

LYMANTRIA DISPAR (L.) (LEPIDOPTERA, LYMANTRIIDAE)'İN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Yrd. Doç. Dr. R. Tamer ÖYMEN¹

Kısa Özet

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de çok yaygın olan *L. dispar* konukçu ağaç türleri olarak geniş bir spektruma sahiptir. Bu zararlının yaşam evreleri yumurta, larva, prepupa, pupa ve ergin olmak üzere 5 aşamalıdır. Yaşam evrelerine ait morfolojik karakteristiklerin bilinmesi tüm yıl boyunca zararlının populasyon düzeyinin izlenebilmesi için gereklidir.

Saptanan morfolojik ayrıcalıklara göre ilk 3 larva dönemi dişi bireylere ait VI. dönem dahil son üç larva döneminden baş kapsülü renginin önceki dönemlerde siyah, sonraki dönemlerde sarı olmasıyla ayırdedilebilmektedir. Ayrıca larvanın tanınmasında karakteristik bir özellik olan dorsaldeki 5 çift mavi ve 6 çift kırmızı verruca belirgin olarak görülmektedir. II. dönem larva tergumunda biri ortada ikisi yanlarda olmak üzere vücudu boydan boya kateden 3 beyaz şerit bulunmasıyla I. dönem larvadan ayrılabilir. II - III ve IV - V. dönem larvaları görünümüne göre ayırdetmek mümkün olmamaktadır. Dişi fertlere ait VI. dönem, daha önceki dönemlerde görülen sarı beneklerin bulunmaması ve anal segmentteki eliptik verrucaların beyaz bir şerit ile çevrilmiş olmasıyla diğer dönemlerden ayrılır. Larva dönemlerini ayrıca ortalama boy uzunluklarına dayanarak ayırdetmek de mümkündür.

Erkek erginler küçük yapıları, açık kahverengi zemin üzerinde siyah dalgali kanatları ile dolgun vücutlu ve beyaz kanatlı dişilerden kolayca ayırdedilir.

Marmara Bölgesinin değişik yörelerinden toplanan örnekler arasında dönemler itibarile yöresel bir morfolojik farklılık gözlenmemiştir.

1. GİRİŞ

Lymantria dispar (L.) dünyada ve Türkiye'de çok geniş yayılışa sahip zararlı orman böceklerinden biridir. Buldukları ormanlarda sık sık salgınlar meydana getiren bu zararlı yaprak kaybı nedeniyle ağaçlarda artım azalması oluşturur. Konukçu ağaç türleri olarak

¹ 1.Ü. Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı
İstanbul

WELLENSTEIN ve SCHWENKE (1978) Romanya'da 270, Rusya'da 300 ve Amerika Birleşik Devletlerinde 450 tür bitki bulunduğunu kaydetmektedir. Ormanlıkta başta meşe olmak üzere gürgen, kayın ve kestane zararlısı olarak önem taşır (ÖYMEN, 1982). Türkiye'de oldukça sık olarak normal zararsız miktarın üstüne çıkarak ormanlarda ve bazı meyva ağaçlarında önemli zararlara neden olur.

Lepidoptera takımının bir üyesi olarak **L. dispar**'in da yaşam evreleri genel çizgileriyle 5 aşamalıdır. Bunlar yumurta, larva, prepupa, pupa ve ergin evreleridir. Yaşamının en uzun dönemini oluşturan yumurta evresinden sonra gelen larva evresi beslenmek amacıyla yaprakların tüketildiği dolayısıyla zararın sahnelendiği dönemdir. Erkek fertler 5, dişi fertler 6 larva dönemi geçirmekte, bundan sonra çok kısa süren prepupa, daha sonra pupa ve ergin dönemleri gelmektedir (ÖYMEN, 1982).

Yaşam evrelerine ait morfolojik karakteristiklerinin bilinmesi tüm yıl boyunca zararının populasyon düzeyini izleyebilmek için gereklidir. Ayrıca kimyasal savaşın uygulandığı larva evresinde, kimyasal savaş uygulama zamanının saptanması da larva dönemlerinin morfolojik karakteristiklerinin bilinmesine bağlıdır. Çünkü kimyasal savaş ancak ilk larva dönemlerinde etkilidir, larva geliştikçe etkinliği azalmaktadır (ÇANAKÇIOĞLU, 1971).

