

**ORTA ANADOLU BÖLGESİNDE *CALLIPTAMUS BARBARUS* (COSTA)'DA,
PARTHENOGENETİK ÜREMENİN BULUNUP BULUNMADIĞININ
İNCELENMESİ VE FEKONDİTENİN TESBİTİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

Tevfik KARABAĞ¹

Ertaç TUTKUN²

G İ R İ Ş

Klorlandırılmış hidrokarbonlar, organik fosforlu bileşikler ve diğer bazı geniş spektrumlu ilaçların zararlı böceklerle karşı, geliş güzel kullanılması, tarımsal savaşı zor bir safhaya getirmiştir. Bunun sonucu olarak; insektisitlere karşı dayanıklı ırkların meydana gelmesi, asalak ve avcı böceklerin azalması, insan ve hayvan besini olan çeşitli bitkilerde ilaç bakiyelerine rastlanması, yeni yeni zararlıların hakim duruma gelmeleri ve fitotoksiste gibi çözüm bekleyen bir çok problem ortaya çıkmıştır.

Zararlılarla savaşta yeni bazı teknik yöntemlerin geliştirilmesi, integre savaş metodlarının uygulanmasını daha geniş ve etkili bir hale getirmektedir. Örneğin son yıllarda böceklerle kimyasal savaş yerine, radyasyonun böceklerle olan etkilerinden yararlanma yoluna gidilmektedir.

Olağanüstü şekilde çoğalma yeteneğinde olan bir çok türde, erkek bireylerin değişik dozlarda radyasyona tabi tutularak kısırlaştırılması ve bu kısır bireylerin yeniden araziye salınması ile popülasyonda bir düşüş sağlanması için çaba sarfedilmektedir (Kansu 1963, 1967; Anonymus 1969). Yine aynı amaçla çeşitli chemosterilant'lar kullanılarak bazı türlerin erkek bireylerinde cinsiyet hücreleri dumura uğratılmaktadır. Kimyasal maddelerin etkisiyle kısırlaştırılmış olan bu bireylerin çiftleşmeleri halinde, dişiler döllenmemiş yumurta bırakmak zorunda kalmaktadır. Bu suretle döllenmemiş yumurtalardan yavru meydana gelme şansı yok edilmekte, zararlı popülasyonunda eradikasyon veya topluluğu minimum düzeyde tutma olanakları sağlanmaktadır (Labrecque ve Smith 1968).

Doğal dengenin sağlanmasına yardımcı olmak, kimyasal savaşın asalak ve avcı böceklerle karşı yaptığı olumsuz etkileri önlemek maksadıyla sürdürülmekte olan bu yöndeki araştırmaların önümüzdeki yıllarda daha da artacağı düşünülmektedir. Fakat bu tür çalışmaları, böceklerin bir kısmında mevcut parthenogenetik üreme şekli etkisiz hale getirecektir. Eğer Orta Anadolu Bölgesinde *Calliptamus* Serv. (Orthoptera: Acrididae) cinsine bağlı en yaygın tür olarak bilinen *C. barbarus* (Costa)'ta bir parthenogenesis söz konusu ise, erkek bireylerin kısırlaştırılması çalışmalarının pratik bir değeri olmayacaktır. Bu nedenle zararlı bir böcek türüne karşı savaşta, kısır erkek salınma metodunun uygulanabilmesi için öncelikle bu noktanın aydınlığa kavuşması gerekmektedir.

1 Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Sistematik Zooloji Kürsüsü Başkanı, Prof. Dr. — ANKARA

2 Bölge Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü, Genel Zararlılar Laboratuvarı Mühendisi — ANKARA

Uvarov (1928), Nabours (1925)'a atfen, Amerika'da Tetrigidae familyasından *Apotettix eurycephalus*'ta % 3'e yakın oranda bir parthenogenetik üremenin saptandığını yazmaktadır.

Imms (1938), Phasmidae familyasına bağlı bir çok türde devamlı parthenogenetik üremenin görüldüğünü kaydetmektedir.

Chopard (1943), Orthoptera takımına bağlı hemen bütün familyalarda parthenogenesis'in mevcut olduğunu bilindiğini, bilhassa Phasmidae familyasına bağlı bir çok türde döllemsiz üremenin muntazam bir şekilde cereyan ettiğini, bütün gözlemlerde döllelenmemiş yumurtalardan daima dişi bireylerin meydana geldiğini, yani Thelytokie tipinde bir parthenogenesis'in bulunduğunu kaydetmektedir.

Grasse (1949), Tettigoniidae familyasından *Saga pedo* (Pall.)'da görülen döllemsiz üremenin coğrafik parthenogenesis olduğunu belirtmekte, kuzeydeki biyotoplarda erkek bireylere çok ender rastlandığına dikkati çekmektedir.

Acrididae familyasından Madrap çekirgesi (*Locusta migratoria* L.) Fas çekirgesi (*Dociostaurus maroccanus* Thunb.), *Oedaleus nigrofasciatus* Finot ve İtalyan çekirgesi (*Calliptamus italicus* L.)'nde döllemsiz üremenin bulunduğunu Uvarov (1928), Plotnikov (1921)'a atfen belirtmektedir. Fakat bırakılan yumurtaların ne oranda açıldığı ve bunların ergin döneme geçerek tekrar döl verip vermedikleri hususu belli değildir. Literatürde bu konu hakkında *C. barbarus* ile ilgili hiç bir bilgi bulunmamaktadır.

