

Mamestra brassicae (L.) (Lepidoptera, Noctuidae)'nin laboratuvar koşullarında bazı morfolojik ve biyolojik özellikleri üzerinde araştırmalar*

Sıla Suzan BAŞAR (ONURSAL)**

Avni UĞUR**

Summary

Investigations on some morphological and biological aspects of *Mamestra brassicae* (L.) (Lepidoptera, Noctuidae) in laboratory conditions

In this study, starting from egg, in each life stage of the pest. Average wingspan of *M. brassicae* adults were; for females 38.4 mm and males 38.0 mm. Egg diameter of *M. brassicae* was found average 0.65 mm. Head capsul size of larvae were found and average larval length, according to each stage were found. Average pupal length of *M. brassicae* for female and male was found 20.32 mm and 20.01 mm respectively. Average life of *M. brassicae* females was 23 days and males 16.44 days. In female adults average period before egg laying was 1.83 days, egg laying period 12.41 days and period after egg laying again average 1.08 days observed. One female did average 1540 eggs in her life. Total larval period of *M. brassicae* average 21.9 days and period from egg to adult 42.55 days were observed.

Giriş

Çok sayıda kültür bitkisinde zararlı olan *Mamestra brassicae* (L.) (Lepidoptera, Noctuidae) ülkemizde şekerpancarında zararlı olmaktadır. Bu türün zararına ilk olarak 1941 yılında Eskişehir ve civarındaki şekerpancarı ekim alanlarında rastlanmıştır (Öge, 1959). Aynı zararlı, lahana ve diğer crucifer'leri içine alan geniş bir konukçu grubuna sahiptir (Noldus and Potting, 1990).

* Bu çalışma, A. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde 28.09.1994 tarihinde kabul edilen Yüksek Lisans Tezi'nin bir bölümüdür.

** A. Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 06110 Ankara
Alınış (Received): 30.03.1995

Şekerpancarının ülkemizde ekiliş alanı 400.331.000 hektar olup, üretimi 15.126.116.000 ton ve verimi hektar başına 37.784 kg'dır (Anonymous, 1993). *M. brassicae*'nin larvaları şekerpancarı yapraklarında oburca beslenmekte, bu yaklaşık 4-5 hafta, yani pupa oluncaya kadar sürmektedir (Edwards and Heath, 1964). Bu türün larvaları şekerpancarından ayrı olarak lahananın da önemli bir zararlısıdır. Bu tür lahanada hem beslenerek hem de beslenme sonunda çıkartıkları dışkılarıyla zararlı olmaktadır.

Geniş bir coğrafya içerisinde farklı *M. brassicae* popülasyonlarının hayat döngüleri iklim değişikliklerine adapte olmuşlardır. Bu da türün adaptasyon başarısının bir kanıtıdır. Zararlı bireylerin zaman içerisinde iki kritik nokta olan kurak dönemin başlangıcı ile büyüme döneminin bitişini ayırdedebilmeleri ile sorunu çözdükleri bilinmektedir. Polifag larvaların hayat döngüsünün öncelikle büyüme sezonunda besin olarak devamlı elde edilebilen bitkilere uyum sağladığı belirtilmektedir. Bu çevre koşullarının büyüme sezonunda ard arda gelen nesilleri seçtiğini, sonuçta ortaya çıkan polivoltin hayat döngüsü tipinin senenin son ergin dölllerinin kış uykusu şeklinde olduğunu ifade etmişlerdir. Buna karşılık Batı Palearktık bölgelerin güneyde büyüme mevsiminin bir kurak dönemi ile kesintiye uğramadan besin değerinin düşmesiyle bir yaz uykusunun evrimleştiği bilinmektedir. Uykuya geçmeyen popülasyonlarda ortalama pupa dönemi süresi larvaların yaşadığı sıcaklıklarla ilişkilidir (Grüner and Sauer, 1988).

M. brassicae'nin ülkemizde biyolojisi ile ilgili yeterli çalışma yapılmamıştır. Bu zararlının, özellikle diyapoz açısından ışıklanma süresi ve sıcaklıkla olan ilişkileri (Beck, 1968; Goryshin and Tyshchenko, 1973; Kimura and Masaki 1992) ile bazı parazitoidlerin özellikle *Trichogramma dendrolimi* (Matsumura) (Hymenoptera, Trichogrammatidae) (Schmidt and Pak, 1991), *T. evanescens* (Westwood) (Noldus et al., 1991) ve *T. pretiosum* (Rile) (Noldus et al., 1991) adlı parazitoidlerin yetiştirilmesinde ayrıca yapay besinlerle yetiştirilmesiyle ilgili (Wyniger, 1974; Sikhova, 1989) çalışmalar ağırlık kazanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmanın ana materyali A. Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü pancar ekim alanlarından, şekerpancarı üzerinden toplanan *M. brassicae* larvaları ile bunlardan elde edilen yeni döllere ait bireyler oluşturmaktadır. Bu zararlının konukçuları içinde şekerpancarı, lahanada ve marul önemli bir yer tutmaktadır.

