

MISIR KOÇAN KURDU [*SESAMIA NONAGRIOIDES* LEF, *SESAMIA CRETICA* LED. (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)]'NUN LABORATUVARDA SUNİ BESİNDE YETİŞTİRİLMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Nermin KOÇ¹Mehmet Ali TUSÜZ¹

ÖZET

1990-1993 Yılları arasında Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde Mısır koçan kurdu (*Sesamia cretica* Led., *S. nonagrioides* Lef.)'nin kitle üretiminde birden fazla generasyonlarını elde etmeyi sağlayacak diyet formunu saptama amacıyla yapılan bu çalışmada diğer mısır zararlıları için tescil edilmiş diyetler ile bunların tarafımızca geliştirilen modifikasyonları denenmiştir. Bu diyetler içinde; Yeşilkurt (*Heliothis zea* Boddy) için kullanılan diyet üzerinde *Sesamia* spp. yeni çıkmış larvaları birgün yeşil yaprakla beslendikten sonra diyete koyma koşuluyla, ortalama 24-48 gün larva gelişme süresi, % 82.7 pupa olma, 0.20 gr pupa ağırlığı, % 78.2 kelebek çıkışı ve 359 yumurta/dişi kelebek saptanmıştır. Bu diyet üzerinde Mısır koçan kurdunun 2. generasyonu üretilmiş, 3. generasyonun da üretilebileceği görülmüştür.

Sesamia spp. yeni çıkmış larvaları beslemeden diyete koyabilmek ve diyeti yemeye başlama sorununu çözmek için yeşil kurt için kullanılan diyet modifiye edilerek, sitimülant madde olarak yaprak unu ilave edilmiştir. *Sesamia* için geliştirilen bu diyetle ortalama 23-48 gün larva gelişme süresi, % 86 pupa olma, % 83 kelebek çıkışı ve 361 yumurta/dişi kelebek ile 1. dönem larva elde edilmiştir.

GİRİŞ

Mısır üretim alanlarında özellikle 2. ürün ekim bölgelerinde Mısır koçan kurdu *Sesamia* spp. (*S. cretica* Led., *S. nonagrioides* Lef) ekonomik ölçülerde zarar yapmaktadır. Mısır koçan kurdu'na dayanıklı gen kaynağının bulunması ve dayanıklı çeşit geliştirmede materyalin dayanıklılığını değerlendirebilmek için suni olarak zarar yaratılması gerekir. Zarar yaratabilmek için laboratuvarda zararlının sürekli yetiştirilmesi zorunludur. *S. cretica* ve *S. nonagrioides* Akdeniz sahil kuşağının zararlısı olup, dünyada laboratuvarda kitle üretimi ile ilgili çalışmalar yok denecek kadar azdır. Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 1989 yılından beri Mısır koçan kurdu'nun ergin çıkış dönemini 2 devre kontrol altında tutup seraya ara enfeksiyon yaparak suni enfeksiyon materyali elde edilmekte ve dayanıklı çeşit geliştirmede tarla mukavemetini ölçmek mümkün olmaktadır (Koç ve Tüsüz 1993)². Ancak doğaya bağlı kalmaksızın diyet üzerinde birden fazla generasyonların elde edildiği kitle üretimi, gerek mukavemet ıslahı programlarında gerekse diğer biyolojik çalışmalarda büyük bir kolaylık sağlayacaktır.

1 Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü - ANTALYA

2 KOÇ N., M.A. TUSÜZ, 1993. Mısır Koçan Kurdu (*Sesamia nonagrioides* Lef., *S. cretica* Led. Lepidoptera: Noctuidae)'nin Laboratuvarda kitle Üretimi Üzerine Araştırmalar. Sonuç Raporu, Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Yazının Yayın Kurulu'na geliş tarihi (Received) : 10.02.1994.

Diyet denemelerinde Walker et al. (1966) uygun diyet kriterlerini; yaşamını devam ettiren larva sayısı yüseklığı, yüksek üretkenlik kapasitesi ile kelebek gücü, normal larva gelişme oranı, düşük maliyetli matzemeler, kolay hazırlama ile üniform ve kaliteli olması ve kalitesinin devamlılık arzemesi olarak bildirmişlerdir. Guthrie et al. (1980), Mısır kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hübn.) diyet denemelerinde kriter olarak pupa olma için geçen süre, pupa yüzdesi, kelebek yüzdesi, kelebek çıkışı için geçen süre ve dişi-erkek pupa ağırlığını kullandıklarını belirtmişlerdir. Moore (1985), bir diyetin böcek tarafından kabul edilmesinin temelinde besleyici ve besleyici olmayan kimyasal ve fiziksel faktörlerin yattığını, diyetin çekiciliğinin, yeme olayının başlaması (ısıрма) ve devam etmesi olup, böceği çekici ve yemeyi teşvik edici sitimülant maddelerin diyetinde bulunması gerektiğini belirtmişlerdir.

Salama and Tolba (1971) *Sesamia cretica* 'nın yarı suni diyet üzerinde yetişmede diyet formunu vererek, diyet üzerinde yetişmede tüm gelişme süresinin 50 gün, Mısırda ise 29 gün olduğunu ve diyetinde yetiştirmede elde edilen kelebelerin fertil olmayan yumurta bıraktığını belirtmişlerdir.

