

Lymantria dispar L. (Lepidoptera, Lymantriidae)'ın farklı konukçu bitkilerdeki gelişme özelliklerinin saptanması üzerinde araştırmalar

Celal TUNCER*

Ramazan ERZEN*

Summary

The effects of the some host plants on the development of Gypsy moth (*Lymantria dispar* L., Lep., Lymantriidae)

This research was carried out on survival of larvae, development time, pupal weight and adult female ova production of Gypsy moth whose larvae had been reared four host plants (boxelder, apple, hazelnut and apricot) in laboratory conditions ($23 \pm 2^\circ\text{C}$ and 60-70 % R.H). Development time for male are 38, 37.6, 42.5 and 35.9 days; for female are 40.6, 37.6, 44.1 and 38 days; survival of larvae are 60 %, 82 %, 48 % and 84 % respectively. Live pupal weights for male and female averaged; 446.6 and 1405.6 mg; 420.6 and 1379.8 mg; 363.9 and 1073 mg; and 434.8 and 1082.1 mg respectively. Females produced as average of 535.8, 543.8, 422.5 and 458.7 ova respectively. Also, it was found high correlations between pupal weight: ova production for each host plants.

Giriş

Lymantria dispar L. (Lepidoptera, Lymantriidae) (Kırtırtılı) dünyanın pek çok ülkesinde yüzlerce bitkide zararlı olan polifag bir türdür. Türkiye'de birçok meyve ve orman ağacında zararı görülmektedir (Alkan, 1946; Kansu, 1955). Bu böcek yaprağını döken ve herdem yeşil olan bitkileri, meyve ağaçları ve süs bitkilerini de içine alan 500'den fazla bitkide zarar yapmaktadır (Metcalf and Flint, 1951). Karadeniz bölgesinde pekçok bitki yanında, 4-5 yılda bir salgın yapmak suretiyle fındık yetiştirme alanlarında da önemli bir zararlı olarak ortaya çıkmaktadır (Anonymous, 1984).

* OMÜ Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 55139 Samsun
Alınış (Received) : 24.12.1993

Bilindiği üzere bitkiler besin olarak zararlı türler üzerinde değişik etkilere sahiptirler. Bitkiler böceklerin gelişme süresi ve ölüm oranı, çoğalma gücü, vücut yapısı, cinsiyet oranı ve rengi üzerine etki etmektedir (Kansu, 1962, 1988; Uygun, 1975). Ayrıca son zamanlarda zararlıların beslendiği bitki türünün zararlıların insektisitlere karşı duyarlılığı üzerinde de etkili olduğu saptanmıştır (Moldenke et al., 1992). Yine besin çeşidinin yumurtlama sonrası dişi kelebeğin vücudunda kalan yumurta sayısını da etkilediği belirlenmiştir (Barbosa and Martinat, 1987). Pekçok zararlıda olduğu gibi, besin çeşidi Kırtırtılı üzerinde de benzer etkilere sahiptir. Larva gelişme oranı ve süresi, pupa ağırlığı ve yumurta sayısı besinlerin Kırtırtılı üzerine etkilerini ve besin olarak uygunluğunu saptamada kullanılan önemli kriterlerdir (Miller et al., 1987, 1991; Miller and Honson, 1989; Elkinton and Liebhold, 1990). Konukçu bitkilerin böcekler üzerindeki bu etkileri onların popülasyonları üzerinde sık sık değişimlere neden olmaktadır (Barbosa and Martinat, 1987). Zararlıların popülasyon dinamiklerinin iyi bir şekilde anlaşılabilmesi için konukçularla ilişkilerinin bilinmesine gerek vardır.

Materyal ve Metot

Araştırmada kullanılan *L. dispar* popülasyonu 5-7 Nisan 1993 tarihinde yumurta kümeleri halinde Gelemen (Samsun) mevkiindeki elma ağaçlarına sarılı kuşaklardan toplanmıştır. Çalışmada 4 bitki türü kullanılmıştır. Bunlar; elma (*Malus communis*), akçaağaç (*Acer negundo*), fındık (*Corylus avellanae*) ve kayısı (*Prunus armeniaca*) dır.

