

BİTKİ KORUMA BÜLTENİ

Cilt: 24

Aralık-1984

No.: 4

LAHANA KELEBEĞİ (*Pieris brassicae* L.)'NİN BİYO-ÖKOLOJİSİ
VE MİKROBİYAL İLAÇLARLA SAVAŞIMI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR¹

ULUN ATAK²

Esen Demir ATAK³

ÖZET

Marmara bölgesindeki lahana ve karnabaharlardaki zararlılarla tüm savaşım olanakları üzerinde 1973-1981 yılları arasında bir proje alınmış ve bu proje kapsamında ana zararlılardan biri olan Lahana kelebeği (*Pieris brassicae* L.)'nin biyo-ökolojisi ve mikrobiyal ilaçlarla savaşım yöntemleri aydınlatılmaya çalışılmıştır. Marmara bölgesinde *P. brassicae* hakim tür olarak görülmekte, bunun yanı sıra *P. rapae* ve *P. napi* de bulunmaktadır. Lahana kelebeği erginleri güneşlenme miktarına bağlı olarak Mart'tan itibaren görülmeye başlarlar. Ergin ömrü 11-19 gün olup, bir dişi ortalama 125 adet yumurta bırakmaktadır. Kuluçka süresi, sıcaklık ve orantılı neme bağlı olarak 6-9 gündür. Larva dönemi de yine bu şartlara bağlı olarak 11-54 gün arasında değişiklik göstermektedir. Pupa süresi de 7-9 gündür. Marmara bölgesinde zararlı yılda 4-6 döl vermektedir.

Doğal düşmanları olarak, yumurta paraziti *Trichogramma* sp. çok düşük oranda saptanmıştır. Larva paraziti olarak saptanan *Apanteles glomeratus* L.'un bulaşma oranı döllere ve yöreye göre değişimler göstererek % 58.0'e kadar çıkmaktadır. Diğer bir larva asalağı olarak saptanan *Hyposoter ebeninus* Gräv.'un bulaşma oranı ise aylara göre % 12-74 oranında değişimler göstermektedir. Diğer bir larva paraziti *Sturmia bella* Meigen her zaman görülmemektedir. Pupa paraziti olan *Pteromalus puparum* L.'un genellikle son döllerde etkili olduğu ve bulaşma oranının % 45'e kadar çıktığı saptanmıştır.

Lahana kelebeği larvalarına karşı *Bacillus thuringiensis* içeren mikrobiyal preparatlarla 15°C nin altında ve üstünde olan aylarda ayrı iklim koşullarında denemeler yapılmış ve etkileri yüksek bulunmuştur. Sıcak kanlılara toksisitesi yok denecek kadar az olan, fitotoksitesisi olmayan ve yararlı böceklere zarar vermeyen Dipel % 0.1 ve Thuricide HP % 0.15'nin Lahana kelebeği savaşımında

1 Yazının Yayın ve Yönetim Kuruluna geliş tarihi: 24.4.1984

2 Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Sebze ve Yem Bitkileri Zararlıları Lab. Uzman, Erenköy - İSTANBUL

3 Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Sebze ve Yem Bitkileri Zararlıları Lab. Şefi, Erenköy - İSTANBUL

kullanılması, konukçuda yapılacak integre savaşım yönteminde şart olarak görülmektedir.

GİRİŞ

Marmara Bölgesinde 60.065 ton lahana ve 7.125 ton karnabahar üretilmektedir ki bu miktar, üretilen kış sebzelerinin en başında yer almaktadır (Anonymus 1980). Bu bölgede 1973-1981 yılları arasında lahana ve karnabaharlardaki fauna ile ana zararlılardan Lahana kelebeği (*Pieris brassicae* L.) ve Lahana gal böceği (*Ceutorrhynchus pleurostigma* Marsh)'nin biyo-ökojileri ve savaşım yöntemleri aydınlatılmış, integre savaşımına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar üç ayrı bölüm halinde yayınlanacaktır.

Lahanagillerin önde gelen zararlısı Lahana kelebeği hemen herkes tarafından bilinen bir zararlı olduğu, birçok yararlı böceğin saldırısına uğradığı bilindiği halde ülkemizde bu böcek hakkında pek az yayın yapılmıştır. Lahana kelebeği denince *P. brassicae* ve *P. rapae* olarak iki tür anlaşılmaktadır, ancak Marmara bölgesinde birinci tür daha yaygın ve yoğun olarak bulunduğundan çalışmalar bu türü hedef almıştır.

Balachowsky (1936) Pieridae türleri hakkında morfolojik bilgiler vermekte, *P. brassicae*'nin Fransa'da Mayıs başında görüldüğünü, göç edici karakterde ve çok uzun mesafelere uçabildiklerini, doğal düşmanlarının çok olduğunu ve zararlının populasyon şiddetini azaltabildiklerini belirtmektedir.

Bodenheimer (1941) Lahana kelebeklerinden *P. brassicae* *ca-tolentia* Rob., *P. rapae* L. ve *P. napi* L.'nin nadiren, *P. brassicae* L.'nin ise çok bulunduğunu, Toroslar'da bu türün yılda en az 4-6 döl verdiğini, parazitlerinden *Microgaster glomeratus* L.'un önemli olduğunu belirtmektedir.

Alkan (1946) *P. brassicae* ve *P. rapae*'den kısaca bahsetmekte, yılda 2-3 döl verdiklerini, *M. glomeratus*'un bunların asalağı olduğunu, savaşımında nikotin-arap sabunu kullanılabileceğini belirtmektedir.

Keyder (1953) *P. brassicae* ve *P. rapae*'nin Marmara bölgesinde önemli olduğunu, birincisinin 4, diğerinin 3 döl verdiğini belirtmektedir.

Sorauer (1953) Lahana kelebeğinin 20 kuzey ve 28 derece güney sınırları arasında 3000 metre yüksekliğe kadar geniş bir alana yayıldığını, kuzey ve orta Asya'da 4-5, Filistin'de 6-7, Kuzey Rusya'da 1 döl verdiğini belirterek doğal düşmanlarından bahsetmektedir.

Krieg (1957) Lahana kelebeğinin doğal düşmanlarının lahana tarımının intensiv yapıldığı sahalarda genellikle ekonomik zararını önliyecek durumda olmadığını vurguluyarak *Bacillus thuringiensis* infeksiyonu ile zararlının biyolojik savaşım olanaklarından

Aralık 1984

bahsetmektedir.

Kotte(1960) Lahana kelebeklerinin Almanya'da ilk defa Mayıs'ta ender olarak Nisan sonunda görüldüklerini, kelebeğin su içmediğini *Buddleia variabilis* Hemsl. bitkileriyle beslendiklerini, yağmurun kelebekleri büyük ölçüde yok ettiğini, savaşımında mekanik savaşımın yanı sıra kimyasal savaşımın yer verilmesi gerektiğini açıklamaktadır.

Rivnay(1962) *P. brassicae*'nin morfolojisini açıklamakta, biyo-ökolojisi üzerinde geniş bilgiler vermektedir. Yazara göre kelebekler 14°C nin altında çiftleşmezler, 13°C nin altında ve 27°C nin üzerinde yumurta bırakılmaz, orantılı nem % 70'in altında oluncaya yumurtalar açılmaz, bir dişi ortalama 150 yumurta bırakır. Larvalar sıcaklığa bağlı olarak 3-4 gömlek değiştirirler.

Osmolovskii(1964) Leningrad'da *P. brassicae* larvalarının en etkin parazitinin *A. glomeratus* olduğunu belirterek değişik döllere ait parazitlenme oranlarını vererek parazitin *P. brassicae* üzerinde yılda 2 döl verdiğini ve zararlıya kimyasal savaşımın kesinlikle yapılmamasını önermektedir.

Oatman(1965) Güney Kaliforniya'da iki yıl süresince lahanalara gelen zararlı ve faydalıları tesbit etmiş ve Lepidoptera larvalarının fitofag böceklerin başında geldiklerini ve bunlardanda en önemlisinin *P. rapae* olduğunu belirterek buna arız olan pek çok yararlıların bulunduğunu ve sonuç olarak integre savaşım çalışmalarının yapılması gerektiğini açıklamaktadır.

Scherney(1970) Lahanagiller'deki asalak ve avcı böcekler hakkında genel bilgiler vererek *A. glomeratus* L.'nin ortam sıcaklığının 15°C yi geçtikten sonra Lahana kelebeği larvalarında aktiviteye sahip olabildiklerini, ayrıca pek çok konukçusunun olduğunu belirtmektedir.

Franz (1972) sebze yetiştiriciliğinde integre savaşımın yer verilmesi gerektiğini belirterek *P. rapae* ve *Trichoplusia ni* savaşımının bakteriyal ve virus içeren prepatalarla yapılabileceğini açıklamaktadır. Ayrıca mahsülün pazar değerine göre integre savaşımın önem kazanacağını ilave etmektedir.

Veires ve Chiang(1973) Minnesota'da 3 yıl süren bir ekip çalışması yaparak lahanaya gelen tüm Artropoda'yı saptanmıştır. Lepidoptera larvalarının ve özellikle *P. rapae*'nin en önemli zararlı olduğunu bununda pek çok yararlı böceğin konukçusu olduğunu belirterek hedefsiz yapılan kimyasal savaşımın bazı böcek popülasyonunu yok ederken diğerlerinin yeniden ortaya çıkmasına neden olduğunu ve lahanadaki Lepidopteralara karşı mikrobiyal preparatların ve özellikle *B. thuringiensis* içerenlerinin kullanılmasını önermektedir.

MATERYAL VE METOT

1) Konukçuların saptanması: Gerek bu projeyle ilgili çalış-

malar, gerekse diğer çalışmalar sırasında Lahana kelebeği larvalarının konukçuları doğada izlenmeye çalışıldı.