Araştırma $25 \pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklık ile % 60 - 70 oranlı nem ve 14 saat aydınlık, 10 saat karanlık koşullarda laboratuvar çalışması olarak yürütülmüştür.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Mamestra brassicae'nin morfolojik özellikleri

M. brassicae'nin kanat açıklığı dişilerde ortalama 38.4 ± 0.4 mm, erkeklerde 38.0 ± 0.7 mm'dir. Kanat açıklığı 34 - 50 mm arasında değişmektedir (Brehm, 1882;

Andre 1915; Silvestri, 1926; Öge, 1959; Beffa 1961, Edwards and Heath 1964; Balachowsky, 1972; Alford, 1984; Noldus, 1989). Konu hakkında diğer araştırmacılar ile uyum görülmektedir.

Erginin ön kanatları esmerimsi siyahtır. Ön kanadın ön ucunda beyaz benekler bir çizgi halinde bulunur. Ön kanatta bulunan böbrek şeklindeki ve daire şeklindeki iki benek belirgin bir hat ile çevrelenmiştir. Arka kanatlar kahverengimsi olup ikinci damarın sonunda merkezde bir benek bulunur. Brehm (1882), Seitz (1914), Edwards and Heath (1964)'e göre aynı karakteristik özellikler belirtilmiştir. Ergin kanadında M_2 damarının zayıf olduğu görülmüş, Escherich (1931) tarafından da bu özelliğe ek olarak Cu_1 ve M_3 'ün aynı damardan çatallanmış olduğu ve arka kanatta M_2 'nin alışılmıştan daha zayıf olduğu bildirilmiştir. Türün en belirgin özelliği ön tibiaların ucunda bulunan kuvvetli bir dikendir ve bu Seitz (1914) ve Wohleahrt (1971) tarafından da belirtilmiştir.

M. brassicae yumurtaları ilk bırakıldıklarında beyazımsı sarıdır. Kubbe şeklindeki çizgili, hassas ve ince biçimde ağ gibi şekillenmiştir. Yumurtanın ortasının üzerinde kuşak şeklinde bir bant bulunur. Silvestri (1926) tarafından yumurta şekli deniz kestanesine benzetilmiştir. Yumurta morfolojisi bakımından araştırmacılar da uyum görülmektedir. Stereoskopik mikroskopta yapılan ölçümler sonucunda Schmidt and Pak (1991) tarafından bulunan 0.65 mm'lik yumurta çapı aynı şekilde tespit edilmiştir.

Yumurtadan çıkan larvanın rengi yeşilimsi, boyu ise 1.5 mm'dir. Olgun hale gelinceye kadar 6-7 dönem geçirmektedirler. Kültüre alınan 50 larvanın 48 tanesi (% 96) 6 larva dönemi geçirirken, 2 tanesi (% 4) 7 larva dönemi geçirmiştir. Katkov, larvaların 5 dönem geçirdiğini belirtmektedir (Balachowsky et al., 1936). Ancak Balachowsky (1972) tarafından, larvaların normal olarak 6 dönem geçirdiği, besin azlığı veya yoğun populasyon gibi uygunsuz koşullarda 7 dönem geçirdikleri belirtilmiş, bu sayede araştırmacılar ile benzer sonuçların bulunduğu görülmüştür.

M. brassicae'nin larva dönemlerine ait baş kapsülleri genişlikleri Cetvel 1'de verilmiştir.

Cetvel 1. *Mamestra brassicae*'nin değişik dönemlerine ait larvalarında baş kapsülü genişlikleri (mm)

Larva dönemi	Dişi			Erkek		
	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama
1	0.34	0.36	0.3512 ± 0.00	0.33	0.37	0.3525 ± 0.00
2	0.50	0.58	0.5473 ± 0.00	0.49	0.59	0.5425 ± 0.00
3	0.78	0.92	0.8785 ± 0.00	0.60	0.90	0.8560 ± 0.00
4	1.275	1.525	1.374 ± 0.00	1.250	1.525	1.373 ± 0.00
5	2.025	2.325	2.189 ± 0.00	2.050	2.225	2.153 ± 0.00
6	2.625	4.125	3.754 ± 0.00	3.375	3.900	3.653 ± 0.00
7	-	-	3.9375	-	-	3.750

Günlük olarak ölçülen larva boylarından elde edilen dönemlere ait ortalama larva boyları Cetvel 2'de verilmiştir.

