

Konukçu bitkilerin *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera, Arctiidae)'ya etkileri üzerinde araştırmalar*

Celal TUNCER**

İ. Akif KANSU***

Summary

Studies on the effects of the some host plants on the fall webworm (*Hyphantria cunea* (Drury), Lepidoptera, Arctiidae)

In the laboratory conditions (27 ± 1° C, 70-80 % R.H and 16/8, Light/Dark), influences of food plants such as mulberry, boxelder, plum, apple, poplar and hazelnut, on development rate, survival, pupal weight, fecundity and sex ratio were investigated. Most favorable plants were mulberry and boxelder. In addition it was studied on relations between pupal weight and fecundity according to host plants.

Giriş

Hyphantria cunea (Drury) (Amerikan beyaz kelebeği) Dünyanın pekçok ülkesinde çeşitli bitkilerde zarar yapan önemli bir böcektir. Türkiye' ye 1975 yılında giren bu zararlı bugün 17 ilde saptanmış bulunmaktadır (Anonymous, 1991). Başta meyve ağaçları olmak üzere 300 den fazla konukçusunun olduğu bilinmektedir (Masaki and Umeya, 1977). Ülkemiz için oldukça yeni sayılabilecek bir tür olan bu zararlı, 1982 yılında görüldüğu Orta Karadeniz Bölgesinde başta geniş fındık sahaları olmak üzere hemen hemen bütün meyve ağaçlarının önemli bir zararlısı haline gelmiştir. Bilindiği üzere, zararlılarla iyi bir savaşım programı için zararlının konukçularıyla ilişkileri gibi populasyon üzerinde etkili olabilecek etkenlerin çok iyi bilinmesine gerek vardır.

* Bu araştırma 24.2.1992 tarihinde kabul edilen doktora tezinin bir bölümüdür.

** OMÜ, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 55139 Samsun.

*** Ank. Üniv., Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Dışkapı, Ankara.

Alınış (Received) : 29.11.1993

Besinin böcekler üzerinde çeşitli etkilere sahip olduğu ve bu etkilerin böceğin zararlılık konumunu belirlemede önemli bir unsur olduğu bilinmektedir. Besin böceklerin gelişme süresini, ölüm oranını, çoğalma gücünü, vücut yapısını, cinsiyet oranını ve rengini etkilemektedir (Kansu, 1962; Uygun, 1975).

Materyal ve Metot

Çalışmada 1990 ve 1991 yılı ilkbaharında araziden pupa döneminde toplanan *H. cunea* popülasyonu kullanılmış, bu popülasyon zaman zaman araziden getirilenlerle desteklenmiştir. Konukçu olarak 6 bitki türü kullanılmıştır. Bunlar; Elma (Star kırmızısı) (*Malus communis*), Akçaağaç (*Acer negundo*), Dut (*Morus alba*), Erik (*Prunus domestica*), Kavak (*Populus spp.*) ve Fındık (Tombul fındık) (*Corylus avellanae*)' tur.

Larvaların yetiştirilmesinde 1 kg' lık dondurma kapları kullanılmış, kapların tabanına kurutma kağıdı serilmiş, ağızları, üzerinde çok fazla sayıda ince delikler bulunan naylon veya tülbent ile kapatılmış ve bu iş için paket lastiği kullanılmıştır. Tartılan pupaların ayrı ayrı tutulmasında ve çiftleşme ve yumurtlama denemelerinde plastik bardaklar kullanılmış, bunların ağzı yine delikli naylon ile kapatılmıştır. Böceğin üzerine yumurtlamasını temin etmek için plastik bardakların içine 8 x 8 cm boyutlarında kurutma kağıdı nemiendirilerek konulmuştur. Yumurta sayısını belirlemek için yumurta paketlerinin fotoğrafları çekilmiş ve kart üzerinden sayım yapılmıştır. Larvaların naklinde ince uçlu samur fırça kullanılmıştır. Çalışma sıcaklık, nem ve ışık ayarlı 2 adet iklim dolabında 1990-1991 yıllarında yürütülmüştür.

Zararlının laboratuvarında yetiştirilmesi hususunda değişik araştırmacıların sonuçlarından yararlanılmıştır. Bu araştırmalarda zararlı için en uygun koşulların 26.7 °C, %70 nisbi nem ve 16:8 saat (aydınlık:karanlık) süreli ışıklandırma olduğu saptanmıştır (Morris and Fulton, 1970; Nordin and O'Canina, 1985; Choi and Boo, 1987 b) ve araştırma bu koşullarda yürütülmüştür.

Larvaların beslenmesinde diğer pekçok araştırmada (Morris and Fulton, 1970; Hidaka, 1972; Barbosa and Greenblatt, 1979; Nordin and O'Canina, 1985; Choi and Boo, 1987 a, b ve diğerleri) olduğu gibi konukçu bitkinin yaprakları kullanılmış ve bu amaçla genellikle 3-4 yaprağı olan uç dallar seçilmiştir.