2) Zarar şekli ve derecesinin saptanması:Doğada zararlı - nın larvalarının beslenme şekli izlendi,ayrıca 1973-1974 yıllarında laboratuvarda(ortalama 22.4°C)larvaların ömürleri boyunca yedikleri besin miktarını bulmak için büyük petri kutularına 12.5 cm²lik lahana yaprakları bir teneke kutu yardımıyla kesilerek yerleştirildi,üzerlerine 10 tane Lahana kelebeği yumurtası konuldu.Bu işlem 10 tekrarlı olarak yapıldı.Çıkan larvalar yaprakları bitirdikçe yenileri konuldu ve larvalar pupa oluncaya kadar beslendiler.Aynı işlem larvalar yumurtadan çıkıştan itibaren tek tek ayrılarak 10 tekerrürlü ve 3.dönemde ayrılarak 10 tekerrürlü tekrarlandı.

Ayrıca Enstitü kültür bahçelerindeki 1x1x1 =3 m boyutlarındaki tel kafeslere tek tek dikilen lahanalara baş bağlamalarına yakın 50'şer adet Lahana kelebeği yumurtası konuldu ve 50 larvanın gelişmiş bir lahana bitkisindeki zararı bulundu. Larvaların zarar yaptığı sürede bahçede sıcaklık ortalaması 17.8°C, orantılı nem % 72 idi.Bu deneme üç tekrarlıdır.

3) Biyolojik dönemlerini saptamak amacıyla 1974-1978 yılları arasında her yıl Lahana kelebeğinin son dölüne ait sıhhatli olduğu tahmin edilen 200 adet olgun larva toplanarak Enstitü bahçesindeki 1 m³ lük 2 kültür kafesinde bulunan lahanaların üzerine verildi,orada beslenip pupa olmaları sağlandı.Günlük kontroller yapılarak pupa olma durumları ve pupaların açılması,parazitlenmesi izlendi.Sıcaklık ve orantılı nemle bağlantı kurulmaya çalışıldı.Çıkan erginler lahana çiçekleriyle beslenerek yumurta bırakmaları,ergin ömürleri saptandı.

Lahana kelebeğinin diğer dölllerinde yine olgun larvalar kültür kafeslerine alındı,pupa olup ergin çıkışı başladıktan sonra,erginler çıkar çıkmaz 1 dişi 2 erkek gruplar teşkil edilerek 30 cm çapında içerlerinde lahana bitkisi,üzerlerinde silindirik tel kafes bulunan saksılara verildi.Bu işlem 10 tekrarlı yürütüldü.Ayrıca 10 erkek 10 dişi gruplar halinde ayrılarak bahçedeki tel kafeslere kondu.Bu çalışmada 4 tekrarlı yapılmıştır.Her iki ortamda da kafeslere kelebeklerin beslenmeleri için lahana çiçekleri ve değişik Kelebek çalısı (*B.variabilis*)çiçekleri kondu.Günlük kontrollerle ergin ömürleri,bıraktıkları yumurta adetleri saptandı.Kültür kafesinde yumurta gruplarına havi yapraklar ispirotolu kalemle işaretlendi.Yeni bırakılan yumurtalar laboratuvara alınarak büyük petri kutularına yerleştirildi.Her iki ortamda yumurtaların kuluçka süresi,açılma durumu bulundu.Larva çıkışı başlayınca ortama taze yaprak konmuş ve besinin devamlı taze bulunmasına özen gösterildi.Larva dönemlerini saptamak için her gün yapılan kontrollerin yanı sıra her tekerrür için onar adet,bütün populasyondan 100 adet tırtılın kafa kapsülleri ölçüldü.Larvalar laboratuvarda altlarında plastik kap üstünde tülbentli fener cam bulunan ortamda beslendi.Günlük kontroller yapılarak larva süresi,pupa olma durumları ve süresi,ergin çıkışı saptandı.Her iki ortamda sıcaklık ve nem kayıtları

Aralık 1984

tutularak biyolojik dönemlerin bunlarla olan ilişkileri çözümlenmeye çalışıldı.

4) Döl sayısını saptamak için kültür kafeslerinde pupa olgunluğuna ulaşan larvalar ikinci bir kafese alınarak o kafeste pupa olmaları ve ergin çıkışları tesbit edildi. Aynı işlem her dölün olgun larvalarına uygulanarak yıl içinde vermiş olduğu döl sayısı bulundu. Ayrıca her dölün devam süresi saptanarak döllerin bir birine girişimi olup olmadığı, iklim verileriyle olan bağlantıları açıklanmaya çalışıldı.

5) Doğal düşmanlarının araştırılması: Lahana kelebeğinin yumurta parazitini bulmak amacı ile 1974-1975 ve 1978 yıllarında her döle ait yumurtalardan Çayırova ve Erenköy'den 5'er grup toplanarak büyük petri kaplarına konarak laboratuvarda açılıncaya kadar saklandılar. Ayrıca her iki sahadaki gözlemler sırasında yumurta avcısı olup olmadığı da araştırıldı.

Lahana kelebeği larvalarının en çok görülen paraziti *A. glomeratus* L.' un parazitlenme oranını bulmak için bahçeden bir dölün dört ayrı zamanında (genellikle 3 günde bir) 50'şer larva (toplam 200 larva) toplanarak bir kısmı fener camı içinde, bir kısmı küçük silindirik kafeslerde kültüre alınmış ve larvaların pupa olma veya parazit çıkma durumları gözlemlendi. Bu işlem her döle uygulanarak dölleri arasında *A. glomeratus* tarafından parazitlenme oranındaki değişimler saptandı. Aynı işlem Çayırova'dan alınan larvalarda da tekrarlanarak yüzde parazitlenme oranı bulundu. Yalnız 1. döl çıkış zamanında Çayırova'da henüz lahana bulunmadığından o dölün verileri açıklanamadı.

Bir Lahana kelebeği larvasında kaç tane *A. glomeratus* larvası bulunduğunu saptamak amacıyla ilk döle ait larvalardan 10.5.1974 tarihinden itibaren her iki günde bir 10 adet larva toplanarak binoküler altında pens ve ince uçlu makas yardımıyla karnırları açılarak parazit araması yapıldı ve bulunanlar sayıldı. Bu işleme 50 Lahana kelebeği larvasında parazit bulununcaya kadar devam edildi.

Ayrıca bahçeden her ay çeşitli dönemde 50 şer adet larva toplanarak tek tek fener camları altında kültüre alındı. Larvalar pupa oluncaya veya parazitler çıkıncaya kadar lahana yapraklarıyla beslendi. Kültürler, *A. glomeratus* ve Lahana kelebeği erginleri çıkıncaya kadar takip edilerek gerek *A. glomeratus*'un hiperparaziti olup olmadığı gerekse Lahana kelebeği larva-pupa parazitleri araştırıldı.

A. glomeratus'un Lahana kelebeği larvalarını kaçınıcı dönemde parazitlendiğini anlamak amacıyla Enstitü bahçesindeki ve Çayırova'daki lahanalardan 1,2 ve 3. dönem larvalar toplanarak onarlık gruplar halinde fener camlarının içinde kültüre alındı. Larvalar lahana yapraklarıyla beslenerek pupa olmaları veya parazit çıkışları saptandı. Ayrıca laboratuvarda kültürlerden çıkan *A. glomeratus* erginlerine yine kültürden çıkıp parazitsiz oldukları bi-

linen çeşitli dönem larvalar (adet gözetmeksizin) verilerek parazitlenmenin hangi dönemde olduğu araştırıldı. Parazit araştırılması için gerek Çayırova gerekse Erenköy'den toplanarak kültüre alınan larvalarda diğer parazitlerin de bulaşma oranları ve hyperparazitleri saptanmaya çalışıldı.

6) Lahana kelebeğine karşı mikrobiyal preparatlarla savaşım olanakları: Lahana kelebeğine karşı Erenköy Enstitü bahçesinde 29.9.1975 tarihinde mikrobiyal preparatlarla tesadüf parselleri deneme desenine göre deneme açıldı. Deneme 3 ilaç + 1 şahit = 4 karakter ve 3 yinemelemeli olarak 12 parselde yürütüldü.

Parseller iki sıra ve her sırada 8 lahana ve karnabahar bitkisi bulunmaktaydı. Parseller arasındaki ilaç girişimine mani olmak için ilaçlama perdesi kullanıldı. İlaçlama günü hava açık, rüzgarsız ve güneşli, sıcaklık günlük ortalama 19.5°C idi. İlaçlama süresinde sıcaklığın 15°C den yüksek olmasına özen gösterildi (Krieg 1957).

Lahana kelebeği larvalarına karşı ikinci deneme Çayırova Teknik Ziraat Orta Okulu bahçesinde 16.11.1976 tarihinde yeni mikrobiyal preparatlarla sistematik bloklar deneme desenine göre açıldı. Deneme 2 ilaç + 1 mukayese ilacı + şahit = 4 karakter ve 3 yinemelemeli olarak yürütüldü. Parseller 25 m² olup, parsel aralarında birer metre emniyet şeridi bırakıldı. İlaçlama adi tazyikli sırt pülverizatörü ile yapıldı. İlaçlama günü hava yukarıdaki gibi olup günlük sıcaklık ortalaması 14.1°C idi. Her iki denemede kullanılan ilaçlar ve dozları, aynı olup Cetvel 1 de, denemeler süresince hava durumu Cetvel 2'de verilmiştir.

Cetvel 1. Lahana kelebeği larvalarına karşı 1975 ve 1976 yıllarında denenen ilaçlar

İLAÇLARIN	KULLANMA DOZU		
	Ticari adı	Aktif madde adı ve yüzdesi	Formülasyonu şekli
Dipel T.M	Bacillus thuringiensis beher gramda 25 109 adet yaşayan spor	W.P	100 gr
Thuricide HP	" " 30 10 ⁹	W.P	150 gr
DDVP 50 Em 1	Dichlorvos 50	Em	200 gr

1 Karşılaştırma ilacı olarak alınmıştır.

Denemeler sırasında lahanaların bazıları baş bağlamış, bazıları gelişmiş durumdadır. Lahana kelebeği larvaları çeşitli dönemlerde olup yumurta da mevcuttur.