Doğal koşullarda yapılan çalışmalarda; Avidov (1969), *S. cretica* 'nın bir dişinin doğada 300 kadar yumurta bıraktığını Teoman (1979), *S. nonagrioides* 'in doğal şartlarda 1 dişi kelebeğin 2 veya 3 defada 200'ün üzerinde yumurta bıraktığını, kavanozda bırakılan kelebeklerde yumurta sayısının en çok 332 olduğunu saptamıştır.

Bugün dünyada birçok Lepidoptera takımı Mısır zararlısı diyet üzerinde üretilmekte olup, gerek diyet formları, gerekse yetiştirme yöntemleri birçok araştırmacı tarafından belirtmiştir (Qureshi et al. 1972, Onukogu et al. 1980, Jackai et al. 1982, Mihm 1982; 1983 a, 1983 b; Guthrie et al. 1985, Bosque-Perez et al. 1987, Davis 1987). Böcek yetiştirme odasının sıcaklık, nem, ışıklama süreleri herbir zararlı için verilerek düşük nemin çiftleşmeyi düşürdüğünü (Jackai et al. 1982) ve yumurtadan çıkışların düşük olduğunu (Onukogu et al. 1980) bildirmişlerdir. Diyet üzerinde kitle üretiminde Davis (1987) *Diatraea grandiosella* Dyar. için %84, Bosque-Perez et al. (1987) *Sesamia calamistis* Hmp. için %80, Guthrie et al. (1985) Mısır kurdu için %85-97 ergin çıkış yüzdesi kaydetmişlerdir. Guthrie et al. (1987) Mısır kurdunun 21 yılda 250 generasyon üretildiğini ve 1-14. generasyonun Mısır bitkisinde zarar yapma derecesinin yüksek olduğunu, bunun için her yıl başlangıç materyalini doğaya dönerek yenilediklerini belirtmektedir.

Bu çalışma 1990-1993 yılları arasında dayanıklılığının kontrolünde gerekli olan *Sesamia* kitle üretimini diyet üzerinde sağlama amacıyla yapılmış olup, diğer Lepidoptera takımı Mısır zararlıları için geliştirilen kitle üretim tekniklerinden faydalanılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Mısır koçan kurdu'nun diyet üzerinde kitle üretimi için diyet olarak diğer Lepidoptera takımı Mısır zararlıları için belirlenmiş diyetler ve tarafımızca modifiye edilmiş diyetler denemiş olup, içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

1990 Yılında; Bosque Perez'in (1987) *S. calamistis* için geliştirdiği 1 nolu diyet ve *E. saccharina* için geliştirdiği 2 nolu diyet, Mihm (1983)'in *D. grandiosella* için geliştirdiği 3 nolu diyet ve Mihm (1982)'in *H. zea* için geliştirdiği 10 nolu diyet ve bu diyetlerin yapısal ve oransal değişimi ile elde edilen 4, 5, 6, 7, 8, 9, nolu diyet ile toplam 10 diyet denenmiştir.

1991 Yılında; Guthrie (1987)'nin *O. nubilalis* için geliştirdiği 11 nolu diyet, Davis (1987)'in *S. frugiperda* ve *D. grandiosella* için geliştirdiği 13 nolu diyet, Burton (1987)'un *H. zea* için verdiği 12 nolu ve Salama ve Tolba (1971)'nin *S. cretica* için verdiği 14 nolu diyet, 10 nolu diyet ve bu diyetlerin yapısal oransal değişimi ile elde edilen 15, 16 nolu diyetleri içeren 7 diyet denenmiştir.

1992 ve 1993 yıllarında 10 nolu diyet ve bu diyete yaprak unu ilave edilerek, yeni çıkmış larvaların yemeye başlama sorununu çözmek ve beslenmemiş yeni çıkmış larva ile infeste edebilmek amacıyla *Sesamia* için geliştirilen 17 nolu diyet denenmiştir.

Hazırlanan diyetler cam tüplere 1'er kaşık olarak konulmuş ve denemeler 1990-1991 yıllarında 4 tekerrürtü toplam 100 tüp olarak kurulmuştur. Diyete infeste etme 1 larva/tüp olarak uygulanmış ve tüplere infeste edilen larvalar yeşil yaprakla birgün beslenmiş 1. dönem larvalar olup, 1992 ve 1993 yıllarında ayrıca beslenmemiş yeni çıkmış larva ile de infeste yapılarak 100-150 tüp olarak iki paralelli yürütülmüştür.

1. Dönem larva ile infeste edilen tüpler ağzı naylonla çevrili pamukla kapatılarak iklim odasına (27°C, % 75 nem, 14.5 sa. ışık/9.5 sa. karanlık) alınmış ve larva gelişme süresini tamamlayıp pupa dönemi başlanıldığında pupalar tüplerden alınarak her bir konu için ayrı tel kafeslere konulmuştur. Ergin çıkışı başladığında kelebeklerin beslenmesi için %5 şekerli su ve yumurta bırakması için mumlu kağıttan yapılmış yaprak kınına benzeyen rulolar konulmuştur. Yumurta alımı günlük bu rulolardan elle alınarak nem takviye edilmiş ve siyah naylonla kapatılmış yuvarlak kutular içinde 1. dönem larva elde edilmiştir. Bu larvalar 1991 ve 1992 yıllarında bir sonraki generasyonun başlangıcı materyalini oluşturmuştur.