Cetvel 2. *Mamestra brassicae*'nin dönemlere göre larvalarının boyları (mm)

Larva dönemi	Dişi			Erkek		
	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama
1	2.875	4	3.453 ± 0.07	2.93	4.625	3.601 ± 0.08
2	4.16	7.25	6.332 ± 0.14	5.25	7.5	6.525 ± 0.16
3	8.33	11.33	10.272 ± 0.13	8.16	11	9.957 ± 0.15
4	10.385	16.75	15.04 ± 0.28	12	16.255	14.91 ± 0.32
5	19	24.12	22.21 ± 0.34	16.5	24.66	21.72 ± 0.39
6	29.5	37.875	34.20 ± 0.72	20.33	36.75	31.90 ± 0.82
7	-	-	32.5 ± 0.00	-	-	34.84 ± 0.00

Bu türde olgun larva boyu ortalama olarak dişilerde 34.20 ± 0.72 (29.50 - 37.87) mm, erkeklerde 31.90 ± 0.82 (20.33 - 36.75) mm olarak bulunmuştur. Silvestri (1926)'ye göre 42 - 52 mm, Beffa (1961)'ya göre 40 - 45 mm, Edwards and Heath (1964)'e göre ise 30 - 50 mm, Balachowsky (1972)'ye göre 40 - 45 mm ve Alford (1984)'a göre ise 35 - 43 mm kadardır. Sonuçlar, günlük ortalamaya göre alındığı için özellikle olgun larva boyu diğer araştırmacılarınkinden genelde daha küçük olarak bulunmuştur.

Larva, yumurtadan çıktıktan sonraki 4. gününde baş kapsülünü değiştirir ve bunu takibeden iki gün içinde rengi koyulaşır. Vücut boyunca uzanan belirgin 3 adet açık sarı - açık yeşil çizgi vardır. Bu çizgilerin bulunduğu kısım daha açık renklidir. Daha sonraki iki gün içinde larvaya yandan bakıldığında stigmalarından geçen bir çizginin olduğu görülmüştür. İlk ve son stigma diğerlerine göre daha belirgin olup tüm stigmalar içleri beyaz, kenarları siyah ile çevrelenmiş bir haldedir. Larvaya dorsalden bakıldığında ise segmentler üzerinde yatık M harfi şeklinde grimsi - kahverengi desenler görülür. 12. abdomen segmentinde bu desen at nalı şeklindedir (Edwards and Heath, 1964).

M. brassicae'nin canlı larvalarında cinsiyet tayini 3. dönem larvadan itibaren başarılı şekilde gerçekleştirilmesi, dişilerin 8. ve 9. abdomen halkalarında sahip oldukları ventral setae ile supraventral setae arasında ve ventral yüzdeki 2 çift çöküntüden yapılmaktadır (Slovak et al., 1987). Çalışma sırasında *M. brassicae*'nin prepupa boyu dişilerde ortalama 26.15 ± 0.33 (24.25 - 30.5) mm, erkek bireylerde ortalama 24.53 ± 0.38 (23.33 - 28.25) mm olarak bulunmuştur. Bu konuda herhangi bir literatüre rastlanmamıştır.

Mumya şeklinde olan *M. brassicae* pupası önce açık yeşil-sarı, sonra yavaş yavaş koyulaşarak kahverengi-kırmızı olmaktadır. Pupanın son abdomen segmentinin ucunda kitinleşmiş bir çift çıkıntı yer almaktadır. Pupanın açılmasından hemen önce göz pigmentasyonu oluşur ve siyahlaşır. Aynı sonuçlar Kimura and Masaki (1992) tarafından, pupa gelişiminin ergin çıkışından 8 - 9 gün önce bileşik gözlerdeki pigmentasyonla belirlendiği bildirilmiştir. *M. brassicae* dişi ve erkek pupalarının boy ve ağırlıkları Cetvel 3'de gösterilmiştir.