Uvarov (1966), Husain ve Mathur (1946)'a atfen bir Acridid olan Çöl çekirgesi (*Schistocerca gregaria* Forsk.)'nin parthenogenetik yolla ürediğini ve hem erkek, hem de dişi nymph'ler elde ettiklerini kaydetmekte fakat bu konuda fazla ayrıntıya girmediklerini açıklamaktadır.

Uvarov (1966), Hamilton (1955)'a atfen *S. gregaria*'da parthenogenetik üremenin başarılı olduğunu ve 6 döl kadar gidilebilen bir kültür elde edildiğini yazmakta, fakat bütün nymph'lerin dişi olduğunu belirtmektedir. Döllelenmemiş dişilerin bıraktığı yumurtaların ve yumurta salkımlarının ortalama sayılarının normalleri gibi olduğunu, buna karşılık yumurta açılımında şahide oranla 1/3 oranında bir azalma görüldüğünü kaydetmekte, embriyodaki kromozom sayısında farklılıklar olduğunu, gereğinden fazla kromozom sayısı kadar, diploid (normal) veya haploid (yarı normal) yumurta hücrelerine rastlandığını açıklamaktadır. Aynı yazar, Hunter-Jones (1958)'e atfen, *S. gregaria*'nın döllelenmemiş dişilerinin toprağa kesif yumurta bırakmadıklarını, yumurtaların toprak yüzeyine de konulduğunu yazmaktadır.

Uvarov (1966), *C. italicus*, *D. maroccanus* ve *Oedaleus decorus* Germar'un parthenogenetik dişilerinden bu güne kadar sadece yumurta elde edildiğini, *Chorthippus curtipennis*'te bırakılan döllemsiz yumurtaların açıldığını ve nymph'lerin bir süre yaşadıklarını, *Locustana pardalina* (Walker)'da parthenogenetik dişilerin bıraktığı yumurtalardan ergin bireyler elde edildiğini, *Locusta migratoria migratorioides* (R. and F.)'de yeni bir döl elde edildiğini açıklamaktadır.

Biyo-ekolojik istekler bakımından *C. italicus*'a çok yakın bir tür olan *C. barbarus*'ta parthenogenetik üremenin bulunup bulunmadığının araştırılması, eğer döllemsiz üreme varsa bunun hangi döneme kadar ulaştığının saptanması, bilim yönünden olduğu kadar, ziraî mücadele metodlarının geliştirilmesi yönün-

den de önemlidir. Bu araştırma ,olağanüstü bir şekilde çoğalarak epidemi yapan bazı çekirge türlerine karşı ileride yapılması muhtemel radyasyonla kısırlaştırma veya chemosterilizasyon çalışmaları için bir ön araştırma niteliği taşıyacaktır.

Yukarıda açıklanan amaçlara ulaşmak için çalışmalar 1973 ve 1974 yıllarında, Ankara Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsünde yapılmıştır.

MATERYAL VE METOD

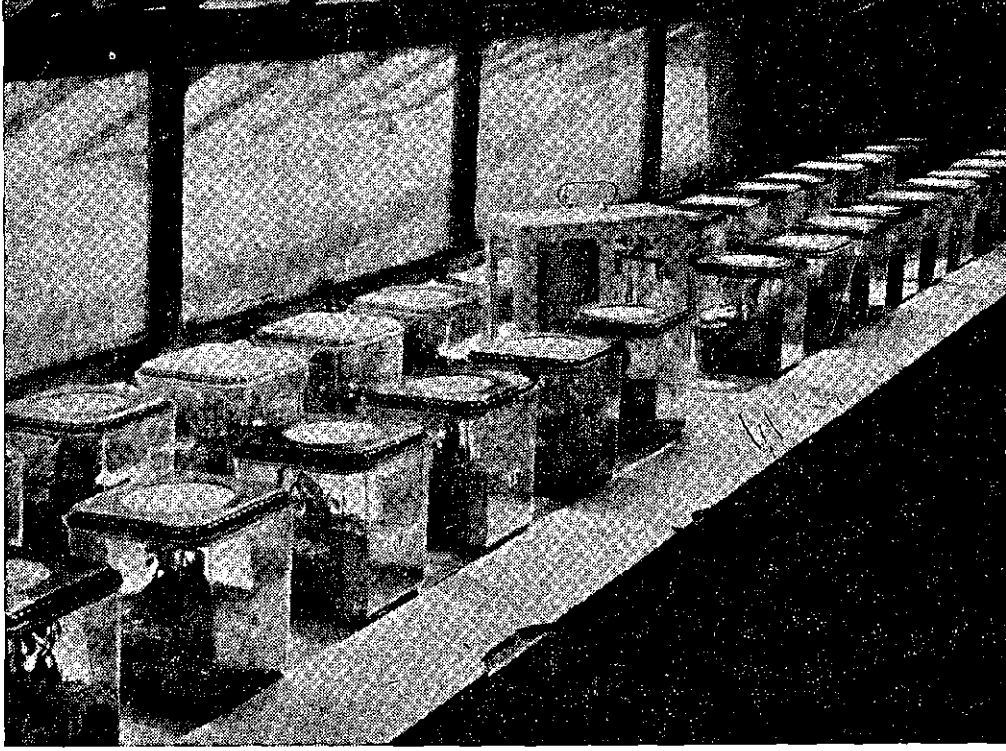
C. barbarus'un rezervasyon alanı olduğu önceden bilinen Beypazarı ilçesi Derven çiftliği mevkiinden Haziran ayı içinde 660 adet canlı III., IV. ve V. dönem dişi nymph, ayrıca 30 adet erkek nymph atrap yardımı ile toplanmıştır. Arazide, eşey ayırımı için dişilerde ovipositor valv'leri uzantılarından, erkeklerde subgenital plâkanın şeklinden istifade edilmiş ve bu tetkiklerde «10 x jena» marka bir büyüteç kullanılmıştır. 14 ve 17 Haziran 1973 tarihlerinde toplanan materyal Enstitüye 11×11×12 cm boyutunda 30'ar plâstik kavanoz içinde taşınmış ve Enstitü bahçesinde hazırlanmış olan 5×2×2 m boyutundaki tel kafese 630 dişi nymph konulmuştur. Nymph'lerin taşınmaları sırasında beslenmelerini temin için plâstik kavanozlara *Artemisia* sp. ve *Echinophora* sp. bitkileri bırakılmıştır. 30 dişi ve 30 erkek nymph ise tabanı 1 m² olan 3 ayrı piramit kafese 10 ar çift olarak konulmuştur.