Bu araştırma ile **L. dispar**'in yaşam evrelerine ait morfolojik özellikleri detaylı olarak ortaya konularak konuya ilgi duyanlara yardımcı olmaya çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

L. dispar'in yaşam evrelerinin morfolojik karakteristiklerini içeren bu çalışma araziden toplanan ve laboratuvarda yetiştirilen örnekler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla kullanılan materyal ve yöntem ana hatlarıyla aşağıda verilmiştir.

2.1 Örneklerin seçimi ve toplanması

L. dispar'in morfolojisine ilişkin araştırmaların yürütülmesi amacıyla üzerinde çalışılacak örnekler Marmara Bölgesinin değişik yörelerinden toplanmıştır. Böylece yetişme ortamı etkilerinin morfolojik yönden etkin olup olmadığı araştırılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla Belgrad Ormanı, Kırklareli - Dereköy, İzmir - Işıktepe ve Balıkesir - İvrindi yörelerinde lokal iklim farklılıklarını yansıtacak şekilde değişik yükseklik ve bakılları temsil eden 4'er örnek alan belirlenmiş, örnekler bu alanlardan değişik zamanlarda, tesadüfi olarak belirli sayılarda (10'ar adet) alınmıştır. Örnek alma işlemine yumurta evresinden ergin çıkışına kadar periyodik olarak devam edilmiştir.

2.2 Laboratuvar uygulama yöntemleri

Laboratuvar çalışmaları **L. dispar**'in değişik yaşam evrelerinin yakından izlenerek, her aşamanın morfolojik özelliklerini belirlemek için yumurta evresinden ergine kadar üretilmeleri ve morfolojik karakteristiklerinin saptanması aşamalarını içermektedir.

L. dispar larvalarının her bir dönemine ait morfolojik özellikleri saptamak için, örnek alanlardan toplanan yumurta kümeleri laboratuvarda ayrı ayrı kavanozlara konmuş, bu yumurtalar açılmaya başlar başlamaz henüz açılmamışlardan seçilen yumurtalar tek tek, içinde nemlendirici bulunan, numaralandırılmış petri kutularına alınmışlardır. Petri kutularında

açılan yumurtalardan çıkan larvalar izlenmiş ve gömlek değiştirme dönemleri arasında morfolojik yönden incelenmişlerdir. Bu süreç içinde larvalar **Quercus sessiliflora** yaprakları ile beslenmişlerdir. Larva dönemini takibeden prepupa, pupa ve ergin evreleri de aynı şekilde incelemeye tabi tutulmuştur. Saptanan bilgiler istatistik yöntemlerden yararlanılarak, erkek ve dişi fertlerin morfolojik farklarını da ortaya koymaya yardımcı olmuştur.

3. BULGULAR

L. dispar'in saptanan morfolojik özelliklerinden önce bu zararlının sistematığının ve kısa olarak biyolojisinin belirtilmesi yararlı olacaktır.

3.1. *Lymantria dispar*'in sistematikteki yeri ve biyolojisi

3.1.1. Sistematikteki yeri

Sınıf	:	Insecta Linnaeus, 1758
Takım	:	Lepidoptera Linnaeus, 1758
Alt takım	:	Frenatae Comstock, 1892
Üst familya	:	Tortricoidae Comstock, 1924
Familya	:	Lymantriidae Hampson, 1892 Syn. Liparidae Walker, 1855 Liparididae Walker, 1855
Cins	:	Lymantria Hübner, 1816
Tür	:	Lymantria dispar , (L.) 1758 Syn. Porthetria dispar L., 1758 Liparis dispar Scopoli, 1777 Liparis dispar Ochsen, 1810

3.1.2. Biyolojisi

Örnek alanların yer aldığı Marmara Bölgesinde bir yıllık generasyona sahip **L. dispar** yaşamının en uzun dönemini yumurta halinde geçirir. Erginler çiftleştikten sonra haziran ayının ikinci yarısından itibaren yumurta koymaya başlamaktadır. Yumurtaların açılması ise nisan ayının ikinci yarısından sonra gerçekleşmektedir.

