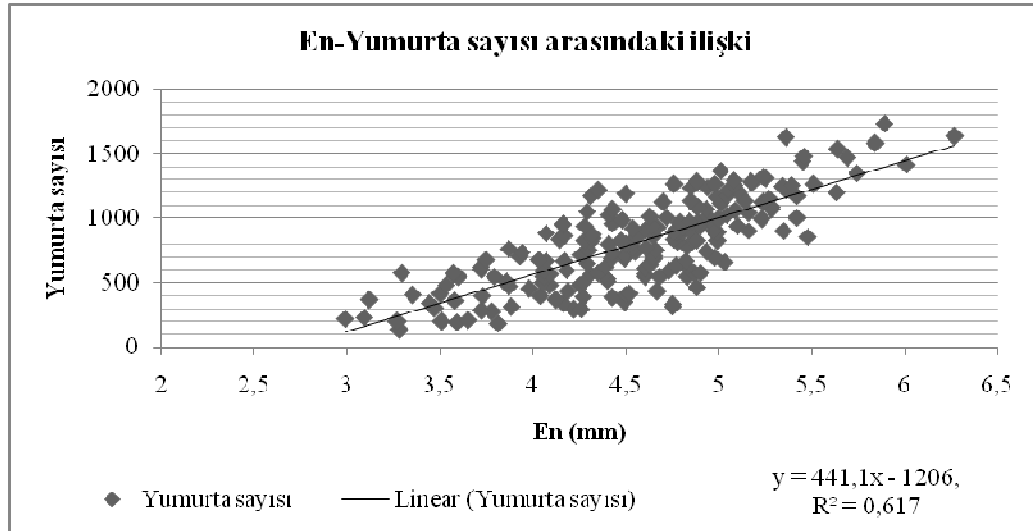
4.1.2.1. *Palaeolecanium bituberculatum*' un eni ve yumurta sayısı arasındaki ilişki

İki kabarcıklı koşnilin eni ve yumurta sayısı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan regresyon analizi sonucunda; böcek “en” i bağımsız değişken “yumurta sayısı” ise bağımlı değişken olarak ele alındığında R^2 değeri 0,617 olarak bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle yumurta sayısının belirlenmesinde enin % 61,7 oranında etkili olduğu anlaşılmaktadır. Varyans analizi en ve yumurta sayısı arasındaki ilişkinin $p < 0,01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. ($F_{(1,198)} = 319,431$; $p < 0,01$).

En ve yumurta sayısı arasında yapılan istatistiki analiz sonucu elde edilen regresyon denklemi ise şöyledir;

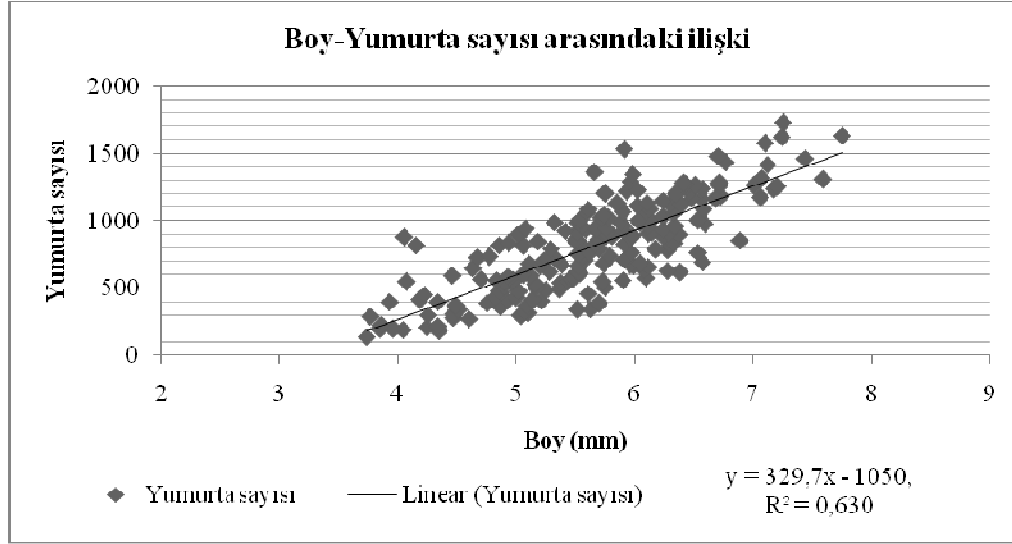
$$y = 441,18x - 1206,4$$

Bu eşitlik bize enin alacağı farklı değerlerin yumurta sayısına nasıl etki edeceğini göstermektedir. Şekil 4.5’ te de en ve yumurta sayısı arasındaki ilişkinin grafiği görülmektedir.



Şekil 4.5. *Palaeolecanium bituberculatum*' un eni ve yumurta sayısı arasındaki ilişki

4.1.2.2. *Palaeolecanium bituberculatum*' un boyu ve yumurta sayısı arasındaki ilişki



Şekil 4.6. *Palaeolecanium bituberculatum*' un boyu ve yumurta sayısı arasındaki ilişki

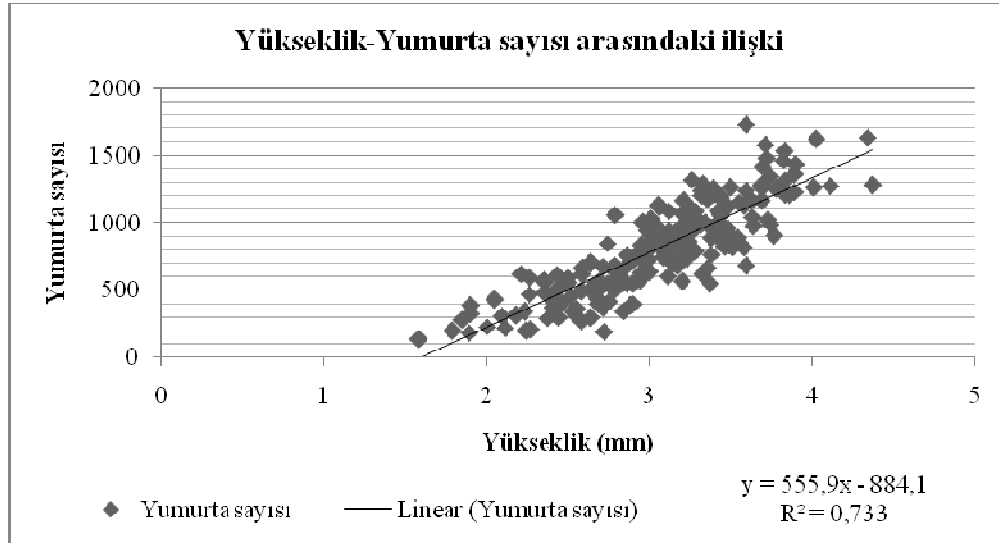
İki kabarcıklı koşnilin boyu ve yumurta sayısı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan regresyon analizi sonucunda; böcek “boy” u bağımsız değişken “yumurta sayısı” ise bağımlı değişken olarak ele alındığında R^2 değeri 0,63 olarak bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle yumurta sayısının belirlenmesinde boyun % 63 oranında etkili olduğu anlaşılmaktadır. Varyans analizi boy ve yumurta sayısı arasındaki ilişkinin $p < 0,01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. ($F_{(1,198)} = 338,318$; $p < 0,01$).

Boy ve yumurta sayısı arasında yapılan istatistiki analiz sonucu elde edilen regresyon denklemi ise şöyledir;

$$y = 329,76x - 1050,2$$

Bu eşitlik bize boyun alacağı farklı değerlerin yumurta sayısına nasıl etki edeceğini göstermektedir. Şekil 4.6’ da da boy ve yumurta sayısı arasındaki ilişkinin grafiği görülmektedir.

4.1.2.3. *Palaeolecanium bituberculatum*' un yüksekliği ve yumurta sayısı arasındaki ilişki



Şekil 4.7. *Palaeolecanium bituberculatum*' un yüksekliği ve yumurta sayısı arasındaki ilişki

İki kabarcıklı koşnilin yükseklik ve yumurta sayısı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan regresyon analizi sonucunda; böcek “yükseklik” i bağımsız değişken “yumurta sayısı” ise bağımlı değişken olarak ele alındığında R^2 değeri 0,733 olarak bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle yumurta sayısının belirlenmesinde yüksekliğin % 73,3 oranında etkili olduğu anlaşılmaktadır. Varyans analizi yükseklik ve yumurta sayısı arasındaki ilişkinin $p < 0,01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. ($F_{(1,198)} = 544,240$; $p < 0,01$).

Yükseklik ve yumurta sayısı arasında yapılan istatistiki analiz sonucu elde edilen regresyon denklemi ise şöyledir;

$$y = 555,98x - 884,15$$

Bu eşitlik bize yüksekliğin alacağı farklı değerlerin yumurta sayısına nasıl etki edeceğini göstermektedir. Şekil 4.7’ de de yükseklik ve yumurta sayısı arasındaki ilişkinin grafiği görülmektedir.

Yapılan analizler incelendiğinde yumurta sayısı ile vücut ölçüleri arasındaki en yüksek ilişki “yumurta sayısı” ile “yükseklik” arasında çıkmıştır ($R^2 = 0,7332$). Bunu sırasıyla boy ($R^2 = 0,6308$) ve en ($R^2 = 0,6173$) takip etmiştir.

4.1.2.4. En, boy ve yükseklik ile yumurta sayısı arasındaki ilişki

Yumurta sayısı ile en, boy ve yüksekliğin her üçünün birden çoklu regresyonu sonucunda; böcek “en, boy ve yükseklik” i bağımsız değişken “yumurta sayısı” ise bağımlı değişken olarak ele alındığında R^2 değeri 0,83 olarak bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle yumurta sayısının belirlenmesinde en, boy ve yüksekliğin % 83 oranında etkili olduğu anlaşılmaktadır. Görüldüğü gibi en yüksek ilişki her üç vücut ölçüsü ile yumurta sayısı arasında yapılan çoklu regresyon sonucunda elde edilmiştir.