H. cunea' nın koloni halinde yaşayan bir zararlı olması nedeniyle herbir tekerrürde kullanılacak birey sayısı Morris and Fulton (1970) ve Suziki and Uematsu (1981)' nun sonuçları gözönüne alınarak 10 olarak saptanmıştır. Ancak bu sayı 1. döl için yeterli iken 2. dölde yetersiz olduğu saptanmış bu yüzden 20, 40, 50, 100 ve 200 birey içeren gruplardan seriler hazırlanmış, besleme ve gelişmede başarı sağlayan en küçük hacimli gruplar elde tutularak bunlar son döneme doğru 10' ar bireylik daha küçük gruplara ayrılmıştır.

Günlük kontroller ile besinler değiştirilmiş, ölen larvalar ve varsa larva gömlekleri sayılarak kaydedilmiş, dışkılar fırça ile temizlenmiştir. Son larva dönemine

doğru kutunun bir kenarına talaş konularak pupa olma sağlanmıştır. Larva dönemindeki verilerin elde edilmesinde her besin için yapılan 6 tekerrür kullanılırken, pupa ağırlığı ve yumurta sayısı gibi verilerin elde edilmesinde aynı koşullarda yetiştirilmiş diğer bireylerden de yararlanılmıştır.

Araştırmanın yurutulduğu ilk yıl 1. dölde şeftali bitkisi denenmiş, ancak zararlının bu konukuda gelişmediği görülerek onun yerine ikinci dölden itibaren erik denemeye dahil edilmiştir. Yine 1. yıl 2. dölde akaağata, her iki yılda 2. dölde fındık üzerinde zararlı başarlı bir gelişme gösterememiştir.

Denemenin varyans analizi Tesadüf parselleri metoduna göre, gruplar arası karşılaştırma Duncan testi ile ve pupa ağırlığı ve yumurta sayısı arasındaki ilişki regresyon analizi ile test edilmiştir.

Araştırma Sonuçları

Larva Gelişme Süresi ve Pupalaaşma Oranı

Çalışmamızda 1990 yılı birinci dölünde erkek cinsiyette en kısa gelişme süresi dutta, en uzun ise fındıkta olmuş, elma ve akçaağaç arasındaki fark önemsiz bulunurken diğer besinler arasındaki farkın önemli olduğu sonucuna varılmıştır ($P<0.05$). Boylenec erkek cinsiyet bakımından larva gelişim süresi en duşukten en yükseğe doğru sırasıyla dut, elma, akçaağaç, kavak ve fındık şeklinde olmuştur. Dişide ise en kısa dutta en uzun yine fındıkta gerçekleşmiş; akçaağaç, elma ve kavaktaki gelişme süreleri arasındaki fark önemsiz diğer gruplar arasındaki fark ise önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Boylenec dişi cinsiyet bakımından larva gelişme süresi en kısıdan en uzuna doğru sırasıyla dut, akçaağaç, elma, kavak ve fındık şeklinde olmuştur.

1991 yılı birinci dölünde erkekler için en kısa larva gelişme süresi dutta en uzun ise fındıkta olmuş; elma ve akçaağaç ile akçaağaç-kavak arasındaki fark önemsiz, diğer besinler arasındaki fark ise önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Bu dölde larva gelişme süresi sırasıyla dut, elma, akçaağaç, kavak, erik ve fındık şeklinde olmuştur. Aynı dölde dişi için sıralama dut, akçaağaç, elma, kavak, erik ve fındık olarak gerçekleşmiş; kavak ve erik arasındaki fark önemsiz, diğer besinler arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

1990 yılı ikinci dölünde erkek cinsiyet için gelişme süresi sırasıyla dut, elma, erik ve kavak şeklinde olmuş; dut ve elma ile elma-erik arasındaki fark önemsiz, diğer besinler arasındaki farklar ise önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Aynı değerler dişi için sırası ile gene dut, elma, erik ve kavak şeklinde olmuş; dut-elma ve elma-erik arasındaki farkların önemsiz, diğer gruplar arasındaki farkın önemli olduğu sonucuna varılmıştır ($P<0.05$).

1991 yılı ikinci dölünde erkekler için gelişme süresi sırasıyla akçaağaç, dut, kavak, erik ve elma şeklinde olmuş; dut-kavak, kavak-erik ve erik-elma arasındaki fark önemsiz, diğer besinler arasındaki fark ise önemli bulunmuştur. Aynı sıra dişi cinsiyette dut, akçaağaç, erik, kavak ve elma şeklinde olmuş; dut-akçaağaç, akçaağaç-erik,

erik-kavak, kavak-elma, dut-erik, akçaağaç-kavak ve dut-kavak arasındaki fark önemsiz, diğer farklar ise önemli bulunmuştur (P0.05).

Görüldüğü gibi, gelişme süreleri arasında çok az fark vardır ve bu, yıllara ve döllere göre az da olsa değişim göstermektedir. Bu yüzden sıralama ve önem hususunda kesin bir sınır çizmek pek mümkün değildir. Ancak, sıralama genelde dut, akçaağaç, elma, erik, kavak ve fındık şeklindedir. Burada ikinci yılda kavak türünün değiştirildiği de unutulmamalıdır (Cetvel 1).

Cetvel 1. *Hyphantria cunea*' nın farklı besinlere göre larva gelişim süresi ve pupalaşma oranı.

