

Ancyrosoma leucogrammes (Gmelin) (Heteroptera: Pentatomidae)'in bazı biyolojik özellikleri üzerine sıcaklığın etkisi

Yusuf KARSAVURAN*

Summary

The effect of the temperature on biological characteristics of *Ancyrosoma leucogrammes* (Gmelin) (Heteroptera: Pentatomidae)

The laboratory experiments were done in climatic chamber with $55\pm 5\%$ relative humidity and 3500 lux illumination during 16 hours per day constantly. The effect of temperature was examined by rearing the insect at $25\pm 1^\circ\text{C}$ and $30\pm 1^\circ\text{C}$ each. *Ancyrosoma leucogrammes* was fed on the seeds of anis, carrot, celery, dill, parsley and distilled water.

Ratio of eggs viality, egg incubation periods, survival rates and development periods of each nymphal instar, preoviposition periods, oviposition periods, postoviposition periods, adult survival periods and the mean number of eggs per females were determined at 25°C and 30°C temperatures. The developmental threshold and the thermal constant of *A. leucogrammes* were calculated.

Development of the egg was completed in 5.64 and 3.43 days at 25 and 30°C , respectively. Besides, total development periods of nymphs were found as 21.84 and 14.96 days at the same temperatures. During laboratory rearings, it was calculated that 8.85 and 10.68% of the eggs did not hatch at 25 and 30°C , respectively. The immature individuals could reached to adult stage 83.05% ratio at 25°C and 73.11% ratio at 30°C temperature.

The females survival period were found as 37.14 and 30.80 days at 25 and 30°C , respectively. The survival period of males were determined at the same temperatures 32.90 days and 27.06 days respectively.

* Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 35100 Bornova, İzmir
e-mail: yusuf@ziraat.ege.edu.tr
Alınış (Received): 18.08.2000

Preoviposition periods were found as 9.95 and 7.19 days in adults reared at 25 and 30°C, respectively. Oviposition periods were lasted 24.15 and 21.16 days and post-oviposition periods took about 3.04 and 2.45 days at the same temperatures, respectively. Total egg production of females was counted as 224.92 and 180.90 at the 25 and 30°C, respectively.

One generation takes 37.43 days at 25°C and 25.58 days at 30°C. According to these results, development threshold was calculated as 14.2°C and thermal constant as 404.2 days degrees for one generation of *A. leucogrammes*.

Key words: *Ancyrosoma leucogrammes*, biological characteristics, life history, fecundity, longevity, the effects of temperatures, development threshold

Anahtar sözcükler: *Ancyrosoma leucogrammes*, biyoloji, gelişme süresi, ölüm oranı, üreme gücü, yaşam süresi, sıcaklığın etkisi, gelişme eşiği

Giriş

Türkiye'nin hemen her yerinde az veya çok sayıda bulunan *Ancyrosoma leucogrammes* (Gmelin) (Heteroptera: Pentatomidae), Umbelliferae familyasına ait bitkilerin üzerinde yaşamaktadır (Lodos, 1986). Hoberlandt (1955) tarım alanlarının kenarlarındaki ve ağaçlıklı tepelerle steplerdeki Umbelliferae türleri üzerinde, Lupoli (1990) ise küçük boylu Umbelliferae türleri üzerinde bulunduğunu belirtmektedir. Bu familyaya bağlı tarımı yapılan bitkilerden özellikle anason, havuç, kereviz, maydanoz ve dereotunda bol olarak rastlanmakta ve zarar yapabilmektedir (Lodos et al., 1978; Lodos, 1986). Bu türün, Ege Bölgesi'nde anasonun zararlı böceklerine ait liste çalışmalarında az sayıda bulunduğunu Giray (1980); Marmara Bölgesi'nde anason tarlalarında saptanan zararlılar arasında dikkati çektiğini ancak savaşını gerektirecek yoğunlukta olmadığını Ünal & Öz Saraç (1981) belirtmektedir.

A. leucogrammes'in nimf ve erginleri, konukçularının generatif organlarını sokup emerek beslenmektedir. Böylece emgi yaparak oluşturdukları zararın, çoğunlukla gözden kaçmasına rağmen tohumluk üretiminde ve özellikle anason ve dereotu gibi tohumları değişik şekillerde tüketilen bitkilerin üretiminde önemli olabileceği gözden uzak tutulmamalıdır.