Cetvel 3. *Mamestra brassicae* pupalarının boy ve ağırlıkları

Pupa cinsiyeti	Pupa boyu (mm)			Pupa ağırlığı (mg)		
	En az	En çok	Ortalama	En az	En çok	Ortalama
Dişi	18.5	22	20.32 ± 0.02	324.8	571.0	458.6 ± 1.79
Erkek	19	22	20.01 ± 0.02	330.5	497.4	441.4 ± 2.19

Pupa boyu ve ağırlığı bakımından dişi ve erkek pupalar arasındaki farklılık önemli düzeyde bulunmamıştır.

Mamestra brassicae'nin biyolojik özellikleri

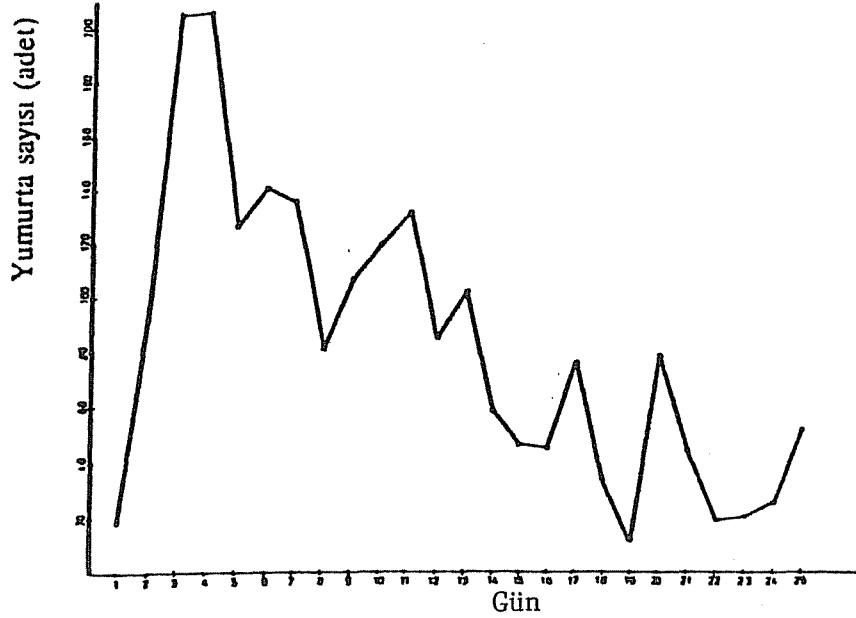
M. brassicae'nin dişi erginlerinin günlük olarak bıraktıkları ortalama yumurta sayısı en fazla ovipozisyonun 3. ve 4. gününde olmaktadır. Dişilerin günlük bıraktıkları yumurta sayısı Cetvel 4'te verilmiştir.

Cetvel 4. *Mamestra brassicae* dişilerinin bıraktıkları günlük yumurta sayısı

Ergin yaşı (gün)	Bırakılan günlük yumurta sayısı (adet)		
	En az	En çok	Ortalama
1	0	186	18.75
2	0	576	92.5
3	6	483	204.91
4	11	715	205.8
5	0	406	126.33
6	0	552	140.75
7	0	486	131.41
8	0	244	80.75
9	0	557	106.5
10	11	427	119.8
11	0	225	131.88
12	0	231	85.37
13	0	246	102.16
14	4	109	59.4
15	0	105	47.75
16	0	174	46.5
17	0	225	77.33
18	28	45	34.33
19	0	40	13.33
20	58	101	79.5
21	37	53	45
22	11	29	20
23	12	30	21
24	-	-	26
25	-	-	53

Erkek bireyler en az 4, en çok 28 gün olmak üzere 16.44 ± 1.17 gün yaşarken, dişi bireylerde yumurtlama öncesi süre en az 1, en çok 3 gün, ortalama 1.83 ± 0.23 gün olurken, yumurtlama süresi en az 4, en çok 23 gün ve ortalama 12.41 ± 1.7 gün sürmekte ve yumurtlama sonrası süre en az 0, en çok 4 gün ve ortalama 1.08 ± 0.35 gün devam etmektedir. Bonnemaison, ergin yaşama süresini 26 gün olarak bulmuştur (Balachowsky, 1972).