Larvaların yetiştirilmesinde 1 kg'lık plastik kaplar kullanılmış, kapların tabanına kurutma kağıdı serilmiş, ağızları üzerinde çok fazla sayıda, larvaların geçemeyeceği çapta delikler bulunan naylon ile kapatılmıştır. Tartılan pupaların ayrılmasında ve yumurtlama denemelerinde plastik bardaklar kullanılmış, bunların ağızı yine delikli naylon ile kapatılmıştır. Böceğin üzerine yumurtlamasını sağlamak amacıyla plastik bardakların içine 8x10 cm boyutlarında kurutma kağıdı konulmuştur. Araştırma, laboratuvar koşullarında, $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve % 60-70 nisbi nemde, 7 Mayıs-10 Temmuz 1993 tarihleri arasında yürütülmüştür.

Yumurtadan çıkan larvalar ince uçlu samur fırça yardımıyla dört farklı besin üzerine alınmış, besinler genellikle 3-4 yapraklı dalcıklar halinde larvalara verilmiştir. Günlük kontroller ile larva dışkıları temizlenmiş, ölen bireyler kaydedilerek uzaklaştırılmıştır. Pupalara besinlere göre ayrılarak kaydedilmiş ve ilk 48 saat içinde hassas terazide tartılmışlardır. Cinsiyet ayrımı erginler üzerinde yapılmıştır. Erginler bir erkek ve bir dişi olarak çiftleşmeye alınmış, genellikle kurutma kağıdı üzerine bırakılan yumurtalar ok ucu iğne yardımıyla binoküler mikroskop altında sayılmıştır.

Her besin için 5 tekrerrür yapılmış, her tekrerrürde ise 10 larva yer almıştır. Araştırma sonuçları Quattro ve Harvard Graphics adlı bilgisayar programları yardımıyla değerlendirilmiştir.

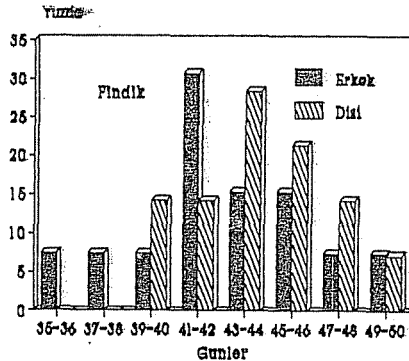
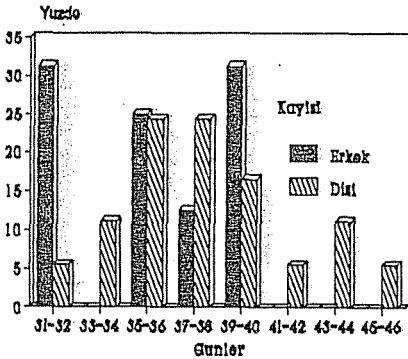
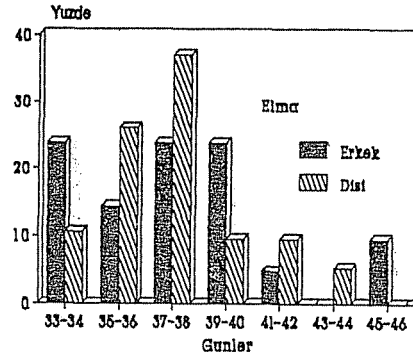
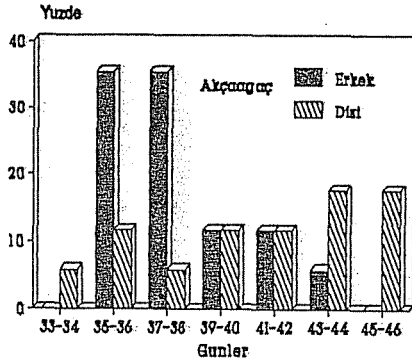
Sonuçlar