Ancak bu türle ilgili bugüne kadar yapılan çalışmalar yok denecek kadar azdır. Mevcut literatürün önemli bir kısmının yayılışı ve konukçularıyla ilgili olduğu dikkati çekmektedir (Hoberlandt, 1955, 1995; Wagner, 1959; Stichel, 1960; Kerzhner & Yachevskii, 1967; Popov, 1973; Lodos et al., 1978, 1998; Matocq, 1983; Heiss & Josifov, 1990; Kıyak, 1990; Lupoli, 1990, 1993, 1994; Önder et al., 1992, 1995; Davidova-Vilimova, 1996; Öz Saraç et al., 2001). Bunların yanı sıra Lupoli (1990)'nin, *A. leucogrammes*'in konukçu bitkileri ve biyolojisi ile ilgili; Karsavuran (1995)'in bazı bitki tohumları ile beslenen nimflerinin gelişmesi üzerinde yaptığı çalışmalar bulunmaktadır.

A. leucogrammes'in biyolojisiyle ilgili konuların aydınlatılması ve literatürdeki mevcut bazı eksikliklerin giderilmesi amacıyla bu çalışma planlanmış ve iki farklı sıcaklık değerinde söz konusu zararlının biyolojisi araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Sonbaharda İzmir ili ve çevresinde, Umbelliferae familyasına bağlı bazı yabancı bitki türlerinin üzerinden, kışlağa gidecek olan **A. leucogrammes** erginleri toplanmıştır. Bu bireylerin laboratuvarında bıraktıkları ilk yumurta kümeleri, bu kümelere çıkan nimfler, bunlardan ergin olan bireyler ve yumurtaları araştırmanın ana materyalini oluşturmuştur.

Denemeler, $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıklara ayarlanmış iklim odalarında yapılmıştır. Odaların orantılı nemi 55 ± 5 ve günlük aydınlanma süresi 16 saat olarak sabit tutulmuştur. Deneme kafesleri 3500 lüks şiddetinde ışıkla aydınlatılmıştır.

Denemeler, Karsavuran (1986) tarafından tanımlanan, 0.21 mm kalınlığındaki şeffaf asetat kağıdından silindir şeklinde hazırlanmış kafeslerde yapılmıştır. Ergin öncesi dönemlerdeki bireylerle ilgili denemeler için 5 cm çapında ve 6.5 cm yüksekliğinde, ergin bireylerle ilgili denemeler için 7 cm çapında ve 8 cm yüksekliğinde olan kafesler kullanılmıştır. Deneme boyunca tüm bireylere besin olarak anason, dereotu, havuç, kereviz ve maydanoz tohumları verilmiştir. Bireylerin su ihtiyacı saf su verilerek karşılanmıştır. Besinler besin özelliklerini kaybetmeden önce, kafesler ise ayda bir değiştirilmiştir (Karsavuran, 1995).

Doğadan toplanan dişilerin bıraktıkları ilk yumurtalar üzerinde araştırmanın yumurta dönemiyle ilgili kısmı gerçekleştirilmiştir. Bu yumurtalardan çıkan bireylerin her kafese birer birer dağıtılmasıyla, nimf dönemiyle ilgili gözlemlere başlanmış ve ergin oluncaya kadar sürdürülmüştür. Denemenin bu aşamasında, ergin olan bireylerden her kafese 2 erkek, 1 dişi birey konulmuş ve bunlarla denemenin ergin bireylerle ilgili olan bölümü ölümlerine kadar sürdürülmüştür. Ölen erkek bireylerin yerine dişinin yumurta verimini aksatmaması için yeni erkek birey ilave edilmiştir. Araştırma, yumurta döneminde her biri 12 yumurtadan oluşan 20 küme, nimf döneminde 40 birey ve ergin döneminde ise 20 dişi, 20 erkek birey üzerinde tekrarlanmıştır. Araştırmanın her aşamasında, gözlemler saat 8.00 ve 16.00'da olmak üzere her gün 2 defa yapılmıştır. Veriler varyans analizi ile incelenmiş, LSD testi ile gruplandırılmıştır.