Aralık 1984

Denemelerden önce yapılan sayımda parsellerdeki zararlı sayısında homojenite sağlamak amacıyla yandaki parsellerden toplanan larvalar deneme parsellerine dağıtıldı. Sayımlar 1975 te ilaçlamadan 1,2,7 ve 14 gün, 1976 da 1,3,7 ve 14 gün sonra parsellerdeki canlı larvalar sayılmak suretiyle yapıldı. Sayımlardan sonra her parsele en az 20'şer adet larva daha verildi.

Değerlendirme yüzdesiz Abbott formülü yardımıyla yapılarak ilaçların oranları bulundu.

Çetvel 2. Erenköy'de 29.9 - 13.10.1975 ve Çayırova da 16.11 - 1.12.1976 tarihleri arasında sıcaklık, orantılı nem ve yağış durumu

Tarih	Sıcaklık (°C)			orantılı nem (%)	yağış kg/m ²
	en düşük	en yüksek	ortalama		
<u>Erenköy</u>					
29.9.1975	14.0	28.0	19.5	84.4	-
30.9.1975	13.5	27.5	19.5	82.6	-
1.10.1975	15.0	29.0	20.5	76.0	-
2.10.1975	14.5	23.0	16.3	68.0	-
3.10.1975	12.0	23.0	17.3	77.0	az
4.10.1975	11.8	24.5	15.5	81.6	az
5.10.1975	11.5	23.5	16.3	84.0	-
6.10.1975	11.0	22.5	14.8	86.0	az
7.10.1975	11.5	23.0	14.6	83.2	8
8.10.1975	10.8	23.5	15.2	84.6	8
9.10.1975	11.0	22.5	14.9	77.4	2
10.10.1975	11.5	23.0	14.8	78.0	-
11.10.1975	11.0	23.0	15.0	66.9	-
12.10.1975	12.0	22.5	15.2	68.7	4
13.10.1975	21.0	15.5	69.6		az
<u>Çayırova</u>					
17.11.1976	11.0	18.6	14.1	81.3	-
17.11.1976	10.8	18.0	13.0	23.0	-
18.11.1976	9.8	18.6	13.2	86.7	-
19.11.1976	11.0	19.0	14.1	87.0	-
20.11.1976	11.4	19.6	15.8	68.3	-
21.11.1976	11.0	18.0	14.1	85.3	az
22.11.1976	10.8	17.6	13.8	88.0	az
23.11.1976	3.9	16.0	11.1	84.7	-
24.11.1976	5.1	11.0	5.8	87.7	4.6
25.11.1976	3.2	10.8	4.5	78.0	9.0
26.11.1976	4.0	11.2	6.3	68.0	-
27.11.1976	4.2	11.8	7.0	69.7	5.3
28.11.1976	4.0	11.8	6.9	63.3	-
29.11.1976	4.0	11.8	7.0	72.3	-
30.11.1976	4.2	12.6	8.4	76.3	2.8

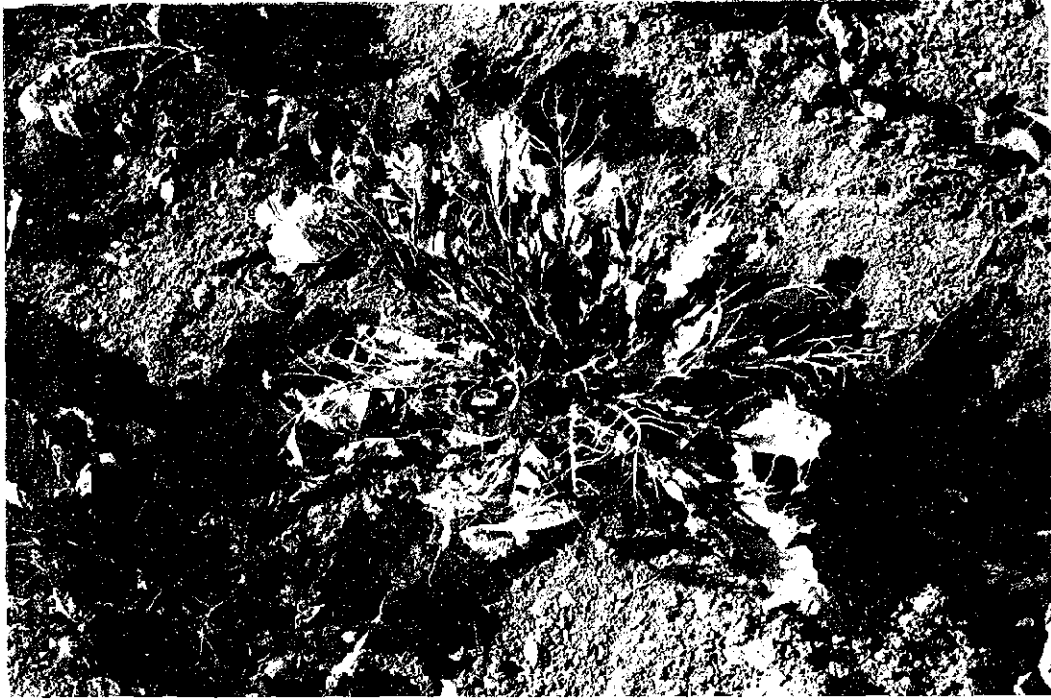
SONUÇLAR

1)Konukçuları:

Lahana kelebeği larvaları lahana ve karnabaharla beslenmekte ancak beyaz lahana'yı tercih etmektedir. Bu iki konukçuyu bulamayınca kırmızı lahana, kolza, turp, yabancı turp (*Raphanus raphanistrum* L.), yabancı hardal (*Sinapsis arvensis* L.) gibi diğer Cruciferae bitkileriyle de beslendikleri izlenmiştir.

2)Zarar şekli ve derecesi:

Larvalar yumurtadan çıktıktan sonra genellikle yaprağın kenarında toplu halde gıdalanarak yüzeysel olarak yaprağı kemirmektedirler. Fakat 2.dönemde yavaş yavaş 4-5'lik gruplar halinde yaprağa yayılır ve damarlar hariç tüm yaprağı kemirirler (Şekil 1).



Şekil 1.Lahana kelebeği larvalarının zararına uğramış lahana bitkisi

Lahana kelebeği larvalarının ömrü boyunca yediği yaprak sathı miktarını bulmak için açılan denemede onluk gruplar halinde beslenen larvalar ilk 3 dönemde (7 günde) ortalama 87.5 cm² yaprak yedikleri yani bir larvanın ortalama 8.75 cm² yediği tesbit edilmiştir. Bu dönemden sonra petri kaplarındaki şartlara uymayıp ölmüşlerdir. Tek tek konan larvalar ise ilk 7 günde 6.25 cm² yemiş, pupa oluncaya kadar ise 75 cm² yemişlerdir. 3.dönemde gruptan ayrılarak beslenenler ortalama 76.3 cm² yaprak yemişlerdir. Kültür kafeslerinde gelişmiş fakat henüz baş bağlamamış bir lahana bitkisine 50 yumurta konularak açılan denemede her üç tekerrürde larvalar lahana

bitkisini tamamen saktan ve gövdeden ibaret bir hale getirmişler ve kendileri de pupa olgunluğuna erişmişlerdir.

3) Biyolojik dönemler:

a) Ergin:Lahana kelebeği'nin kanat açıklığı 4-6 cm arasında değişmektedir.Dişiler erkeklerden genellikle daha iridir.Kanatlar krem renkli olup üst kanatların uçları siyahımsı dumanlıdır. Alt kanadın üst kısmında bir siyah leke bulunur,ayrıca dişilerde üst kanatta iki siyah leke ve alt kenarında koyu bir uzantı vardır (Şekil 2 ve 3). Erginler kültür kafeslerinde ve laboratuvarında şekerli su ve ballı su ile beslenmemişler,ancak lahana çiçekleri ve değişik kellebek çalışması çiçekleriyle beslenmişlerdir.1974 yılı erginlerinin yaşama süreleri ve bu süredeki sıcaklık ve orantılı nem miktarı Cetvel 3'de gösterilmiştir.

Cetvel 3. Erenköy'de 1974 yılı Lahana kelebeği erginlerinin döllere göre yaşama süreleri

Döl	İlk çıkış tarihi	Yaşama süresi (gün)	Yaşama süresinde sıcaklık ort.(°C)	Orantılı nem %
1	18.3.1974	11 (4-13)	13.5	97.0
2	12.6.1974	13 (6-18)	16.3	74.6
3	8.7.1974	12 (3-19)	19.9	72.5
4	10.8.1974	19 (7-26)	22.4	63.6
5	22.9.1974	11 (3-19)	17.0	68.1
6	14.10.1974	12 (4-18)	18.3	77.3

Çizelgenin incelenmesiyle erginlerin ömrünün 11-19 gün arasında değiştiği ve genellikle ortalama sıcaklık arttıkça ömürlerinin uzadığı anlaşılmaktadır.