L. dispar'in açılan yumurtalarından çıkan larvaların erkek fertlere ait olanları 5, dişi fertlere ait olanları 6 larva dönemine sahiptir. Larva dönemi bu zararlının yaşamında ikinci uzun evreyi oluşturmakta ve yaklaşık 2 ay sürmektedir.

Prepupa evresi 2 - 3 gün sürmekte, bunu yaklaşık 3 haftalık pupa evresi izlemektedir. Ergin dönemi ise erkeklerde dişilerden biraz daha kısa olmak üzere ortalama 3-5 gün sürmekte, çiftleşen erginlerin bu süre içinde yumurta koymalarıyla tekrar yumurta evresi başlamaktadır.

3.2. Lymantria dispar'ın morfolojik özellikleri

Morfolojik özellikler *L. dispar*'ın yaşam evrelerine uygun olarak yumurta, larva, pre-pupa, pupa ve ergin morfolojisi şeklinde ayrı ayrı incelenmiştir.

3.2.1. Yumurtanın morfolojik özellikleri

L. dispar'ın yumurtalarına ait morfolojik özellikler araziden toplanan ve laboratuvarında üretilen dişi erginlerin koydukları yumurtalar üzerinde incelenmiştir.

Hafifçe basık küre şeklinde ve dayanıklı bir kabukla kuşatılmış olan *L. dispar* yumurtalarının çapları 1.09 - 1.20 mm arasında değişmekte ve ortalama çap 1.15 ± 0.04 mm olmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. *L. dispar*'ın yumurta çapları.
Table 1. The diameter of eggs of *L. dispar*

Örnek No. (Number of samples)	Yumurta çapı (Diameter of eggs) mm
1	1.10
2	1.20
3	1.15
4	1.10
5	1.15
6	1.13
7	1.20
8	1.18
9	1.20
10	1.09
Toplam (Total)	11.50
Ortalama (Mean)	1.15
S ²	0.002
S	0.04
S _x	0.014
Güven aralığı (Confidence interval)	1.15 ± 0.032

Dölllenmiş yumurta içindeki embriyonal evrim X-ışınları ile çekilen radiogramlara göre 4-6 haftada tamamlanmaktadır. (ÖYMEN, 1982). Böylece tam gelişmiş larva gelecek ilkbahara kadar diapoza girmektedir. Embriyonal evrimin başlamasından bir hafta sonra konulduklarında beyaz mika görünümünde, yarı saydam olan yumurtaların renkleri koyu griye dönüşmektedir. Bu arada döllenmemiş veya herhangi bir nedenle içindeki embriyo gelişmemiş yumurtaların başlangıçtaki renginde zamanla biraz matlaşma hariç hiç bir değişiklik gözlenmemiştir.

Yumurtalar dişi erginler tarafından kümeler halinde konulmakta, kümeler dış ortam şartlarından korunmak amacıyla dişiler tarafından kirli sarı renkli tüylerle örtülmektedir. Yörelere itibarıyla yumurta morfolojisinde bir fark gözlenmemiştir.

3.2.2. Larvanın morfolojik özellikleri

Yumurta zarının ilkbaharda asimetrik olarak çatlamasıyla çıkan larvaların erkek fertleri oluşturacak olanları, 5, dişi fertleri oluşturacak olanları ise 6 kez gömlek değiştirmektedir. Genel yapısı itibarıyla larva baş, 3 thorax ve 9 abdomen segmentinden oluşan bir vücut yapısına sahiptir. Larva döneminde erkek ve dişi fertler arasında morfolojik yönden bazı farklar gözlenmiş, ancak yörelere göre bir farklılık saptanamamıştır. Larva morfolojisine ait belirlenen özellikler dönemler itibarıyla aşağıda verilmiştir.

3.2.2.1. I. Dönem larva morfolojisi

Erkek larvanın boyu ortalama 0.401 ± 0.057 cm, dişi larvanın boyu ise ortalama 0.403 ± 0.083 cm'dir. Erkek ve dişi larva boyları arasında %5 olasılık için önemli bir fark yoktur (Tablo 2).