Uygun diyet kriterleri olarak Walker et al. (1966) ve Guthrie et al. (1980)'nin belirttikleri aşağıdaki gözlemler alınmıştır.

- 1- Larva gelişme süresince ölü larva sayısı,
- 2- Pupa olma tarihleri her konu ve her numaralı tüp için ayrı ayrı kaydedilip larva gelişme süresi saptanmıştır.
- 3- Pupalar günlük tartılarak pupa ağırlığı alınmıştır.

ÇİZELGE 1. 1990-1993 Yıllarında denenen diyet formları

Malzemeler	Diyet No (~ 1 kg Diyet Yapmak İçin Miktarları)																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Su (cc)	350	350	300	500	300	650	400	400	300	300	-	490	366	-	300	300	300
Soya Ümü (gr)	6.3	6.3	20	50	40	50	20	-	20	50	-	47.91	-	-	40	50	50
Buğday Kıyması (gr)	28.5	28.5	20	40	20	20	10	-	30	4	52	126.32	21.2	-	-	50	4
Mısır Ümü (gr)	-	-	20	96	96	-	40	50	-	96	-	-	-	-	96	50	96
Tepe Püskülün Tozu (gr)	-	12.5	20	20	20	100	20	50	-	20	-	-	-	-	20	20	20
Grit (gr)	-	-	25	-	-	-	20	20	-	-	-	-	37.2	-	10	-	-
Palates (gr)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-
Mısır Yaprağı Ümü (gr)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	10	10
Süt Tozu (gr)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.9	-	-	-	-	-
Dextrose (gr)	11.5	11.5	5	-	5	11.5	7	15	20	-	40	-	-	1.5	40	5	-
Bira Mayası (gr)	-	-	25	40	10	-	10	-	40	-	-	10.6	-	4	40	40	40
Tuz (Salt mix Wesson) (gr)	9.5	9.5	-	7	7	7	5	5	5	7	14.4	-	7.025	-	10	10	7
Casein (gr)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-	25.125	-	-	-	-
Beta Sitosterol (gr)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	-	-	-	-	-
Sucrose (gr)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.125	1.5	-	-
Agar (gr)	13.75	13.75	10	10	10	10	10	10	10	10	22	13.5	17.2	2	12	10	10
Su (cc)	450	450	350	500	500	400	400	400	400	400	1290	338	345	200	500	550	500
Sorbic Acid (gr)	4	4	5	2	2	2	2	2	2	2	0.8	1.1	0.5	-	2	2	2
Methyl-hydroxy benzoate (gr)	5	5	1.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	2	2.5	2.1	2.1	1.5	-	2	2.5	2.5
Streptomycin (unit)	-	1	0.4	0.1	2	1.5	1	0.5	0.5	0.28	-	-	-	-	-	-	-
Aureomycin (gr)	2.75	2.75	3	3	5	5	5	3	3	5	2.7	-	-	-	2.5	5	5
Formaldehyde (ml)	1	1	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0	1.5	2.5	-	2.1	-	-	-	2.5	2.5
Fumidil B (gr)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-
Propionic ve Phosphoric acid(ml)	5.75	5.75	5	-	-	-	-	-	-	-	8.6	-	-	-	-	-	-
Acetic acid (cc)	12.5	12.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KOH (cc)	5.5	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ascorbic acid (gr)	6.25	6.25	2	4	4	4	2	4	6	4	12	3.4	-	0.5	5	4	4
Choline chloride (gr)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	2
Vitamin mix (CIMMYT) (ml)	6.5	6.5	15	15	15	-	-	-	15	15	-	3.96	7.4	-	-	-	-
Vitamin (cc)	-	-	-	-	-	15	15	15	15	15	-	9.2 (gr)	-	-	10	10	15
Cholesterol (gr)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.25	-	-
Diğerleri	0.2 ^a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.9 ^b	0.5 ^c	-	0.4 ^e	20 ^f	-

a: Beziye, (gr) c: Neomycin süllate (gr) e: E vitamini (cc) g: Yumurta sarısı (gr)

b: Soya yağı, (cc) d: Keten tohumu yağı (cc) f: Mısır özü yağı (cc)

4- İlk kelebek çıkış tarihinden itibaren boş pupalar son kelebek çıkış tarihine kadar sayılıp, ergin çıkış seyri ve %'si bulunmuş, ölü kelebeklerin dişi-erkek olma durumu saptanmıştır.

5- Ölü pupa sayısı,

6- Alınan yumurtalar günlük tartılarak 1 gr. yumurtanın ort. 8000 adet yumurta içerdiği (sonuç raporu ön çalışma bulguları, 1993 bulgusundan 1 dişi kelebek başına düşen yumurta sayısı bulunmuştur.