M. brassicae dişisinin ömrü boyunca bıraktığı yumurta sayısı Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. *M. brassicae* dişisinin ömrü boyunca bıraktığı yumurta sayısı

Çiftleşmenin, erginin pupadan çıkışından 1 veya 2 gün sonra gerçekleştiği tespit edilmiştir. Çiftleşmenin laboratuvarında pupadan çıkar çıkmaz olduğu, çiftleşmenin bütün gece boyunca sürdüğü sabahın ilk iki saatinde, bazen de ertesi geceye kadar sürebildiği, bir süre sonra yumurtlamanın başlayıp ölünceye kadar devam ettiği bildirilmiştir. Ayrıca genital organların gelişmesinin 1.5 - 6 günde tamamlandığı saptanmıştır (Balachowsky et al., 1936; Balachowsky, 1972). Balachowsky (1972)'e göre, 20°C'ta yumurtlama 1 - 15 gün sürmekte ve dişi ömrü boyunca 2 veya en fazla 3 kere yumurtlamaktadır.

Cinsel çağrı sırasında, dişinin bacaklarını lateral olarak uzattığı, böyleyken vücutlarını kaldırarak alt yüzey ile 0 - 45°'lik açı yaptığı ve ovipozitörlerini itip çıkararak kanatlarını abdomen üzerinde V şeklinde tutup, antenlerini arkaya doğru vücuda yakın tuttuğu bildirilmiştir, ayrıca çağrının kısa bir yürüme ve uçuş periyodundan önce olduğu saptanmıştır (Noldus and Potting, 1990). Noldus (1989) tarafından *M. brassicae*'nin çoğu noctuid'in tersine kesintisiz çağrı yaptığı bulunmuştur. Panov (1992) tarafından, çağırma eyleminin dişilerin vitellogenesis aşamasında dahi sürdüğü, kastre edilmiş

dişilerin çağırma dinamiğinde değişiklik görüldüğü tespit edilmiştir. Bu kelebekte kur yapma erkekten çok dişinin davranışına bağlı olmaktadır (Birch et al., 1989).

Kültüre alınan yumurtalardan % 30.94'ünün döllemli olup açıldığı, % 69.06'sinin döllemsiz olup açılmadığı gözlenmiştir. Buna karşılık Bonnemaison, bir dişinin ömrü boyunca 0 - 2455 yumurta bıraktığını ve bu yumurtaların çoğunun döllemli olup, açıldığını bildirmiştir (Balachowsky, 1972). Kültürdeki günlük bırakılan en yüksek yumurta sayısı 715'tir. Günlük bırakılan yumurta sayısına ait herhangi bir literatüre rastlanmamıştır.

Yumurtaların ortalama 4.4 ± 0.22 (3 - 7) günde açıldığı tespit edilmiştir. Balachowsky (1972) tarafından, yumurtaların 25°C'ta 5 gün, 20°C'ta 7.5 günde açıldığı tespit edilmiştir. Noldus (1989)'a göre 15-20°C'ta 8 günde açılmaktadır. Grüner and Sauer (1988)'e göre 20°C'ta yaklaşık 6 gün sonra larvalar yumurtalardan çıkmaktadır. Beffa (1961) tarafından, doğa koşullarında dişinin yumurta bırakışından yaklaşık 2 hafta sonra yumurtalar açılmaktadır. Balachowsky et al. (1936) tarafından, yumurtaların doğa koşullarında yaklaşık inkubasyon süresinin 12 gün olduğu ve tüm yumurtaların hemen hemen hepsinin aynı zamanda açıldığı bildirilmiştir. Pak et al. (1990) tarafından 25°C'ta yetiştirilen yumurtaların gelişimini 4 günde tamamladığı bulunmuştur. Yumurta gelişimi 12°C'ta 24 gün, 16°C'ta 9 gün sürmektedir (Kobro, 1988).