Enstitü bahçesindeki kültür kafeslerine Nisan ayı içinde Sarıot (*Boreava orientalis* Jaub et Spach.), Gökbaş (*Centaurea cyanus* L.), Pıtrak (*Turgenia latifolia* Hoffm.) ve Yağlı ot (*Gypsophyla porrigens* L.) gibi yabancı ot tohumları ekilmiş, ayrıca yazın bahçeden toplanan Yonca (*Medicago sativa* L.) ve Asma (*Vitis vinifera* L.) yaprakları nymph ve erginlerin beslenmesinde kullanılmıştır.

Laboratuvarda fekonditenin saptanması için 18X14X14 cm boyutlarında 40 adet plâstik kavanoz kullanılmış, kavanoz kapaklarının orta kısmında, havalandırmayı temin için 10 cm çapında bir delik açılmış ve bu kısma naylon tül yapıştırılmıştır. Kavanozlar içine, sıcaklık ve orantılı nem kayıtlarının tesbiti için birer termohigrograf konulması mümkün olmadığından, deneme kavanozlarının dışına, ortaya yakın bir yere yalnız bir termohigrograf yerleştirilmiştir (Şekil 1). Kavanozlarda 6—7 cm yüksekliğinde, Acrididae kokonlarından arınmış killi-tınlı toprak konulmuş ve toprak sathı her hafta 50 cm³ su ile ıslatılmıştır. Temmuz ayının ilk yarısında, bahçedeki tel kafes içinde ergin döneme giren çekirgelerden 40 adet dişi *C. barbarus* atrapla yakalanarak, her kavanoza bir adet olmak üzere bırakılmıştır. Her 10 kavanoz bir grup kabul edilmiş, son grup kontrol ünitesi olarak ayrılmıştır. Enstitü bahçesindeki piramit kafesler içerisinde beslenen *C. barbarus* erkeklerinden ergin döneme geçen 10 birev alınarak bunlar kontrol ünitesi olarak ayrılan 10 dişi bireyin yanına birer adet olarak bırakılmıştır.

Deneme süresince beslenmeyi temin için kavanozlara, sapları su içine batırılmış Yonca (*Medicago sativa* L.), Aktaş yoncası (*Melilotus alba* L.) Kök sakızı (*Taraxacum officinalis* Weeb.), Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ve Ayrık (*Cynodon dactylon* L.) bitkileri toplu halde verilmiş, ayrıca kavanozlara petri içinde kepek konulmuş, her üç günde bir, bitkiler değiştirilerek tazelenmiştir.

Laboratuvar denemelerinde, dişilerin öldükten sonra abdomenleri açılarak ovariumları kontrol edilmiş ve oocyt sayımları yapılmıştır.



Şekil 1. *C. barbarus*'ta fekonditenin saptanmasında kullanılan deneme kavanozları

Deneme kavanozlarındaki toprağa bırakılan yüksüklerin kontroluna, denemenin açılmasından 10 gün sonra başlanmış ve her gün bir grup incelenerek elde edilen değerler cetvellere işlenmiştir. Yumurta sayımları için yüksükler 24 saat saf su içinde tutularak yumuşatılmış, daha sonra bir petriye alınarak bistüri ve pens yardımı ile açılmışlardır.