7- Yumurtadan larva çıkışı olup olmadığının kontrolü,

İstatistiki analiz olarak her bir yıl için ayrı ayrı varyans analizi yapıp sonuç alınan diyetlerin ortalamaları alınmış ve sonuç alınan diyetler "t" testi ile karşılaştırılmıştır.

SONUÇLAR

1990 Yılında denenen 10 diyet içinde 6 diyetle infeste edildikten 1 hafta sonra % 100 larva ölümü görülmüş geriye kalan 4 diyetle larva beslenmiştir (Çizelge 2). Bunların içinden 10 nolu diyetle 25-45 gün larva gelişme süresi; %71 pupa olma, 0.19 gr pupa ağırlığı %65 kelebek çıkışı görüldükten, 10 nolu diyetin modifikasyonu olan 4 nolu diyetle de 25-45 gün larva gelişme süresi %63 pupa olma, 0.17 gr pupa ağırlığı, %54 kelebek çıkışı görülmüş, ancak larva beslenmesi için gerekli olan sürede meydana gelen sertleşmeler ve kurumalar sebebiyle uniformite bozulmuştur. 5 nolu diyetle ise 31-56 gün larva gelişme süresi %21 pupalaşma (pupalarda çatlaklar görüldü), 0.15 gr pupa ağırlığı, %19 kelebek çıkışı kaydedilirken, 6 nolu diyetle %5 kelebek çıkışı görülmüştür. Ergin çıkış süresince iklim odası neminin %40'ın altına düşmesi sonucu yumurtalardan larva çıkışları görülmemiştir.

1991 Yılında denenen 7 diyet içinde bir önceki yıl ümitvar görülen 10 nolu diyetten sonuç alınmış, diğer zararlılar için tescil ettirilmiş yeni denenen 6 diyetle ise %100 larva ölümleri görülmüştür. Sonuç alınan 10 nolu diyetle (Çizelge 5) 1. generasyon kitle üretiminde 23-49 gün larva gelişme süresi, %86.7 pupa olma, 0.21 gr pupa ağırlığı %83.3 kelebek çıkış, 352 yumurta/dişi kelebek ile elde edilen 1. dönem larvalar 2. Generasyonun başlangıç materyalini oluşturmuştur. 2. generasyon kitle üretiminde oda sıcaklığının 25°C'ye düşmesi sebebiyle larva gelişme süresi 32-52 gün olmuş, %80 pupa olma 0.25 gr pupa ağırlığı %64 kelebek çıkışı ve dişi başına, 314 yumurta ile 1. dönem larva elde edilmiştir. 2. Generasyon larva döneminde %28 oranında görülen ölümlerin sebebi olarak diyetle gelişen Akar'ın *Abrolophus* sp. (Acarina: Erythraeidae) olduğu Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde tespit edilmiştir. 3. Generasyon kitle üretiminde ise; 26-46 gün larva gelişme süresi, %78.3 pupa olma, 0.18 gr pupa ağırlığı kaydedilmiş, ancak 38. günden sonra elektriklerin uzun süre kesilmesi ve sıcaklığın 10°C altına düşmesi sebebiyle ergin çıkış ve yumurta bırakma dönemi sonuçları alınamamıştır.

ÇİZELGE 2. 1990 Yılı *Sesamia* spp.'nin diyet üzerindeki kitle üretimi çalışması

Diet No	Ölü Larva Sayısı		Kaçan Larva Sayısı	Larva Gelişme Süresi (Ort.gün)*	Pupa Sayısı (Top.)	Pupa Ağırlığı (Ort.g)*	Ölü Pupa Sayısı	Kelebek Sayısı (Toplam)	Sakat Kelebek Sayısı	Kelebek Sayısı		Yumurta Kümesi Ağır.(gr)	Çıktı (%)
	Aşlamadan 1 Hafta Sonra	Pupa Dönem. Gec.Süre								Dişi	Erkek		
4	5	25	7	25-45	63	0.17	9	54	3	42	12	0.17	-
5	8	64	7	31-56	21	0.15	2	19	-	8	11	0.005	-
6	15	70	8	45-62	7	0.16	2	5	-	5	-	0.01	-
10	6	18	5	25-45	71	0.19	6	65	1	50	14	0.14	-

: \bar{x} : 31.50: \bar{x} : 52.063** : \bar{x} : 0.167

LSD 0.05 : 3.636

LSD 0.05 : 9.280

LSD 0.05 : 0.022

CV% : 7.22

CV% : 11.15

CV% : 8.28

F diyet : Önemli**

F diyet: Önemli**

F diyet : Önemli*

ÇİZELGE 3. 1992 yılı diyet üzerinde *Sesamia* spp.'nin suni aşılama materyali elde etme çalışmaları

Gözlemler	10 Nolu Diyet		17 Nolu Diyet
	Larva Beslemeli	Larva Beslemesiz	
Devre No	1	2	1
Aşılana Larva Sayısı	150	100	100
Ölü Larva Sayısı (Aşılama 1 Haft.Sonra)	9	25	5
Ölü Larva Sayısı (Larva Gelişme Süresinde)	11	5	9
Larva Gelişme Süresi (Ort.gün)	23-49	23-46	23-46
Pupa Sayısı	132 (%88)	70	86
Pupa Ağırlığı (Ort.gr)	0.19	0.19	0.20
Ölü Pupa Sayısı	7	4	3
Kelebek Sayısı	125 (%83.3)	66	83
Dişi Kelebek Sayısı	51	20	30
Yumurta Ağırlığı (top.gr)	2.32	0.68	1.35
Yumurta Sayısı/1 Dişi Kelebek	364	272	360
Çıkış	Normal	Normal	Normal