Renk genel görünüm olarak yumurtadan ilk çıkışta sarımsı siyahtır. Birkaç saat içinde, baş kapsülü de dahil, siyaha dönüşür. İntegument ince, elastiki, derimsi ve kısmen kitinleşmiştir. Tergum siyahımsı, sternum sarı gri renktedir. Thorax ve abdomen segmentlerinde setaları taşıyan kütikula yükselteleri (verruca) vardır. Vücuda tüylü bir görünüm kazandıran setaları taşıyan verrucalar thorax ve abdomen segmentlerinin her birinde ikisi tergumda, 4 tanesi de ikiye ikiye yanlarda olmak üzere 6 tanedir. Birinci thorax segmentinde yer alan setalar baş yönüne doğru uzamıştır. Anal segmentteki setalar ise uzun ve geriye yönelmiştir. Tergumda, thorax ile 8 ve 9 uncu abdomen segmentleri hariç, verrucalar arasında sarımsı siyah benekler vardır (Şekil 1).

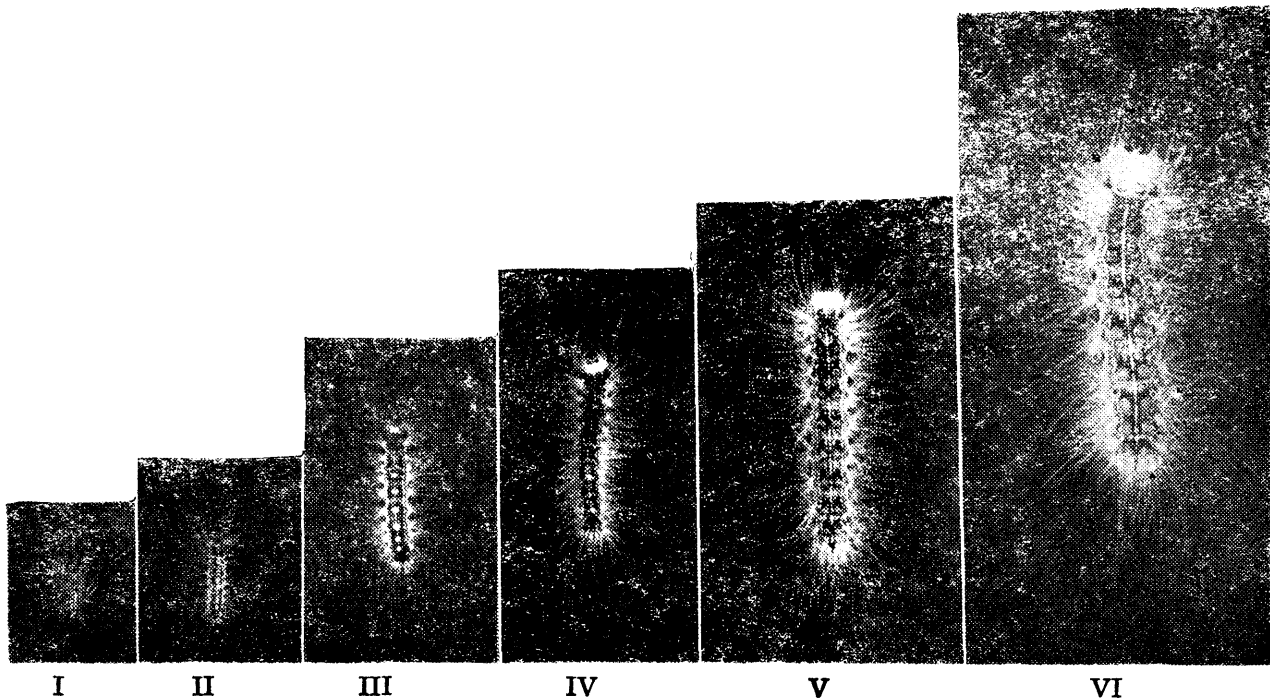
Başın vücuda birleşimi hypognath'dır. Kitinleşmiş, küremsi görünümde, siyah renkli olan baş serbest ve rahatça hareket edebilir. Ortalama baş kapsülü genişliği 0.626 ± 0.021 mm'dir (Şekil 2, Tablo 3). Gözler başın iki yanında yer alır. Antenler 3 parçalı ve çok küçüktür. Ağız parçaları ısırıcı - çiğneyici, clypeus dar, labium çentikli, mandibeller kuvvetli ve dişli, maxille iyi gelişmiş, palpi iki segmentlidir. Labium üzerinde ipeğimsi iplik şeklinde bir salgı salgılayan spinneret vardır.