Kansu (1988)'nin verdiği $t(T-C)=ThC$ eşitliğinden yararlanılarak **A. leucogrammes**'in Gelişme eşiği (C) ve Sıcaklık sabitesi (ThC) hesaplanmıştır. Eşitlikte t, bir dölün gelişme süresi (gün)'ni; T, ortam sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)'ni ifade etmektedir.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Yapılan denemelerin sonunda **A. leucogrammes** yumurtalarının gelişmelerini, 25°C 'da ortalama 5.64 günde, 30°C 'da ise ortalama 3.43 günde tamamladıkları görülmüştür (Cetvel 1). Lupoli (1990), Fransa'nın Akdeniz'e kıyısı olan bölgelerinde yumurtaların yaklaşık bir haftada açıldığını, nimflerin gelişme sürelerinin ise saptanamadığını belirtmektedir.

Nimf dönemlerinin toplam gelişme süresi ise 25°C ve 30°C 'da sırasıyla ortalama 21.84 ve 14.96 gün olarak bulunmuştur. Cetvel 1 incelendiği zaman

Cetvel 1. *Ancyrosoma leucogrammes*'in ergin öncesi dönemlerine ait bireylerinin 25 ve 30°C sıcaklıklardaki ortalama gelişme süreleri (gün)*

Gelişme dönemi	25°C	30°C
Yumurta	5.64 (5.3-6.0) A	3.43 (3.1-3.8) B
I. nimf dönemi	3.68 (3.0-4.5) A	2.35 (2.0-3.0) B
II. nimf dönemi	4.41 (3.5-7.0) A	3.32 (2.5-4.5) B
III. nimf dönemi	3.55 (3.5-5.5) A	1.90 (1.5-3.5) B
IV. nimf dönemi	4.06 (3.5-5.5) A	3.06 (2.5-4.0) B
V. nimf dönemi	6.14 (5.0-8.5) A	4.33 (3.0-6.0) B
Toplam nimf süresi	21.84 (19.0-26.0) A	14.96 (13.5-17.5) B
Toplam gelişme süresi	27.48 (24.0-32.0) A	18.39 (16.5-21.5) B

* LSD testine göre ($p = 0.05$) aynı satırda farklı harfi taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

25°C'da *A. leucogrammes*'in nimf dönemleri arasında en kısa gelişme süresine 3.55 güne III. dönem nimflerin sahip olduğu görülmektedir. Bunları sırasıyla I., IV. ve II. dönemdeki nimfler izlemektedir. En uzun süre ise V. dönemdeki nimflerde 6.14 gün olarak belirlenmiştir. Söz konusu sıralamanın 30°C'da da aynı olduğu Cetvel 1'in incelenmesiyle anlaşılmaktadır. Bu sıcaklıkta III. dönem nimfler 1.90 günde gelişmelerini tamamlarken V. dönem nimfler 4.33 günde gelişmelerini tamamlamışlardır.

Cetvel 1'de de görüldüğü gibi *A. leucogrammes*'in ergin öncesi dönemlerinin toplam gelişme süresi 25°C'da 27.48 gün, 30°C'da 18.39 gün sürmektedir. *A. leucogrammes*'in her ergin öncesi döneminin 25°C ve 30°C'lardaki gelişme sürelerinin birbirlerinden istatistiksel olarak farklı olduğu dikkati çekmektedir (Cetvel 1). Lodos (1986), yumurtaların açılmasıyla nimflerin gelişme sürelerinin sıcaklık ve nem koşullarına göre değiştiğini ve yumurtadan ergin oluncaya kadar 4-6 haftalık bir sürenin yeterli olduğunu kaydetmektedir.

Araştırmanın yapıldığı her iki sıcaklıkta *A. leucogrammes*'in ergin öncesi dönemlerinin her birisinde görülen ölüm oranları ve başlangıçtaki birey sayısına göre her dönem sonundaki canlı birey oranları Cetvel 2'de verilmiştir.

Denemeler sırasında söz konusu böceğin yumurtalarının 25°C'da %91.15 ve 30°C'da %89.32'sinin açıldığı saptanmıştır. Görüldüğü gibi 25°C'daki yumurtaların açılma oranı 30°C'dakiné oranla daha yüksektir.

Böceğin 25°C'da yetiştirilen nimflerinde, I. dönemde % 2.22, II. dönemde %6.82 oranında ölüm görülmüştür. Buna karşılık III., IV. ve V. dönemlerdeki bireylerde ölüm gerçekleşmemiştir. Buna karşılık 30°C'da yetiştirilen nimflerde sadece V. dönemde ölüm gerçekleşmemiştir. Bu sıcaklık değerinde en düşük ölüm oranı %1.75 değeriyle IV. dönem nimflerde saptanmıştır. Bu bireyleri sırasıyla III. ve II. dönemdeki nimfler izlemiş, en yüksek ölüm ise %9.54 değeriyle I. dönem nimflerde saptanmıştır.