1992 Yılında daha önceki yıllarda ümitvar görülen 10 nolu diyetle bir gün yeşil yaprakla beslenmiş 1. dönem larva ile infeste etme koşuluyla 1 generasyon kitle üretimi yapılmış, sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir. 1. Generasyon kitle üretiminde 23-49 gün larva gelişme süresi, %88 pupa olma 0.19 gr pupa ağırlığı, %83.3 kelebek çıkışı ve dişi başına 364 yumurta ile 1. dönem larva elde edilmiştir. 2. generasyon kitle üretiminde ise 23-46 gün larva gelişme süresi, %70 pupa olma, 0.19 gr. pupa ağırlığı %66 kelebek çıkışı ve dişi başına alınan 272 yumurtadan larva çıkışları normal olmuştur.

Sesamia spp. 1. dönem larvaları 10 nolu diyetle yeşil yaprakla beslenmeden infeste edildiğinde; bir hafta sonra %70, daha sonra %14 larva ölümleri görülmüş, 22-36 gün larva gelişme süresi, %16 pupa olma, 0.18 gr pupa ağırlığı, %13 kelebek çıkışı, dişi başına 144 yumurta kaydedilmiştir. Yaprak unu ilave edilerek modifiye edilmiş 17 nolu diyetle yeşil yaprakla beslenmeden larva infeste edildiğinde ise 23-46 gün larva gelişme süresi, %86 pupa olma, 0.20 gr pupa ağırlığı, %83 kelebek çıkışı ve dişi başına 360 yumurta kaydedilerek 1. dönem larva elde edilmiştir.

1993 Yılında yeşil yaprakla beslenmiş larva ile infeste edilen 10 nolu diyetle (Çizelge 4) 23-49 gün larva gelişme süresi, %85 pupa olma, 0.19 gr pupa ağırlığı, %81 kelebek çıkışı, dişi başına 360 yumurta ile 1. dönem larva elde edilirken, beslenmemiş 1. dönem larva ile infeste edilen aynı diyetle ise infestasyondan 1 hafta sonra %80 larva ölümü görülmüş kalanların larva gelişme süresince de diyeti çok geç yemeye başladıkları gözlenerek %15'i ölmüştür. %5 pupa olma, 0.17 gr pupa ağırlığı, %4 kelebek çıkışında elde edilen 80 yumurtadan çıkışlar çok az olmuştur.

Sesamia için geliştirilmiş 17 nolu diyetle yeşil yaprakla beslemeden infeste edildiğinde 23-50 gün larva gelişme süresi %85 pupa olma, 0.21 gr pupa ağırlığı, %82 kelebek çıkışı ve dişi başına 362 yumurta ile 1. dönem larva elde edilmiştir (Çizelge 4). Yeşil yaprakla beslenmiş 1. dönem larva ile infeste edilen aynı diyetle ise 22-47 gün larva gelişme süresi %89 pupa olma, 0.23 gr pupa ağırlığı, %87 kelebek çıkışı ve dişi başına 400 yumurta ile 1. dönem larva elde ederek *Sesamia* kitle üretiminin sağlanması amacıyla 2. generasyon kitle üretimi için infestasyon yapılmış ancak laboratuvar da genel tadilat yapıldığı için elektriklerin uzun süreli kesik olması sebebiyle sonuçları alınamamıştır.

TARTIŞMA VE KANI

Bugün dünyada doğaya bağlı kalmaksızın laboratuvar da birçok Lepidoptera takımı zararlıları diyet üzerinde birden fazla generasyonları elde edilerek üretilmektedir (Qureshie et al., 1972), Mihm 1982-1983, Guthrie 1987, Burton 1987, Bosque Peret et al., 1987). *Sesamia cretica* ve *Sesamia nonagrioides*'in diyet üzerinde kitle üretimi ile ilgili fazla çalışmaya rastlanılmamış, zorunlu olarak diğer zararlılar için tescil ettirilmiş diyetler ve tarafımızca modifiye edilmiş diyetler denenmiştir. Bu diyetler içinde yalnız *Heliothis zea* için tescil ettirilen 10 nolu diyet (Mihm, 1982) ve bu diyetin modifikasyonu olan Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde *Sesamia* için geliştirilen 17 nolu diyetten sonuç alınabilmiştir.