Thorax belirgin 3 segmentten oluşur. Prothoraxda bir çift spiracle vardır. Her üç thorax segmentinden bir çift gerçek bacak çıkar, tırnak tektir.

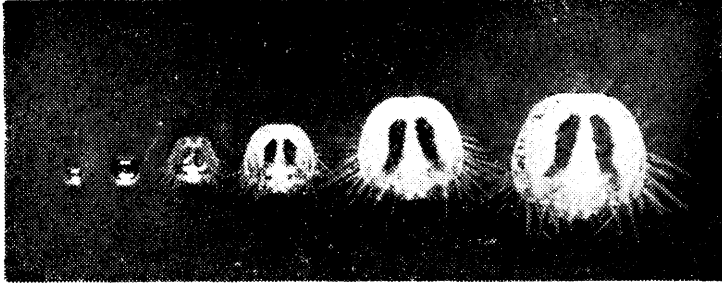
Abdomen 9 segmentli ve silindirikdir. Proleg'ler 3, 4, 5, 6 ve son abdomen segmentinde olmak üzere 5 çifttir.

Table 2. The length of larval instars of *L. dispar*

Örnek No. (Number of samples)	Larva dönemlerine ait boy uzunlukları (The length of larval instars) cm										
	I		II		III		IV		V		VI
	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
1	0.45	0.50	0.75	0.78	1.30	1.45	1.30	1.70	1.95	2.80	3.42
2	0.35	0.48	0.90	0.92	1.60	1.40	2.10	1.80	2.40	2.70	4.10
3	0.50	0.40	0.68	0.73	1.30	1.40	1.75	1.35	2.90	2.35	3.15
4	0.45	0.45	0.75	0.75	1.60	1.30	2.10	1.90	2.50	3.20	3.40
5	0.30	0.28	0.80	0.80	1.15	1.50	1.52	1.42	2.15	2.90	3.40
6	0.42	0.51	0.56	0.78	1.20	1.42	1.40	1.30	2.40	2.45	2.40
7	0.40	0.30	0.70	0.70	1.56	1.15	2.00	1.40	2.30	3.30	3.70
8	0.40	0.32	0.82	0.84	1.40	1.20	1.50	1.40	3.30	2.85	4.10
9	0.36	0.36	0.70	0.80	1.30	1.40	1.35	1.40	2.10	3.10	4.65
10	0.38	0.43	0.85	0.77	1.25	1.30	1.40	1.50	2.45	3.00	4.25
Toplam (Total)	4.01	4.03	7.51	7.87	13.66	13.52	16.42	15.17	24.45	28.65	36.57
Ortalama (Mean)	0.401	0.403	0.751	0.787	1.366	1.352	1.642	1.517	2.445	2.865	3.657
S ²	0.003	0.007	0.010	0.011	0.012	0.013	0.102	0.043	0.153	0.094	0.418
S	0.057	0.084	0.098	0.061	0.165	0.112	0.319	0.207	0.397	0.306	0.646
S _x	0.017	0.026	0.032	0.020	0.053	0.036	0.101	0.066	0.125	0.097	0.204
Güven aralığı (Coenfidence interval)	0.401 ± 0.039	0.403 ± 0.059	0.751 ± 0.072	0.787 ± 0.045	1.366 ± 0.120	1.352 ± 0.081	1.642 ± 0.228	1.517 ± 0.149	2.445 ± 0.283	2.865 ± 0.219	3.657 ± 0.463
t	S _p = 0.070 t = 0.029	S _p = 0.084 t = 0.429	S _p = 0.143 t = 0.098	S _p = 0.269 t = 0.465	S _p = 0.355 t = 1.183						



Şekil 1. I - VI. dönem *L. dispar* larvaları. (x4)
Figure 1. I - VI th larval stages (x4)



Şekil 2. I-VI. dönem *L. dispar* larvalarına ait baş kapsülleri. (x10)
Figure 2. Headcapsule of *L. dispar* of I-VI larval instars. (x10)