SONUÇLAR

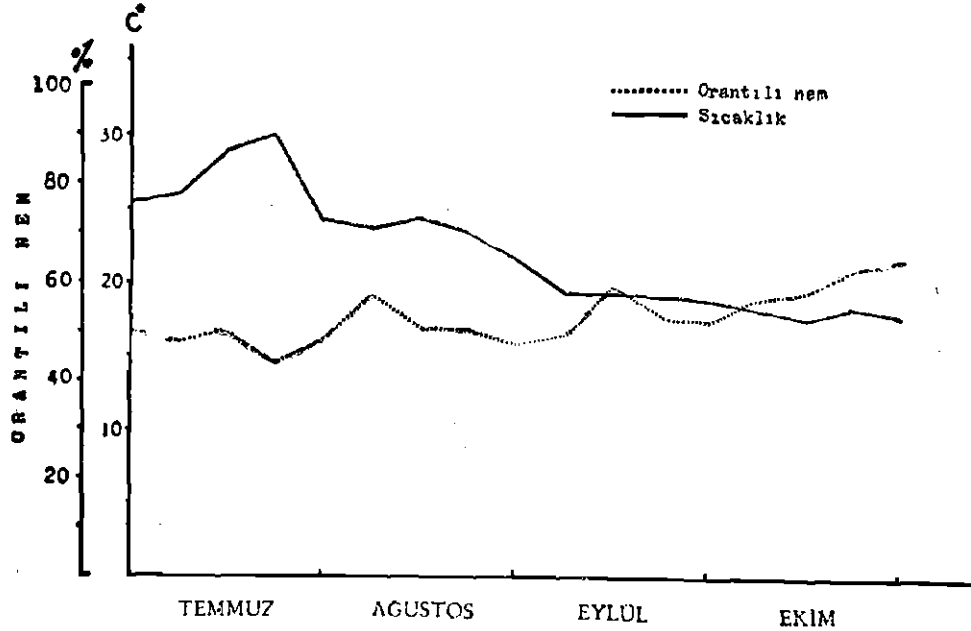
Enstitü bahçesindeki tel kafes içinde bulunan 630 adet dişi *C. barbarus*'ten ergin döneme ilk geçen bireylere 10 Temmuz 1973 tarihinde rastlanmış, bundan 25 gün sonra yani 4 Ağustos 1973 tarihinde yumurta bırakan ilk dişi görülmüştür. Bu tarihte henüz nymph döneminde olan bireylerin bulunduğu da dikkati çekmiştir. Ağustos ayı ortalarında yumurta bırakan dişilerin sayısı artmıştır.

Populasyonda hissedilir şekilde azalmanın başlaması Eylül ayının ikinci yarısında olmuş, Ekim ayının ikinci yarısında ise kafeste sadece 3 bireye rastlanmıştır.

Ağustos ayının ilk yarısında, bazı günler kültür kafesinin dış kısmına konmuş halde bekleyen *C. barbarus* erkekleri görülmüştür. Çevredeki biyotop alanlarından geldiği bilinen bu erkek bireylerden 12 tanesi yakalanarak koleksiyona alınmıştır.

Laboratuvar denemeleri sırasında haftalık olarak kaydedilen 4 aylık sıcaklık ve orantılı nem değerleri ortalaması Şekil 2'de gösterilmiştir. Temmuz ve Ağus-

tos aylarındaki laboratuvar koşulları; orantılı nem ortalaması % 51 (43–60), sıcaklık ortalaması 27.3°C (21.6–31.2), *C. barbarus* erginlerinin yaşantıları için optimal değerler olarak kabul edilebilir (Tutkun 1974).



Şekil 2. Laboratuvardaki sıcaklık ve orantılı nem değerleri

C. barbarus'un virjin dişilerinde ovaryum'daki oocyt sayısı, preovipozisyon süresi, fekondite ve ömür uzunluklarına ilişkin değerler Cetvel 1'de gösterilmiştir.

Cetvel 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere; döllenmemiş 6 adet dişinin ovarium'unda oocyte, yani terminal yumurta teşekkül ettiği halde ovipozisyon meydana gelmemiştir. Bu gruba giren dişilerin oranı % 20'dir. Birey başına düşen oocyte sayısı, bütün dişiler dikkate alındığı zaman ortalama 12.13 adet, yalnız faal dişiler dikkate alındığında ortalama 30.33 adet olmaktadır.

Döllenmemiş 30 adet *C. barbarus* dişisinden sadece 6'sı toplam olarak 7 adet yüksük bırakmıştır. Diğer bir deyişle virjin dişilerin % 20'si yumurta bırakmıştır.

Bu durumda fert başına düşen yüksük sayısı bütün dişiler dikkate alındığı zaman ortalama 0.23, yalnız faal dişiler dikkate alındığında ise 1,16 adet olmaktadır.

Ovariol'lerde terminal yumurta teşekkül etmemiş ve hiç yumurta bırakmamış olan dişilerin oranı da % 60'tır.

Yüksüklerdeki yumurta sayısı ortalaması 29.4 (18–38) adettir.

Virjin dişilerde preovipozisyon süresi ortalamasınının 37.3 (30–42) gün, ömür uzunluğu ortalamasınının 61.9 (13–118) gün olduğu saptanmıştır.

Laboratuvar şartlarında *C. barbarus*'un kontrol ünitelerinde ovaryum'daki oocyte sayısı, preovipozisyon süresi, fekondite ve ömür uzunluklarına ilişkin değerler Cetvel 2'de açıklanmıştır.