ÇİZELGE 4. 1993 Yılı diyet üzerinde *Sesamia* spp. suni aşılama materyali elde etme çalışmaları

Gözlemler	10 Nolu Diyet		17 Nolu Diyet	
	Larva Beslemesiz	Larva Beslemeli	Larva Beslemesiz	Larva Beslemeli
Devre No	1	1	1	1
Aşılana Larva Sayısı	100	100	100	100
Ölü Larva Sayısı (Aşıla 1 hafta sonra)	80	8	7	5
Ölü Larva Sayısı (larva gelişme süre.)	15	7	8	6
Larva Gelişme Süresi (Ort.gün)	25-40	23-49	23-50	22-47
Pupa Sayısı	5	85	85	89
Pupa Ağırlığı (Ort.gr)	0.17	0.19	0.21	0.23
Ölü Pupa Sayısı	1	4	3	2
Kelebek Sayısı	4	81	82	87
Dişi Kelebek Sayısı	1	35	35	40
Yumurta Ağırlığı (top.gr)	0.01	1.6	1.58	2.1
Yumurta Sayısı/1 Dişi Kelebek	80	360	362	400
Çıkış	Birkaç tane	Normal	Normal	Normal

Çizelge 5 incelenirse 1990-1993 yılları 10 nolu diyetle bir gün yeşil yaprakla beslenmiş larva ile infeste etme koşuluyla (Mihm, sözlü görüşme); 1. Generasyon kitle üretiminde alınan gözlemlerin yıl ortalamalarında; 24-48 günlük larva gelişme süresi, %82.7 pupa olma ile 0.20 gr pupa ağırlığı saptanmıştır, %78.2 kelebek çıkışı ile dişi başına 359 yumurta alınmıştır. 1990 Yılında varyans analizi sonucu 4 ve 10 nolu diyetlerin aynı gruba girmelerine karşın 4 nolu diyetin larva gelişme süresince sertleşip üniformitesinin bozulması sebebiyle elemine edilmiş, ayrıca 1990 yılında yumurtadan çıkmış olmamasının sebebi Onukogu et al. (1980), Jackai et al. (1982)'nin de belirttikleri gibi nemin %40'ın altına düşmesidir. 2. Generasyon kitle üretiminde ise; Ortalama pupa olma %75, kelebek çıkışı %65 olmuş dişi başına ortalama 293 yumurta alınarak ilk generasyona göre düşmüştür. 3. Generasyon kitle üretiminde ise (1991 yılı) 26-46 gün larva gelişme süresi; %78.3 pupa olma, 0.18 gr pupa ağırlığı kaydedilmiş, diğer gözlemler iklim odası sıcaklığı 10°C'nin altına düştüğü için alınamamış, ancak üretilebileceği görülmüştür. Aynı diyetle yeni çıkmış larvalar yeşil yaprakla beslenmeden in-

ÇİZELGE 5. *Sesamia* spp'nin 10 nolu diyet üzerinde kitle üretimi; (1990-1993) (Beslenmiş 1. dönem larva ile ile aşıllama)

Gözlemler	1. Generasyon Kitle Üretimi				2. Generasyon Kitle Üretimi			3. Generasyon Kitle Üretimi	
	1990	1991	1992	1993	Ort.	1991	1992	1991	1992
Ölü Larva % (Aşıllama 1 haf.son)	6	6.7	6	7	6.4	4	25	8.3	
Ölü Larva % (Larva Gel.Süresi)	18	6.7	7.3	8	10	16	5	5	
Larva Gelişme Süresi (gün)	25-45	23-49	23-49	23-49	24-48	32-52	23-46	26-46	
Pupa (%)	71	86.7	88	85	82.7	80	70	78.3	
Pupa Ağırlığı (ort.gr)	0.19	0.21	0.19	0.19	0.20	0.25	0.19	0.18	
Ölü Pupa (%)	6	3.3	4.7	4.0	4.5	12	4	-	
Kelebek (%)	65	83.3	83.3	81	78.2	64	66	-	
İlk Kelebek Çıkış İçin Geçen Süre (gün)	31	29	31	30	30	37	30	-	
Son Kelebek Çıkış İçin Geçen Süre (gün)	54	54	53	54	54	60	54	-	
Dişi Kelebek (%)	50	30	34	35	37.3	30	20	-	
Erkek Kelebek (%)	14	53.3	49.3	46	40.7	34	46	-	
İlk Yumurta Alım İçin Geçen Süre	40	34	36	37	37	44	36	-	
Son Yumurta Alım İçin Geçen Süre (gün)	52	51	51	52	52	60	51	-	
Yumurta Sayısı/1 Dişi Kelebek	20	352	364	360	359*	314	272	-	
Çıkış	-	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	-	

* (1990 yılı hariç).

ÇİZELGE 6. *Sesamia spp*'nin diyet üzerinde kitle üretimi (Beslenmemiş 1. dönem larva ile aşılama)

Gözlemler	10 Nolu Diyet			17 Nolu Diyet		
	1992	1993	Ort	1992	1993	Ort
Ölü Larva % (Aşılama 1 haf.son)	70	80	75	5	7	6
Ölü Larva % (Larva Gel.Süresi)	14	15	14.5	9	8	8.5
Larva Gelişme Süresi (gün)	22-36	25-40	24-38	23-46	23-50	23-48
Pupa (%)	16	5	10.5	86	85	86
Pupa Ağırlığı (ort.gr)	0.18	0.17	0.18	0.20	0.21	0.21
Ölü Pupa (%)	3	1	2	3	3	3
Kelebek (%)	13	4	8.5	83	82	83
İlk Kelebek Çıkış İçin Geçen Süre (gün)	32	32	32	29	30	30
Son Kelebek Çıkış İçin Geçen Süre (gün)	43	47	45	52	54	53
Dişi Kelebek (%)	5	1	3	30	35	32.5
Erkek Kelebek (%)	8	3	5.5	53	47	50
İlk Yumurta Alımı İçin Geçen Süre (gün)	37	38	38	34	35	35
Son Yumurta Alımı İçin Geçen Süre (gün)	42	45	44	50	53	52
Yumurta Sayısı/1 Dişi Kelebek	144	80	112	360	362	361

feste edildiğinde ise %89.5 larva ölümü görülmüştür (Çizelge 6).