3.2.2.2. II. Dönem larva morfolojisi

II. Dönem larvanın tergumu birinci döneme göre daha koyu siyahtır. Boy, erkek larva için ortalama 0.75 ± 0.098 cm, dişi için ortalama 0.787 ± 0.061 cm olup aralarında %5 olasılık için önemli bir fark yoktur (Tablo 2). Setaların boyları daha uzun olup dip kısımları mavi siyah noktacıklar halinde görülür. Abdomen ve thorax'da iki sıra üzerinde dizili kirli sarı renkteki verrucalar arasında sadece abdomenin ilk 7 segmentinde, 5. segmentteki daha açık renkli olmak üzere, sarı benekler vardır. Tergumda vücudu boydan boya kateden biri ortada, ikisi yanlarda olmak üzere 3 beyaz şerit mevcuttur (Şekil 1).

Integument birinci döneme göre biraz daha sert ve derimsidir. Baş kapsülü siyah renkli, ortalama genişliği 1.061 ± 0.058 mm'dir (Şekil 2, Tablo 3). Baş serbest ve rahatça hareket edebilir. Labium üzerindeki spinneret'in salgıladığı iplik larvayı rahatlıkla taşımaktadır.

Thorax'daki 3 segment belirgin, gerçek bacaklar kuvvetli, prolegler ise I. dönemdeki gibidir.

3.2.2.3. III. Dönem larva morfolojisi

Genel görünümü baş kapsülü de dahil, siyahımsıdır. Baş kapsülü ilk iki dönemden daha açık renkli ve genişliği 1.713 ± 0.109 mm'dir (Şekil 2, Tablo 3). Boy erkek fertler için ortalama 1.366 ± 0.166 cm, dişi fertler için ortalama 1.352 ± 0.112 cm'dir. Aralarında %5 olasılık için önemli bir fark yoktur (Tablo 2).

Thorax ve abdomeni dorsalden geçen 3 beyaz şerit boydan boya kat eder. Prothorax'da tergum'daki verrucalar mavi siyah renkli, başın iki yanına rastlayanlar ise daha büyük, üzerindeki setalar daha uzun olup öne doğru yönelmiştir. Thorax'ın diğer iki segmentinin tergumundaki verrucalar mavi, yanlarda birer çift olarak yer alanlar ise gri sarıdır. Birinci abdomen segmenti tergumunda verrucalar arasında sarı renkli bir benek, bu beneğin ön tarafında iki tane yine sarı renkli iki küçük çıkıntı mevcuttur. İkinci abdomen segmenti de birinciye benzer, yalnız burada sarı beneğin ortasında bir girinti vardır. Üçüncü ve dördüncü abdomen segmentleri de bir ve ikinciye benzer, beşinci abdomen segmentinde tergumdaki küçük sarı silindirik çıkıntılar yoktur. Altı ve yedinci abdomen segmentleri birbirine benzer, bunlarda tergumdaki sarı lekenin ortasında uzunca, borucuk halinde yine sarı renkli bir çıkıntı vardır. Sekizinci abdomen segmenti üzerinde sarı bölgecik yoktur. Anal segmentte ise 6 verruca uzunlamasına yan yana dizilmiş, bunlardan çıkan setalar

Tablo 3. Larva ve prepupa baş kapsülü genişlikleri
Table 3. Head capsule widths of larvae and prepupae

Larva dönemi (Larval stage)	Ölçülen larva sayısı (Number of measured larvae)	Baş kapsülü genişliği (Head capsule widths) mm		
		Ortalama (Mean)	Aralık (Range)	Standart sapma (Standart deviation)
I	168	0.626	0.562 — 0.675	0.021
II	140	1.061	0.720 — 1.160	0.058
III	138	1.713	1.220 — 1.870	0.109
IV	540	2.657	1.950 — 3.030	0.206
V	330	3.741	2.920 — 4.320	0.466
VI	451	5.180	4.230 — 6.100	0.670
♂ Prepupa (Prepupae)	98	4.551	3.920 — 5.440	0.424
♀ Prepupa (Prepupae)	154	5.704	5.100 — 6.570	0.964

geriye yönelmiştir. Abdomen segmentlerindeki verrucaların rengi morumsu mavidir (Şekil 1).