Sonuç olarak 25°C'da ergin öncesi dönemlerdeki bireylerin %83.05'i ergin olurken 30°C'da %73.11'i ergin olabilmektedir.

Cetvel 2. *Ancyrosoma leucogrammes*'in ergin öncesi dönemlerine ait bireylerinin 25°C ve 30 °C sıcaklıklardaki ölüm ve canlı kalma oranları (%)

Gelişme dönemi	Dönem içinde ölen birey (%)		Başlangıçtaki birey sayısına göre dönem sonundaki canlı birey (%)	
	25°C	30°C	25°C	30°C
Yumurta	8.85	10.68	91.15	89.32
I. nimf dönemi	2.22	9.54	89.13	80.80
II. nimf dönemi	6.82	5.60	83.05	76.28
III. nimf dönemi	0.00	2.45	83.05	74.41
IV. nimf dönemi	0.00	1.75	83.05	73.11
V. nimf dönemi	0.00	0.00	83.05	73.11

Denemelerde, 25 ve 30°C'da yetiştirilen bireylerin ergin olduktan sonra sırasıyla ortalama 9.95 ve 7.19 gün sonra yumurta bırakmaya başladıkları görülmüştür (Cetvel 3). Dişi bireylerin 25°C'da 24.15 gün süren ovipozisyon dönemi içinde ortalama 224.92 adet yumurta, 30°C'da ise 21.16 gün süren ovipozisyon dönemi içinde ortalama 180.90 adet yumurta bıraktığı saptanmıştır. Lodos (1986), ortam koşulu belirtmeden bir dişinin hayatı boyunca 50-80 arasında yumurta bıraktığını bildirmektedir.

Her iki sıcaklıkta da yumurtalar çoğunlukla iki sıradan oluşan kümeler halinde bırakılmıştır. Bu kümeler, her sırada 6 adet olmak üzere toplam 12 yumurtadan oluşmuştur. Bazen 13 veya 14 adet yumurta içeren, ender olarak da 12'den daha az yumurtalı veya az sayıda dağınık yumurta içeren kümelere de rastlanmıştır. Kümedeki yumurta sayısına, denenen her iki sıcaklık değerlerinin etkisi olmadığı dikkati çekmiştir. Lodos (1964), bir yumurta kümesinin ortalama 12-14 yumurtadan oluştuğunu, çoğunlukla 12 yumurtalı olduğunu belirtmektedir. Yine Lodos (1986) ve Lupoli (1990) de yumurtaların iki sıralı ve 12 tanelik düzgün dizili kümeler halinde bırakıldığını kaydetmektedirler.

Dişi bireylerin ömürleri boyunca bırakacakları toplam yumurta sayısının yarısını 25°C'da ovipozisyon döneminin ilk 11.83 gününde bıraktıkları saptanmıştır.

Cetvel 3. *Ancyrosoma leucogrammes*'in 25°C ve 30°C sıcaklıklarda bıraktığı ortalama yumurta sayısı ile ortalama preovipozisyon, ovipozisyon, yarıovipozisyon, postovipozisyon ve ömür süreleri (gün)*

Dönem	25°C	30°C
Yumurta sayısı	224.92 (84-344) A	180.90 (72-290) B
Preovipozisyon süresi	9.95 (6.5-19.0) A	7.19 (4.0-12.5) B
Ovipozisyon süresi	24.15 (6.0-44.5) A	21.16 (4.0-33.0) B
Yarıovipozisyon süresi	11.83 (3.0-23.0) A	8.30 (3.0-20.0) B
Postovipozisyon süresi	3.04 (1.0-8.0) A	2.45 (0.5-8.5) AB
Ömür (Dişi)	37.14 (14.0-53.5) A	30.80 (12.5-48.0) B
Ömür (Erkek)	32.90 (13.0-49.0) A	27.06 (7.0-47.0) B

* LSD testine göre (p= 0.05) aynı satırda farklı harfi taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Bu süre 30°C'da 8.30 gün olarak bulunmuştur. Postovipozisyon süresinin 25°C'da 3.04 günle, 30°C'da saptanan 2.45 değerinden daha uzun sürdüğü görülmüştür (Cetvel 3).