Besin	Yıllar ve Döller	Larva gelişme süresi (gün)		Pupalaşma (%)	
		Erkek	Dişi		
Dut	1990	1. döl	20.76 ± 0.39	22.33 ± 0.40	94.0
		2. döl	23.30 ± 0.33	24.46 ± 0.31	48.3
	1991	1. döl	21.12 ± 0.15	22.19 ± 0.15	83.0
		2. döl	25.26 ± 0.43	26.54 ± 0.25	52.0
Akçaağaç	1990	1. döl	22.00 ± 0.31	22.82 ± 0.28	93.3
		2. döl	---	---	---
	1991	1. döl	22.40 ± 0.11	22.89 ± 0.13	88.8
		2. döl	24.16 ± 0.13	26.59 ± 0.24	50.3
Elma	1990	1. döl	21.96 ± 0.37	24.61 ± 0.25	75.0
		2. döl	23.86 ± 0.68	25.00 ± 0.77	9.3
	1991	1. döl	21.90 ± 0.19	23.90 ± 0.20	66.0
		2. döl	26.70 ± 0.27	28.70 ± 0.24	15.1
Erik	1990	1. döl	---	---	---
		2. döl	24.47 ± 0.34	26.50 ± 0.68	12.0
	1991	1. döl	24.23 ± 0.37	25.07 ± 0.33	83.3
		2. döl	26.14 ± 0.23	27.50 ± 0.44	18.5
Kavak	1990	1. döl	23.00 ± 0.20	24.71 ± 0.39	55.0
		2. döl	27.28 ± 0.56	30.40 ± 0.25	15.0
	1991	1. döl	22.73 ± 0.34	24.60 ± 0.27	75.0
		2. döl	25.73 ± 0.34	27.60 ± 0.31	26.6
Fındık	1990	1. döl	25.80 ± 0.41	27.60 ± 0.45	10.0
	1991	1. döl	28.87 ± 0.72	30.52 ± 0.18	20.0

Pupalaşma oranı en yüksekten düşüğe doğru sırasıyla dut, akçaağaç, erik, elma, kavak ve fındık şeklinde olmuştur. İkinci dölde birinci dölle oranla pupalaşma oranı daha düşük olmuş, yine dut ve akçaağaçtaki oran diğer konukçulara göre daha yüksek olarak gerçekleşmiştir.

Laboratuvar koşullarında yaptığımız çalışmalarda pupa ağırlığının besinlere göre değiştiği ve ikinci dölde birinci dölle oranla daha düşük olduğu saptanmıştır.

1990 yılı birinci dölünde erkek pupa ağırlıkları en hafiften ağıra doğru sırasıyla fındık, kavak, elma, dut ve akçaağaç şeklinde olmuş; sadece dut ve akçaağaç arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Aynı yıl dişiler için sıralama fındık, kavak, elma, dut ve akçaağaç şeklinde olmuş; kavak-elma ve dut-akçaağaç arasındaki fark önemsiz, diğer besinler arasındaki fark ise önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). 1991 yılı birinci dölünde ise, erkek pupa ağırlığı aynı esasa göre sırasıyla fındık, kavak, elma, erik, akçaağaç ve dut şeklinde olmuş; kavak-elma, elma-erik, erik-akçaağaç ve elma-akçaağaç arasındaki fark önemsiz olarak bulunmuştur.

Aynı yıl dişide sıralama fındık, elma, kavak, erik, akçaağaç ve dut olarak gerçekleşmiş; elma-kavak, kavak-erik ve erik-akçaağaç arasındaki farkın önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır. 1990 Yılı ikinci dölünde pupa ağırlığı sıralaması erikte en hafiften en ağıra doğru sırasıyla kavak, erik, elma ve dut şeklinde olmuş; erik-elma ve elma-dut arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Aynı yıl dişiler için sıralama kavak, erik, dut ve elma şeklinde olmuş; kavak-erik, erik-dut, elma-dut ve erik-elma arasındaki fark önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır ($P < 0.05$).

1991 yılı ikinci döl için sıralama erikte akçaağaç, kavak, erik, elma ve dut şeklinde olmuş; erik-dut ve kavak - dut dışında kalan besinler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Sıralama aynı yıl dişiler için erik, elma, dut, kavak ve akçaağaç şeklinde olmuş ve besinler arasında pupa ağırlığı bakımından ortaya çıkan farkların önemsiz olduğu anlaşılmıştır ($P < 0.05$).

Ortalamalar arasında belirgin bir fark olmasına karşılık, her besinde oynamaların geniş olması nedeniyle istatistiki analizde fark çoğu zaman önemsiz olarak gözükmektedir. Bu durum, özellikle 2. dölde daha açıktır. Bununla birlikte, pupa ağırlığı bakımından sıralama en hafiften en ağıra doğru fındık, kavak, elma, erik, akçaağaç ve dut şeklindedir. Farklılık birinci dölde daha açıktır. İkinci dölde besin kalitesindeki düşüş muhtemelen aradaki farklılığı baskılamaktadır (Cetvel 2).

Ayrıca, mevsim ilerledikçe pupa ağırlığındaki düşüğe paralel olarak ergin çıkış oranı da bir miktar azalma göstermektedir.