Larva gelişme süresi ve pupalaşma oranı

Denemede yer alan 4 konukçu bitkiden erkek cinsiyet için en kısa gelişme süresi kayısıda gerçekleşmiş, bunu sırasıyla elma, akçaağaç ve fındık takip etmiştir. Dişi böcekler için gelişme süresi en kısıdan uzuna doğru sırasıyla elma, kayısı, akçaağaç ve fındık şeklinde olmuştur. Elma dışındaki bitkilerde erkek larvalar dişilerden 2-4 gün daha önce pupa dönemine girmişlerdir (Cetvel 1, Şekil 1). Pupalama oranı ise en düşük fındıkta, en yüksek kayısıda saptanmıştır.

Cetvel 1. *Lymantria dispar*'da besinlere göre larva gelişme süresi ve pupalaşma oranı

Besinler	Larva gelişme süresi (gün)						Pupalama oranı (%)
	Erkek			Dişi			
	Ortalama	(enaz-ençok)	n	Ortalama	(enaz-ençok)	n	
Akçaağaç	38.0 ± 0.6	(35-44)	17	40.6 ± 1.0	(34-46)	15	60
Elma	37.6 ± 0.8	(33-45)	21	37.6 ± 0.6	(34-43)	19	82
Fındık	42.5 ± 1.0	(35-49)	13	44.1 ± 0.8	(39-50)	14	48
Kayısı	35.9 ± 0.8	(31-40)	16	38.0 ± 0.9	(32-45)	18	84



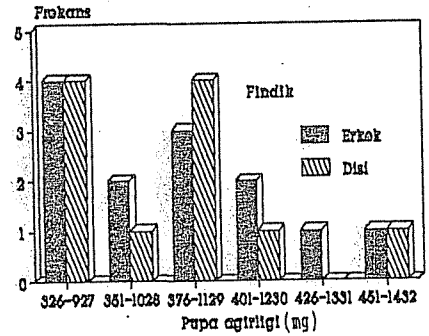
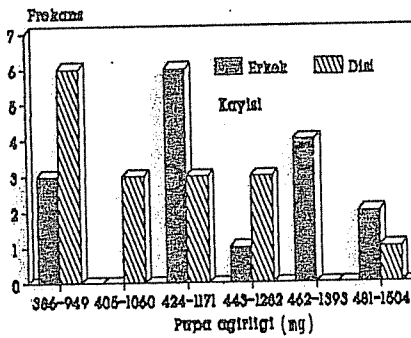
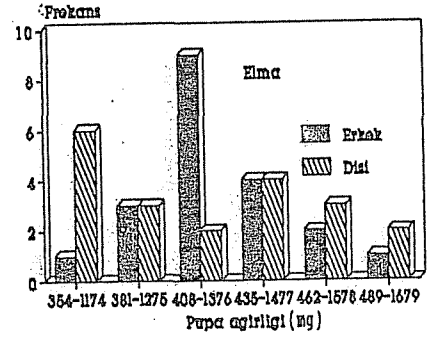
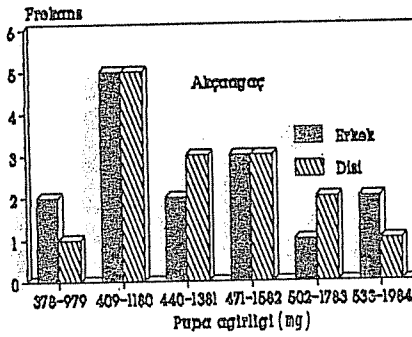
Şekil 1. Farklı besinlerde beslenen *Lymantria dispar* larvalarında gelişme sürelerinin yüzde olarak günlere dağılımı

Pupa ağırlığı ve ergin çıkış oranı

Besinler arasında pupa ağırlığı bakımından yapılan kıyaslamalarda erkek cinsiyet için en hafif pupa fındıkta, en ağır pupa ise akçaağaçta görülmüştür. Dişi cinsiyette en hafif pupa fındıktan, en ağır pupa ise akçaağaçtan elde edilmiştir. Akçaağaç ve elmada pupaların tamamından ergin çıkışı olurken, kayısıda 2, fındıkta ise 1 erkek pupadan ergin çıkışı olmamıştır (Cetvel 2, Şekil 2).