Sesamia için geliştirilen 17 nolu diyetle yeşil yaprakla beslenmemiş yeni çıkmış larva ile aşılandığında ise 1992-1993 yıllarında ortalama 23-48 gün larva gelişme süresi; %86 pupa olma, 0.21 gr pupa ağırlığı, %83 kelebek çıkışı ve dişi başına 361 yumurta alınıp çıkışlar normal olmuştur (Çizelge 6). Aynı diyet beslenmiş larva ile infeste edildiğinde 22-47 gün larva gelişme süresi ile pupa olma %89'a çıkarken pupa ağırlığı 0.23 gr yükselmiş ve %87'lik kelebek çıkışı ile dişi başına 400 yumurtaya yükselmiştir (Çizelge 4).

Her ne kadar *Sesamia* spp. diyet kriteri olarak aldığımız gözlem sonuçlarını diğer böceklerle mukayese etmememiz gerekirse de araştırmacıların verdiği sonuçlardan yöntem olarak faydalanılmış olup kelebek çıkış yüzdesinin düşük olmadığını görmemiz açısından Guthrie (1985) *O.nubilalis* için %85-97, Bosque-Perez et al. (1987) *S.calamistis* için %80, Davis (1987) *D.grandiosella* için %84 kelebek çıkışı yanında *Sesamia* için bulunan %83 ergin çıkışı yüzdesi iyi sayılabilir.

Bu dişi kelebek başına düşen yumurta sayısını doğada *S.cretica* için Avidov (1969) 300, Teoman (1979) *S.nonagrioides* için doğal şartlarda 200'ün üzerinde, kavanoza bırakılan kelebeklerde en çok 332 olduğunu bildirmişler, bulgularda görülen *H.zea* diyetinde 359, *Sesamia* için geliştirilen diyetle 361 yumurta olarak diğer araştırmacıların bulgularının üzerinde seyretmiştir.

10 Nolu diyetle beslemeli, 17 nolu diyetle beslemesiz yeni çıkmış larva ile infeste edildiğinde larva gelişme süresi bakımından ortalamaları arasındaki fark önemsiz bulunurken pupa ağırlığı bakımından ortalamaları arasındaki fark önemli bulunmuştur. Birden fazla generasyonlarını elde ederek kitle üretimi devamlılık arzettiği için diyetle infeste etmede her zaman yeşil yaprak bulma zorluğunun yanında besleyerek aşılama da pratik değildir. 10 Nolu diyetle beslemeden infeste edildiğinde %8.5 kelebek çıkışı yanında *Sesamia* için geliştirilen diyetle %83 kelebek çıkışı, kitle üretiminde beslenmemiş yeni çıkmış larva ile infeste edilebileceğini ortaya koymaktadır.

Moore (1985) bir diyetin böcek tarafından kabul edilmesinde diyeti çekici kılıp yeme olayının başlatılması için sitimülant maddelerin bulunması gerektiğini belirtmişlerdir ki *Sesamia* için geliştirilen diyeti yemeyi teşvik edici yaprak unu ilave edilerek diyet cazip kılınmış ve yeni çıkmış lavaları beslemeden diyetle aşılabilme sorunu zöçülmüştür. Jackai et al. (1982) *S.inferens* için diyetle Mısır yaprağı ununun eklenmesiyle daha iyi olacağını bildirirken, Salama (1971) *S.cretica* için her ne kadar fertil yumurta alamasa da diyet formunda Mısır yeşil aksam unu bulunmaktadır. Ayrıca *Sesamia* için geliştirilen bu diyetle Walker et al. (1966)'nın belirttiği gibi diyet maliyetinin düşük olması gereği ve birçok tescil edilmiş diyetle tek antibiotik kullanılması sebebiyle yalnız Aureomycin yeterli görülmüş ve vitamin olarak "CIMMYT vitamin mixture" yerine daha kolay temin edilebilen ve Guthrie (1985)'nin de *O.nubilalis* için kullandığı "Vidaylin" ikame edilmiştir.

Sesamia'nın diyet üzerinde iki generasyon kitle üretimi ıslah materyalinin tarla mukavemetini ölçebilmek için yeterli olmaktadır. Ancak Mısır koçan kurdu'nun kaç generasyona kadar üretilebileceği ve her bir generasyonun Mısır bitkisinde zarar yapma derecesinin belirlenmesi (Guthrie 1974) araştırılması gereken konular olarak önümüze çıkmaktadır.