1990 yılı birinci dölde ortalama yumurta sayısı, besinlere göre azdan çoğa doğru sırasıyla fındık, kavak, elma, dut ve akçaağaç şeklinde olmuş, kavak-elma ve dut-akçaağaç arasındaki fark önemsiz olarak ibaret, diğer besinler arasındaki fark ise önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). 1991 yılı birinci dölünde yumurta sayısı bakımından sıralama fındık, elma, kavak, erik, akçaağaç ve dut şeklinde olmuş; erik-kavak, akçaağaç-erik, dut-akçaağaç ve erik-dut arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Bu dölde bir önceki yıl

Cetvel 2. *Hyphantria cunea*'nın besinlere göre pupa ağırlıkları ve ergin çıkış oranı.

Besin	Yıllar ve Döller	Pupa ağırlığı (mg)		Ergin çıkışı (%)	
		Erkek	Dişi		
Dut	1990	1. döl	112.1 ± 3.95	179.9 ± 8.07	97.8
		2. döl	101.1 ± 6.77	123.0 ± 10.20	69.0
	1991	1. döl	135.8 ± 2.97	197.3 ± 7.71	98.0
		2. döl	98.9 ± 4.50	124.1 ± 4.67	88.8
Akçaağaç	1990	1. döl	115.7 ± 3.41	187.0 ± 5.34	94.6
		2. döl	---	---	---
	1991	1. döl	117.7 ± 3.10	169.0 ± 4.04	96.4
		2. döl	84.4 ± 2.05	128.2 ± 2.93	85.3
Elma	1990	1. döl	103.3 ± 2.94	144.0 ± 8.42	95.1
		2. döl	89.6 ± 3.40	123.4 ± 6.13	73.3
	1991	1. döl	114.0 ± 3.17	149.0 ± 4.62	92.5
		2. döl	91.6 ± 2.22	120.1 ± 4.88	88.3
Erik	1990	1. döl	---	---	---
		2. döl	81.3 ± 4.20	115.1 ± 9.13	88.3
	1991	1. döl	117.7 ± 2.27	163.3 ± 6.07	93.2
		2. döl	87.2 ± 2.98	119.2 ± 5.40	76.6
Kavak	1990	1. döl	92.0 ± 2.93	139.0 ± 7.03	93.1
		2. döl	58.6 ± 5.75	94.0 ± 1.58	83.3
	1991	1. döl	109.0 ± 1.56	155.4 ± 2.67	93.2
		2. döl	84.4 ± 3.05	125.8 ± 5.20	74.3
Fındık	1990	1. döl	71.4 ± 2.04	108.3 ± 3.05	89.2
	1991	1. döl	84.7 ± 2.81	101.0 ± 2.63	86.3

denemede bulunmayan erik ve kavağın dut ve akçaağaç yakın bir değer sergilediği görülmüştür.

1990 yılı ikinci dölde dört besinden elde edilen sonuçlarda yumurta sayısına göre besinlerin sıralaması azdan çoğa doğru kavak, erik, elma ve dut şeklindedir. Bu dölde erik-elma, elma-dut ve erik-dut arasındaki fark önemsiz olarak bulunmuştur ($P < 0.05$).

1991 yılı ikinci dölünde aynı sıralama erik, elma, akçaağaç, dut ve kavak, şeklinde olmuş, bütün besinler arasındaki farkın önemsiz olduğu saptanmıştır ($P < 0.05$).

Pupa ağırlıklarına paralel olarak her besindeki ortalama yumurta sayısında da oynamalar oldukça büyük olmuş ve bu yüzden ortalamalar arasında bariz farklılıklar olmasına rağmen bazı besinler arasındaki farkın önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır. İkinci dönemde ise, yine pupa ağırlıklarına paralel olarak ortalama yumurta sayılarının birbirine yakın, oynamaların geniş olması nedeniyle besinlerin çoğu arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Cetvel 3).

Cetvel 3. *Hyphantria cunea*'da besinlere göre ortalama yumurta sayısı ve cinsiyet oranı.

Besin	Yıllar ve Döller	Yumurta Sayısı (Adet)	Cinsiyet oranı (%)		
			Erkek	Dişi	
Dut	1990	1. döl	860.9 ± 38.43	57.8	42.2
		2. döl	487.8 ± 34.66	55.0	45.0
	1991	1. döl	894.0 ± 61.24	57.5	42.5
		2. döl	473.8 ± 39.98	55.5	44.5
Akçaağaç	1990	1. döl	919.2 ± 79.21	54.1	45.9
		2. döl	---	---	---
	1991	1. döl	814.0 ± 39.24	54.5	45.5
		2. döl	465.5 ± 36.28	61.9	38.1
Elma	1990	1. döl	612.0 ± 49.63	58.5	41.5
		2. döl	447.6 ± 12.20	61.3	38.7
	1991	1. döl	650.6 ± 27.90	50.0	50.0
		2. döl	454.0 ± 20.98	61.7	38.3
Erik	1990	1. döl	---	---	---
		2. döl	419.7 ± 30.35	63.8	36.2
	1991	1. döl	795.0 ± 32.00	56.7	43.3
		2. döl	438.3 ± 40.73	63.3	36.7
Kavak	1990	1. döl	580.6 ± 72.87	62.0	38.0
		2. döl	247.0 ± 50.00	77.7	22.3
	1991	1. döl	784.7 ± 28.80	54.7	45.3
		2. döl	478.5 ± 41.88	64.1	35.9
Fındık	1990	1. döl	400.4 ± 27.38	48.8	51.2
	1991	1. döl	357.7 ± 27.78	53.8	46.2

Besinlere Göre Yumurta Sayısı ve Dişi Pupa Ağırlığı Arasındaki İlişki

Çalışmanın yürütüldüğü yıllarda her döl ve her konukçu için ayrı ayrı regresyon analizi yapılmış ve ayrıca her döl için bütün veriler birlikte değerlendirilerek analiz yapılmıştır. Döllerin tamamında dişi pupa ağırlığı ile yumurta sayısı arasında ilişki bulunmuştur ($P < 0.05$).