En, boy, yükseklik ve yumurta sayısı arasında yapılan istatistiki analiz sonucu elde edilen regresyon denklemi ise şöyledir;

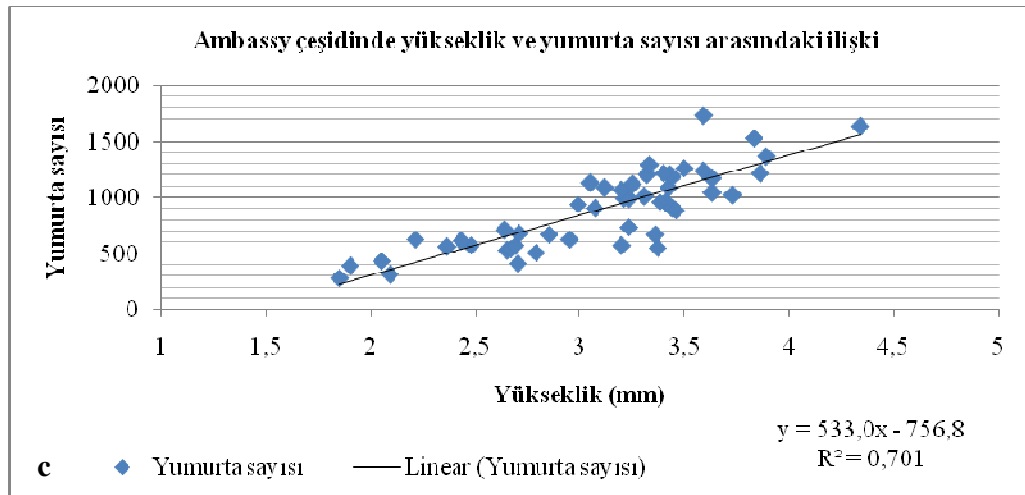
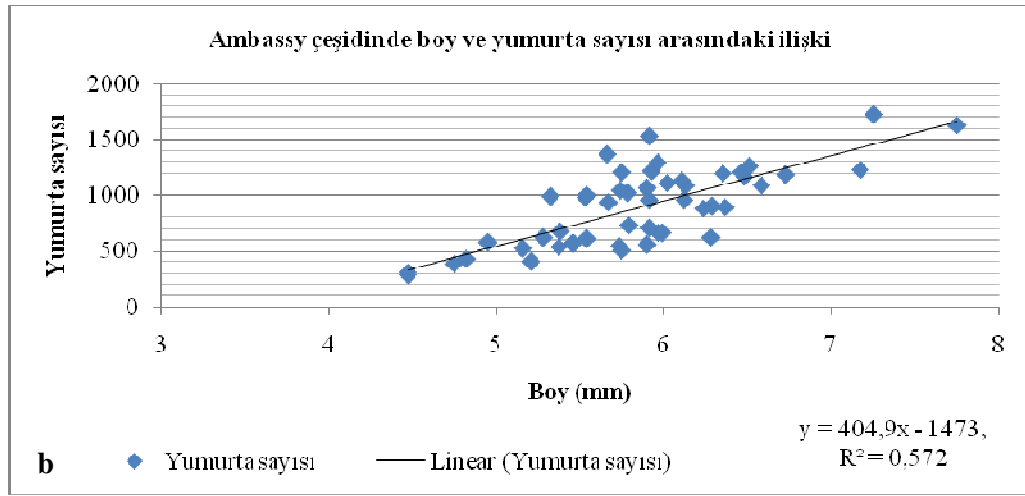
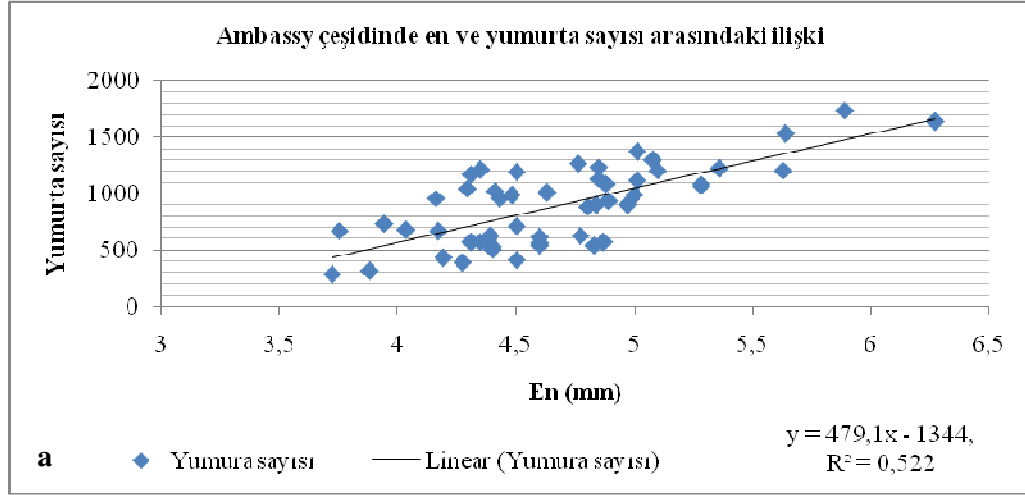
$$\text{Yumurta sayısı} = - 1415,029 + 153,117 \text{ En} + 87,294 \text{ Boy} + 339,128 \text{ Yükseklik}$$

Bu denklemden de, yumurta sayısı üzerinde en fazla etkiye sahip faktörün yükseklik olduğu, bunu sırayla en ve boyun izlediği anlaşılmaktadır.

4.1.3. Farklı elma çeşitlerinde *Palaeolecanium bituberculatum*' un vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişki

4.1.3.1. Embassy çeşidinde *Palaeolecanium bituberculatum*' un vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişki

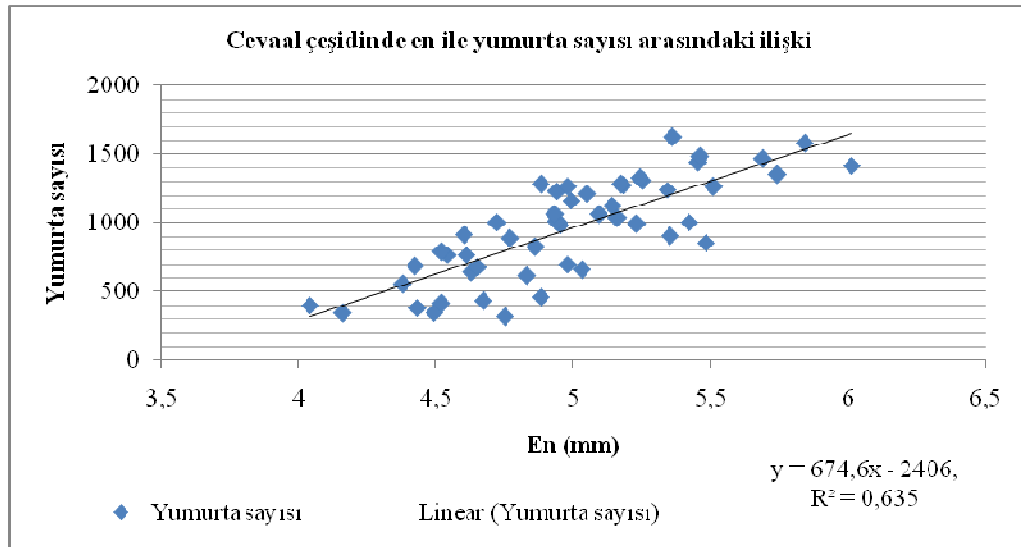
Embassy elma çeşidinde iki kabarcıklı koşnilin vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan regresyon analizi sonucunda en yüksek ilişki yumurta sayısı ile yükseklik arasında bulunmuştur ($R^2 = 0,7012$). Yüksekliği ise sırayla boy ($R^2 = 0,5729$) ve en ($R^2 = 0,5221$) takip etmiştir (Şekil 4.8). Yumurta sayısı ile en, boy ve yüksekliğin her üçünün birden çoklu regresyonu sonucunda ise $R^2 = 0,809$ olarak bulunmuştur.