Cetvel 2. Farklı besinlerde beslenme sonucu *Lymantria dispar*'da pupa ağırlıkları ve ergin çıkış oranları

Besinler	Pupa ağırlığı (mg)						Ergin çıkışı (%)	
	Erkek			Dişi			Erkek	Dişi
	Ortalama (enaz-çok)	n		Ortalama (enaz-çok)	n			
Akçaağaç	444.6 ± 13.5	363-542	15	1405.6 ± 72.9	879-1995	15	100	100
Elma	420.6 ± 9.40	341-499	21	1379.8 ± 43.1	1124-1709	20	100	100
Fındık	369.3 ± 11.8	332-458	13	1073.0 ± 52.2	877-1442	11	93.3	100
Kayısı	434.8 ± 8.30	377-482	16	1082.1 ± 51.9	578-1533	17	87.5	100



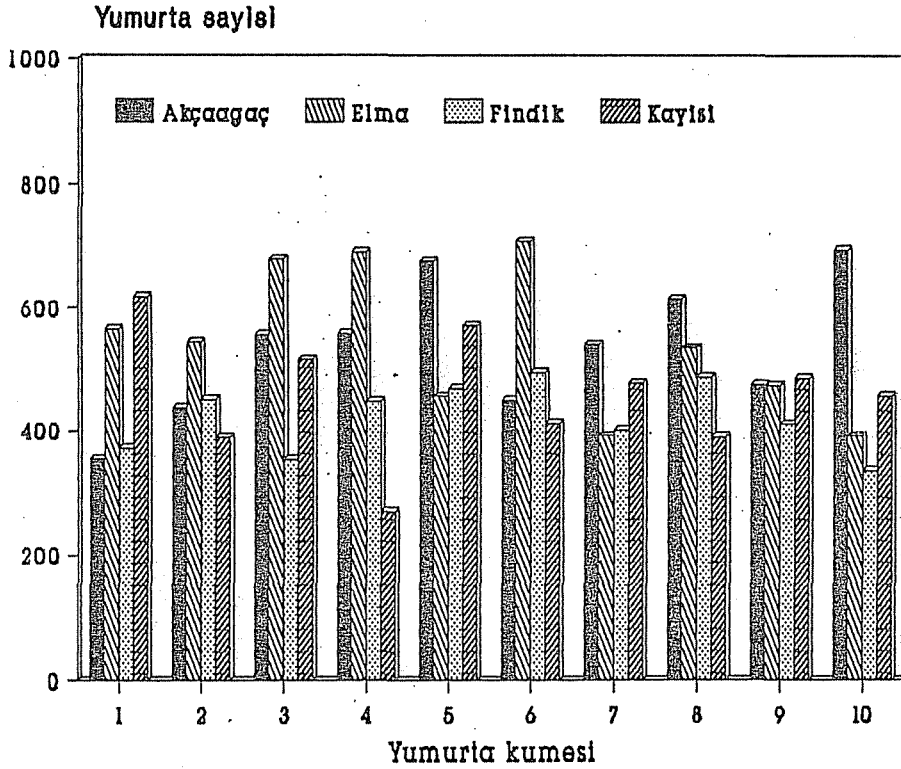
Şekil 2. Farklı besinlerde yetiştirilen larvalardan elde edilen pupalarının *Lymantria dispar* ağırlıklarına göre dağılımı

Yumurta sayısı ve cinsiyet oranı

Besinler arasında en az yumurta ortalama 422.5 adet ile fındıktan elde edilmiş, bunu azdan çoğa doğru kayısı, akçaağaç izlemiş, en yüksek yumurta sayısı ortalama 543.8 adet ile elmadan elde edilmiştir. Cinsiyet oranı ise bütün besinlerde hemen hemen eşit olarak gerçekleşmiştir (Cetvel 3, Şekil 3).