Yürütülen çalışmada 50 adet larvada, larva dönem sürelerine bakıldığında, dişilerde 1. larva dönemi ortalama 3.654 ± 0.01 (3-4) gün, erkeklerde 3.850 ± 0.02 (3-4) gün, dişilerde 2. larva dönemi 2.500 ± 0.01 (2-3) gün, erkeklerde 2.300 ± 0.02 (2-3) gün, 3. larva dönemi dişilerde, 2.192 ± 0.01 (2-3) gün, erkeklerde 2.250 ± 0.022 (1-3) gün, dişilerde 4. larva dönemi 2.423 ± 0.01 (2-3) gün, erkeklerde 2.200 ± 0.02 (1-3) gün, dişilerde 5. larva dönemi 3.962 ± 0.03 (3-9) gün, erkeklerde 3.500 ± 0.04 (2-5) gün, 6. larva dönemi dişilerde 7.692 ± 0.32 (4-10) gün, erkeklerde 6.750 ± 0.36 (4-10) gün, 7. larva dönemi erkek ve dişi bireylerde 1'er adet olmak üzere 6 gün olarak bulunmuştur. Dockhova (1972) tarafından larva gelişim eşiğinin 8.1°C ve etkili sıcaklıklar toplamının 391.7 g.d., optimum atmosfer neminin % 60-80 arası olması gerektiği ve larva evrelerinin toplam 21.1 - 22.8 gün sürdüğü bildirilmiştir. Balachowsky (1972)'ye göre uzun fotoperiyotta larva gelişim süresinin 25°C'ta 25 gün, 20°C'ta 30 gün, 15°C'ta 40 gün, 12°C'ta 2 ay olarak belirtilmiştir. Kültüre alınan 50 adet larvada toplam larva süresi dişi bireylerde ortalama 22.65 ± 0.10 gün, erkek bireylerde ortalama 21.15 ± 0.10 gün olarak bulunduğundan 25°C'taki bu verilerin, araştırmacıların sonuçları ile uyum gösterdiği bulunmuştur.

Deneme dışındaki kültür olarak yetiştirilen yoğun *M. brassicae* küvetlerinde kannibalizm özelliği olduğu gözlenmiş, aynı sonuç Slovak (1987) tarafından da saptanmıştır.

Pupa süresi olarak dişi bireylerde ortalama 15.89 ± 0.38 (13-19) gün, erkek bireylerde ise ortalama 16.63 ± 0.45 (14-21) gün bulunmuştur. Erkek ve dişi pupalar arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir. Ancak bu ortalama değerler diyapoza girmeyen pupalardaki verilerdir. Pupa süresi 26 günü aşan pupalar diyapoza girmiş olarak kabul edilmiştir (Maslennikova et al., 1976). Denemeye alınan pupaların % 41.55'i diyapoza girmiştir. Diyapozsuz pupalarda açılma oranı dişi bireylerde % 46.66 (toplam 45 pupada 21), erkek bireylerde % 66.66 (33 pupada 22) olarak bulunmuştur. Balachowsky (1972)'e göre pupa için minimum gelişme süresi 28°C 'ta 14 gün, 25°C 'ta 15 gün, 20°C 'ta 18 gün, 14°C 'ta 2 aydır. Versailles tarafından *M. brassicae* larvalarının beslenme, sıcaklık, kalıtım ve özellikle fotoperiyot gibi etkenler kompleksinden etkilenip 2 veya 3 tip pupa oluşturabildiği belirtilmiştir. Bunlar 15-20 günde gelişen diyapoz göstermeyen pupalar, gelişme süresi oldukça değişken olan 26°C 'ta 41-120 gün estivasyon gösteren pupalar ve bir dahaki bahara kadar diyapoz gösteren pupalardır (Balachowsky, 1972). Fotoperiyodik bilgi bu türde diyapozda en etkili faktörlerdendir ve fotoperiyodik bilginin böcekte çok aşamalı bir oluşumdan geçtiği düşünülmüş ve fotoperiyodik reaksiyonların gerçek mekanizmasının, sinir titreşim halkası, fotoperiyodik hafıza halkası ve endokrin sinir halkasının bir bileşimi olduğu saptanmıştır (Tyschenko and Khachatryan, 1977). *M. brassicae* kısa gün formudur, çünkü diyapozsuz gelişme daha kısa gün uzunluğu ile arttırılsa da, kritik gün uzunluğu 14-16 saat arasında ve sıcaklığa göre değişir (Beck, 1968). Masaki tarafından, yaz diyapozunun kış diyapozundan daha az şiddetli olduğu, uzun gün uzunluğu ve orta sıcaklıkların yaz diyapozunu, kısa gün uzunluğunun kış diyapozunu teşvik ettiği, ayrıca düşük sıcaklıkların uzun oluşu sürekli diyapozu çok daha fazla teşvik ettiği bildirilmiştir (Beck, 1968). Yazlama ve kışlama tiplerinin koşullara bağlı diyapozu tür içinde belirgin ırk oluşumu olmadan da gerçekleşebilir. Maslennikova et al. (1976) tarafından kış diyapozunun 4-16 saat ışıklı fotoperiyotta oluşup diyapozsuz gelişmenin tam karanlıkta olduğu, yaz diyapozunun 16, 17, 18 ve 20 saatte belirli bir oranda gerçekleştiği, 18°C 'ta ve sürekli ışıklandırma altında yetişen bireylerin üreme yeteneğinden yoksun oldukları, 25°C 'ta ortalama pupa gelişiminin 16-24 gün sürdüğü, 26 günden uzun gelişmenin diyapoz sayıldığı bildirilmiştir.