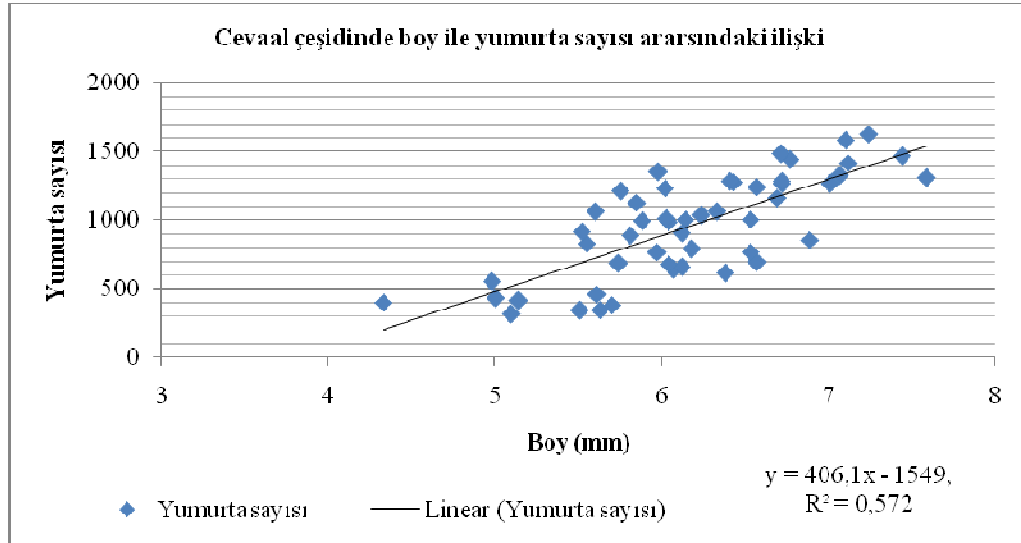
Şekil 4.8. Ambassy çeşidinde *Palaeolecanium bituberculatum*' un vücut ölçüleri ve yumurta sayısı arasındaki ilişki (a,b,c)

4.1.3.2. Cevaal çeşidinde *Palaeolecanium bituberculatum*' un vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişki

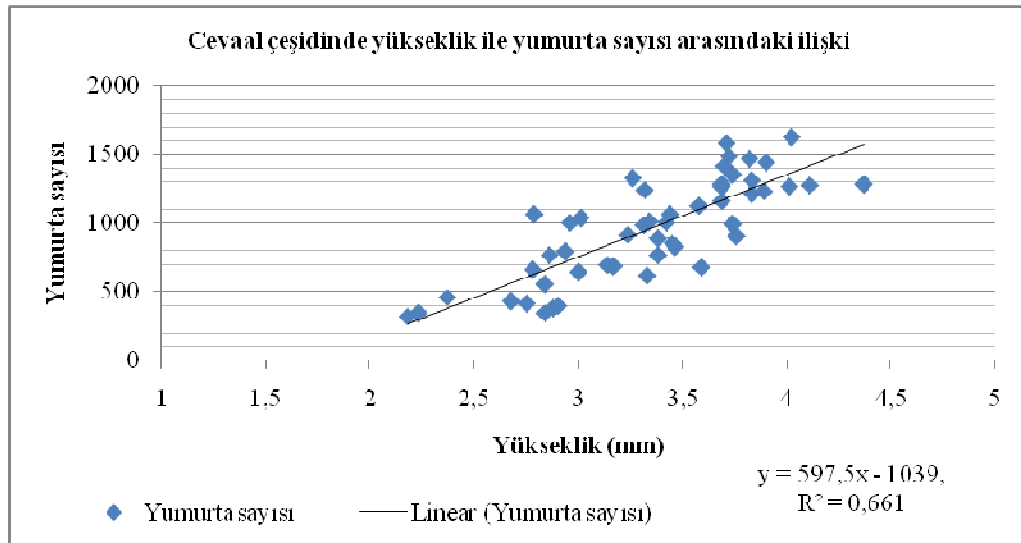
Cevaal elma çeşidinde iki kabarcıklı koşnilin vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan regresyon analizi sonucunda en yüksek ilişki yumurta sayısı ile yükseklik arasında bulunmuştur ($R^2 = 0,661$). Yüksekliği ise sırayla en ($R^2 = 0,6355$) ve boy ($R^2 = 0,5724$) takip etmiştir (Şekil 4.9, Şekil 4.10 ve Şekil 4.11). Yumurta sayısı ile en, boy ve yüksekliğin her üçünün birden çoklu regresyonu sonucunda ise $R^2 = 0,831$ olarak bulunmuştur.



Şekil 4.9. Cevaal çeşidinde *Palaeolecanium bituberculatum*' un eni ile yumurta sayısı arasındaki ilişki



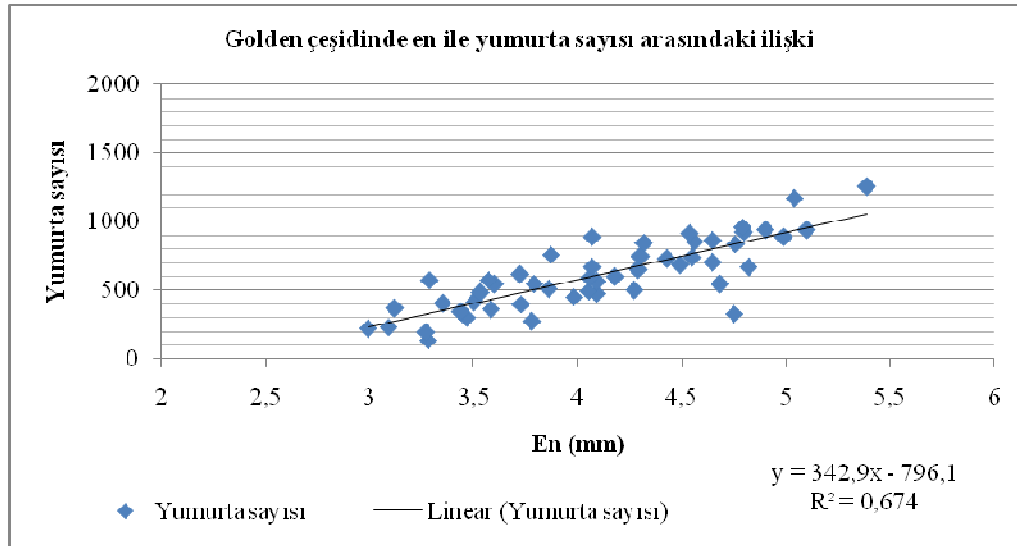
Şekil 4.10. Cevaal çeşidinde *Palaeolecanium bituberculatum*' un boyu ile yumurta sayısı arasındaki ilişki



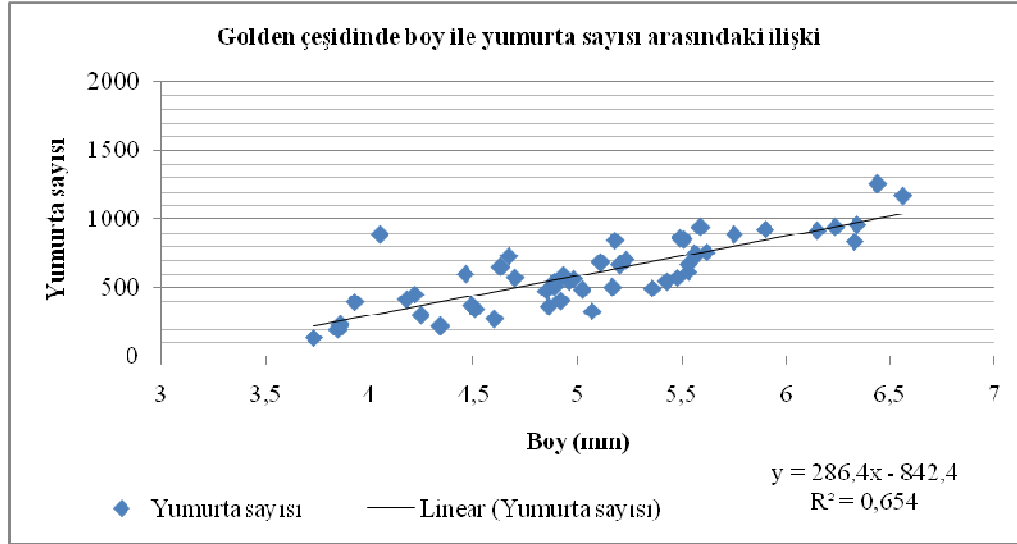
Şekil 4.11. Cevaal çeşidinde *Palaeolecanium bituberculatum*' un yüksekliği ile yumurta sayısı arasındaki ilişki

4.1.3.3. Golden çeşidinde *Palaeolecanium bituberculatum*' un vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişki

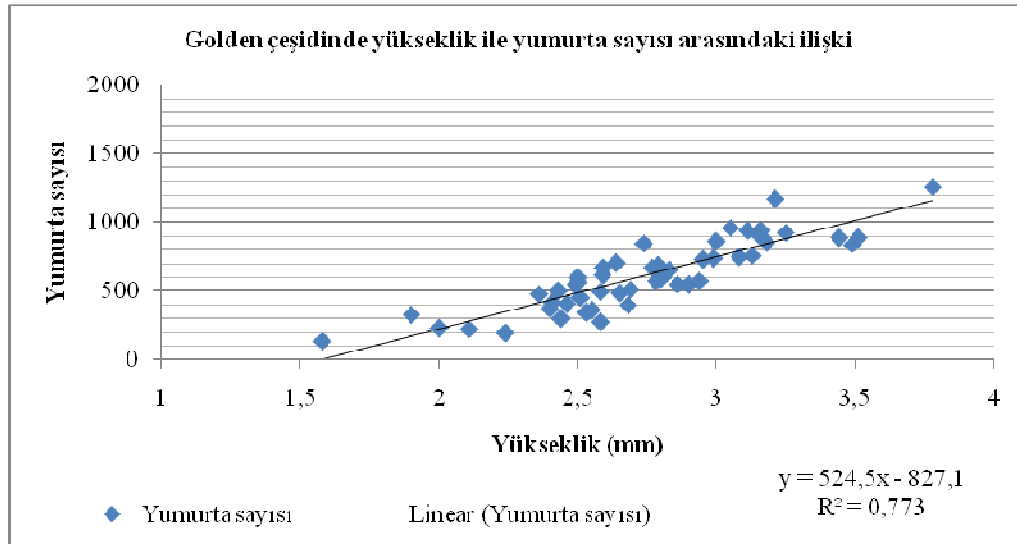
Golden elma çeşidinde iki kabarcıklı koşnilin vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan regresyon analizi sonucunda en yüksek ilişki yumurta sayısı ile yükseklik arasında bulunmuştur ($R^2 = 0,7739$). Yüksekliği ise sırayla en ($R^2 = 0,6749$) ve boy ($R^2 = 0,6547$) takip etmiştir (Şekil 4.12, Şekil 4.13 ve Şekil 4.14). Yumurta sayısı ile en, boy ve yüksekliğin her üçünün birden çoklu regresyonu sonucunda ise $R^2 = 0,901$ olarak bulunmuştur.