Cetvel 3. *Lymantria dispar*'da besinlere göre yumurta sayısı ve cinsiyet oranı

Besinler	Yumurta sayısı (adet)			Cinsiyet oranı (%)	
	Ortalama	(enaz-ençok)	n	Erkek	Dişi
Akçaağaç	535.8 ± 34.3	354-695	10	50.0	50.0
Elma	543.8 ± 37.5	392-708	10	51.2	48.8
Fındık	422.5 ± 17.9	336-495	10	48.4	51.6
Kayısı	458.7 ± 31.6	270-618	10	54.1	45.9



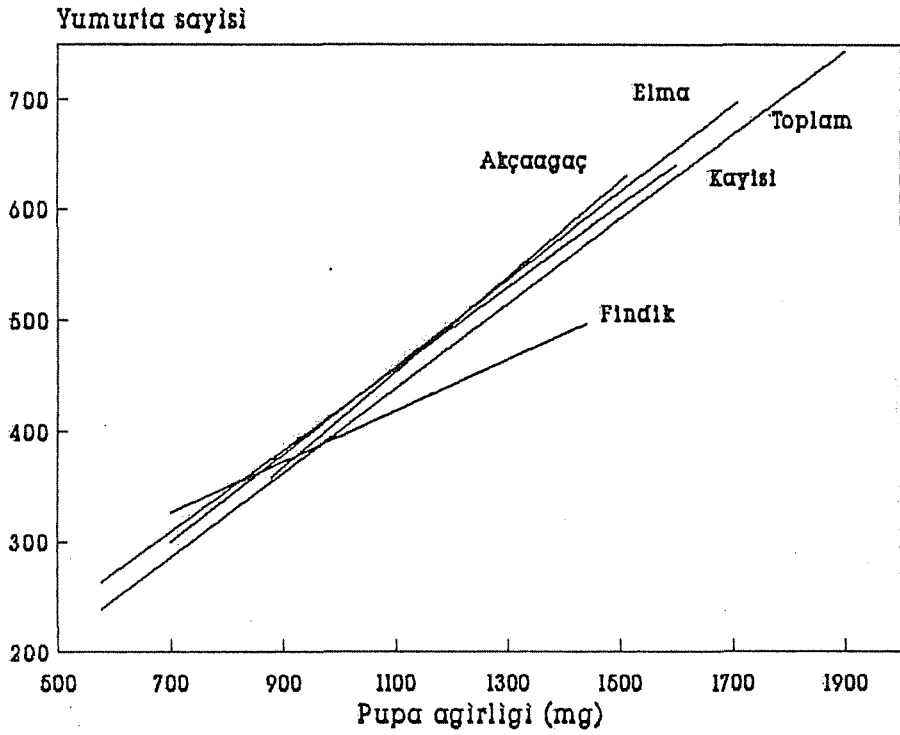
Şekil 3. *Lymantria dispar*'da besinlere göre yumurta sayısı dağılımı

Pupa ağırlığı ve yumurta sayısı arasındaki ilişki

Dişi pupa ağırlığı ve yumurta sayısı arasındaki ilişki her besin için ayrı ayrı ve bütün besinler için toplam olarak araştırılmış, bütün besinlerde dişi pupa ağırlığı ve yumurta sayısı arasında ilişki bulunmuştur (Cetvel 4, Şekil 4).