C E T V E L 1

C. barbarus'un virjin dişilerinde ovaryum'daki oocyte sayısı, preovipozisyon süresi, fekondite ve ömür uzunlukları

Kavanoz No.	Ovaryum'daki oocyte sayısı	Yüksük sayısı	Preovipozisyon süresi (Gün)	Yüksük içi yumurta sayısı	İki ovipozisyon arası (Gün)	Ömür uzunluğu (Gün)
1	—	—	—	—	—	94
2	41	—	—	—	—	65
3	31	1	42	30	—	66
4	38	1	34	38	—	46
5	—	—	—	—	—	84
6	—	—	—	—	—	41
7	—	—	—	—	—	118
8	23	—	—	—	—	55
9	—	—	—	—	—	17
10	19	—	—	—	—	48
11	—	—	—	—	—	18
12	28	—	—	—	—	75
13	32	1	40	32	—	82
14	—	—	—	—	—	72
15	—	—	—	—	—	61
16	—	—	—	—	—	77
17	26	—	—	—	—	74
18	27	1	33	27	—	60
19	—	—	—	—	—	46
20	21	—	—	—	—	82
21	—	—	—	—	—	45
22	—	—	—	—	—	98
23	—	—	—	—	—	104
24	18	1	35	18	—	67
25	—	—	—	—	—	37
26	61	2	30	36+25	12	58
27	—	—	—	—	—	21
28	—	—	—	—	—	99
29	—	—	—	—	—	13
30	—	—	—	—	—	34
Ortalama ³	30.33	1.16	37.3	29.4	12	61.9

3 Ovaryum'daki oocyte sayısı ve yüksük sayısına alt ortalamada, faal dişiler dikkate alınmıştır.

C E T V E L 2

C. barbarus'un kontrol ünitelerinde ovarium'daki oocyte sayısı, preovipozisyon süresi, fekondite ve ömür uzunluğu

Kavanoz No.	Ovaryum'daki oocyte sayısı	Yüksük sayısı	Preovipozisyon süresi (Gün)	Yüksük içi yumurta sayısı	İki ovipozisyon arası (Gün)	Ömür uzunluğu (Gün)
31	16	—	—	—	—	31
32	118	3	32	46+38+34	6+9	72
33	115	3	25	44+40+31	4+6	40
34	128	3	23	48+43+37	8+8	45
35	97	2	26	51+46	14	47
36	36	1	32	36	—	59
37	41	1	33	41	—	78
38	—	—	—	—	—	70
39	—	—	—	—	—	28
40	—	—	—	—	—	21
Ortalama ⁴	78.71	2.16	28.5	41.1	7.8	49.1

Cetvel 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere; döllenmiş 1 adet dişinin ovaryum'unda terminal yumurta teşekkül ettiği halde, dişi yumurta bırakmadan ölmüştür. Bu gruba giren dişilerin oranı % 10 olmaktadır. Birey başına düşen oocyt sayısı, bütün dişiler dikkate alındığında ortalama 55.10 adet, faal dişiler dikkate alındığında ortalama 78.71 adettir.

Döllenmiş 10 adet *C. barbarus* dişisinden 6'sı toplam 13 adet yüksük bırakmıştır. Böylece dişilerin % 60'ı yumurta bırakmış olmaktadır. Birey başına düşen yüksük sayısı, bütün dişiler dikkate alındığı zaman ortalama 1.30 adet, faal dişiler dikkate alındığı zaman ise ortalama 2.16 adet olmaktadır. Yüksük içi yumurta sayısı ortalaması 41.1 (31–51) adet olarak hesaplanmıştır.

Ovarioollerde terminal yumurta teşekkül etmemiş ve hiç yumurta bırakmamış olan dişilerin oranı % 30'dur.

Döllenmiş dişilerde preovipozisyon süresi ortalamasının 28.5 (23–33) gün, ömür uzunluğu ortalamasının 49.1 (21–78) gün olduğu bulunmuştur.

Saptanan bütün bu değerler Cetvel 3'de ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Cetvel 3'ün incelenmesinden de görüleceği üzere döllemsiz dişilere ait kıymetler ile, döllenmiş dişilere ait değerler arasında oldukça ilginç farklılıklar bulunmaktadır.

1974 yılı Mayıs ayında Enstitü bahçesinde virjin dişilerin yumurta bıraktığı bütün alanlar üzerine piramit tel kafesler kurulmuş ve iki ay süre ile yumurta açılımı dikkatle takip edilmiş ise de, kafesler içinde herhangi bir nymph'e rastlanmamıştır.

Enstitü bahçesinde 1973 yılında kontrol kafeslerinde çiftleşen dişilerin Ağustos ayı başlarında bıraktıkları yumurtaların açılımı ise 1974 yılının 10 Haziran günü başlamıştır.