Pupa diyapozu yalnızca kısa gün fotoperiyotları ile korelasyon halindedir. Yaklaşık 14 saat kısa gün uyarısına karşı, bireylerin % 50'sinde diyapoz olmuştur (Goryshin and Tyschenko, 1973). Doğal yaşama yerlerindeki popülasyonlarda yaz uykusu, kış uykusu ve diyapozsuz gelişme içinde bulunulan bölgenin enlemine göre oluşmaktadır (Grüner and Sauer, 1988).

Özet

Bu çalışmada *Mamestra brassicae* 'nin laboratuvar koşullarında morfolojisi ve biyolojisi araştırılmıştır.

Bu araştırma yumurtadan itibaren zararlının her dönemini kapsamaktadır. *M. brassicae* erginlerinin kanat açıklığı dişi bireylerde 38.4 mm ve erkeklerde 38.0 mm'dir. Her bir larva

evresine göre larva baş kapsülü genişlikleri ve larva boyları bulunmuştur. *M. brassicae*'nin dişi bireylerinde ortalama pupa boyu 20.32 mm ve erkek bireylerinde ise 20.01 mm'dir. *M. brassicae* erginlerinin yaşam süresi dişi bireylerde ortalama 23 gün, erkek bireylerde ise 16.44 gün bulunmuştur. Dişi bireylerde yumurtlama öncesi süre ortalama 1.83 gün, yumurtlama süresi 12.41 gün ve yumurtlama sonrası süre 1.08 gün olarak belirlenmiştir. Bir dişi ömrü boyunca 1540 yumurta bırakmaktadır. Toplam larva süresi ortalama 21.9 gün ve yumurtadan ergine gelişme süresi ortalama 42.55 gün olarak bulunmuştur.

Literatür

- Alford, D.V., 1984. A Colour Atlas of Fruit Pests, A Wolf Science, Printed by Blantyre, p. 196, Scotland.
- Andre, E., 1915. Tableaux analytiques des Lépidopteres de la Faune Franca Rhénane, p. 144-145, Paris.
- Anonymous, 1993. Türkiye İstatistik Yıllığı. D.İ.E. Yayınları (1992). Yayın No: 1620, s. 309, Ankara.
- Balachowsky, A.S., L. Mesnil, and P. Marchal, 1936. Les Insectes Nuisibles aux Plantes Cultivées Leur Moeurs Leur destruction, p. 1189-1192, Paris.
- Balachowsky, A.S., 1972. Entomologie Masson Et Cie. Editeurs 120, Boulevard Saint-Germain, Paris Vie, p. 1331-1336.
- Beck, S.D., 1968. Insect Photoperiodism. Academic Press, p. 140-223, New York.
- Beffa, G.D., 1961. Gli Insetti Dannosi All' Agricoltura Ed I. Moderni Metod E Mezzi di Lotta. Editore Ulrico Hoepli Milano, p. 465-467.
- Birch, M.C., O. Lucas and P.R. White, 1989. The courtship behaviour of the cabbage moth, *Mamestra brassicae* (Lepidoptera: Noctuidae), and the role of male hair-pencils. *Journal of Insect Behaviour*, 2 (2): 227-239 (Abst. in: R.A.E., 78 (1): 129).
- Brehm, A.E., 1882. Mer Veilles de la Nature Les Insectes Les Myriopodes, Les Arachnides, p. 390-391, Paris.
- Dochkova, B., 1972. Some ecological studies on *Mamestra brassicae* (L.) (Lepidoptera: Noctuidae). *Gradinarska; Lozarska Nauka*, 9 (1): 77-86 (Abst. in: R.A.E., 63: 2927).
- Edwards, C.A. and G.W. Heath, 1964. The Principles of Agricultural Entomology, Chapman and Holl Ltd, London.
- Escherich, K., 1931. Die Forstinsekten Mitteleuropas. Dritter band, Berlin Verlagsbuchhandlung Paul Parey, p. 609-612, Berlin.
- Goryshin, N.I. and G.F. Tyschenko, 1973. Accumulation of photoperiodic information during diapause induction in the cabbage moth, *Barathra brassicae* L. (Lepidoptera, Noctuidae). *Entomological Review*, 52 (2): 173-176.
- Grüner, C. and K.P. Sauer, 1988. Aestival dormancy in the cabbage moth *Mamestra brassicae* L. (Lepidoptera: Noctuidae), 1. Adaptive significance of variability of two traits: Day length thresholds triggering aestival dormancy and duration of aestival dormancy. *Oecologia*, 74: 515-523.
- Kimura, J. and S. Masaki, 1992. Effect of light period on dark-time measurement for diapause induction in *Mamestra brassicae*. *J. Insect Physiol.*, 38 (9): 681-686.
- Kobro, S., 1988. The use of temperature sums for accurate timing of sprays against the cabbage moth (*Mamestra brassicae* L.). *Gartneryrket*, 78 (10): 321-322, (Abst. in: R.A.E. 78 (4): 3851).