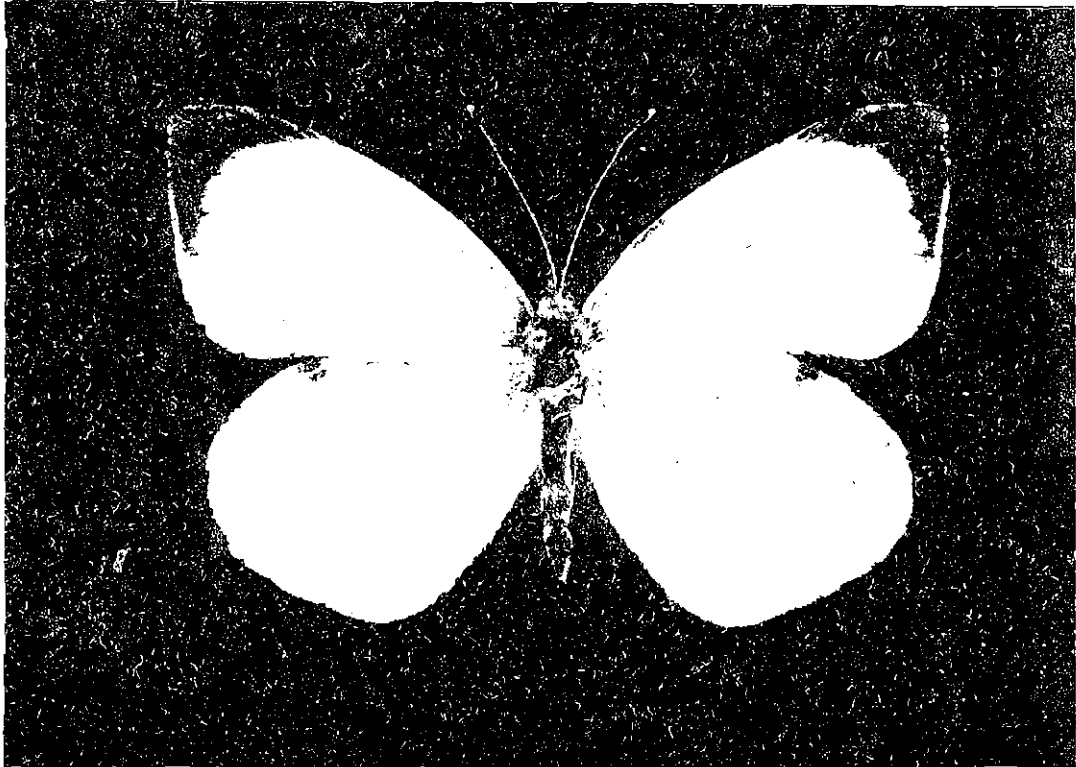
Bir dişi,iki erkek kelebekten teşkil edilen denemelerde gerek laboratuvar,gerekse bahçede yumurta elde etmek mümkün olmuştur. 10 dişi ve 10 erkekle açılan deneme sonuçlarına göre bir dişi ortalama 125 (71-213) adet yumurta bırakmıştır.

Arazi çalışmaları sırasında ilk yumurta 8 Nisan 1974 ve 28 Şubat 1975 tarihlerinde tesbit edilmiştir ki hava sıcaklığı ortalama 8.5°C ve 3°C orantılı nem % 86.3 ve % 78.3'tür.

b) Yumurta: Lahana kelebeği yumurtaları gerek arazide ve gerek kültür kafeslerinde lahana bitkilerinin genellikle orta yapraklarının alt yüzlerine gruplar halinde bırakılmıştır(Şekil 4).Bazen de dış yapraklarda bulunmaktadır.Bir yumurta grubunda en az 4, en çok 148 adet yumurta sayılmıştır.Araziden toplanan yumurta gruplarında genellikle 54-60 yumurta bulunmaktadır.İlk konan yumurtalar önce yeşilimsi renkte olup konduktan 2 gün sonra renk sarıya dönüşmekte ve açılacağı zaman rengi koyu sarı olmaktadır.Laboratuvar ve arazi şartlarında çeşitli döllere ait yumurtaların kuluçka süreleri bulunmuş ve aşağıdaki 2 örnek birbirinden farklı şartlar-



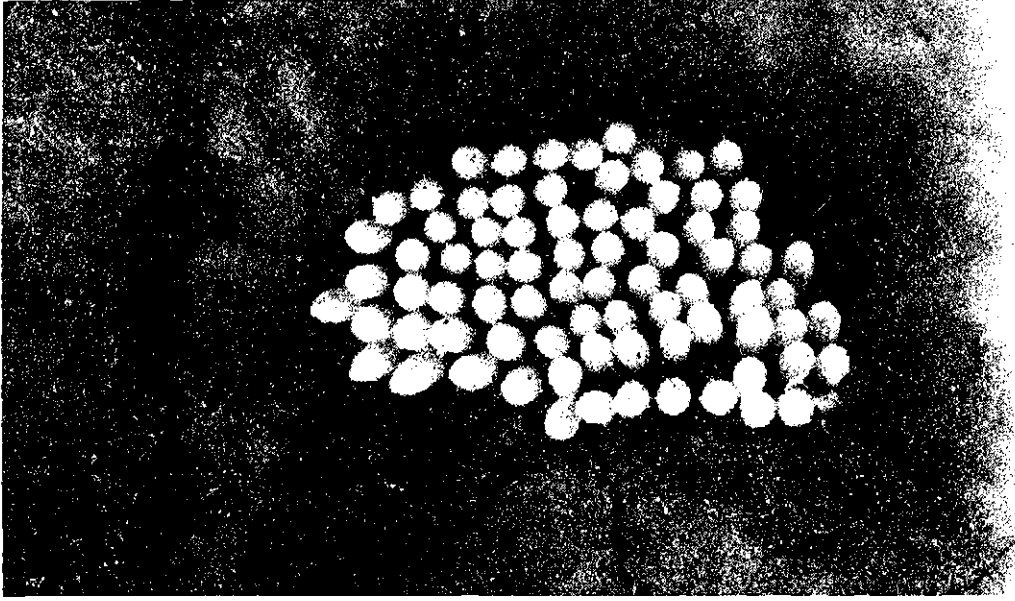
Şekil 2. Lahana keleşbeği (ergin dişi)



Şekil 3. Lahana keleşbeği (ergin erkek)

Aralık 1984

da olduğundan bunların verilmesi uygun görülmüştür. Laboratuvar da ortalama 24°C, % 76.5 orantılı nemde yumurtanın kuluçka süresi 6 gün, arazide ise 16.3°C sıcaklık, % 80.3 orantılı nemde 9 gün olarak bulunmuştur.



Şekil 4. Lahana kelebeği yumurta grubu

c) Larva: Yumurtadan çıkan larvalar gruplar halinde (Şekil 5) yığılanmakta ve çevrelerinde ipek ipliklerinden ördükleri ince bir ağ bulunmaktadır. Gerek larva gömleklerinin değişimleri izlenerek gerekse kafa kapsüllerinin ölçülmesi suretiyle yapılan çalışmalar sonucu Lahana kelebeği'nin 4 larva dönemi olduğu anlaşılmıştır. 500 birey üzerinden yapılan ölçümlere göre *P. brassicae*:

I. dönem larva : 392 (350-420)
II. dönem larva : 683.8 (630-735)
III. dönem larva : 1027.2 (925-1180)
IV. dönem larva : 1372 (1330-1435) mikron büyüklüğünde kafa kapsülüne sahiptir. Olgun larvanın uzunluğu ortalama 33.8 (29 - 39.5) mm'dir (Şekil 6). Larva sürelerine ait bulgular Cetvel 4'de verilmiştir.

Cetvel 4. Lahana kelebeği larvalarının ömürlerine ilişkin veriler

Yıl	Laboratuvar sıcaklık ort. (°C)	Orantılı nem %	Süre (gün)	Arazi sıcaklık ort. (°C)	Orantılı nem %	Süre (gün)
1974	18.1	73.6	16-19	23.8	79.3	11-12
				14.2	72.6	33-38
1975	23.7	74.2	12-17	21.0	76.4	15-24
				11.2	77.3	39-54

Cetvelin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi larva gelişme süresi 11-54 gün gibi çok farklı uzunlukta olmaktadır.



Şekil 5. Lahana keleşbeği'nin 1.dönem larvaları



Şekil 6. Lahana keleşbeği olgun larva

Aralık 1984

d) Pupa: Lahana kelebeği pupası ortalama 23.8 (22-26.4)mm boyunda sarımsı yeşil renkli siyah nokta ve lekelerle süslü bir pupadır. Pupalarda, özellikle duvarlarda, oyuklu yerlerde, örneğin kiremit ve çinko tavan örtülerinde, ağaçların gövdelerinde, nadiren yapraklar da bulunmaktadır (Şekil 7). Pupa süresi laboratuvarında 18°C de % 74.2 nemde 8-10 gün, 24.8°C, % 72.4 nemde 7-9 gün sürmektedir. Kışı geçiren pupalarda ise 10.8°C sıcaklık ortalaması ve % 79.3 orantılı nemde 75-84 gün olarak bulunmuştur.

4. Döl sayısı: Lahana kelebeğinin 1974 yılında vermiş olduğu dölleri ve aylara göre dağılımı Cetvel 5'de verilmiştir.

Cetvel 5. Erenköy'de 1974 yılında Lahana kelebeği dölleri- nin aylara göre dağılımı

DÖL	Yıl: 1974
I	4 Nisan - 16 Haziran
II	12 Haziran - 25 Temmuz
III	8 Temmuz - 3 Eylül
IV	10 Ağustos - 14 Ekim
V	22 Eylül - 28 Kasım
VI	18 Ekim - 22 Aralık



Şekil 7. Lahana kelebeği pupası

Cetvelden de anlaşılacağı gibi 1974 yılında ilk döl 4 Nisan'da başlamıştır. 22 Aralık'a kadar süren Lahana kelebeği populasyonu süresince 6 döl verdiği saptanmıştır.

1975 yılında saptanan dölleri Cetvel 6'da gösterilmiştir.

Cetvel 6. Erenköy'de 1975 yılında Lahana kelebeği dölleri-
nin aylara göre dağılımı

DÖL	aylar	Ort.sıcaklık (°C)	Ort.orantılı nem (%)
I	3 Mart - ergin olamamıştır	-	-
II	6 Eylül - 14 Ekim	18.8	77.0
III	8 Ekim - 11 Kasım	13.1	79.4
IV	3 Kasım - 10 Ocak	7.8	75.2
V	14 Kasım - 19 Ocak	7.3	76.2

Cetvel incelendiğinde Lahana kelebeğinin 1975 yılında 4 tam döl verdiği, 1.dölün takibinin mümkün olamadığı anlaşılmaktadır.

1976 yılında saptanan dölleri Cetvel 7'de gösterilmiştir.