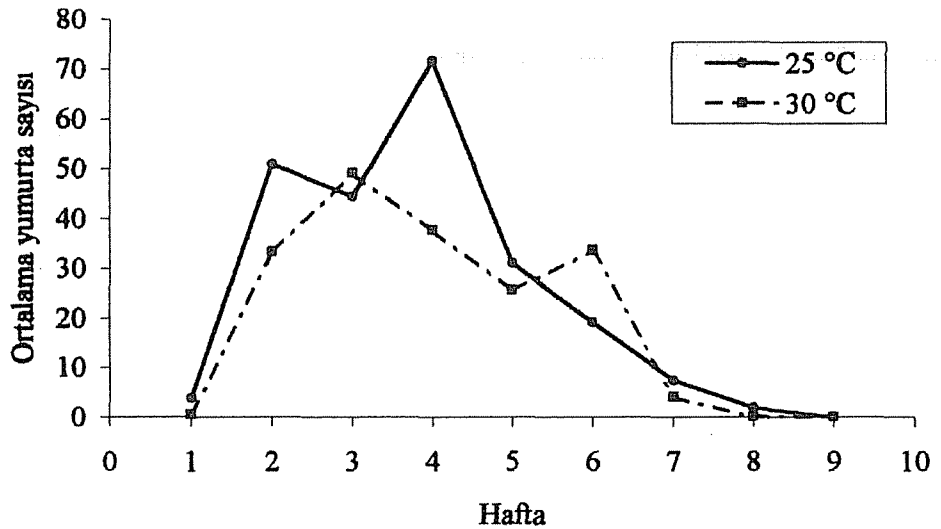
A. leucogrammes'in dişi bireyleri hem 25 hem de 30°C'da ömürlerinin ilk haftasında yumurta bırakmaya başlamışlardır. Birinci hafta 25°C'da 3.92 olan dişi başına düşen ortalama yumurta sayısı 2. haftadan itibaren hızla artmış ve 4. haftada 71.67 ile en yüksek değere ulaşmıştır. Yumurta bırakma 5. haftadan itibaren azalmaya başlamış ve 8. haftanın sonuna kadar sürmüştür ve 9. haftada yumurta bırakılmamıştır (Şekil 1).

Buna karşılık 30°C'da ilk hafta içinde dişi başına ortalama 0.5 yumurta yumurta bırakıldığı saptanmıştır. Bırakılan yumurta sayısı 3. haftada ortalama 49.21 yumurta/dişi ile en yüksek değere ulaşmıştır. Bu haftadan itibaren bırakılan yumurta sayısı azalmaya başlamıştır. Yumurtlama da 7. haftanın sonuna kadar devam etmiştir. Bu haftadan sonra 30°C'ta yumurta bırakılmamıştır (Şekil 1).

Her iki sıcaklık değerinde yaşayan dişi bireylerin bıraktıkları haftalık yumurta eğrileri incelendiği zaman dişi bireylerin bıraktıkları yumurta sayısının yaşamlarının ilk dönemlerinde daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir (Şekil 1).

Ömür süresi ile ilgili araştırmalar sonunda **A. leucogrammes**'in erkek ve dişi bireylerinde en uzun ömür 25°C'da yetiştirilenlerde görülmüştür. Ayrıca her iki sıcaklıkta da dişi bireyler erkek bireylere oranla daha uzun yaşamışlardır (Cetvel 3).

A. leucogrammes'in 25°C'da yetiştirilen dişi bireylerinin ömürlerinin ilk iki haftasında canlılıklarını korudukları görülmüştür (Şekil 2). Bu bireylerde ilk ölüm 3. haftada başlamıştır. Dişilerin %75'i 5. haftaya kadar, yaklaşık %50'si 6. haftaya