Cetvel 4. Farklı besinlerde beslenen *Lymantria dispar* larvalarından meydana gelen dişi pupalar ile yumurta sayısı arasındaki ilişki ve regresyon formülleri

Besin	Regresyon formülü	r^2	n
Akçaağaç	$y = -19 + 0.429x$	0.69	10
Elma	$y = 23 + 0.395x$	0.60	10
Fındık	$y = 165 + 0.230x$	0.38	10
Kayısı	$y = 51.2 + 0.368x$	0.91	10
Toplam	$y = 9.2 + 0.397x$	0.72	40



Şekil 4. *Lymantria dispar*'da farklı besinlere göre dişi pupa ağırlığı ile yumurta sayısı arasındaki ilişki

Fındık dışındaki diğer üç besinden elde edilen dişi pupa ağırlığı ve yumurta sayısı arasındaki ilişkiyi ifade eden regresyon eğrileri birbirlerine yakın iken, fındıkta bir miktar ayrılmaktadır. Nitekim, akçaağaç, elma ve kayısıda pupa ağırlığına göre yumurta sayısının tahminindeki isabet derecesi % 69, % 60 ve % 91 iken, bu değer fındıkta % 38 gibi düşük bir değer sergilemektedir.

Tartışma

Larva gelişme süresi bakımından gerek erkek gerekse dişi cinsiyette fındık dışındaki diğer besinler birbirlerine yakın değerler sergilerken, fındıkta bir miktar farklılık görülmektedir. Nitekim aynı farklılık pupalaşma oranı açısından da ortaya çıkmaktadır. Yine pupalaşma oranı elma ve kayısıda birbirine yakinken bu değer akçaağaçta daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Kansu (1962) larva döneminde ölüm oranının elmada % 23.3-34.3, kayısıda ise % 60-70 arasında değiştiğini bildirmektedir. Bu çalışmada elma üzerinde beslenen larvalarda ölüm oranı % 18, kayısı üzerinde beslenenlerde ise % 16 olarak saptanmıştır. Miller et al. (1987) 24 bitki türüyle yaptıkları denemede elma, kayısı ve fındığın *L. dispar* için en uygun konukçular arasında yer aldığını ve gelişme süresinin 72°F oda sıcaklığında 35-40 gün, pupalaşma oranının ise % 90-100 arasında değişim gösterdiğini bildirmektedirler. Edel'man (1956) elmada gelişme oranının yüksek ve bu bitkinin zararlı için en uygun konukçulardan biri olduğunu belirtmektedir. Vorontsov (1978) larva döneminin optimum koşullarda 34-40 gün sürdüğünü bildirmektedir. Erkek pupa ağırlığı bakımından yapılan değerlendirmede kayısı, elma ve akçaağaç hemen hemen birbirine yakın (434.8, 420.6 ve 444.6 mg) bir değer sergilerken fındıkta bu değer (369.3 mg) daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Dişi pupa ağırlığı bakımından ise elma ve akçaağaç birbirlerine yakın değerlere sahipken (1379.8 ve 1405.6 mg), kayısı ve fındık yaklaşık olarak birbirlerine eşit değerler sergileyerek (1082 ve 1073 mg) önceki bitkilerden farklılık göstermektedirler. Yine pupadan ergin çıkışı bakımından diğer cinsiyet ve besinler birbirleriyle aynı değere sahipken, kayısı ve fındıktan elde edilmiş olan erkek cinsiyetli pupalardan ergin çıkış oranı bir miktar daha düşüktür (% 87.5 ve % 93.3). Kansu (1962)'nin çalışmasında erkek pupa ağırlığı elmada 270-600 mg, kayısıda 180-520 mg arasında, dişi pupa ağırlığının ise elmada 520-1770 mg, kayısıda ise 400-980 mg arasında değiştiği saptanmıştır. Miller et al. (1987) elma, kayısı ve fındık gibi bitkilerde erkek pupa ağırlığının 425-600 mg, dişi pupa ağırlığının ise 900-1400 mg arasında değiştiğini belirtmektedirler. Bu çalışmada erkek pupa ağırlıkları 332-542 mg, dişi pupa ağırlıkları ise 578-1995 mg arasında değişim göstermiştir. Yine yumurta sayısı bakımından da pupa ağırlıklarında olduğu gibi elma ve akçaağaç birbirlerine yakın değerlere (543.8 ve 535.8) sahipken kayısı ve fındık ise (458.7 ve 422.5) bir dereceye kadar farklılık göstermektedirler. Vorontsov (1978) *L. dispar*'da yumurta sayısının genellikle 300-450 arasında değiştiğini belirtmektedir. Barbosa and Martinat (1987) yumurta sayısının doğa koşullarında 300-750 adet arasında gerçekleştiğini belirtmektedirler.