Cetvel 7. Erenköy'de 1976 yılında Lahana kelebeği dölleri-
nin aylara göre dağılımı

DÖL	aylar	Ort.sıcaklık (°C)	Ort.orantılı nem (%)
I	16 Eylül - 10 Ekim	18.2	69.2
II	28 Eylül - 3 Kasım	14.8	71.0
III	24 Ekim - 20 Aralık	12.9	71.2
IV	25 Kasım - 12 Ocak	9.8	72.8

Cetvel incelendiğinde Lahana kelebeğinin 1976 yılında 4 döl verdiği anlaşılmaktadır.

1978 yılında saptanan dölleri Cetvel 8'de gösterilmiştir.

Cetvel 8. Erenköy'de 1978 yılında Lahana kelebeğinin döl -
lerinin aylara göre dağılımı

DÖL	aylar	Ort.sıcaklık (°C)	Ort.orantılı nem (%)
I	Mayıs	-	-
II	19 Eylül - 21 Ekim	21.0	70.8
III	14 Ekim - 18 Kasım	15.8	75.2
IV	8 Kasım - 16 Aralık	14.8	75.8
V	21 Kasım - 18 Ocak	11.5	76.2

Cetvel incelendiğinde Lahana kelebeğinin 1978 yılında 5 döl verdiği anlaşılmaktadır.

5.Doğal Düşmanları:

1975 yılında olgun Lahana kelebeği larvaları toplanarak pa-
razitlenme oranı incelendiğinde Nisan'da % 64, Haziran'da % 68, Eylül'de % 64 ve Ekim'de % 80 oranında *A.glomeratus* ile parazitli ol-
duğu anlaşılmıştır. Sadece Ekim ayında ise pupaların % 0.26'sı Pte-

Aralık 1984

Promalpus puparum L. ile parazitli bulunmuştur. Ayrıca Eylül'de Lahana kelebeği larvalarında % 6 oranında *Hyposoter ebeninus* Grav. tesbit edilmiştir.

Ayrıca bahçedeki tetkikler sırasında kırmızı bir akarın (*Allothrombium* sp.) Lahana kelebeği larva ve pupasını emdiğini, çok iri bir örümceğin Lahana kelebeği erginini öldürdüğünü gözlemiş bulunuyoruz (Şekil 8).



Şekil 8. Lahana kelebeği erginini yiyen bir örümcek

Yumurta asalaklarını saptamak amacıyla kültüre alınan yumurtalardan Ekim 1974 de bir gruptan 5 adet *Trichogromma* sp. çıktığı saptanmıştır.

Lahana kelebeği larvalarının *A.glomeratus* ile hangi oranda parazitlendiğini bulmak amacıyla yapılan çalışmalardan 1974 yılında alınan sonuçlar Çizel 9'da gösterilmiştir.

Çizel 9. 1974 yılında Lahana kelebeği döllerine ait larvaların *A.glomeratus* ile parazitlenme % si

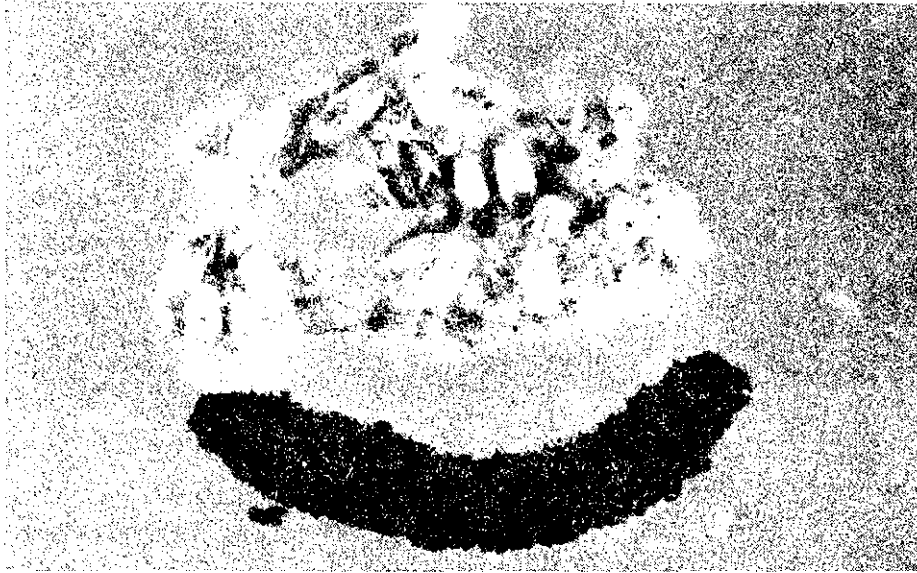
Döller	Parazitlenme oranı %	
	Erenköy	Çayırova
I	40.0	-
II	38.6	22.0
III	58.0	39.3
IV	48.3	42.1
V	36.0	40.0
VI	13.8	8.3
Ort.	39.3	30.3

Çizelgenin tetkikinden de anlaşılacağı gibi Lahana kelebeği larvaları *A.glomeratus* tarafından Erenköy'de ortalama % 39.3 parazitlenmektedir. Bu oran Çayırova'da son 5 döl için ortalama % 30.3 tür.

Bahçede toplanan Lahana kelebeği larvalarında parazit yumurtası görmek mümkün olmamış, 17.5.1974 tarihinde ilk defa larvaların içinde *A.glomeratus* larvaları bulunmuştur. 50 adet larva ortalamalarına göre bir Lahana kelebeği larvasında ortalama 28.4(13-51) adet *A.glomeratus* larvası bulunmuştur.

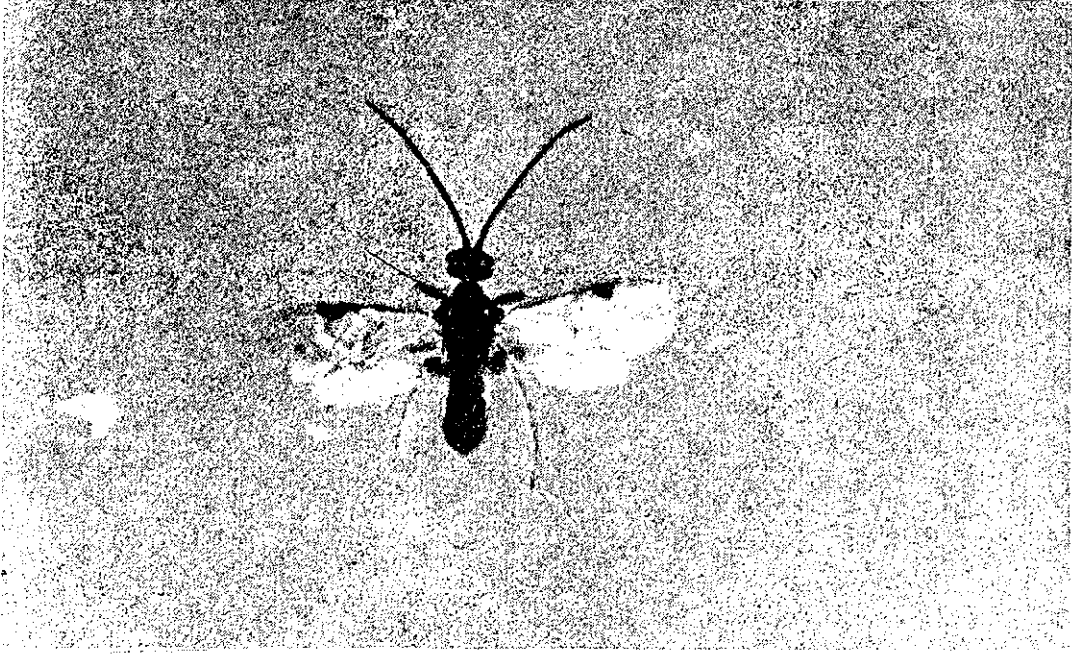
Bu larvalar konukçu larvayı delerek çıkmakta ve çıkıştan hemen sonra sarı bir kokon örerek pupa olmaktadır(Şekil 9). İçi tamamen boşalan Lahana kelebeği larvası hemen ölmekte, fakat gıdalanmaktan kesilmekte ve iki gün kadar uzun bir süre bu durumda yaşamaktadır.

Denemeler süresince *A.glomeratus* pupalarının hemen hepsinde ergin çıkmış(Şekil 10)sadece iki kültürde Chalcididae familyasından bir hyperparazit bulunmuştur. Bu hyperparazitin bulaşma oranı % 0.15 dir.



Şekil 9. Lahana kelebeği larvasından çıkıp pupa olan *A.glomeratus*

A.glomeratus'un Lahana kelebeği larvalarını kaçınıcı dönem parazitlediğini saptamak amacıyla yapılan çalışmalarda; arazide toplanan 1-2 ve 3. dönem larvaların beslenip prepupa olgunluğuna ulaştıkları her dönemden *A.glomeratus* larvası çıktığı görüldü. Bu sonucu pekiştirmek için yapılan laboratuvar çalışmalarından da aynı sonuç alındı. Arazideki gözlemler sırasında bir grup 2.dönem Lahana kelebeği larvalarının üzerinde bir *A.glomeratus* ergini uçmakta olduğu görüldü. Ergin larva grubunun üzerinde daireler çizerek uçtukça larvaların hepsi birden başlarını ve göğüs segment'lerini yaparak şahtından kaldırarak karın bacaklarıyla yaprağa tutunur hale gelmekte, böylece kendilerini korumaya çalışmaktadırlar.