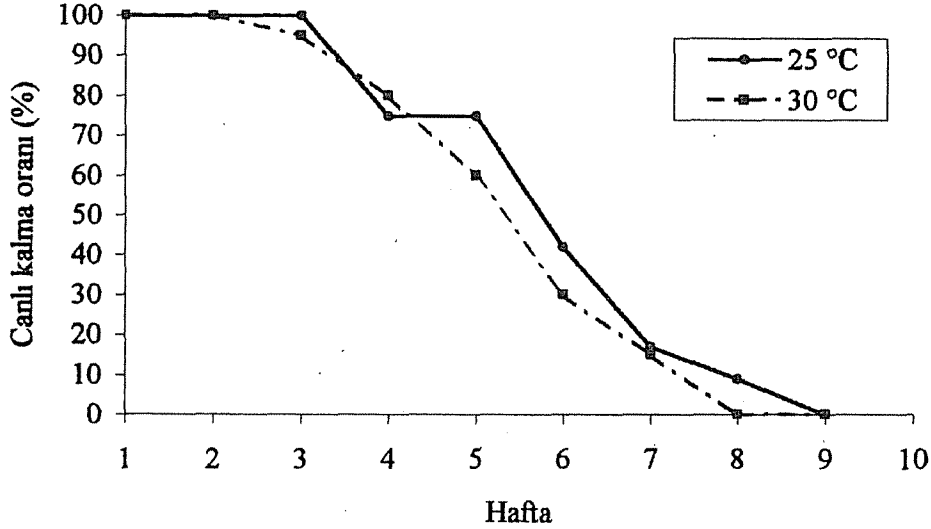


Şekil 1. **Ancyrosoma leucogrammes** dişilerinin 25 ve 30°C'da bıraktıkları ortalama yumurta sayılarının haftalara göre dağılımı.

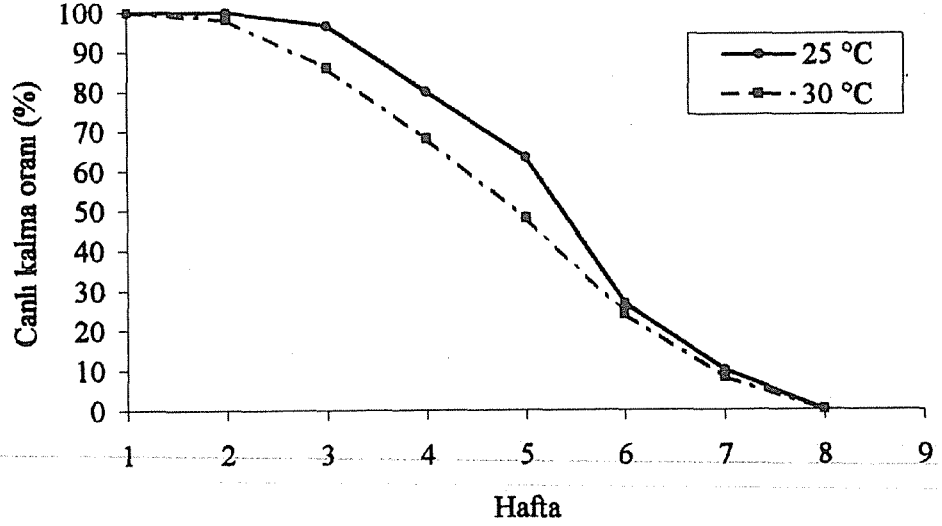
kadar yaşamlarını sürdürmüşlerdir. Bu sıcaklık değerinde 8. haftanın sonunda dişi bireylerin tamamının canlılıklarını kaybettiği görülmüştür (Şekil 2). Söz konusu böceğin 30°C'da yaşayan dişi bireylerinde ise ilk ölüm 2. haftada başlamış ve 7. haftanın sonuna kadar sürmüştür (Şekil 2). Görüldüğü gibi her iki sıcaklık değerinde de dişi bireylerin ergin dönemlerindeki ölümler yaşlı bireylerde daha fazla olmaktadır.

A. leucogrammes'in 25°C'da yetiştirilen erkek bireylerinde ilk ölümler, ömürlerinin 2. haftasında başlamaktadır. Ergin erkek bireylerin yaklaşık %75'i 4. haftaya kadar, yaklaşık %25'i ise 6. haftaya kadar canlılıklarını koruyabilmişlerdir. Bu haftadan sonra bireylerdeki ölüm oranının daha yüksek olduğu dikkati çekmekte ve 7. haftanın sonunda bütün erkek bireylerin öldüğü görülmüştür (Şekil 3). Buna karşılık 30°C'da yetiştirilen erkek bireylerde ergin oldukları hafta içinde ölümün başladığı dikkati çekmektedir. Bu bireylerin yaklaşık %70'i 4. haftaya kadar canlı kalabilmişlerdir. Bu haftadan sonra ölüm oranı artmış ve 7. hafta sonunda bütün erkek bireyler canlılıklarını kaybetmişlerdir (Şekil 3).