4 Ovaryum'da oocyte sayısı ve yüksük sayısına alt ortalamada, faal dişiler dikkate alınmıştır.

C E T V E L 3

C. barbarus'un döllenmiş ve döllenmemiş dişilerinde ovipozisyon, birey başına düşen ortalama oocyt ve yüksük adedi, yüksük bırakma yüzdesi ve yüksüklerdeki ortalama yumurta sayıları, previpozisyon süresi ve ömür uzunluğu

<i>C. barbarus</i>	Terminal yumurta- yı bırakmayan % si	Birey başına düşen				Yüksük bırakma		Ovari- ol faa- liyeti olmayan ♀ ler % si	Ortalama		
		Oocyt adedi ortalaması		Yüksük adedi ortalaması					Yüksükteki yumurta sayısı	Preovipo- zisyon süresi (Gün)	Ömür uzunluğu (Gün)
		Total ♀	Faal ♀	Total ♀	Faal ♀	%	Adet				
Döllen- memiş ♀	20	12.10	30.33	0.23	1.16	20	7	60	29.4	37.3	61.9
Döllen- miş ♀	10	55.10	78.71	1.30	2.16	60	13×3	30	41.1	28.5	49.1

MÜNAKAŞA VE KANAAT

Enstitü bahçesindeki tel kafeslerde ovipozisyon, laboratuvardaki döllenmemiş *C. barbarus* dişilerine oranla bir hafta kadar erken başlamıştır. Bunda, güneş ışınlarının öğle saatlerinde bireylerin vücut sıcaklıklarını arttırdığı, yüksek sıcaklığın da oocyte gelişmesini hızlandırdığı bir gerçektir.

Enstitü bahçesindeki tel kafes içinde 630 adet dişi *C. barbarus*'un yaklaşık olarak % 15'inin nymph halinde tabii ölümle ortadan kalktığı düşünülürse, ergin hale geçenlerin sayısı tahminen 500 adet olmaktadır. Bunların laboratuvarında olduğu gibi % 20'sinin yumurta bırakması halinde, tel kafes içindeki toprağa en az 100-120 yüksük bırakılmış olacağı hesaplanabilir. Her yüksükte ortalama 29.4 adet yumurta olduğuna göre açılmayan yumurta sayısı yaklaşık olarak en az 2940, en çok 3528 adettir.

Bahçedeki tel kafesin dış kısmında yakalanan *C. barbarus* erkeklerini cezbeden nedenler arasında, dişi bireylere ait çekici koku bezleri salgılarının rolü olduğu düşünülebilir. Novak (1966), Karlson ve Küscher (1959)'e atfen, böceklerde dışa salgılanıp, o türün bireyleri üzerinde etkili olan salgıları yani feromonları iki ana gruba ayırmakta, bunlardan koku yolu ile etkili olanlar arasında cinsel yönden çekici özelliğe sahip salgıların bulunduğu işaret etmektedir.

Döllenmiş olduğu kabul edilen *C. barbarus* dişilerinde % 30 gibi büyük bir oranda ovariol faaliyetine hiç rastlanmaması ilk bakışta dikkati çekmektedir. Aslında 38, 39 ve 40 No.lu kavanozlardaki erkek bireylerin bir kısmının erken ölmeleri, birinin de arka bacaklarının kopması sonucunda, dişiler hemen hemen virjin dişi olarak beslenen örneklerden farksız hale gelmişlerdir. Zira *C. barbarus* erkeklerinin ergin olduktan sonra ilk kopulasyona kadar geçirdikleri süre ortalama 16 (15-24) gün olarak bulunmuştur (Tutkun 1974). Bu süre içinde ölen erkek bireylerin çiftleşme olanağı oldukça zayıftır.

Laboratuvar şartlarında döllememiş dişilerin preovipozisyon süresi ortalaması, kontrol ünitelerine oranla 8.8 gün daha uzun olmuştur. Bu durum, virjin dişilerin ovariol faaliyetinde bir gecikmenin bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Döllemeyen dişilerde ortalama ergin ömrünün kontrole göre 12.8 gün daha uzun olduğu anlaşılmıştır. Bu sonuç beklenen bir olaydır. Genel kanılara göre bir çok Arthropoda'da çiftleşmeyen dişi ve erkeklerin, çiftleşenlere oranla daha uzun yaşadıkları bilinmektedir. Örneğin; Branchiura takımının Cyclopidae familyasına bağlı *Cyclops viridis*'te çiftleşmeyen dişiler 15 ay, çiftleşen dişiler 9 ay yaşamaktadır (Tolonay 1960).

Kontrol ünitelerinde fekonditenin, döllemsiz dişilere oranla bir hayli yüksek bulunması, kopulasyon sonunda receptaculum seminis'e alınan spermanın, ovary faaliyetini hızlandırdığı veya tembüh edici bir rol oynadığı düşüncesini kuvvetlendirmektedir.

Uvarov (1928), Nabours (1925)'a atfen, Amerika'da Tetrigidae familyasından *Apotettix eurycephalus*'ta % 3'e yakın oranda parthenogenetik üremenin saptandığını yazmakta ise de, aynı yazarın 1966 yılında yayınlamış olduğu eserinde, bu araştırmaya «Parthenogenetik üreme kaydedilen türler» cetvelinde yer vermediği dikkati çekmiştir.