Görüldüğü gibi bu araştırmadaki sonuçlar diğer araştırmaların sonuçları ile genelde uyum içinde olmakla birlikte bazı konularda bir miktar farklılık göze çarpmaktadır. Bu farklılık araştırmanın yürütüldüğü koşullardan kaynaklanabileceği gibi, deneme metotları ve bitki çeşitlerindeki farklılıktan da meydana gelmiş olabilir. Barbosa and Martinat (1987) farklı araştırma sonuçlarına dayanarak, monofag böcek türlerinin konukçusu olan bitkilerin dahi yere ve zamana bağlı olarak konukçu olarak farklı değerlere sahip olabileceğini belirtmektedir. Elkinton and Liebhold (1990) yaprak yaşının *L. dispar*'ın gelişimi üzerinde etkili olduğunu belirtmektedir. Dolayısı ile besin olarak kullanılan yaprakların konumu da araştırma sonuçlarındaki farklılıklara katkıda bulunabilmektedir.

Araştırmamızda dişi pupa ağırlığı ve yumurta sayısı arasında bütün besinler için geçerli olmak üzere ilişki bulunmuştur. Bu sonuçlar Lozinskii (1961) ve Miller et al. (1991)'in *L. dispar*'da bu konuda elde etmiş olduğu sonuçları da desteklemektedir. Bu araştırmada diğer 3 besin birbirine yakın sonuçlar sergilerken, fındıkta pupa ağırlığına göre yumurta sayısında diğer besinlere oranla bir miktar azalma saptanmıştır. Barbosa and Martinat (1987) *L. dispar*'da dişi kelebeğin yumurtladığı ve vücudunda bıraktığı yumurta sayısının besin çeşitlerine göre değiştiğini, daha az uygunlukta olan konukçularda beslenen böceklerin vücudunda daha fazla yumurtanın yumurtlamadan kaldığını saptamışlardır. Araştırmamızda yumurta sayısı, larva gelişme süresi ve oranı ve pupa ağırlığı bakımından değerlendirdiğimizde en düşük değere sahip olan konukçunun fındık olması bu sonucu doğurmuş olabilir. Nitekim Elkinton and Liebhold (1990) *L. dispar*'da konukçu uygunluğunun böceğin gelişme süresi ve pupa ağırlığı ile ölçülebileceğini bildirmektedir. Araştırmamızda dişi kelebeğin vücudunda kalan yumurta sayısı ve besin arasındaki ilişki üzerinde durulmamıştır. Ancak hiç şüphesiz bu husus daha ayrıntılı bir araştırmanın konusunu teşkil edebilir.

Sonuç olarak mevcut veriler gözönüne alındığında Miller et al. (1987) ve Miller and Honson (1989)'un değerlendirmesine göre, bu araştırmada kullanılan 4 besin çeşidinin de *L. dispar*'ın gelişmesi için en uygun konukçular kategorisinde yer aldığını söyleyebiliriz .

Özet

Bu araştırma, laboratuvar koşullarında ($23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %60-70 nisbi nem) 4 farklı besin üzerinde (akçaağaç, elma, fındık ve kayısı) yürütülmüştür. Besinlerin *L. dispar*'ın gelişme süresi, gelişme oranı, pupa ağırlığı, ergin çıkış oranı ve yumurta sayısına etkileri ve dişi pupa ağırlığı ile yumurta sayısı arasındaki ilişkiler saptanmıştır. Gelişme süresi erkeklerde besinlere göre sırasıyla 38, 37.6, 42.5 ve 35.9 gün, dişilerde 40.6, 37.6, 44.1 ve 38 gün, gelişme oranı ise sırasıyla; % 60, % 82, % 48 ve % 84 olmuştur. Pupa ağırlıkları erkek ve dişi olmak üzere besinlere göre sırasıyla 444.6 ve 1405.6; 420.6 ve 1379.8; 369.3 ve 1073; 434.8 ve 1082.1 mg olarak bulunmuştur. Yumurta sayısı ise akçaağaçta 535.8 adet, elmada 543.8 adet, fındıkta 422.5 adet ve kayısıda 458.7 adet olmuştur. Bütün besinlerde ve toplam olarak dişi pupa ağırlığı ve yumurta sayısı arasında ilişki saptanmıştır.