Araştırmanın sonuçlarına göre A hiperbolüne esas olan **A. leucogrammes**'in bir dölünün süresi 25°C'da 37.43 gün, 30°C'da 25.58 gün olarak bulunmuştur. Elde edilen bu değerlerin yardımıyla gelişme eşiği (C) 14.2°C ve sıcaklık sabitesi 404.2 gün derece olarak hesaplanmıştır.



Şekil 2. *Ancyrosoma leucogrammes*'in 25 ve 30°C'da yetiştirilen dişi bireylerinin canlı kalma eğrileri.



Şekil 3. *Ancyrosoma leucogrammes*'in 25 ve 30°C'da yetiştirilen erkek bireylerinin canlı kalma eğrileri.

Özet

Ancyrosoma leucogrammes'in bazı biyolojik özellikleri, $25\pm 1^\circ\text{C}$ ve $30\pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklıklara ayarlanmış iklim odalarında araştırılmıştır. Odaların orantılı nemi 55 ± 5 ve günlük aydınlanma süresi 16 saat olarak sabit tutulmuştur. Deneme süresince bireylere besin olarak anason, dereotu, havuç, kereviz ve maydanoz tohumları verilmiş, su ihtiyaçları saf su ile karşılanmıştır.

Her iki sıcaklıkta, *A. leucogrammes*'in yumurtalarının açılma süreleri, her nimf dönemindeki bireylerin gelişme süreleri, preovipozisyon, ovipozisyon, yarıovipozisyon, post-ovipozisyon, ömür süreleri ve her bir dişinin bıraktığı ortalama yumurta sayısı saptanmıştır. Yumurtaların açılma oranları ve her nimf dönemindeki ölüm oranları bulunmuştur. Erkek ve dişi bireylerin canlı kalma eğrileri çizilmiştir. Ayrıca böceğin gelişme eşiği ve sıcaklık sabitesi hesaplanmıştır.

Literatür

- Davidova-Vilimova, J., 1996. Occurrence of *Ancyrosoma leucogrammes* (Heteroptera: Pentatomidae: Podopinae) in Slovakia. *Klapalekiana*, **32**: 147-151.
- Giray, H., 1980. Ege Bölgesi'nde anason (*Pimpinella anisum* L.) zararlı böceklerine ait ilk liste. *Türk. Bit. Kor. Derg.*, **4**: 49-57.
- Heiss E. & M. Josifov, 1990. Vergleichende Untersuchung über Artenspektrum, Zoogeographie und Ökologie der Heteropteren-Fauna in Hochgebirgen Österreichs und Bulgariens. *Ber. nat.-med. Verein Innsbruck*, **77**: 123-161.
- Hoberlandt, L., 1955. Results of the Zoological Scientific Expedition of the National Museum in Praha to Turkey. 18. Hemiptera IV, Terrestrial Hemiptera-Heteroptera of Turkey. *Acta ent. Mus. Nat. Pragae*, 1955 Supplementum 3, 264 pp.