1990 1. döl:

Regresyon formülü:

Dut	:	$y = 252.3 + 3.499x$	$r = 0.83$	$n = 10$
Akçaağaç	:	$y = -416.2 + 7.295x$	$r = 0.76$	$n = 9$
Elma	:	$y = -59.73 + 4.843x$	$r = 0.89$	$n = 10$
Kavak	:	$y = -313.7 + 6.6x$	$r = 0.93$	$n = 10$
Fındık	:	$y = -51.2 + 4.45x$	$r = 0.58$	$n = 18$
Toplam	:	$y = -198 + 5.92x$	$r = 0.90$	$n = 56$

şeklinde bulunmuştur (Şekil 1a).

1990 2. döl:

Regresyon formülü:

Dut	:	$y = 59.8 + 3.531x$	$r = 0.97$	$n = 11$
Elma	:	$y = -72.67 + 4.24x$	$r = 0.94$	$n = 8$
Erik	:	$y = 81.6 + 2.579x$	$r = 0.86$	$n = 7$
Toplam	:	$y = 71.7 + 3.1x$	$r = 0.68$	$n = 31$

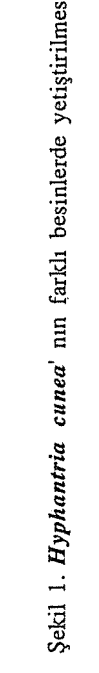
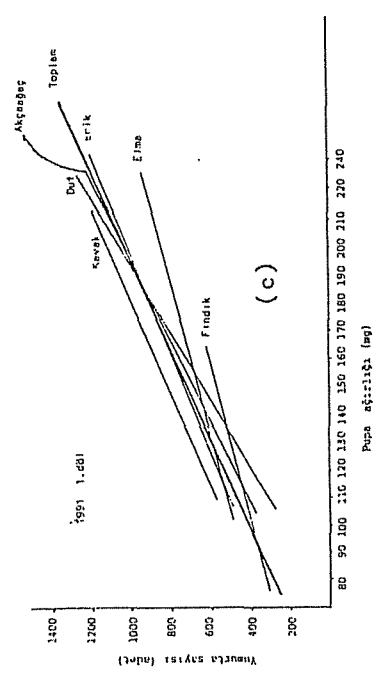
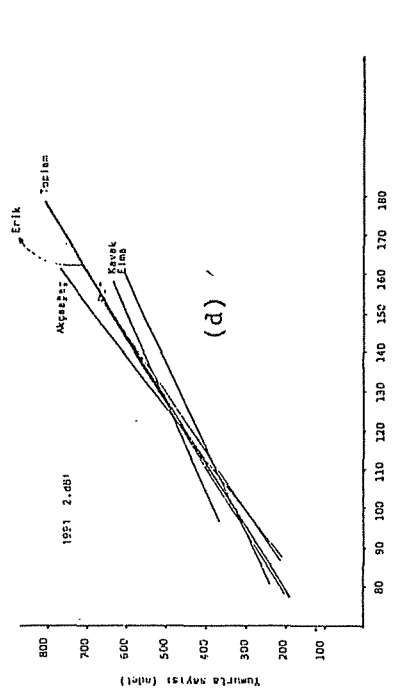
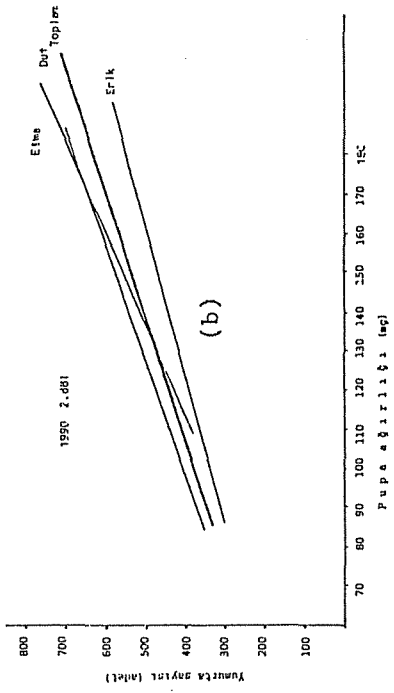
Kavakta çok az yumurta paketi elde edilebildiğinden pupa ağırlığı ile yumurta sayısı arasındaki ilişki bulunamamıştır (Şekil 1b).

1991 1. döl:

Regresyon formülü:

Dut	:	$y = -581 + 8.13x$	$r = 0.94$	$n = 17$
Akçaağaç	:	$y = -330.6 + 6.8x$	$r = 0.93$	$n = 15$
Elma	:	$y = 125 + 3.54x$	$r = 0.76$	$n = 12$
Erik	:	$y = -88.6 + 5.45x$	$r = 0.79$	$n = 24$
Kavak	:	$y = -73.7 + 5.9x$	$r = 0.67$	$n = 32$
Fındık	:	$y = -349 + 7.41x$	$r = 0.87$	$n = 29$
Toplam	:	$y = -218 + 6.32x$	$r = 0.89$	$n = 129$

şeklinde bulunmuştur (Şekil 1c).