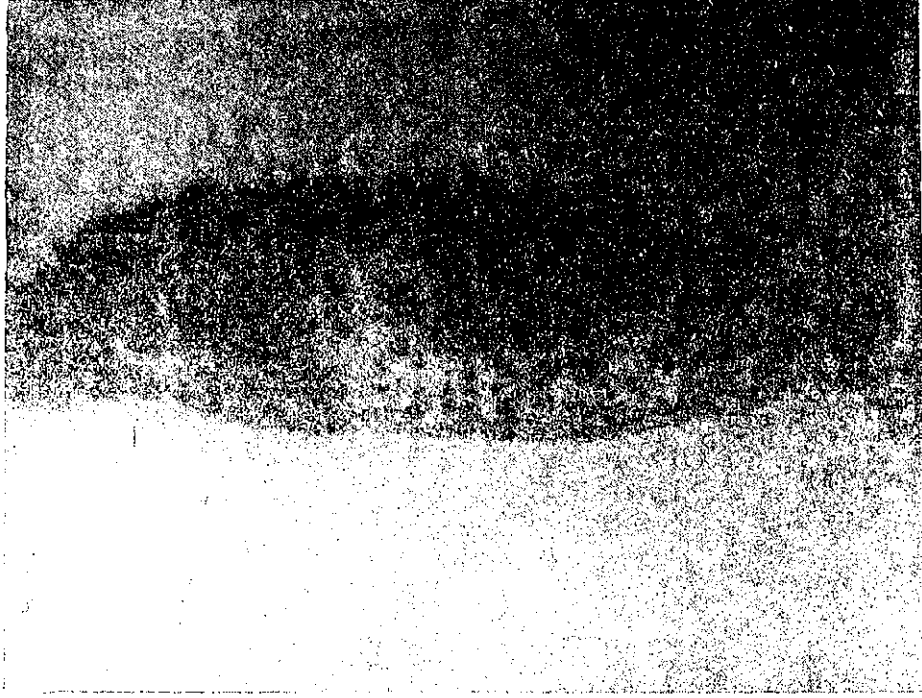
Şekil 10. *A. glomeratus* ergini

Larva parazitlerini tesbit çalışmaları sırasında 3.ve 4. döl larvalarda larva paraziti *H. ebeninus* da bulunmuştur. İlk 2 dölde bu parazit bulunamamıştır. 3. döl larvalarının Erenköy'de ortalama % 7.6, Çayırova'da % 22.3, 4. döl larvalarının ise Erenköy'de % 6.3, Çayırova'da % 12.6 *H. ebeninus* tarafından parazitlendiği saptanmıştır. Bu parazitin, larvaları kaçınıcı dönemde parazitlediği anlaşılmamıştır. *H. ebeninus* ile parazitlenmiş olgun larvalar pupa olmayıp, larva gömleği içinde *H. ebeninus* pupası (Şekil 11) oluşmaktadır. Bu parazitin pupa süresi ortalama 24.2°C sıcaklık ve % 72.8 oranlı nemde 7 gün olarak bulunmuştur. Bu süre sonunda Lahana kelebeği larva gömleğinin alt kenarında yuvarlak bir delik açılarak ergin çıkmaktadır (Şekil 12). *H. ebeninus* pupalarından % 0.03 oranında bir hyperparazit çıkmıştır.

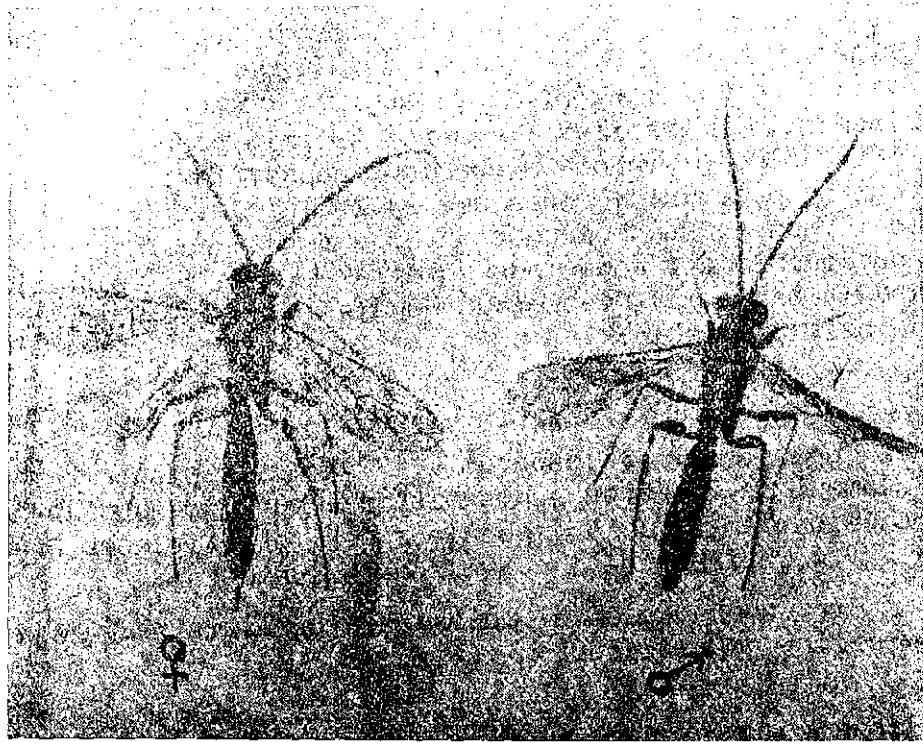
Pupa paraziti *P. puparum* L. 1974 yılı kışı geçiren pupalarda ortalama % 53.2 olarak saptanmıştır. 1.ve 2. döl pupalarında bu parazit bulunamamış, 3. döl pupalarındaki parazitlenme oranı Erenköy'de % 5.4, Çayırova'da % 6.8 olarak bulunmuştur.

Bir Lahana kelebeği pupasından ortalama 20.7(5-48) adet *P. puparum* ergini çıktığı saptanmıştır.

1975 yılında yumurta asalaklarını saptamak amacıyla kültüre alınan yumurta gruplarından Eylül ve Ekim'de 22 adet *Trichogramma* sp. asalak arıcığı çıkmıştır. Bundan başka bir yumurta paraziti rastlanmamıştır.



Şekil 11. H.ebeninus pupası



Şekil 12. H.ebeninus erginleri

Aralık 1984

1975 yılında Lahana kelebeği larvalarının parazitlenme durumlarını saptamak amacıyla her ay doğadan toplanan 50'şer larvadan elde edilen sonuçlar Cetvel 10'da verilmiştir.

Cetvel 10. 1975 yılında Lahana kelebeği larva ve pupalarından elde edilen parazitler ve oranları (%)

Örnek alma tarihi	A.glomeratus	H.ebeninus	P.puparum	S.bella
Eylül 1975	43	12	-	-
Ekim 1975	19	6	-	-
Kasım 1975	-	-	2	2
Aralık 1975	14	-	48	-
Ocak 1976	-	-	28	-
Eylül 1976	-	74	-	16

Aynı amaçla 1978 yılında çalışmalardan alınan sonuçlar Cetvel 11'de gösterilmiştir.

Cetvel 11. Lahana kelebeği larva ve pupalarından elde edilen parazitler ve oranları (%)

Örnek alma tarihi	LARVALARDAN		PUPALARDAN	
	A.glomeratus	H.ebeninus	S.bella	P.puparum
Eylül 1978	11	49	-	-
Ekim 1978	8	68	2	6
Kasım 1978	-	74	4	-
Aralık 1978	-	18	4	12
Ocak 1979	6	12	-	45

Çizelgelerin tetkikinden de anlaşılacağı üzere Lahana kelebeğinden larva asalağı olarak A.glomeratus, H.ebeninus ve Sturmia bella Meigen (Dip.:Tachinidae) elde edilmiştir (Şekil 13).

Pupalarda ise 1975 yılında Eylül'den Kasım'a kadar hiç bir pupada bulunmayan parazit diğer üç ayda % 48'e ulaşmıştır.1978 yılında ise bu oran % 6-45 oranındadır.

6) Mikrobiyal preparatlarla savaşım olanakları:İki yıl ayrı iklim koşullarında araştırma amacıyla Lahana kelebeği larvalarına denenen mikrobiyal preparatlardan elde edilen sonuçlar Çizelge 12 de gösterilmiştir.İlaçlamadan 7 ve 14 gün sonra mikrobiyal preparatların etkileri % 100'e ulaşırken mukayese ilacı DDVP'nin etkisi % 58'e kadar düşmüştür.1975 yılında deneme süresince günlük sıcaklık ortalaması 15°C nin üstündeyse de 1976 yılında genellikle 15°C nin altında olmuştur (Cetvel 12).

Cetvel 12. 1975 Erenköy ve 1976 yılında Çayırova'da Lahana keleşbeği larvalarına karşı denemeye alınan ilaçların tesir dereceleri (TD).

Karakter	Tekerrürler	İ L A Ç L A M A D A N			
		1 gün sonra % TD	3 gün sonra % TD	7 gün sonra % TD	14 gün sonra % TD
<u>Erenköy</u>	I	95.5	-	100.0	90.2
Dipel	II	100.0	-	100.0	91.2
	III	90.0	-	92.3	94.0
	Ort.	95.1	-	97.4	91.8
Thuricide HP	I	100.0	-	95.0	93.9
	II	90.6	-	92.0	91.2
	III	87.5	-	100.0	82.0
	Ort.	92.7	-	95.6	89.0
DDVP 50 Em	I	100.0	-	95.0	78.0
	II	100.0	-	100.0	56.1
	III	100.0	-	89.7	82.0
	Ort.	100.0	-	94.9	72.0
<u>Çayırova</u>	I	83.3	96.8	96.4	100.0
Dipel	II	73.3	100.0	100.0	100.0
	III	66.7	100.0	100.0	100.0
	Ort.	74.4	98.9	98.8	100.0
Thuricide	I	71.4	93.7	100.0	100.0
	II	68.9	94.8	100.0	100.0
	III	62.5	90.9	100.0	100.0
	Ort.	67.6	93.1	100.0	100.0
DDVP 50 Em.	I	100.0	96.8	78.6	61.9
	II	100.0	100.0	74.1	50.0
	III	100.0	100.0	84.9	62.2
	Ort.	100.0	98.9	79.2	58.0



Şekil 13. Lahana kelebeği larvasının ölümüne neden olduktan sonra pupa olan *S.bella*

TARTIŞMA VE KANI

Marmara bölgesinde Lahana kelebeği erginlerinin doğada ilk görülmeleri 1974 yılında Nisan'ın ilk haftası, 1975 yılında 25 Şubat, 1978 yılında 18 Nisan gibi değişik tarihlere rastlamaktadır.