Şekil 4.12. Golden çeşidinde *Palaeolecanium bituberculatum*' un eni ile yumurta sayısı arasındaki ilişki



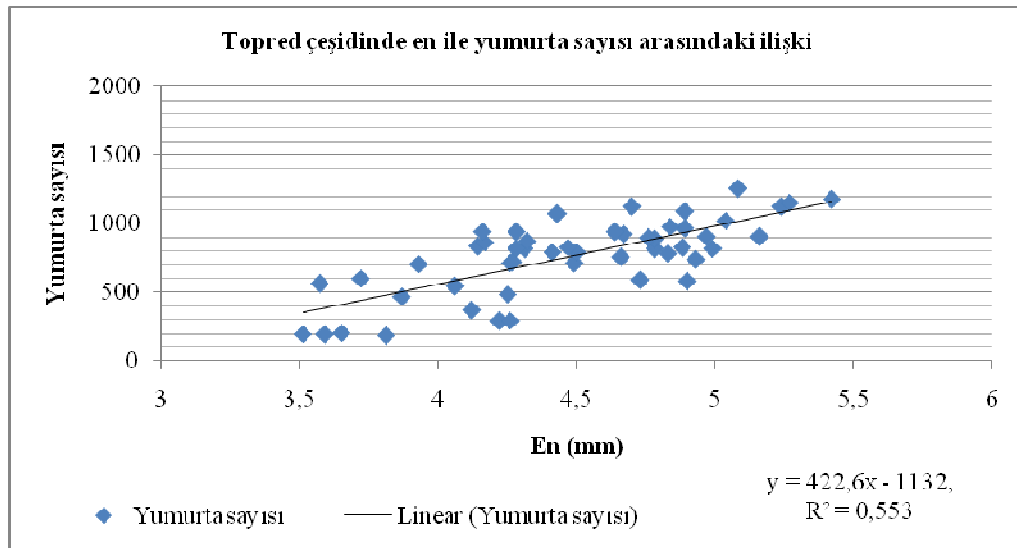
Şekil 4.13. Golden çeşidinde *Palaeolecanium bituberculatum*' un boyu ile yumurta sayısı arasındaki ilişki



Şekil 4.14. Golden çeşidinde *Palaeolecanium bituberculatum*' un yüksekliği ile yumurta sayısı arasındaki ilişki

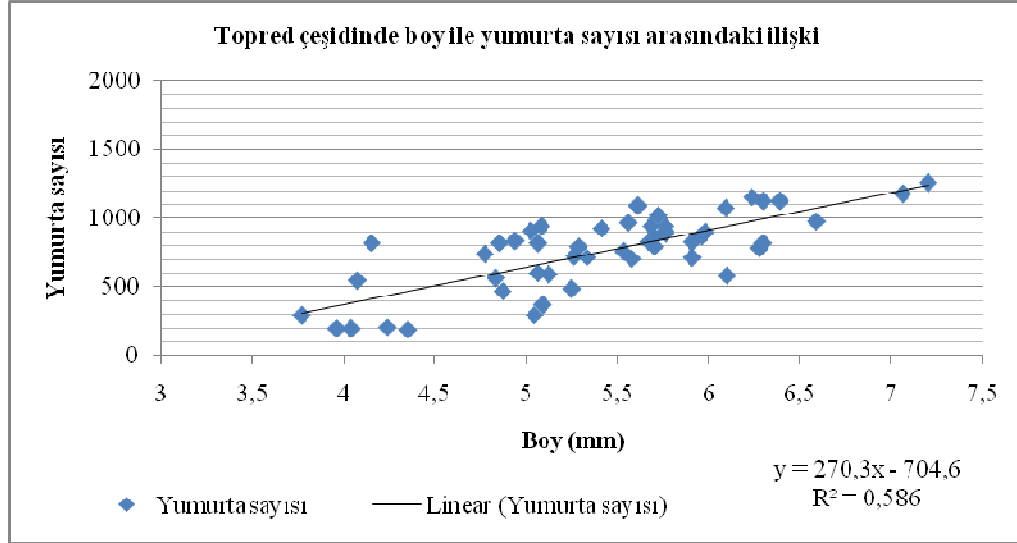
4.1.3.4. Topred çeşidinde *Palaeolecanium bituberculatum*' un vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişki

Topred elma çeşidinde iki kabarcıklı koşnilin vücut ölçüleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan regresyon analizi sonucunda en yüksek ilişki yumurta sayısı ile yükseklik arasında bulunmuştur ($R^2 = 0,6947$). Yüksekliği ise sırayla boy ($R^2 = 0,5865$) ve en ($R^2 = 0,5532$) takip etmiştir (Şekil 4.15, Şekil 4.16 ve Şekil 4.17). Yumurta sayısı ile en, boy ve yüksekliğin her üçünün birden çoklu regresyonu sonucunda ise $R^2 = 0,835$ olarak bulunmuştur.

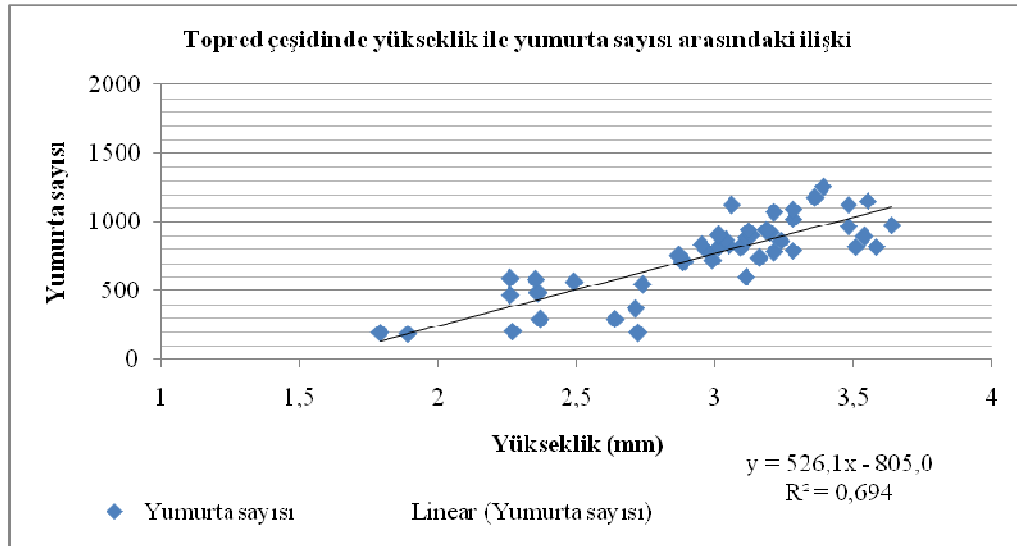


Şekil 4.15. Topred çeşidinde *Palaeolecanium bituberculatum*' un eni ile yumurta sayısı arasındaki ilişki

Vücut ölçüleri ile yumurta sayıları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan regresyon analizi sonucunda çeşitlerin dördünde de en yüksek ilişki "yumurta sayısı" ile "yükseklik" arasında çıkmıştır.



Şekil 4.16. Topred çeşidinde *Palaeolecanium bituberculatum*' un boyu ile yumurta sayısı arasındaki ilişki



Şekil 4.17. Topred çeşidinde *Palaeolecanium bituberculatum*' un yüksekliği ile yumurta sayısı arasındaki ilişki

4.3. *Palaeolecanium bituberculatum*' un Vücut Ölçüleri İle Yumurta Ölçüleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

İki kabarcıklı koşnilin küçük vücut ölçüsüne sahip bireylerinde üreme gücünü kaybetmemek adına yumurta boyutlarında (en, boy) bir küçülme meydana gelip gelmediğini yani yumurta sayısını yüksek tutmak adına küçük boyutlu yumurtalar oluşturup oluşturmadığını incelemek amacıyla her çeşitten (Ambassy, Cevaal, Golden, Topred) 5 koşnil olmak üzere toplam 20 koşnilin en, boy, yüksekliği ölçülmüş ve toplam yumurta sayısı kaydedilmiştir. Bu 20 koşnilin her birinin yumurtalarından rastgele seçilmiş olan 20 tanesinin eni ve boyu ölçülüp elde edilen veriler kaydedilmiştir. Verilerle yapılan istatistiki analiz sonuçları ise Çizelge 4.6' da görülmektedir.

Çizelge 4.6' da da görüldüğü gibi iki kabarcıklı koşnilin yumurta ölçüleri ile vücut ölçüleri ve toplam yumurta sayısı arasındaki ilişkinin incelenmesi sonucu en yüksek yumurta eni ortalamasına sahip olan 5 numaralı koşnilin hem vücut ölçüleri ve hem de toplam yumurta sayısı bakımından en küçük koşnillerden biri olduğu görülmektedir. Yumurta eni ortalaması bakımından ikinci sırada yer alan 11 numaralı koşnilin ise hem vücut ölçüleri ve hem de toplam yumurta sayısı bakımından en büyük koşnillerden biri olduğu görülmektedir. 5 ve 11 numaralı örneğin yumurta boy ortalamalarına bakıldığında ise, 5 numaralı koşnilin yumurta boy ortalamasının 11 numaralı koşnilinkinden daha büyük olduğu görülmektedir. Bu iki uç örnekten de anlaşıldığı gibi iki kabarcıklı koşnillerde küçük vücut ölçülerine sahip olan koşnillerin üreme gücünü kaybetmemek adına daha küçük yumurta oluşturma eğilimi olmadığı açıkça görülmektedir. 19 numaralı koşnilin ise gerek vücut ölçüleri gerekse toplam yumurta sayısı bakımından iri bir koşnil olmasına rağmen yumurta enleri ortalaması bakımından en son sırada yer aldığı görülmektedir.