Literatür

- Alkan, B. , 1946. Tarım Entomolojisi. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü, Ders Kitabı: 31, Ankara, 213 s.
- Anonymous, 1984. Subtropikal Bitki Zararlıları Teknik Talimatları. T. O. B. Z. M. Z. K. Gen. Md. , Ankara 184 s.
- Barbosa, P. and P. Martinat, 1987. Causes and ecological implications of egg retention in the gypsy moth, *Lymantria dispar* (L.) (Lep.: Lymantriidae). *Can. Ent.*, 119: 765-771.
- Edel'man, N. M. , 1956. The biology of *L. dispar* (L.) under conditions Kuba District of the Azerbaijan SSR. *Zool. Zh.*, 35 (4): 572-582. (in *Abstr. Rev. appl. Ent.*, 1958: 46. 68).
- Elkinton, J. S. and A. M. Liebhold, 1990. Population dynamics of Gypsy moth in North America. *Ann. Rev. Entomol.*, 35: 571-596.
- Kansu, A. , 1955. Orta Anadolu Meyve Ağaçlarında Zarar Veren Bazı Makrolepidoptera Türlerinin Evsafı ve Kısa Biyolojileri Hakkında Araştırmalar. Ziraat Vekaleti, Neşriyat ve Haberleşme Müdürlüğü Sayı: 704, Ankara, 203 s.
- Kansu, A. , 1962. Besin çeşidinin tırtılların gelişmesine etkileri ve bu konuda *L. dispar* L. (Kırtırtılı) üzerinde bir araştırma. A. Ü. Ziraat Fak. Yıllığı, 116-133.
- Kansu, A. , 1988. Böcek Çevrebilimi (Böcek Ökolojisi). A. Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 1045, Ders Kitabı: 302, 274 s.
- Lozinskii, V. A. , 1961. On the correlation between the weight of the pupae and the number and weight of the eggs of *L. dispar*. *Zool. Zh.*, (10): 1571-1573. (in *Abstr. Rev. appl. Ent.*, 50: 598).
- Metcalf, C. L. and W. P. Flint, 1951. Destructive and Useful Insects Their Habits and Control. Mc Graw Hill. Comp. Inc., 1071 s.
- Miller, S. C. , P. E. Honson and R. V. Dowell, 1987. The potential of gypsy moth as a pest of fruit and nut crops. *Calif. Agriculture*, (Nov. Dec.): 9-12.
- Miller, S. C. and P. E. Honson, 1989. Laboratory studies on development of gypsy moth, *L. dispar* L. (Lep. : Lymantriidae) , larvae on foliage of gymnosperms. *Can. Ent.*, 121: 425-429.
- Miller, S. C. , P. E. Honson and D. N. Kimberling. , 1991. Development of the gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) on Douglasfir foliage. *J. Econ. Entomol.*, 84 (2) : 461-465.
- Moldenke, A. F. , R. E. Berry, J. C. Miller, R. G. Kelsey, J. G. Wernz and S. Venkateswaran, 1992. Carbaryl susceptibility and detoxication enzymes in gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) : Influence of host plant. *J. Econ. Entomol.*, 85 (5) : 1628-1635.
- Uygun, N. , 1975. Besinin böcekler üzerindeki etkileri. Ç. Ü. Ziraat Fak. Yıllığı, 6, (2) : 99-115.
- Vorontsov, A. L. , 1978. The gypsy moth. *Zaschita Rastenii*. No: 3: 36-37 (in *Abstr. Rev. appl. Ent.*, 66: 6204).