İlk kelebek uçuşu Balachowsky (1936)'e göre Fransa'da Mayıs'ın ilk yarısında, Kotte (1960) ye göre Mayıs başında nadiren Nisan sonunda görülmektedir.

Erenköy'de 28 Şubat'ta ve 8 Nisan'da yumurta bulunmuştur ki sıcaklık ortalaması 3°C ve 8.5°C dir. Halbuki Rivnay (1962)'a göre 13°C nin altında yumurtlama olmamaktadır. Bahçeye konan bu yumurtalar normal açılmışlar fakat larvalar ya olgun dönemde veya pupa olduklarında tamamen bozulmuşlardır. Mart sonları ve Nisan'ın ilk yarısı İstanbul ve civarı çok yağmurlu geçmiştir. Larva ve pupaların bozulmasına neden araştırıldığında *Bacillus cereus* isimli bir bakteriden meydana geldiği öğrenilmiştir.1

Ergin ömrünün 11-19 gün arasında değiştiğini saptadık ki, Rivnay (1962) Klein'a atfen ergin ömrünün 13-14°C de 12-17, 19-20°C de 6-8, 25-27°C de ise 4-6 gün olarak vermektedir. Balachowsky (1962), Kotte (1960), ergin ömrünün iki hafta olduğunu belirtmektedirler.

Kelebekler güneş ışığının az olduğu laboratuvar, sera gibi yerlerde yumurtlamamakta, uçma olanağına sahip olabildikleri geniş
1 Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Fitopatoloji Bölümü Başkanlığının
16.10.1980 tarih ve 305/248 sayılı yazısı.

kafeslerde yumurtlamaktadırlar. Balachowsky (1936), Kotte (1960)'nin de belirttiği gibi kelebek su veya ballı suyu tercih etmemekte; lahana çiçekleri ve değişik kelebek çalısı çiçekleriyle beslenmektedir.

Erenköy'de 1976 yılı Mayıs-Eylül ayları sıcaklık ortalaması 20.7°C, orantılı nem % 71.6'dır. Zararlıının yumurta bırakması için optimal şartları Rivnay (1962) 15-22°C olarak vermektedir. Buna göre bizim meteorolojik verilerimiz Temmuz-Ağustos ve Eylül aylarında tamamen yok olduğunu, hattâ yaz şartlarının böceğin herhangi bir dönemine rastlarsa o dönemi de yok etteğini, Ekimde kelebeklerin tekrar gözükerek yumurtladıklarını ve bu durumun böceğin göçücü bir tür oluşundan ileri geldiğini açıklamaktadır. Nisan 1975'te görülen larve ve pupalardaki bozulmalar, o yıl kelebeklerin yumurta bırakmayışı Rivnay (1962)'ın bulguları ile açıklanabilir kanısındayız.

Bir dişi ortalama 125 adet yumurta bırakmaktadır. Bu değer Rivnay (1962)'a göre 150, Klein'e atfen ise 22-24°C'de 100-120, 25-27°C'de ise 12-14, Balachowsky (1936)'e göre 200-300, Kotte (1960)'ye göre de 600 adettir.

Lahana kelebeği yumurtaları gruplar halinde bırakılmakta, bir grupta 4-148 ve genellikle 45-60 tane yumurta bulunmaktadır. Kuluçka süresi 24°C sıcaklık ve % 76.5 orantılı nemde 6 gün, 16.3°C'de % 80.3 nemde ise 9 gün olarak bulunmuştur. Rivnay (1962) Klein'a atfen kuluçka süresini 15°C'de 10-13, 15.5-18°C'de 6-11, 19-20°C'de 4-6 gün, 25-27°C'de üç gün olarak vermektedir. Larva dönemi 11-54 gün arasında değişmektedir.

1974-1975 kışında Lahana kelebeği larvaları soğuk kış günlerinde gıdalanmalarına ve yaşamalarına devam etmişler, 5 Şubat 1976 tarihine kadar arazide larva bulunmuştur. Ocak ayı sıcaklık ortalaması 5.4°C, orantılı nem ortalaması % 70.1'dir. Oysaki Rivnay (1962) 13°C'nin altında larval gelişmenin olmayacağını belirtmektedir. Aynı yazar Klein'a atfen larva dönemini 15°C'de 31-34, 19-20°C'de 18-20 ve 25-27°C'de 12-13 gün olarak vermektedir.

Rivnay (1962)'a göre Lahana kelebeği larvaları 20°C'nin altında 3 defa, üstünde ise 4 defa deri değiştirmektedirler. Biz çalışmalarımız sırasında larvanın 3 defa deri değiştirttiğini saptamış bulunuyoruz.

Lahana kelebeğinin pupa süresi 18.8°C'de 8-10 gün, 24°C'de 7-9 gün devam etmektedir. Rivnay (1962) Klein'a atfen bu süreyi 15.5-18°C'de 11-17, 25-27°C'de 7-8 gün vermektedir.

Bu çalışma süresince Lahana kelebeğinin yılda 4-6 döl verdiği anlaşılmıştır. Rivnay (1962)'a göre İsrail'de 4, Sorauer (1953)'e Kuzey ve Orta Asya'da 4-5, Filistin'de 6-7, Almanya'da 2-3, Kuzey Rusya'da 1-2 döl, Bodenheimer (1941)'e göre Toroslar'da 4-6, Keyder (1953)'e göre Marmara bölgesinde 4 döl vermektedir.

Aralık 1984

Lahana kelebeğinin doğal düşmanları incelenirken yumurta paraziti olarak sadece *Trichogramma* sp. bulunmuştur ki çok düşük populasyon göstermektedir. Larva asalağı olarak saptanan *A. glomeratus*'un oranı döllere ve yöreye göre değişmeler göstererek % 58.0'e kadar çıkmaktadır. Bu parazitin ergini Lahana kelebeği larvaları birinci ve ikinci dönemde iken yumurta bırakmaktadır. Lahana kelebeği larvaları normal yaşamlarına devam ederek beslenmekte, pupa olacakları zaman parazitli oldukları, parazit larvalarının konukçuyu terk ederek pupa olmaya başlamaları ile ortaya çıkmaktadır. Böylece parazit o döl larvalarının ani olarak ölümüne sebep olmuyorsa da gelecek dölün popülasyonunu yüksek oranda düşürerek rol oynamaktadır. Börner (1975) *P. brassicae* larvalarının % 60-100 oranında *A. glomeratus* ile parazitlenebileceğini belirtmektedir.

Diğer bir larva esalağı olan *H. ebeninus* 1976 yılında 1. dölü çok etkilemiş (% 74) bu durumu arazide de görmek mümkün olmuştur. Bu asalağın 1978 de oranı aylara göre değişim göstermiş, en düşük Ocak (% 12) ve Aralık'ta (% 18), en yüksek Kasım ayında (% 74) bulunmuştur. Lahana kelebeği ile ilgili pek çok literatür de *A. glomeratus*'tan ve etkinliğinden bahsedilmekteyse de *H. ebeninus*'a ilişkin bir bilgi verilmemektedir. Ancak, bu asalağın Akdeniz memleketlerinde *Gonopteryx rhamni* L.'nin etkin bir asalağı olduğu belirtilmektedir.¹ Oysa biz aynı asalağı Lahana kelebeğinin en yaygın asalağı olarak saptamış bulunuyoruz.

Çalışmalarımıza göre pupa paraziti olan *P. puparum* son döl-lerinde daha çok görülmektedir.

Weires ve Chiang (1973) Minnesota'da *P. puparum*'un ilk Temmuz'da görüldüğünü, son döl ve pupalarda % 90'nın üzerinde bir parazitlenme gösterdiğini belirterek, pupal parazitlenmenin mevsim sonlarına kadar tamamlanmaması nedeniyle sadece kışı geçiren fertlere direkt tesir ettiğini ilave etmektedir ki bizim bulgularımız da bu paraleldedir.

1975 yılında Lahana kelebeği larvalarına karşı günlük sıcaklık ortalamasının genellikle 15°C nin üzerinde olduğu Eylül ayında, 1976'da da 15°C nin altında olduğu Kasım ayında mikrobiyal preparatlardan Dipel ve Thuricide HP ile denemeler yapılmış ve zararlıya etkisi yüksek bulunmuştur. Çeşitli literatüre göre *B. thuringiensis*'e duyarlı olan zararlı Lahana kelebeği larvalarıdır (Krieg, 1970; Celodny, 1967; Creighton, 1970; Duvlea 1972; Martouret, 1971; Khrameera, 1970), Krieg (1970) Rusya'da 1936 yılında Lahana kelebeğine karşı *B. thuringiensis* ile yaptığı tarla denemesinden çok iyi sonuç elde ettiğini, ancak bu buluşun o tarihte hiç kimseye duyurulmamış olduğunu, 1950 yılından sonra çalışmaların arttırılarak bugün Pieridae mücadelesinin *B. thuringiensis* ile hiç problemsiz yürütülebildiğini belirtmektedir. Khrameera (1970) Latvia'da yapılan tarla denemelerinde *B. thuringiensis*'in Lahana kelebeği larvalarına % 100 etkili olduğunu açıklamaktadır.

¹ 19.6.1972 tarihli British Museum'un teşhisi ve Dr. G.J. Kerrich'in mektubu

Isakova (1964) *B.thuringiensis*'in Lahana kelebeği larvalarını gıdalanmaktan kestiğini, kan hücrelerini azaltarak, barsak elastikiyetini bozarak etkili olduğunu ve bu etkinin 2 gün içinde % 100'e ulaştığını belirtmektedir. Pana-bralief (1972) Romanya'da *B.thuringiensis*'in Lahana kelebeği larvalarına % 80-90 etkili olduğunu belirterek ilaçlı larvaların 2-3 gün normal gıdalandığını açıklamaktadır.