Yumurta boy ortalamaları ile vücut ölçüleri ve toplam yumurta sayısı arasındaki ilişkiye bakıldığında ise en yüksek yumurta boy ortalamasına sahip olan koşnillerin, yumurta boy ortalamaları bakımından aralarında istatistiki olarak bir fark bulunmayan ancak oldukça fazla yumurta sayısı farkı bulunan 16 ve 14 numaralı koşniller olduğu görülmektedir. Ayrıca 16 numaralı koşnilin bütün vücut ölçülerinin

Çizelge 4.6. İki kabarcıklı koşninin ölü dişilerinin eni, boyu, yüksekliği ve toplam yumurta sayısı ile yumurta enleri ve boyları arasındaki ilişki

Koşniller	Ölü dişilerin vücut ölçüleri ve yumurta sayıları				Yumurta	
	En (mm)	Boy(mm)	Yükseklik (mm)	Toplam y. sayısı	En ortalamaları (mm)	Boy ortalamaları (mm)
1	4,71	7,17	3,89	1329	0,2517±0,002 BCDE	0,4594±0,003 BCDE
2	4,18	6,11	3,08	566	0,2550±0,002 ABCD	0,4572 ±0,005 BCDEF
3	4,96	6,3	3,62	1332	0,2506±0,002 CDE	0,4671±0,002 AB
4	4,68	5,41	2,97	881	0,2528±0,002 BCDE	0,4561± 0,003 BCDEF
5	3,23	5,11	2,67	204	0,2616±0,002 A	0,4550 ±0,003 CDEF
6	4,55	6,69	3,67	780	0,2517±0,002 BCDE	0,4385±0,005 G
7	4,26	5,38	3,13	795	0,2517±0,002 BCDE	0,4462±0,004 FG
8	4,39	5,79	2,63	524	0,2550±0,002 ABCD	0,4561±0,004 BCDEF
9	5,28	6,48	3,25	1143	0,2506±0,002 CDE	0,4528±0,004 DEF
10	3,95	5,02	3,03	739	0,2539±0,002 BCD	0,4649±0,004 ABC
11	5,41	5,74	3,78	1408	0,2583±0,003 AB	0,4495±0,004 EFG
12	4,1	5,74	2,85	764	0,2572±0,002 ABC	0,4572±0,003 BCDEF
13	4,68	6,37	3,96	1335	0,2495±0,002 DE	0,4484±0,003 EFG
14	4,29	5,66	3,29	876	0,2528±0,002 BCDE	0,4717±0,006 A
15	3,22	4,48	2,23	382	0,2561±0,002 ABCD	0,4495±0,003 EFG
16	4,83	6,67	3,76	1421	0,2550±0,002 ABCD	0,4727±0,003 A
17	3,67	5,1	3,05	648	0,2561±0,002 ABCD	0,4649±0,002 ABC
18	3,43	4,38	2,29	365	0,2517±0,002 BCDE	0,4616±0,004 ABCD
19	5,16	5,31	3,13	1087	0,2462±0,001 E	0,4616±0,004 ABCD
20	4,34	5,65	2,97	802	0,2561±0,002 ABCD	0,4583±0,003 BCDE

* Sütunlar içinde aynı harfleri taşıyan gruplar arasında farklılık yoktur (P<0,05)

14 numaralı koşnilden daha büyük olduğu görülmektedir. Yumurta boy ortalaması bakımından ise en son sırada 6 numaralı koşnil yer almaktadır. Ancak 6 numaralı koşnil yumurta sayısı ve vücut ölçüleri bakımından kendisine yakın olan ve aynı zamanda en yüksek yumurta boy ortalamasına da sahip olan 14 numaralı koşnille karşılaştırıldığında, 6 numaralı koşnilin vücut ölçülerinin (en, boy, yükseklik) her üçünün de 14 numaralı koşnilden daha büyük olduğu ancak toplam yumurta sayısında ise 14 numaralı koşnilin daha fazla yumurtaya sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca Çizelge 4.6 dikkatle incelendiğinde bu iki koşnilin yumurta eni ortalamaları arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olmadığı fakat yumurta boy ortalamalarında ise 6 numaralı koşnilin yumurta boy ortalamasında en küçük, 14 numaralı koşnilin ise en büyük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Bu veriler ışığında, vücut ölçüleri ve yumurta ölçüleri arasında doğrusal bir ilişki olduğunu düşündüğümüzde, 6 numaralı koşnilin yumurta eni ve boyu ortalamalarının 14 numaralı koşnilinkinden daha büyük olması beklenirdi. Ancak 6 ve 14 numaralı koşnillerin yumurta eni ortalamaları arasında istatistiki bir fark olmadığı ve yumurta boyu ortalamasında ise beklenenin tam tersine tüm vücut ölçüleri daha küçük olan 14 numaralı koşnilin yumurta boy ortalamasının daha büyük olduğu görülmektedir.

Toplam yumurta sayısı ile yumurta eni ve boyu arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan regresyon analizi sonucunda, hem yumurta sayısı ile en hem de yumurta sayısı ile boy arasındaki ilişkinin $p < 0,01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Elde edilen sonuçlardan da görüldüğü gibi küçük vücut ölçülerine sahip olan koşnillerin yumurta sayılarını yüksek tutmak, üreme güçlerini kaybetmemek adına yumurta ölçülerinde herhangi bir küçülme olmadığı hatta Çizelge 4.6' da da görüldüğü gibi en küçük vücut ölçülerine ve en az yumurta sayısına sahip olan 5 numaralı koşnilin en yüksek yumurta eni ortalamasına sahip olduğu ve yumurta boy ortalamasının da, vücut ölçüleri bakımından kendisinden daha büyük olan koşnillerden daha büyük olduğu görülmektedir. Ayrıca iki kabarcıklı koşnillerin meydana getirdikleri toplam yumurta sayıları üzerinde vücut ölçülerinin tek etkili faktör olmadığı diğer çevre faktörlerinin de en az vücut ölçüleri kadar etkili olduğu görülmektedir.

4.4. *Palaeolecanium bituberculatum*' un Yatay ve Dikey Dağılışı

Koşniller gibi az hareketli veya hareketsiz böceklerde ağaçların belirli bir yönünü tercih etme eğilimi görülebilmektedir. Bu durum mücadele ve survey açısından önem taşıyan bir husustur. Bu nedenle populasyon dağılımı üzerine yöneylerin etkisini araştırma amacıyla araziden alınan örneklerin laboratuvarda incelenmesi sonucu iki kabarcıklı koşnilin farklı elma çeşitlerinde 0-1 m ve 1-2 m aralığındaki yüksekliklerde kuzey, güney, doğu ve batı yöneylerinden hangisini daha çok tercih ettikleri, elde edilen verilerle yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre incelenmiştir.

4.4.1. *Palaeolecanium bituberculatum*' un Embassy elma çeşidindeki farklı yükseklik aralıklarında ve farklı yöneylerdeki populasyon dağılımı

İki kabarcıklı koşnilin, Embassy çeşidinde 0-1 m ve 1-2 m arasındaki yüksekliklerde koşnil yoğunluğunda istatistiki olarak herhangi bir fark olmadığı görülmektedir. Yöney olarak ise iki kabarcıklı koşnilin ağacın daha çok güney yönünü tercih ettiği görülmektedir (Çizelge 4.7). Diğer yöneyler arasında populasyon yoğunluğu farkının ise istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. Yükseklik ve yön arasındaki etkileşime bakıldığında ise güney yönünde 1-2 m yüksekliğinde populasyon yoğunluğunun en yüksek olduğu fakat güney yönünde 0-1 m yüksekliğindeki populasyon yoğunluğu ile aralarındaki farkın istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. Diğer yön ve yüksekliklerdeki populasyon yoğunluğunun ise güney yönünün her iki yükseklik aralığındaki değerlerinden daha düşük olduğu ve bunlar arasındaki farkın ise istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. *Palaeolecanium bituberculatum*' un Embassy elma çeşidindeki farklı yükseklik aralıklarında ve farklı yöneylerdeki populasyon dağılımı

Çeşit	Yük.	Farklı yöneylerdeki ortalama koşnil sayısı				Ort. koşnil sayısı
		Kuzey	Güney	Doğu	Batı	
Embassy	0-1 m	11,8±1,44 B	21,1±3,7 A	7,35±0,95 B	11,1±1,02 B	12,83±1,18 A
	1-2 m	7,4±1,26 B	22,4±4 A	6,85±1,18 B	8,25±0,69 B	11,22±1,3 A
	Ort.	9,60±1,01 b	21,75±2,69a	7,1±0,75 b	9,67±0,65 b	12,03±0,87

* Sütunlar içinde aynı büyük harfleri taşıyan gruplar arasında farklılık yoktur (P<0,05),
Satır içinde aynı küçük harfler arasında farklılık yoktur (P<0,05)

4.4.2. *Palaeolecanium bituberculatum*' un Cevaal elma çeşidindeki farklı yükseklik aralıklarında ve farklı yöneylerdeki populasyon dağılımı

Cevaal elma çeşidinde iki kabarcıklı koşnilin populasyon yoğunluğunun 0-1 m aralığında daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.8). Yöneyler arasında ise populasyon yoğunlukları arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olmadığı bulunmuştur (Çizelge 4.8). Yükseklik ve yön arasındaki etkileşime bakıldığında ise iki kabarcıklı koşnil populasyon yoğunluğunun 0-1 m aralığında ve batı yönünde en yüksek olduğu görülmektedir. Populasyon yoğunluğunun en az olduğu bölge ise 1-2 m yüksekliği ve batı yönü olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.8. *Palaeolecanium bituberculatum*' un Cevaal elma çeşidindeki farklı yükseklik aralıklarında ve farklı yöneylerdeki populasyon dağılımı