- Hoberlandt, L., 1995. Results of the Czechoslovak-Iranian entomological expeditions to Iran 1970, 1973 and 1977. **Acta ent. Mus. Nat. Pragae**, **44**: 181-293.
- Kansu, İ. A., 1988. Böcek Çevrebilimi (Böcek Ökolojisi) I. Birey Ökolojisi (Gözden Geçirilmiş ve Genişletilmiş 3. Baskı). Ank. Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 1045, Ders Kit. No: 302, 274 s.
- Karsavuran, Y., 1986. Bornova (İzmir) koşullarında çeşitli kültür bitkilerinde zarar yapan ***Dolycoris baccarum*** (L.) (Heteroptera: Pentatomidae)'un biyolojisi ve ekolojisi üzerinde araştırmalar. **Türk. bitki kor. derg.**, **10**: 213-230.
- Karsavuran, Y., 1995. Bazı bitki tohumlarıyla beslenen ***Ancyrosoma leucogrammes*** (Gmelin) (Heteroptera, Pentatomidae) nimflerinin gelişmesi üzerinde araştırmalar. **Türk. entomol. derg.**, **19** (3): 207-213.
- Kerzhner, I. M. & T. L. Yachevskii, 1967. "Order Hemiptera (Heteroptera), pp.: 851-1118". in: Keys to the Insects of the European USSR, Vol. I. Apterygota, Palaeoptera, Hemimetabola (Ed.: G. Ya. Bei-Bienko). Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 1214 pp.
- Kıyak, S., 1990. Systematisch-ökologische Untersuchungen über die Wanzen (Insecta: Heteroptera) aus dem Gebiet Hazar-See, Maden und Ergani (Prov. Elazığ)-II. **J. Biol. Fac. Sci. Arts Gazi Univ.**, **1**: 97-144.
- Lodos, N., 1964. Ege Bölgesinde muhtelif bitkilerde tesadüf edilen Pentatomidae (Hemiptera-Heteroptera) familyasına bağlı bazı türlerin yumurtaları üzerinde araştırmalar. **E. Ü. Zir. Fak. Derg.**, **Seri A**, **1** (1): 17-37.
- Lodos, N., F. Önder, E. Pehlivan & R. Atalay, 1978. Ege ve Marmara Bölgesi'nin Zararlı Böcek Faunasının Tespiti Üzerinde Çalışmalar (Curculionidae, Scarabaeidae, (Coleoptera); Pentatomidae, Lygaeidae, Miridae (Heteroptera)). T.C. Gıda Tar. ve Hayv. Bak., Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gn. Md. Yay., Ankara, 301 s.
- Lodos, N., 1986. Türkiye Entomolojisi II (Genel, Uygulamalı ve Faunistik) (Gözden Geçirilmiş II. Basım). Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 429, 580 s.
- Lodos, N., F. Önder, E. Pehlivan, R. Atalay, E. Erkin, Y. Karsavuran, S. Tezcan & S. Aksoy, 1998. Faunistic Studies on Pentatomoidea (Plataspidae, Acanthosomatidae, Cydnidae, Scutelleridae, Pentatomidae) of Western Black Sea, Central Anatolia and Mediterranean Regions of Turkey. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 75 pp.
- Lupoli, R., 1990. Not sur la biologie et la répartition d'***Ancyrosoma leucogrammes*** (Gmelin, 1789) (Heteroptera: Podopinae). **L'Entomologiste**, **46** (1): 27-33.
- Lupoli, R., 1993. La répartition d'***Ancyrosoma leucogrammes*** (Gmelin, 1789) (Heteroptera: Pentatomidae) et l'ensoleillement en France. **L'Entomologiste**, **49** (4): 193-196.
- Lupoli, R., 1994. Les punaises des Ombellifères de France. **Insectes**, **93** (2): 8-10.
- Matocq, A., 1983. Capture en France de quelques Hémiptères intéressants. **L'Entomologiste**, **39** (2): 91-92.
- Önder, F., Y. Karsavuran & S. Tezcan, 1992. Pentatomoidea (Heteroptera) üstfamilyasına bağlı fitofag türlerin habitat içindeki dikey dağılışı üzerinde araştırmalar. **Bit. Kor. Bült.**, **32** (1-4): 49-63.
- Önder, F., Y. Karsavuran, E. Pehlivan & F. Turanlı, 1995. "Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) uygulama alanında saptanan Pentatomoidea (Heteroptera) türleriyle ilgili bir değerlendirme, s. 120-130". GAP Bölgesi Bitki Koruma Sorunları ve Çözüm Önerileri Sempozyumu (27-29 Nisan 1995, Şanlıurfa) Bildirileri, 435 s.

- Özsaraç, H., S. Kıyak & Ö. Özsaraç, 2001. A study on the fauna of Heteroptera of Gökçeada (Çanakkale)-II. **Gazi Üniv. Fen Bil. Enst. Derg.**, **14** (3): 841-855.
- Popov, P., 1973. Insect pests of the medicinal plants in Bulgaria, I. Bugs (Hemiptera). **Plant Science**, **10** (1): 157-164.
- Stichel, W., 1960. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen, II. Europa (Hemiptera-Heteroptera Europae). Vol. 4, 16. Heft, Pentatomomorpha, Pentatomidae. Berlin-Hermsdorf, 481-512.
- Ünal, E. & M. Özsaraç, 1981. Marmara Bölgesi anason (*Pimpinella anisum* L.) tarlalarında zararlı ve yararlı fauna üzerinde ön çalışmalar. **Zir. Müc. Ar. Yill.**, 56-57.
- Wagner, E., 1959. Beitrag zur Heteropterenfauna Anatoliens. **Z. ang. Entomologie**, **44** (1): 102-113.