SUMMARY

INVESTIGATION in REARING on the ARTIFICIAL DIET of PINK STEM BORERS [*SESAMIA CRETICA* LED, *SESAMIA NONAGRIOIDES* LEF. (LEPIDOPTERA:NOCTUIDAE)] at the LABORATORY

During 1990-1993 to obtain more than one generation of pink stem borers (PSB) *Sesamia cretica* Led. & *Sesamia nonagrioides* Lef. without depending on the nature, the diets registered for other maize insects and modified diets invented by us have been experimented. Among these diets; provided that the diet must be infested by the first brood larvae of PSB, that needs to fed on the fresh leaf for one day. We were able to produce two generation of PSB on the diet and saw the possibility of third generation mass rearing on the registered diet for *Heliothis zea* Boddy. The results showed that; the larval development period was ranged 24-48 days and average survival pupate ratio was 82.7%, pupal weight 0.20 gr, adult ratio 78% and fecundity 359 eggs/female.

The diet was improved by us to *Sesamia* spp. for infesting by neonate larvae without feeding with fresh leaves. For solving biting habit we added the leaf flour as a feeding stimulant in the registered diet for *H. zea* According to average of the years; the development of PSB larvae was ranged 23-48 days. Average survival pupate 86%, adult ratio 83% and fecundity 361 eggs/female were determined in our study.

LİTERATÜR

- AVIDOV, Z. and I. HARPOZ, 1969. Plant Pests of Israel El Universities Press, Jerusalem.
- BURTON, R.L., 1987. Rearing the Corn Earworm and Fall Armyworm for Maize Resistance Studies. Proc. of the Int. Simp. on Meth. for Dev. Host Plant Resistance to Maize Insects. 37-45.
- BOSQUE PEREZ, N.A and Z.T. DABROWSKI, 1987. Maas rearing of the Maize Stem Borers *Sesamia calamistis* and *Eldana saccharina* at IITA, Proc. of the Int. Symposium on Methodologies for Developing Host Plant Resistance to Maize Insects. 22-26.
- DAVIS, F.M., 1987. Rearing the Southwestern Corn Borer and Fall Armyworms at Mississippi State. Proc. of the Int. Symp. on Methodologies for Developing Host Plant Resistance to Maize Insects. 27-36.
- GUTHRIE, W.D., F.A. ONUKOGU, W.H. AWADALLAH, J.C. ROBBINS and M.L. LODHOLZ, 1980. Changes in Survival and Development of Cultures of European Corn Borers Reared in the Laboratory on a Meridic Diyet, Iowa State Journal of Research. 55 (1): 35-46.
- GUTHRIE, W.D., J.C. ROBBINS and J.L. JARWIS 1985. *Ostrinia nubilalis*, Handbook of Insect Rearing 2: 407-413.
- GUTHRIE, W.D., 1987. Advances in Rearing the European Corn Borer on a Meridic Diyet. Proc. of the Int. Symp. on Methodologies for Developing Host Plant Resistance to Maize Insects. 46-59.

- JACKAI, L.E.N. and J.R. FAULSTON, 1982. Rearing Two Maize Stem Borers and a Legume Pod Borer on Artificial Diet. IITA Research Briefs **3** : 1.
- MIHM, J.A., 1982. Techniques for Efficient Mass Rearing and Infestation in Screening for Host Plant Resistance to Corn Earworm, *Heliothis zea* CIMMYT.
- MIHM, J.A., 1983. a. Efficient Mass Rearing and Infestation Techniques to Screen for Host Plant Resistance to Maize Stem Borers, *Diatraea* sp. CIMMYT.
- MIHM, J.A., 1983. b. Efficient Mass-Rearing and Infestation Techniques to Screen for Host Plant Resistance to Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda*. CIMMYT.
- MOORE, R.F., 1985. Artificial Diets: Development and Improvement Handbook of Insect Rearing **1** : 67-83.
- ONU KOGUH, F.A., W.D. GUTHRIE, W.H. AWADALLAH and J.C. ROBBINS, 1980. Hatchability of Eggs and Mating Success of European Corn Borer Cultures Reared Continuously on a Meridic Diet, Iowa State Journal of Research, **25** (3):347-355.
- QURESHI, Z.A., M. ANWAR., M. ASHROF., N.U. CHAFA. and M.D. ARİF. 1972. Rearing, Biology and Sterilization of the Pink Rice Borer, *Sesamia inferens* Walker. Japan Pesticide Information **10**:29.
- SALAMA, H.S. and R.A. TOLBA, 1971. Development of the Sugarcane Borer *Sesamia cretica* Led. on a Semi-Artificial Diet. Zeitschrift für Angewandte Entomologie **68**:75-5.
- TEOMAN, A., 1979. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Buğdaygillerde Zararlı Lepidoptera Türlerinin Saptanması, Yayılış Alanları, Zarar Şekilleri ve *S. nonagrioides* Lef. Kısa Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. İzmir Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Serileri: 35.
- WALKER, D.M., A. ALEMANY, V. QUINTENA, F. PADOVANI and K.S. KAGEN, 1966. Improved Xenic Diets for Rearing the Sugarcane Borer in Puerto Rico. J.Econ.Entomol. **59** (1): 1-4.