Çeşit	Yük.	Farklı yöneylerdeki ortalama koşnil sayısı				Ort. koşnil sayısı
		Kuzey	Güney	Doğu	Batı	
Cevaal	0-1 m	8,4±1,25 B	4,35±0,4 CD	6,55±0,8 BC	10,75±0,7 A	7,51±0,5 A
	1-2 m	3,75±0,41 D	7,55±0,62 B	6,75±1,1 B	3±0,35 D	5,26±0,4 B
	Ort.	6,07±0,75 a	5,95±0,45 a	6,65±0,68 a	6,87±0,74 a	6,38±0,33

* Sütunlar içinde aynı büyük harfleri taşıyan gruplar arasında farklılık yoktur (P<0,05)

Satır içinde aynı küçük harfler arasında farklılık yoktur (P<0,05)

4.4.3. *Palaeolecanium bituberculatum*' un Golden elma çeşidindeki farklı yükseklik aralıklarında ve farklı yöneylerdeki populasyon dağılımı

Golden elma çeşidinde iki kabarcıklı koşnilin populasyon yoğunluğunun 0-1 m aralığında daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.9). Yöney olarak ise iki kabarcıklı koşnilin ağacın daha çok güney yönünü tercih ettiği fakat batı yönüyle populasyon yoğunlukları arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olmadığı bulunmuştur (Çizelge 4.9). En az populasyon yoğunluğu ise kuzey yönünde bulunmaktadır. Yükseklik ve yön arasındaki etkileşime bakıldığında ise iki kabarcıklı koşnilin populasyon yoğunluğunun 0-1 m aralığında ve güney yönünde en yüksek olduğu görülmektedir. Populasyon yoğunluğunun en az olduğu bölge ise 1-2 m yüksekliği ve doğu yönü olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.9. *Palaeolecanium bituberculatum*' un Golden elma çeşidindeki farklı yükseklik aralıklarında ve farklı yöneylerdeki populasyon dağılımı

Çeşit	Yük.	Farklı yöneylerdeki ortalama koşnil sayısı				Ort. koşnil sayısı
		Kuzey	Güney	Doğu	Batı	
Golden	0-1 m	9,65±0,8 CD	31,7±2,9 A	21,45±1,3 B	25±2,46 B	21,95±1,35A
	1-2 m	10,4±1 CD	13±2,4 C	6,8±0,61 D	14,15±2,7 C	11,08±0,98B
	Ort.	10,02±0,65c	22,35±2,4 a	14,12±1,37b	19,57±2 a	16,51±0,94

* Sütunlar içinde aynı büyük harfleri taşıyan gruplar arasında farklılık yoktur (P<0,05)
Satır içinde aynı küçük harfler arasında farklılık yoktur (P<0,05)

4.4.4. *Palaeolecanium bituberculatum*' un Topred elma çeşidindeki farklı yükseklik aralıklarında ve farklı yöneylerdeki populasyon dağılımı

Topred elma çeşidinde iki kabarcıklı koşnilin 0-1 m ve 1-2 m aralığındaki populasyon yoğunlukları farkının istatistiki olarak önemli olduğu ve 0-1 m aralığında populasyonun daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.10). Yöney olarak ise iki kabarcıklı koşnilin ağacın daha çok güney yönünü tercih ettiği görülmektedir (Çizelge 4.10). Populasyon yoğunluğunun en az olduğu yöneyin ise doğu olduğu görülmektedir. Yükseklik ve yön arasındaki etkileşime bakıldığında ise iki kabarcıklı koşnilin populasyon yoğunluğunun 0-1 m aralığında ve güney yönünde en yüksek olduğu görülmektedir. En az populasyon yoğunluğunun ise 1-2 m yüksekliğinde ve doğu yönünde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.10. *Palaeolecanium bituberculatum*' un Topred elma çeşidindeki farklı yükseklik aralıklarında ve farklı yöneylerdeki populasyon dağılımı

Çeşit	Yük.	Farklı yöneylerdeki ortalama koşnil sayısı				Ort. koşnil sayısı
		Kuzey	Güney	Doğu	Batı	
Topred	0-1 m	15,25±1,6 B	22,85±3,4 A	13,65±2,2BC	12,65±1,8BC	16,1±1,24A
	1-2 m	12,6±2,4 BC	9,75±2,3 BC	7,45±1,44 C	16,4±4,8 AB	11,55±1,52B
	Ort.	13,92±1,45ab	16,3±2,29 a	10,55±1,39b	14,52±2,55ab	13,82±0,99

* Sütunlar içinde aynı büyük harfleri taşıyan gruplar arasında farklılık yoktur (P<0,05)
Satır içinde aynı küçük harfler arasında farklılık yoktur (P<0,05)

4.4.5. *Palaeolecanium bituberculatum*' un farklı yükseklik aralıklarında, farklı yöneyle ve farklı elma çeşitlerindeki populasyon dağılımı

İki kabarcıklı koşnilin populasyon dağılımı 0-1 m ile 1-2 m yükseklik aralığında; kuzey, güney, doğu ve batı yöneylelerinde; Embassy, Cevaal, Golden ve Topred elma çeşitlerinde ve bu faktörler arasındaki etkileşim sonuçları Çizelge 4.11' de görülmektedir.

Populasyon dağılımına etkili olan faktörler tek tek ele alınıp Çizelge 4.11 incelendiğinde iki kabarcıklı koşnilin populasyon yoğunluğunun 0-1 m aralığında daha yüksek olduğu ($14,60 \pm 0,63$), yöneylelerden ise güney yönünü daha fazla tercih ettiği ($16,58 \pm 1,18$) görülmektedir. Güney yönünü ise sırasıyla batı ($12,66 \pm 0,92$) ve aralarında istatistiki bir fark bulunmayan kuzey ($9,9 \pm 0,55$) ve doğu ($9,6 \pm 0,59$) yönleri takip etmektedir. Çeşitlerden ise populasyonun en yoğun Golden elma çeşidinde olduğu ($16,51 \pm 0,94$) ve bunu sırasıyla aralarında istatistiki olarak bir fark bulunmayan Topred ($13,82 \pm 0,99$) ile Embassy ($12,03 \pm 0,87$) çeşidinin takip ettiği görülmektedir. En az populasyon yoğunluğu ise Cevaal ($6,38 \pm 0,33$) çeşidinde görülmektedir.

Yükseklik ve yön arasındaki etkileşime bakıldığında ise populasyon yoğunluğunun en yüksek ($20 \pm 1,81$) 0-1 m aralığındaki yükseklikte ve güney yönünde olduğu, en az populasyon yoğunluğunun ($6,96 \pm 0,55$) ise 1-2 m aralığında ve doğu yönünde olduğu görülmektedir. Diğer yön ve yükseklik arasındaki etkileşim ise tablodaki harflendirmeler ile gösterilmiştir.

Yükselik ve çeşit arasındaki etkileşimde ise zararlının populasyon yoğunluğu en fazla ($21,95 \pm 1,35$) 0-1 m aralığındaki yükseklikte ve Golden elma çeşidinde olduğu, en az populasyon yoğunluğunun ($7,51 \pm 0,5$ ve $5,26 \pm 0,4$) ise aralarında istatistiki olarak bir fark bulunmayan hem 0-1 m aralığında hem de 1-2 m aralığındaki Cevaal elma çeşidinde olduğu görülmektedir.

Yön ve çeşit arasındaki etkileşim incelendiğinde ise zararlının populasyon yoğunluğunun en fazla ($22,35 \pm 2,4$ ve $21,75 \pm 2,69$) güney yönünde ve aralarında istatistiki bir fark olmayan Golden ile Embassy elma çeşidinde olduğu, güney yönü ve Cevaal elma çeşidinde ise populasyonun en az ($5,95 \pm 0,45$) olduğu görülmektedir.

Diğer yönler ve çeşitler arasındaki ilişki ise çizelgede harflendirmelerle gösterilmiştir.

Yükseklik, yön ve çeşit arasındaki üçlü etkileşim incelendiğinde populasyon yoğunluğunun en fazla ($31,7\pm 2,9$) 0-1 m yükseklik aralığında, güney yönünde ve Golden elma çeşidinde olduğu görülmektedir. 1-2 m yükseklik aralığında, batı yönünde ve Cevaal elma çeşidinde populasyon yoğunluğunun az ($3\pm 0,35$) olduğu görülmektedir.

Elde edilen sonuçlardan da anlaşılacağı üzere iki kabarcıklı koşnilin ağacın daha çok 0-1 m yükseklik aralığını ve yöneylerden de güney yönünü tercih ettiği görülmektedir. Zararlının ağacın daha çok güney yönünü tercih etmesinin nedeni olarak; ağaçların güney yönünün güneşi daha fazla görmesi ve dolayısıyla daha sıcak olması nedeniyle, güney yönündeki iki kabarcıklı koşnil populasyonunun daha yüksek olduğu düşünülmektedir.