Şekil 1. *Hyphantria cunea*'nin farklı besinlerde yetiştirilmesi sonucu dışı pupa ağırlığı ve yumurta sayısı arasındaki ilişki.

1991 2. döl:

Regresyon formülü:

Dut	:	$y = -269 + 5.98x$	$r = 0.81$	$n = 10$
Akçaağaç	:	$y = -421 + 7.31x$	$r = 0.84$	$n = 16$
Elma	:	$y = -93.7 + 4.33x$	$r = 0.92$	$n = 9$
Erik	:	$y = -299 + 6.12x$	$r = 0.87$	$n = 10$
Kavak	:	$y = -66 + 4.49x$	$r = 0.82$	$n = 8$
Toplam	:	$y = -285 + 6.11x$	$r = 0.82$	$n = 53$

şeklinde bulunmuştur (Şekil 1d).

Gözden geçirilen bazı çalışmalarda da *H. cunea*'da yumurta sayısının pupa ağırlığı ile ilişkili olduğu bildirilmektedir Jasic and Birova, 1958; Jasic, 1962; Choi, 1969; Morris and Fulton, 1970.

Tartışma

Yapılan birçok çalışmada besin çeşidinin *H. cunea*'da larva gelişme süresi ve pupalaşma oranına etkisinden bahsedilmektedir. Ehrenhardt et al. (1953) larva döneminin 25 °C dut üzerinde 27-29 gün, elmada 36-37 gün sürdüğünü ve kart elma yapraklarında bütün lavraların öldüğünü, en düşük larva ölümünün ve ağır pupanın duttan elde edildiğini, Nagy et al. (1953) elma üzerinde gelişme süresinin 20, 25 ve 30 °C sırasıyla 56.5, 33.5 ve 24 gün; Churaev (1958), en kısa larva gelişme süresi ve en düşük ölüm oranının dutta gerçekleştiğini; Kovacevic (1960) larva gelişmesi açısından en uygun konukçuların dut, erik, elma ve kiraz; Böhm (1960) 20-22 °C ve % 70-80 nemde larva gelişme süresi ve ölüm oranının sırasıyla dutta 24-26 gün ve % 1-2, akçaağaçta 25-26 gün ve % 1-2, fındıkta 50-65 gün ve % 75-95; Fischer and Zesewitz (1962) gelişmenin en hızlı ve ölüm oranının en düşük olduğu bitkilerin dut ve akçaağaç; Morris (1967) erken, orta ve geç olmak üzere üç ayrı dölde elma üzerinde larva ölüm oranının sırasıyla % 10, % 9 ve % 64; Morris and Fulton (1970) larva gelişme süresinin (26.7 °C ve % 100 nemde) akçaağaç ve elma'da 22 gün, kavakta 27 gün, erikte 23 gün olduğunu; Szalay - Marzso (1972) larva gelişmesinin en hızlı dut ve akçaağaçta gerçekleştiğini; Boguleanu et al. (1976) elma, erik ve dut gibi tercih edilen konukçularda gelişme süresinin daha kısa, ölüm oranının daha düşük; Suzuki and Uematsu (1981) 25 °C ta dut üzerinde larva gelişme süresinin 27.8-29.9 gün pupalaşma oranının % 70-92.5; Choi and Boo (1987), 25 ± 1 °C ve % 60 nem ile 16:8 ışıklandırmada dut üzerinde larva gelişme süresinin 26 ± 1 gün olduğunu ve laboratuvar koşullarındaki ışıklandırma süresinin aynı sıcaklık ve nemde gelişme süresinde farklılık meydana getirdiğini bildirmektedirler.

Görüldüğü üzere, araştırmaların çoğunun hangi sıcaklık, nem ve ışıklandırma süresinde yapıldığı açık değildir. Çalışmamızda larva gelişme süresi ile ilgili değerler yaklaşık 21-30 gün arasında değişmektedir ve benzer koşullarında elde edilen sonuçlara

yakın olarak gerçekleşmiştir. Araştırmaların çoğunda verilerin hangi döl ve mevsimde elde edildiği de belirtilmemektedir. Bu konuda ayrıntılı bilgi veren Morris (1967) in araştırmasında mevsimin ilerlemesi ile pupalaşma oranında düşüş olduğu (elmada) görülmektedir. Araştırmamızda elde edilen bulgular bu sonuçlara uyum göstermektedir. Ayrıca Böhm (1960) tarafından fındık için elde edilen pupalaşma oranındaki (% 5-25) düşük değer bizim sonuçlarımıza paraleldir.

Larvanın aldığı besinin pupa ağırlığı üzerinde etkili olduğunu gösteren araştırmalarda vardır. Morris (1967) elma üzerinde erken, orta ve geç mevsimde yetiştirilen *H. cunea* larvalarında elde edilen pupaların ağırlığının erkekte sırasıyla 140, 121 ve 90 mg, dişide 169, 135 ve 110 mg, ergin çıkış oranının sırasıyla % 92, % 91 ve % 86 olduğu; Choi (1969), pupa ağırlığının bitkilere bağlı olarak değiştiğini, en ağır pupanın kavak (*P. euroamericana*)'tan elde edildiğini (206.6 mg); Morris and Fulton (1970) pupa ağırlığının doğada akçaağaçta 204 mg, elmada 184 mg, kavakta 146 mg olduğunu bildirmektedirler.