Norris (1968), Çöl çekirgesi (*S. gregaria*)'nin erkek bireylerinden izole edilmiş halde beslenen dişilerde, bırakılan yumurta salkımları sayısında bir azalmanın görüldüğünü, bu azalmanın çiftleşen dişilere kıyasla % 30.9 oranında olduğunu belirtmektedir. Uvarov (1966), Hamilton (1955)'a atfen aynı türde yumurta açılımında, çiftleşenlere oranla 1/3 oranında bir azalma olduğunu kaydetmektedir. Bu sonuçlar ile, *C. barbarus*'a ilişkin laboratuvar bulguları arasında, bırakılan yüksük sayısında azalma yönünden büyük bir benzerlik bulunduğu görülmektedir. Yalnız *C. barbarus*'ta yüksüklerin, çiftleşen dişilere kıyasla azalma oranı % 17.9 olarak hesaplanmıştır.

Döllememiş dişilerin bıraktıkları yüksükler içinden çıkartılan yumurtaların; yüksük içi dizilişleri, boyutları ve chorion yapılarının. kontrol yüksüklerden farklı olduğu saptanmıştır.

C. barbarus'ta döllemsiz üremenin yumurta döneminden daha ileri gidememesi Uvarov (1966)'un *C. italicus*'a ait vermiş olduğu bilgilerden farksız olmaktadır. Aynı yazarın Hunter-Jones (1958)'e atfen *S. gregaria*'da döllememiş dişilerin toprağa kesif yumurta bırakmadıkları hakkında bulguları, döllemsiz *C. barbarus* dişileri için de saptanmıştır. Yalnız *S. gregaria*'da olduğu gibi toprak sathına yumurta bırakılmamıştır.

C. barbarus'ta parthenogenetik yolla üreme olmadığı kesinlikle anlaşıldığına göre, bundan İntegre savaşta steril erkek metodu uygulamak suretiyle faydalanmak olasılığı vardır. Ancak hemen belirtmek gerekir ki, çeşitli etkenler bu konuda rol oynamaktadır. Bu etkenleri Kansu (1963), şu şekilde sıralamaktadır: Milyonlarca böceğin ekonomik olarak yetiştirilmesi, savaş yapılacak yerin. yeni bulaşmalara karşı korunmuş olması, radvasvonun erkek böceklerin çiftleşme gücüne zararlı etkide bulunmaması, erkek böceklerin zararsız olması, erkeklerin birden fazla, dişilerin sadece bir defa çiftleşme özelliğinde olması v.b. dir.

Kansu (1963)'da belirtilen hususların yerine getirilip getirilemeyeceği etüd edildikten sonra, bu ön çalışmadan elde edilen sonuca göre ileride kısır erkek salıverme metodu ile savaş olanakları araştırılabilir.

Ö Z E T

İntegre savaşın bir bölümünü oluşturan «Sterile-male Technique» uygulamasında başarıyı olumsuz yönde etkileyen çeşitli unsurlar bulunmaktadır. Bunların başında, bazı böcek türlerinde mevcut parthenogenetik üreme gelmektedir.

Orta Anadolu Bölgesinde *Calliptamus barbarus* (Costa) (Orthoptera: Acrididae) *Calliptamus* Serv. cinsinin en yaygın türüdür. Bu türde parthenogenetik üremenin bulunup bulunmadığı ilk defa araştırılmaktadır.

Çalışmalar 1973-1974 yıllarında Ankara Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü bahçesinde ve laboratuvar koşullarında yapılmıştır.

Ankara'nın Beypazarı ilçesi Derven çiftliğindeki *C. barbarus* rezervasyon alanından 630 adet dişi nymph toplanmıştır. Bunlar Enstitü bahçesindeki 2×5×2 m boyutundaki kültür kafesine konulmuştur. Rezervasyon alanından toplanan 30 erkek ve 30 dişi nymph de 1×1×1 m boyutunda 3 ayrı piramit kafese 10 ar çift olarak bırakılmıştır.

Kültür kafesinde ilk ergin olan 40 adet dişi ile piramit kafelerde ilk ergin olan 10 adet erkek laboratuvar denemelerinde kullanılmıştır. Dişi bireyler teker teker kavanozlara konulmuştur. Yalnız 10 dişinin bulunduğu son gruba 10 erkek ilâve edilmiştir. Böylece virjin dişiler ve çiftleşen dişilerde fekondite ve ömür uzunluğu tesbitine çalışılmıştır.

Laboratuvarda denemelerin devam ettiği Temmuz-Ekim aylarında orantılı nem ortalaması % 53, sıcaklık ortalaması 25.6 °C olarak hesaplanmıştır. Çekirgelere yem olarak Yonca (*Medicago sativa* L.), Aktaş yoncası (*Melilotus alba* L.), Kök sakızı (*Taraxacum officinalis* Weeb.), Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), Ayırık (*Cynodon dactylon* L.) ve kuru kepek verilmiştir.

Laboratuvar koşulları altında virjin dişilerinin % 20'si yumurta bırakılmıştır. Birey başına düşen yüksük sayısı 1.16 adettir. Yüksükteki yumurta ortalaması 29.4 adettir. Terminal yumurtayı bırakmayan dişilerin oranı % 20 olmuştur. Ovariol faaliyeti olmıyan ve hiç yumurta bırakmayan döllemsiz dişilerin oranı % 60 olarak hesaplanmıştır.