Yapılan benzer çalışmalarda da iki kabarcıklı koşnilin ağaçların daha çok güney yönünü tercih ettiği sonucu elde edilmiştir. Özgökçe ve Yaşar'ın (1995), Van ilinde yaptıkları çalışmada elma ağaçları üstünde zarar yapan *Lepidosaphes ulmi* ve *Palaeolecanium bituberculatum*'un populasyon yoğunluklarına ağacın değişik yönlerinin etkisini araştırmışlardır. Elde edilen verilere göre yapılan istatistiki analizler sonucu her iki zararlı türünün ve ayrıca bunlar üstünde beslenen parazitlerinin ağacın daha çok güney yöneylerini tercih ettikleri saptanmıştır. Al-Ahmed ve Badawi (1991)'nin *Aonidiella orientalis*'in *Ficus nitida* ağaçlarındaki dağılımını incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, *Aonidiella orientalis* populasyonunun ağaçların batı yönünde daha yüksek olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Ayrıca ağaçların alt kısımlarında bulunan yapraklardaki *Aonidiella orientalis* sayısının, ağaçların orta veya üst kısımlarında bulunan yapraklardaki *Aonidiella orientalis* sayısından daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Guanglu ve ark. (2006)'nin jojoba bahçelerinde zararlı olan *Pseudococcus comstock*, *Ceroplastes japonicus* ve *Quadraspidiotus perniciosus* zararlıları ile yapmış oldukları çalışmada, jojoba ağaçlarının erken gelişme dönemlerinde her üç zararlı türünde ağaçların daha çok güneydoğu yönünde ve ağaç tacının alt ve orta kısımlarında bulunduğu belirlenmiştir. Wardhaugh ve ark. (2006), Yeni Zelanda'da *Nothofagus fusca* ağaçlarındaki *Ultracoelostoma asimile* (Hom: Margarodidae)'nin

ağaç üzerindeki dikey dağılımını incelemiştir. Çalışmada *Ultracoelostoma asimile*' nin ağaçta en yoğun bulunduğu yerlerin ağaç dallarının yukarı kısımlarından ziyade aşağı kısımlarında bulunduğu belirlenmiştir.

Ayrıca iki kabarcıklı koşnilin Embassy, Cevaal, Golden ve Topred çeşitlerindeki populasyon yoğunlukları ile üreme güçleri yani dişilerin meydana getirdikleri ortalama yumurta sayıları karşılaştırıldığında, aralarında ters orantılı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Bir dişinin meydana getirdiği ortalama yumurta sayısının en yüksek olduğu Cevaal elma çeşidinde populasyon yoğunluğunun en düşük olduğu belirlenmiştir. Bunun tam tersi olarak bir dişinin meydana getirdiği ortalama yumurta sayısının en düşük olduğu Golden elma çeşidinde ise populasyon yoğunluğunun en yüksek olduğu belirlenmiştir. Embassy ve Topred elma çeşitlerinde de aynı ters orantılı ilişki elde edilmiştir.

Çizelge 4.11. *Palaeolecanium bituberculatum*' un farklı yükseklik aralıklarında, farklı yöneyle ve farklı elma çeşitlerindeki populasyon dağılımı

Yükseklik	Ort. koşnil sayısı	Yöner	Ort. koşnil sayısı	Çeşitler	Ortalama koşnil sayısı
0-1 m	14,60±0,63 A	Kuzey	11,27±0,71 CD	Ambassy	11,8±1,44 DEFGH
				Cevaal	8,4±1,25 FGHIJ
				Golden	9,65±0,8 EFGHI
				Topred	15,25±1,6 DE
		Güney	20±1,81 A	Ambassy	21,1±3,7 BC
				Cevaal	4,35±0,4 IJ
				Golden	31,7±2,9 A
				Topred	22,85±3,4 B
		Doğu	12,25±0,97 BC	Ambassy	7,35±0,95 GHIJ
				Cevaal	6,55±0,8 HIJ
				Golden	21,45±1,3 BC
				Topred	13,65±2,2 DEF
		Batı	14,87±1 B	Ambassy	11,1 ±1,02 DEFGH
				Cevaal	10,75±0,7 DEFGH
				Golden	25±2,46 B
				Topred	12,65±1,8 DEFG
1-2 m	9,78±0,58 B	Kuzey	8,53±0,81 DE	Ambassy	7,4±1,26 GHIJ
				Cevaal	3,75±0,41 J
				Golden	10,4±1 EFGH
				Topred	12,6±2,4 DEFG
		Güney	13,17±1,44 BC	Ambassy	22,4±4 B
				Cevaal	7,55±0,62 GHIJ
				Golden	13±2,4 DEFG
				Topred	9,75±2,3 EFGHI
		Doğu	6,96 ±0,55 E	Ambassy	6,85±1,18 HIJ
				Cevaal	6,75±1,1 HIJ
				Golden	6,8±0,61 HIJ
				Topred	7,45±1,44 GHIJ
		Batı	10,45±1,48 CD	Ambassy	8,25±0,69 FGHIJ
				Cevaal	3±0,35 J
				Golden	14,15±2,7 DE
				Topred	16,4±4,8 CD

* Sütunlar içinde aynı harfleri taşıyan gruplar arasında farklılık yoktur (P<0,05)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Konya ilinin Sarayönü ilçesinde yürütülmüş olan bu çalışmada, iki kabarcıklı koşnil (*Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.) (Homoptera:Coccidae))' in vücut büyüklüğü ile yumurta sayısı arasındaki ilişki ve populasyon dağılımı üzerine yöneylerin etkisi incelenmiştir.

Dört elma çeşidinde (Ambassy, Cevaal, Golden, Topred) yapmış olduğumuz sayımlar sonucunda iki kabarcıklı koşnilin meydana getirdiği yumurta sayısının en fazla Cevaal çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Cevaal çeşidinden alınmış olan 50 adet koşnilin yumurtalarının sayılması sonucunda ortalama $956,34 \pm 51,44$ (317-1622) adet yumurta olduğu saptanmıştır. Bunu sırasıyla ortalama $897,98 \pm 49,23$ (285-1730) yumurta sayısı ile Ambassy, daha sonra ortalama $761,44 \pm 38,57$ (186-1254) yumurta sayısı ile Topred ve son olarak ortalama $613,22 \pm 35,79$ (136-1257) yumurta sayısı ile Golden elma çeşidi takip etmiştir.

200 adet ergin dişide yapılmış olan sayımlar sonucunda bir dişinin ortalama $807,245 \pm 23,89$ adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir.

İki kabarcıklı koşnilde yumurta ortalamasının $956,34 \pm 51,44$ yumurta ile en fazla Cevaal çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle iki kabarcıklı koşnilin üreme gücünün en yüksek olduğu elma çeşidi Cevaal' dir ve bunu $897,98 \pm 49,23$ ortalama ile Ambassy çeşidi takip etmiştir. Üreme gücünün en az olduğu çeşit ise $613,22 \pm 35,79$ yumurta ortalaması ile Golden çeşidi olmuştur.

Yumurta sayısı aynı zamanda çeşidin duyarlı veya dayanıklı olmasını da ifade etmektedir. Yumurta ortalamasının en fazla bulunduğu çeşit duyarlı çeşit, en az bulunduğu çeşit ise zararlıya karşı dayanıklı çeşittir. İncelemiş olduğumuz çeşitler arasında iki kabarcıklı koşnilin en fazla yumurta bıraktığı çeşidin Cevaal, en az yumurta bıraktığı çeşidin ise Golden olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle iki kabarcıklı koşnile karşı en duyarlı elma çeşidinin en fazla yumurta bırakılan Cevaal elma çeşidi olduğu, en dayanıklı elma çeşidinin ise en az yumurta bırakılan Golden elma çeşidi olduğu belirlenmiştir. İki kabarcıklı koşnilin problem olduğu bahçelerde yetiştiricilerin bu zararlıya karşı daha dayanıklı olan Golden elma çeşidini tercih etmeleri gerekmektedir.

İki kabarcıklı koşnilin vücut büyüklüğü ile yumurta sayısı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan analizlerin sonucu aşağıda özetlenmiştir.

İki kabarcıklı koşnilin eni ve yumurta sayısı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan regresyon analizi sonucunda yumurta sayısının belirlenmesinde enin % 61,7 oranında etkili olduğu belirlenmiştir ($R^2=0,6173$).

İki kabarcıklı koşnilin boyu ve yumurta sayısı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan regresyon analizi sonucunda yumurta sayısının belirlenmesinde boyun % 63 oranında etkili olduğu belirlenmiştir ($R^2=0,6308$).

Yükseklik ve yumurta sayısı arasında yapılan regresyon analizi sonucunda ise yüksekliğin, yumurta sayısının belirlenmesinde % 73,3 oranında etkili olduğu belirlenmiştir ($R^2 = 0,7332$).

Yapılan analizler incelendiğinde yumurta sayısı ile vücut ölçüleri arasındaki en yüksek ilişki yumurta sayısı ile yükseklik arasında çıkmıştır ($R^2 = 0,7332$). Bunu sırasıyla boy ($R^2 = 0,6308$) ve en ($R^2 = 0,6173$) takip etmiştir.

Yumurta sayısı ile en, boy ve yüksekliğin her üçünün birden çoklu regresyonu sonucunda ise yumurta sayısının % 83 oranında bu faktörlere bağlı olarak değiştiği ortaya çıkmıştır. Görüldüğü gibi en yüksek ilişki her üç vücut ölçüsü ile yumurta sayısı arasında yapılan çoklu regresyon sonucunda elde edilmiştir.

İki kabarcıklı koşnilin üreme gücünü kaybetmemek için, küçük vücut ölçülerine sahip olan koşnilerde yumurta boyutlarında (en, boy) bir küçülme meydana gelip gelmediğini yani yumurta sayısını yüksek tutmak adına küçük boyutlu yumurtalar oluşturup oluşturmadıklarını incelemek amacıyla yapılan çalışma sonucunda, küçük vücut ölçülerine sahip olan koşnilerde yumurta ölçülerinde herhangi bir küçülme olmadığı belirlenmiştir.

Populasyon dağılımı üzerine yöneylerin etkisini araştırma amacıyla araziden alınan örneklerin laboratuarda incelenmesi sonucu iki kabarcıklı koşnilin farklı elma çeşitlerinde 0-1 m ve 1-2 m aralığındaki yüksekliklerde kuzey, güney, doğu ve batı yöneylerinden hangisini daha çok tercih ettikleri incelenmiştir.