Nagy et al. (1953), *H. cunea*'da yumurta sayısının larvaların beslendiği bitkiye bağlı olarak değiştiğini ve yumurta sayısının dutta ortalama 953 adet; Kovacevic (1960) dut ve erik üzerinde üreme gücünün elmadan daha yüksek; Jasic and Birova (1958), yumurta sayısının pupa ağırlığı ile ilişkili olduğunu ve dut ve akçaağaç üzerinde beslenme sonucu ortalama 916 yumurta bırakıldığını; Böhm (1960) yumurta sayısının dutta 800 (600-1365), akçaağaçta 790 (780-1290) ve fındıkta 80 (10-90) adet; Morris (1967) elma üzerinde erken, orta ve geç mevsimde yumurta sayısının sırasıyla 604, 372 ve 128 adet; Morris and Fulton (1970) elma üzerinde (26.7 °C ve % 100 nemde) yumurta sayısının 650 adet olduğunu; Szalay-Marzso (1972), en yüksek yumurta sayısının dut ve akçaağaçtan elde edildiğini; Yarashenko (1975) yumurta sayısı bakımından en uygun konukçunun dut; Suziki and Uematsu (1981) dut üzerinde 2. dölde ait yumurta sayısının ortalama 595.4 olduğunu bildirmektedirler.

Araştırmamızda yumurta sayısı bakımından elde edilen sonuçlar genellikle literatür ile uyumlu olmakla birlikte, Böhm (1960)'ün fındıktaki yumurta sayısı bulgularına ters düşmektedir. Bu hususta yetiştirme koşulları ve metodu ile fındık çeşidi etkili olabilir. Gerçekte laboratuvar koşullarında en zayıf gelişme ve en az yumurta sayısı fındık üzerinde saptanmakla birlikte, bu hiç bir zaman bu kadar düşük bir değer sergilememiştir. Ancak grup büyüklüğü ve kolonizasyon derecesi düşük, tekerrür sayısı az tutulduğunda fındıkta böyle bir sonuçla karşılaşmak süpriz olmayacaktır.

Petrik (1953), doğa koşullarında cinsiyet oranının genellikle 1:1 olmakla birlikte döl ve yıllara göre değiştiğini, Yarashenko (1975) cinsiyet oranının doğada genellikle 1:1, Boguleanu et al. (1976) tercih edilen konukçularda dişi oranının diğer bitkilerle oranla 2 kat fazla; Morris and Fulton (1970) ekstrem koşullarda bile cinsiyet oranının 1:1'e yakın olduğunu, oranın erkeklerde biraz yüksek olmasına rağmen bu cinsiyette

pupa ölüm oranının da biraz yüksek olması nedeniyle oranın dengelendiğini bildirmektedirler. Çalışmamızda da cinsiyet oranının genelde bir miktar erkek lehine olduğu, bu durumun özellikle 2. döl sonuçlarında bariz bir farklılığa ulaştığı, birinci dölde ise oranın genelde 1:1'e yakın olduğu görülmüştür. İkinci döldeki bu sonuçların nedeni muhtemelen besin kalitesindeki düşüştür.

Özet

Bu araştırmada laboratuvar koşullarında (27 ± 1 °C, % 70-80 nisbi nem, 16/8 saat, aydınlık/karanlık) dut, akçaağaç, elma, erik, kavak ve fındık gibi konukçu bitkilerin Amerikan beyaz kelebeğinde gelişme oranı ve süresi, pupa ağırlığı, ergin çıkışı, yumurta sayısı ve cinsiyet oranına etkileri incelenmiştir. Sonuç olarak dut ve akçaağacın en uygun konukçular olduğu saptanmıştır. Ayrıca pupa ağırlığı ve yumurta sayısı arasındaki ilişki üzerinde de durulmuştur.

Teşekkür

Çalışmalarım süresince büyük yardımlarını gördüğüm danışmanım sayın Prof. Dr. İ. Akif Kansu ve bölüm başkanım sayın Prof. Dr. Osman Ecevit'e teşekkürlerimi sunarım.

Literatür

- Anonymous, 1991. Zirai Mücadele Programı ve Uygulama Prensipleri T. O. B. Kor. Kont. Gen. Müd. Ankara.
- Barbosa, P. and J. Greenblatt, 1979. Effects of leaf age and position on larval preferences of the fall webworm, *H. cunea* (Lepidoptera: Arctiidae). *Can. Ent.*, **111** (3): 381-383.
- Boguleanu, G., F. Nica, E. Petrescu and C. Beratlief, 1976. Influence of the trophic factor on the development of hairy caterpillars of the fall webworm (*H. cunea* Drury) An. Inst. Cer. Prot. Plant 11, 167-175 (Abstr. in *Rev. appl. Ent.*, 1977, **65**: 2430).
- Böhm, H., 1960. The influence of the food-plant on the reprotive potential of the fall webworm (*H. cunea* Drury). XI. Internationaler Kongress für Entomologie, Wien 17. bis 25. Wendhandlungen Bond II. Wien 1962.
- Choi, S. Y., 1969. Effects of host plants on the pupal weight and number of eggs in the ovary of the fall webworm, *H. cunea* Drury-correlation between the pupal weight and the number of eggs. *Korean J. Plant. Prot.*, **7**: 33-37 (Abstr. in *Rev. appl. Ent.*, 1974, **62** (1): 12).
- Choi, M. Y. and K. S. Boo, 1987a. Initiation and termination of pupal diapause in the fall webworm *H. cunea* Drury. *Korean J. Plant. Prot.*, **26** (3): 139-144.
- Choi, M. Y. and K. S. Boo, 1987b. Changes in major carbohydrate contents in