Bazı araştırmacılar ise basilin etkisini arttırmak amacıyla içine bir insektisid veya bir virus ilavesi yönüne gitmişlerdir. Bunlardan Fox et al. (1972) denedikleri birçok insektisid ve basilli preparatlardan en iyi sonucu Gelecron + *B.thuringiensis* karışımının verdiğini belirtmektedir.

Şimdiye kadar verilen literatür *P.brassicæ*'nin *B.thuringiensis* ile rahatlıkla kontrol altına alabildiğini açıklamaktadır. Bu tezi kuvvetlendiren daha pek çok literatür mevcuttur. Ancak bazı literatürde de mikrobiyal preparatlar hakkında bir takım sorunlar mevcuttur. Örneğin Kowalska (1971)'ya göre laboratuvar denemelerinden 9 gün sonra total ölüm sonucu alınmış, tarla denemelerinden ise alınan sonuçlar tatmin edici olmamıştır. Bunun nedenleri larvaların çoğunun 5. dönem ve maximum sıcaklığın 17°C olmasına bağlanmaktadır.

Dysa 1976 yılında yaptığımız denemede sahada olgun larva çoğunlukta idi ve Cetvel 2'de de izlenebileceği gibi günlük sıcaklık ortalaması bir gün hariç diğer günler 15°C nin altındaydı. Bu olumsuz sıcaklığa rağmen denemeden iyi sonuç almakla Lahana kelebeği larvalarına karşı Dipel ve Thuricide'nin rahatlıkla kullanılabilir kanımız kuvvetlenmiş bulunmaktadır. Nitekim Börner (1975) Almanya'da, Anonymus (1975) Fransa'da *P.brassicæ* savaş yönergesinde 1. sırada *B.thuringiensis* preparatlara yer vermektedirler. Mikrobiyal insektisitler bu iyi etkilerinin yanı sıra spesifikasyonlarında da belirtildiği ve bilindiği gibi sıcak kanlılara toksisiteleri yok denecek kadar az, fitotoksik olmayan ve yararlı böceklere zarar vermiyen preparatlarıdır. Lahana kelebeğinin gerek larva, gerekse pupasına arız olarak popülasyonun düşmesine yardımcı olan bir çok asalağı mevcuttur. Bu nedenlerle bundan böyle Lahana kelebeğine karşı Bölgemizde Dipel % 0.1 ve Thuricide HP % 0.15 dozlarında kullanılması kanısına varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Araştırmalarımızda saha temini ve bakımı işlerini düzenleyen Erenköy Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ile Çayırova Meslek Lisesi Müdürlüğü'ne, teşhislerimizi yapan British Museum, Museum National D'Histoire Naturelle, A.Ü. Ziraat Fak. Bitki Koruma Kürsüsü ile Mikrobiyoloji Kürsüsü, E.Ü. Ziraat Fak. Entomoloji ve Zirai Zooloji Kürsüsü yetkililerine, literatür tercümelerinde yardımlarını esirgemiyen Sühran KEYDER ve Cana OTACI ve Musa ALTAY'a çeşitli zamanlarda çalışmalarımıza yardımcı olan laborantlar Melahat AYSEVEN, Ahmet KOÇAK ve Mesut İLERİ ile raporu titizlikle yazan Tomris ARGUN'a teşekkürü borç biliriz.

Aralık 1984

ZUSAMMENFASSUNG
FORSCHUNG IN DER BIO-ÖKOLOGIE UND DER BEKAEMPfung MIT DEN
MIKROBIOLOGISCHEN INSEKTIZIDEN DES GROSSEN KOHLWEISSLING
(*Pieris brassicae* L.)

In den Jahren von 1973-81 sind die Kohl- und Blumenkohlschäden im Marmara-Gebiet in einem Projekt integrierte Bekämpfung zusammengefasst worden, man hat den Hauptschädling, den Grossen Kohlweissling (*Pieris brassicae* L.) in seinen biologischen und mit den mikrobiologischen Insektiziden zu bekämpfen versucht. Im Marmara-Gebiet ist besonders *P. brassicae* vorhanden, aber auch *P. rapae* und *P. napi* sind zu finden. Je den Verhältnissen entsprechend beginnt die Entwicklung des Kohlweissling im März. Die Entwicklungszeit dauert etwa 11-19 Tage. Das Weibchen des Kohlweisslings legt durchschnittlich 125 Eier. Die Brutzeit beträgt der Wärme und Feuchtigkeit entsprechend 6-9 Tage. Die Raupenperiode beträgt unter den selben Umständen etwa 11-54 Tage. Die Puppenperiode beträgt 7-9 Tage. Im Marmara-Gebiet gibt es pro Jahr 4-6 Generationen.

Als natürliche Feinde wurden als Eierparasiten *Trichogramma* sp. in geringer Anzahl festgestellt. Der als Larvenparasit bestimmte *Apanteles glomeratus* L. legt Eier an junge Raupen. Schlupfwespenlarven bohren sich in die Raupe ein und ernähren sich von den Eigezeiten, Verpuppung in kleinen gelben Kokons auf oder neben der toten Raupe. Stellen, die mit dem *A. glomeratus* verseucht sind haben Unterschiede am Ort und in den Generationen aufgewiesen bis zu 58%. Ein anderer Larvenparasit *Hyposoter ebeninus* Grav. hat eine Vermehrungsanzahl von 12-74%. Ein anderer Larvenparasit *Sturmia bella* Meigen findet man nicht immer. Der als Puppenparasit *Pteromalus pupparum* L. ist in letzter Generation besonders wirkungsvoll und seine Vermehrung beträgt bis zu 45%.

Gegen den Grossen Kohlweissling mikrobiologischen Insektizide (Handelspräparate Dipel und Thuricide HP) mit *Bacillus thuringiensis* unter und über 15°C gehalten, und es wurden während mehrerer Monate unter verschiedenen Wetterverhältnissen Untersuchungen durchgeführt.

Einsatz im Gemüsebau vor allem, gegen Kohlweisslingsraupen. Es sind keine besonderen Einschränkungen vorgeschrieben, Bienenungefährlich.

LITERATUR

ALKAN, B. 1946. Tarım Entomolojisi., Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi, 213.

ANONYMUS, 1975. Guide Pratique de Defense des Cultures. ACTA, Paris, 328.

_____, 1980. Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. 231.

- BALACHOWSKY, A., 1936. Les Insectes Nuisibles aux Plantes Cultivees. Paris. Band II, 1457.
- _____, 1962. Entomologie Appliquee a l'agriculture. Tome I -II. 1390.
- BODENHEIMER, H.S., 1941. Türkiye'de Ziraate ve Ağaçlara Zararlı Olan Böcekler ve Bunlarla Savaş Hakkında Bir Etüd. Bayur Matbaası, Ankara 315.
- BÖRNER, N., 1975. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 405.
- CELODNY, J. 1967. The energetics of the development of cabbage white *Pieris brassicae* L. Ekol. Pol. 15 no. 27 (Rev. Appl. Ent. 57:6).
- CREIGHTON, C.S., T.L. MCFADDEN, J.V. BELL., 1970. Pathogens and chemicals tested against caterpillars on cabbage. (Ent. Res. Division USA) Rev. Appl. Ent. 61: A., 1971.
- DUVLEA, L., L. RUSU, I. PALAGEŞIN, 1972. Research on some aspects of integ. method control of cabbage moth, *Mamestra brassicae* under field conditions. (Institutul Agronomic Timişeara, 12, 459-467) Rev. Appl. Ent. 62: 1, 195
- FOX, C.J.S. et al. 1972. Control of caterpillars on cabbage with chemical and biological insecticides. Rev. Appl. Ent. 62: 1482.
- FRANZ, J.M. 1972. Gedanken zum integrierten pflanzenschutz im Acker und Gemüsebau. Verlag Eugen Ulmer, 7 Stuttgart, Gerokstrasse 19 80: 73 12.
- ISAKOVA, N.P., 1964. On the mechanism of the action of entomopathogenic bacteria *Bacillus cereus* on insects Rev. Appl. Ent. 55: 1863.
- KEYDER, S. 1953. *Pieris brassicae* L. (Lahana kelebeği) Tomurcuk 2: 2, 18-20.
- KHRAMEEVA, A.V., 1970. The Riga bacterial strain of the *Bacillus thuringiensis* sporuliferous bacterial group. Rev. Appl. Ent. 61: 3154.
- KOTTE, W., 1960. Krankheiten und Schaedlinge im Gemüsebau und Ihre Bekämpfung. Berlin und Hamburg, 280.
- KOWALSKA, T., 1971. The effectiveness of the action on larvae of the large white cabbage butterfly of bacterial biopreparations of *Bacillus thuringiensis* Berliner. (Bul. Instytute Ochrony Roslin 48, 123-130) Rev. Appl. Ent. 61: 3962.
- KRIEG, A., 1957. Über die Möglichkeit einer Bekämpfung des Kohlweisslings (*Pieris brassicae*) durch künstliche Verbreitung einer Bakteriose. Z. Pflkrank. Pfl. Path. Pfl. Schutz, Darmstad. 22: 6
- _____, 1970. Über die Anwaendung und Ausbringung von *Bacillus thuringiensis* in Landwirtschaft. Nachr. dt. Pfl. schutz dienst, Darmstadt, 22: 7

Aralık 1984

- MARTOURET, D., 1971. Comparaison en verger de Pommiers de e activite de deux formulations de *Bacillus thuringiensis* Contre la Lepidoptera., 6.
- OATMAN, E.R. and G.R. PLATNER, 1969. An Ecological study of Insect Populations on Cabbage in Southern California (*Hilgardia*, 40: 1) 38.
- OSMOLOVSKII, G.E. 1964. On the biouomics of *Apanteles glomeratus* L. a parasite of the cabbage white butterfly. *Rev. Appl. Ent.*: 54:3
- PANA-BERATLIEF, Z., 1972. Isolation of a thermostable toxin from different varieties of *Bacillus thuringiensis* and its intomopathogenic activity. *Rev. Appl. Ent.* 63: 1762