- Maslennikova, V.A., S.I. Chernysh and A.A. Abbul Nabi, 1976. The ecdysone titer in induction of winter and summer diapause in the cabbage moth, *Barathra brassicae* (Lepidoptera, Noctuidae). **Entomological Review**, **55** (4): 22-26.
- Noldus, L.P.J.J., 1989. Chemical Espionage by Parasitic Wasp How *Trichogramma* Species Exploit Moth Sex Pheromone Systems. p. 24-178.
- Noldus, L.P.J.J. and R.P.J. Potting, 1990. Calling behaviour of *Mamestra brassicae*: effect of age and photoperiod. **Entomol. exp. appl.**, **56**: 23-30.
- Noldus, L.P.J.J., J.C. Van Lenteren and W.J. Lewis, 1991. How *Trichogramma* parasitoid use moth sex pheromones as kairomones: orientation behaviour in a wind tunnel. **Physiological Entomology**, **16**: 313-327.
- Noldus, L.P.J.J., R.P.J. Potting and H.E. Barendregt, 1991. Moth sex pheromone adsorption to leaf surface: bridge in time for chemical spies. **Physiological Entomology**, **16**: 325-344.
- Öge, Z., 1959. Şeker Pancarına Arız olan Haşereler ve Mücadelesi. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., 72, s. 69, Ankara.
- Pak, G.A., A. Van Dalen, N. Kaashoek and N. Dukman, 1990. Host egg chorion structure influencing host suitability for the egg parasitoid *Trichogramma westwood*. **J. Insect Physiol.**, **36** (1): 869-875.
- Panov, A.A., 1992. Sexual maturation and development of calling behaviour in the females of *Mamestra brassicae* (Lepidoptera, Noctuidae). **Zoologicheskyy Zhurnal**, **71** (2): 36-41 (Abst.).
- Schmidt, J.M. and G.A. Pak, 1991. The effect of temperature on progeny allocation and short interval timing in a parasitoid wasp. **Physiological Entomology**, **16**: 345-353.
- Seitz, A., 1914. Eine Systematische Bearbeitung des bis jetzt bekannten Gross Schmetterlinge, p. 67, Stuttgart.
- Silvestri, Z., 1926. Dispense di Entomologia Agraria, Giorgio Costantino, p. 294-296.
- Slovak, M., 1987. Cannibalism in larvae of the cabbage moth in relation to parasitism by the Ichneumonid *Exetastes cinctipes* Retz. **Biologia-Bratislava**, **42** (10): 955-958 (Abst. in: **R.A.E.**, **78** (4): 3558).
- Slovak, M., M. Kozanek, Z. Linderova and D. Gichamo, 1987. External Sexual characters in larval stage of cabbage moth (*Mamestra brassicae* L.) (Lep., Noctuidae). **Biologia Czechoslovakia, B (Zoologia)**, **42** (2): 157-162 (Abst. in: **R.A.E.**, **75** (8): 4072).
- Sukhova, V.I., 1989. Laboratory rearing of the cabbage moth. **Zashchita Rastenii**, **4**: 28-29.
- Tyschenko, V.P. and A.G. Khachatryan, 1977. The way in which time is recorded in photoperiodic induction of the diapause in the cabbage moth *Barathra brassicae* (Lepidoptera, Noctuidae). **Entomological Review**, (1): 11-13.
- Wohleahrt, F., 1971. Des Umschlag entwurf Hansjoachim Kirbach, Franch' sche Verlagshandlung, p. 72, Stuttgart.
- Wyniger, R., 1974. Insektenzucht Ulmer. Gerokstrabe 19, Verlag Eugen Ulmer, p. 266-267, Stuttgart.