- diapausing pupae of the fall webworm *H. cunea*. *Korean J. Plant. Prot.*, 26 (3): 145-150.
- Churaev, I. A., 1958. On the problem of the injuriousness and food specialisation of the American white butterfly (*H. cunea* Drury) *Zashch. Rast.*, 11: 85-101 (Abstr. in *Rev. appl. Ent.*, 1961, 49: 289).
- Ehrenhardt, H., F. Bachmann, R. Diercks and W. Vogel, 1953. Contributions to the biology and control of *H. cunea* based on observations and experimental investigations at the international laboratory for the study of *H. cunea* at Palic (Yug.) *Plant Prot.*, 16-17: 19-57 (Abstr. in *Rev. appl. Ent.*, 1955, 43: 175).
- Fischer, H. and E. Zesewitz, 1962. On the bionomics and control of *H. cunea*. *Nachr. Bl. dtsh. PflSchDienst*, 16; 201-206 (Abstr. in *Rev. appl. Ent.*, 1964, 52: 139).
- Hidaka, T. 1972. Biology of *H. cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae) in Japan. XIV. Mating behaviour. *Appl. Ent. Zool.*, 7 (3): 116-132.
- Jasic, J. and H. Birova, 1958. The fecundity of *H. cunea* and its' determination. *Biologia*, 13: 793-809 (Abstr. in *Rev. appl. Ent.*, 1961, 49: 95).
- Jasic, J., 1962. The effect of ecological factors on the onset of diapause in *H. cunea*. *Prace Lab. Ochr. Rast.*, 133-147 (Abstr. in *Rev. appl. Ent.*, 1964, 52: 590).
- Kansu, I. A., 1962. Besin çeşidinin tırtıllarının gelişmesine etkileri ve bu konuda *L. dispar* L. (Kırtırlı) üzerinde bir araştırma. *A. Ü. Ziraat Fak. Yıllığı*, 2: 116-138, Ankara.
- Kovacevic, Z., 1960. Influence of weather and food on the occurrence and distribution of the American *H. cunea* in Yugoslavia. (Ed. E. Schimitschek, Commemorative volume for W. Zwölfer sixtieth birthday) *Z. angew. Ent.*, 41 (2-3): 113-410 (Abstr. in *Rev. appl. Ent.* 1960, 48: 154).
- Masaki, S. and K. Umeya, 1977. Larval Life. (Ed. T. Hidaka, Adaptation and speciation in the Fall Webworm. Chapter 2, 23-27, Kadansha Ltd, Tokyo).
- Morris, R. F., 1967. Influence of parental food quality on the survival of *H. cunea*. *Can. Ent.*, 99: 24-33.
- Morris, R. F. and W. C. Fulton, 1970. Models for the development and survival of *H. cunea* in relation to temperature and humidity. *Mem. Ent. Soc. Can* no. 70:1-60.
- Nagy, B., G. Reichardt and G. Ubrizsy, 1953. *H. cunea* in Hungary. *Növényved Kut Int. Kiadv.* 1, 70 (Abstr. in *Rev. appl. Ent.*, 1956, 44: 137).
- Nordin, G. L. and D. O. Canna, 1985. Developmental threshold temperatures and thermal constants for two types of fall webworm, *H. cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae). Occuring in central Kentucky. *J. Kans. Entomol. Soc.*, 58 (4) 626-630.

- Petrik, C., 1953. Investigations on the bioecology of the mulberry moth in the Vovvodina. *Plant, Prot.* (16-17): 138-174 (Abstr. in *Rev. appl. Ent.*, 1955, 43: 178).
- Suziki, N. and S. Uematsu, 1981. The effects of group size on survival of early instar larva of the fall webworm, *H. cunea* Drury (Lep: Arctiidae) in laboratory and in the field. *Kontyu*, 49 (2): 258-271.
- Szalay-Marzso, L., 1972. Biology and control of the fall webworm (*H. cunea* Drury) in the middle and east European countries. *Bull. Org. Euro. Mediterranee pour la Protect. des plantes*, 3, 25-35 (Abstr. in *Rev. appl. Ent.*, 1973, 61 (3): 702).
- Uygun, N., 1975. Besinin böcekler üzerindeki etkileri. *Ç. Ü. Zir. Fak. Yıllığı*, 6 (2): 99-115.
- Yarashenko, V. A., 1975. Particulars of the flight of the American white butterfly. *Zast. Rast.*, 11: 53 (Abstr. in *Rev. appl. Ent.*, 1977, 65 (1): 96).