Bahçedeki kültür kafesinde bulunan virjin dişiler 4.8.1973 tarihinde yumurta bırakmaya başlamışlardır. Yaklaşık olarak 100-120 yüksük bırakılmış, bir yıl sonra bunların hiçbirinin açılmadığı saptanmıştır. Kontrol kafelerinde ise çiftleşen dişilerin bıraktıkları yumurtalar 1974 yılı Haziran ayında açılmıştır.

Netice olarak *C. barbarus*'ta parthenogenetik üreme olayı görülmemiştir. Sadece virjin dişilerin yumurta bıraktıkları saptanmıştır. Bu tür için yumurta bırakmada, döllemenin kesin bir şart olmadığı anlaşılmıştır.

S U M M A R Y

INVESTIGATIONS ON *Calliptamus barbarus* (Costa), (Orth.: Acrididae)
IT'S FECUNDITY AND WHETHER IT HAS PARTHENOGENETIC
REPRODUCTION OR NOT, IN CENTRAL ANATOLIA

Sterile-male Technique is not applied to every species of insects, since parthenogenetic reproduction habits of some insects cause unsatisfactory results in this technique.

Calliptamus barbarus (Costa) (Orthoptera: Acrididae) is the most common species of *Calliptamus* Serv. in Central Anatolia. Investigations on this species consisting whether has parthenogenetic reproduction or not was carried out for the first time between years 1973—1974.

Sixhundred thirty female nymphs of *C. barbarus* were collected from the reservation area of Beypazarı, Ankara. They were placed in the wire-cage of 2×5×2 m in the garden of the Institute. Besides, 30 females and 30 males nymphs of *C. barbarus* were collected from the same reservation area and they were placed in the wire-cage of 1×1×1 m in the garden of the Institute.

Among the first obtained adults, 40 of *C. barbarus* females put in the large wire-cage and 10 males were put in small wire-cages at the laboratory experiments. The experimental cultures were raised at the Institute's garden. Only 10 males were placed to the last group which has 10 females. By this way, the fecundity and the adult life span of virgin and mating females were determined.

In the laboratory, average temperature was 25.6 °C and relative humidity was 53 % between July-October. The locusts were fed with *Medicago sativa* L., *Melilotus alba* L., *Taraxacum officinalis* Weeb. *Convolvulus arvensis* L., *Cynodon dactylon* L. and dry wheat bran.

At the laboratory conditions, 20 % of the virgin females have laid eggs. The number of egg-pod per female was average % 1.16, on the other hand there was average of 29.4 eggs in each egg-pod. The percentage of virgin females which could not lay the terminal eggs was 20. Of the 60 % virgin females did not have ovary activity and did not lay egg.

The virgin females laid first eggs on August 4, 1973. It has been estimated that they have laid about 100—120 egg-pod during the season. None of the eggs laid by virgin females hatched after a year. On the other hand, the eggs of mating females hatched in June, 1974.

As a result, there was no parthenogenetic reproduction on *C. barbarus*. Only the virgin females laid eggs. Fertilisation was not necessary for this species to lay egg.

L İ T E R A T Ü R

- Amonymus., 1969. Steril-male technique for eradication or control of harmful insects. International Atomic Energy Agency, Vienna. Proceedings of a panel, Vienna, 27, 31 May 1968.
- Chopard, L., 1943. Faune de l'empire Français. Orthopteroides de l'Afrique du Nord, I, France.
- Grasse, P. P., 1949. Traite de Zoologie, Paul lechevalier, Paris.
- Imms, A. D., 1938. A General textbook of Entomology. Methuen and Co. Ltd. 36 Essex street W. C. London, 727.
- Labrecque, G. C. and C. N. Smith, 1968. Principles of insect Chemosterilization. Entomology Research Division U. S. Departmen of Agriculture Gainesvillet, Florida.
- Kansu, İ. A., 1963. Radyoizotopların Entomoloji Alanında Kullanılması. Ankara Univ. Ziraat Fakültesi Yıllığı. 13, 47-72.
- , 1967. Genel Entomoloji. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayını. 300, Ankara.
- Norris, M. J., 1968. Laboratory Experiments on Oviposition Responses of the Desert Locust *Schistocerca gregaria* (Forks.). Anti — Locust Research Centre College House, Wringhts Lane London, W. 8.
- Novak, V. J. A., 1966. Insect Hormones. Head of the Department of Insect Physiology in the Entomological Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences, Prague. Menhuen and Co Ltd. II, New Fetter Lane, London EC 4, 478.
- Tolunay, M. A., 1960. Genel Zooloji, Ankara Üniv. Fen Fak. Yayını. : 91, İstanbul.
- Tutkun, E., 1974. Ankara İli Dahilinde Mevcut *Calliptamus* Serv. türlerinin Morfolojisi ve Biyo-ekolojisi üzerinde incelemeler. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Ziraî Müc. ve Ziraî Karantina Gn. Md.lüğü, Araştırma Eserleri Serisi. No : 35, Ankara.
- Uvarov, B. P., 1928. Locust and Grasshoppers. A Handbook for their Study and Control. The Imperial Bureau of Entomology, London.
- , 1966. Grasshoppers and Locusts. A Handbook of General Acridology, Cambridge publisher for the Anti-Locust Research Centre at the University press, Cambridge.