Ambassy çeşidinde 0-1 m ve 1-2 m arasındaki yüksekliklerde iki kabarcıklı koşnilin yoğunluğunda istatistiki olarak herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Yöney olarak ise iki kabarcıklı koşnilin ağacın daha çok güney yönünü tercih ettiği belirlenmiştir.

Cevaal elma çeşidinde, iki kabarcıklı koşnilin 0-1 m aralığında populasyon yoğunluğunun daha yüksek olduğu görülmektedir. Yöneyleler arasında ise populasyon yoğunlukları arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olmadığı bulunmuştur.

Golden elma çeşidinde, zararlının 0-1 m aralığında populasyon yoğunluğunun daha yüksek olduğu ve ağacın daha çok güney yönünü tercih ettiği fakat batı yönüyle populasyon yoğunlukları arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olmadığı bulunmuştur.

Topred elma çeşidinde zararlının populasyon yoğunluğunun 0-1 m aralığında daha yüksek olduğu ve ağacın daha çok güney yönünü tercih ettiği görülmektedir. Elde edilen veriler tek bir tabloda incelendiğinde, iki kabarcıklı koşnilin ağacın daha çok 0-1 m yükseklik aralığını ve yöneylelerden de güney yönünü tercih ettiği görülmektedir. Ayrıca iki kabarcıklı koşnilin Embassy, Cevaal, Golden ve Topred çeşitlerindeki populasyon yoğunlukları ile üreme güçleri yani dişilerin meydana getirdikleri ortalama yumurta sayıları karşılaştırıldığında, aralarında ters orantılı bir ilişkinin olduğu görülmüştür.

İki kabarcıklı koşnil elmanın önemli bir zararlısı olmasına rağmen ülkemizde ve dünyada bu zararlı ile ilgi yapılmış çalışma sayısı oldukça azdır. Zararlı birçok faunistik çalışmada yer almıştır fakat biyolojisi ile ilgili çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle iki kabarcıklı koşnilin biyolojisi ile ilgi yapılacak kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

6. KAYNAKLAR

- Anonymous. 2007. Bitkisel üretim istatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
<http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>, (Erişim tarihi: 26.11.2008).
- Anonymous. 1995. T.C. Tarım Ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma Ve Kontrol Genel Müdürlüğü Ziraat Mücadele Teknik Talimatları Cilt 3, Ankara.
- Al-Ahmed, A. M., Badawi, A. I. 1991 The with-in tree distribution of the oriental scale insect, *Aonidiella orientalis* (Newstead) on *Ficus nitida* thumb trees. J. King Saud Univ., , Agric. Sci. (2) 3: 279-286
- Ben-Dov, Y. 1993. A Systematic Catalogue Of The Soft Scale Insects Of The World (Homoptera:Coccoidea:Coccidae): With Data on Geographical Distribution, Host Plants, Biology, and Economics Importance. The Volcani Center, Bet Dagan, Israel.
- Bodenheimer, F.S. 1951. Citrus Entomology in The Middle East. With Special References To Egypt, Iran,Iraq,Palestin, Syrian, Turkey. Dr. W. Junk Pub.
- Erol, T., Yaşar, B. 1996 Van ili elma bahçelerinde bulunan zararlı türler ile doğal düşmanları. Türkiye Entomoloji Dergisi, 20 (4): 281-293
- Erol, T., Yaşar, B. 1999 Van ili elma ağaçlarında zararlı *Lepidosaphes ulmi* (L.) (Homoptera, Diaspididae) ile *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ. and Tozz.) (Homoptera, Coccidae)'un populasyon değişimleri, bazı biyolojik özellikleri ve doğal düşmanları üzerinde araştırmalar. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23: 151-164.
- Garcia-Barros, E. 2000 Body size, egg size and their interspecific relationships with ecological and life history traits in butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea). Biological Journal of the Linnean Society, 70: 251- 284.

- Guanglu, S., Younian, W., Suqi, L., Zhenwang, M., Hui, C., Dengke, L., Teiqiang, Z., Tongquan, Y. 2006 Population structure and niche of main scale insects in jujube orchards intercropped with wheat. Chinese Journal of Applied Ecology 17(07) : 1234-1238
- Honěk, A. 1993 Intraspecific variation in body size and fecundity in insects: a general relationship. OIKOS, 66: 483-492.
- İren Z., Okul, A. 1974. Kış ilaçlamaları ve Orta Anadolu'da elma ağaçlarında zararlı (*Paleolecanium bituberculatum*) 'a karşı ilaçlı mücadele imkanlarının araştırılması. Bitki Koruma Bülteni, 14(1), 29-42.
- Jimenez-Perez, A., Villa-Ayala, P. 2006 Size, fecundity and gonadic maturation of *Toxotrypana curvicauda* (Diptera: Tephritidae). Florida Entomologist, 89 (2): 194-198.
- Kaydan, M.B., Ülgentürk, S., Erkiş, L. 2007 Türkiye' nin gözden geçirilmiş Coccoidea (Hemiptera) türleri listesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 17(2): 89-106
- Kozár, F., Konstantinova, M., Akman, K., Altay, M., Kiroğlu, H. 1979 Distribution and density of scale insects (Homoptera: Coccidae) on fruit plants in Turkey in 1976. Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 14 (3-4): 535-542
- Kozár, F., Drozdják, J. 1988 Peculiarities in the distribution of scale insects (Homoptera:Coccidae) on deciduous fruit trees in Hungary. Acta Phytopathologica Academiae et Entomologica Hungarica, 23 (1-2): 187-210
- Lo, P.L. 1995 Size and fecundity of soft wax scale (*Ceroplastes destructor*) and Chinese wax scale (*C. sinensis*) (Hemiptera: Coccidae) on citrus. New Zeland Entomologist, 18: 63-69
- Lodos, N. 1986. Türkiye Entomolojisi, II. basım, İzmir.
- Logan, D.P., Allsopp, P.G., Zalucki P.M. 2001 Effect of body size on fecundity of Childers canegrub, *Antitrogus parvulus* Britton (Coleoptera: Scarabaeidae). Australian Journal of Entomology, 40: 365-370.

- Okul, A., Bulut, H., Zeki, C. 1987 Ankara ili elma ağaçlarında zararlı bazı Coccoidea (Homoptera) türlerinin biyolojileri üzerine araştırmalar. Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri (13-16 Ekim), Entomoloji Derneği Yayın No:3, 109-118
- Özgökçe M.S. 1995. Van ili meyve ağaçlarında zarar yapan Coccoidea (Homoptera) üst familyasına bağlı türlerin yayılışları, konukçuları ve önemlilerinin populasyon dalgalanmaları üzerine araştırmalar. Yüksek lisans tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Özgökçe, M.S., Yaşar, B. 1995 Elma ağaçları üzerinde *Lepidosaphes ulmi* L. (Homoptera:Diaspididae) ve *Palaeolecanium bituberculatum* (Targ.-Tozz.) (Homoptera:Coccidae)' un populasyon dalgalanmalarına yöneylelerin etkisi üzerine bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi S(1): 163- 174.
- Özgökçe, M.S., Yaşar, B., Karaca, İ. 1999 Life tables of *Lepidosaphes ulmi* (L.) and *Palaeolecanium bituberculatum* (Targioni Tozzetti) (Homoptera:Coccoidea) on apple trees in Van province, Turkey. Entomologica Bari 33: 317-322.
- Pedigo,L.P.,1996. Entomology and Pest Management. Second Edition. Prentice-Hall Inc. 679p.
- Riddick, E.W. 2006 Egg load and body size of lab-cultured *Cotesia marginiventris*. Biocontrol, 51: 603-610.
- Toros, S. 2002. Ankara ili ve çevresinde bulunan Coccoidea (kabuklubit ve koşnil) türleri ve doğal düşmanlarının tespiti. Ankara Üniversitesi Araştırma Fonu Projesi. Proje no: 98-11-02-03(Kesin raporu)
- Ülgentürk, S., Çanakçioğlu, H. 2004 Scale insect pests on ornamental plants in urban habitats in Turkey. J Pest Sci, 77: 79-84
- Vuruş, M., Erler, F. 2004. The soft scale insect (Homoptera:Coccidae) species determined on ornamental plants in Antalya, Turkey. Sayfa no. 325

Proceeding of the X International Symposium On Scale Insect Studies
19th-23rd April

Wardhaugh, C.W., Blakely, T.J., Greig, H., Morris, P.D., Barnden, A., Rickard, S., Atkinson, B., Fagan, L.L., Ewers, R.M., Didham, R.K. 2006 Vertical stratification in the spatial distribution of the beech scale insect (*Ultracoelostoma asimile*) in *Nothofagus* tree canopies in New Zeland. Ecological Entomology, 31: 185-195.

Yiğit, A., Uygun, N. 1982 Adana, İçel ve Kahramanmaraş illeri elma bahçelerinde zararlı ve yararlı faunanın saptanması üzerinde çalışmalar. Bitki koruma bülteni, 22 (4): 163-178

Yoshimura, M. 2003 Relations of intraspecific variations in fecundity, clutch size and oviposition frequency to the body size in three species of stoneflies, *Sweltsa* sp., *Isoperla aizuana* and *Stavsolus japonicus*. Limnology, 4: 109-112.

Zeki, C., Ülgentürk, S., Kaydan, M.B., Özmen, D., Toros, S. 2004 Records of scale insects (Hemiptera: Coccoidea) from orchards and neighbouring plants in provinces of Afyon, Ankara, Burdur, Isparta, Turkey. Sayfa no. 185
Proceeding of the X International Symposium On Scale Insect Studies
19th-23rd April