3.2.2.4. IV. Dönem larva morfolojisi

Bu dönemde larvanın genel görünümünde belirgin değişiklikler ortaya çıkar. Baş kapsülü daha önceki dönemlerde siyah renkliken bu dönemde sarı renkli olup, üzerinde koyu siyah renkte benekler mevcuttur (Şekil 2). Baş kapsülü genişliği ortalama 2.657 ± 2.206 mm'dir (Tablo 3). Boy erkek fertler için ortalama 1.642 ± 0.319 cm, dişi fertler için 1.517 ± 0.207 cm'dir. Aralarında %5 olasılık için önemli bir fark yoktur (Tablo 2).

Prothorax sarı gri renkte, yanlardaki verrucalarda yer alan setalar tergumdakilerden daha uzun ve öne doğru uzamıştır. İkinci thorax segmentinin tergumunda ortada beyaz bir şerit, bunun iki yanında üzerinde fazla uzun olmayan setaları taşıyan iki verruca vardır. Verrucalar koyu mavi, setaların bir kısmı ise siyahtır. Bu verrucaların yanlarından da birer beyaz şerit geçmektedir. Ortada ve yanlardaki bu beyaz şeritler thorax ve abdomeni boydan boya katederler. Yanlarda yer alan birer çift verrucalar koyu renkli, setalar da tergum'dakilere göre daha uzundur. Üçüncü thorax segmentinde diğerlerinden ayrı olarak tergum'daki iki verruca arasında koyu sarı renkli bir benek bulunmaktadır.

Abdomen'in ilk segmentinde tergum'un ortasındaki sarı benek daha belirgin olup tergum'daki verrucalar mavimsi renklidir. İkinci abdomen segmenti birinciye benzer. Üçüncü abdomen segmentinde tergumdaki kırmızı verrucalar arasında yer alan sarı beneğin ortasında enlemesine yarık şeklinde bir girinti ve bu girintinin iki ön yanında da yine sarı renkli iki adet silindirik çıkıntı vardır. Dördü ve beşinci abdomen segmentleri üçüncüye benzer; yalnız beşinci segmentin tergum'undaki iki sarı silindirik çıkıntı bunlarda bulunmaz. Altı ve yedinci abdomen segmentlerinde sarı beneğin ortasındaki girinti yoktur, bunun yerine yine sarı renkli silindirik belirgin bir çıkıntı vardır. Sekizinci segmentte sarı benek yoktur. Anal segment yapısal olarak diğerlerinden farklıdır, buradaki 6 verruca uzunlamasına yer alır ve setaları geriye yönelmiştir.

Tergum'da yer alan verrucalardan thorax ile abdomen'in birinci ve ikinci segmentindekiler mavi, anal segment hariç diğerleri kırmızıdır (Şekil 1).

3.2.2.5. V. Dönem larva morfolojisi

Bu dönem erkek fertler için son evredir. Larvaların genel görünümü gri siyah olup, mavi ve kırmızı verrucalar bulunur. Baş kapsülü sarı renkli, ortalama genişliği 3.741 ± 0.466 mm'dir (Şekil 2, Tablo 3). Boy, ortalama erkek fertler için 2.455 ± 0.379 cm, dişi fertler için 2.865 ± 0.306 cm'dir. Aralarında %5 olasılık için önemli bir fark yoktur (Tablo 2).

Prothorax'da yer alan 6 verrucanın ortadaki 4 tanesi mavi, yanlarda yer alan ve daha belirgin olan 2 tanesi ise sarı renklidir. İkinci ve üçüncü thorax segmentinin tergum'undaki verrucalar arasında küçük mavi renkli bir çift daha verruca vardır. Abdomen segmentlerinin tergumundaki verrucalardan birinci ve ikinci segmenttekiler mavi, anal segment hariç diğerleri kırmızıdır. Larvanın üstten görünümünde böylece 5 çift mavi, 6 çift kırmızı verruca yer alır. 1, 2, 3 ve 4. abdomen segmentlerinde tergum'daki verrucalar arasındaki sarı beneklerin ön kısmında birer çift silindirik sarı renkli çıkıntı vardır, beşinci abdomen segmentinde bu çıkıntılar bulunmaz. Altı ve yedinci abdomen segmentlerinde iki verruca arasında oldukça büyük ve uzun tek bir sarı çıkıntı mevcuttur. Anal segment diğer dönemlerde olduğu gibi eliptik, sarı gri renkli verrucaları taşır ve bunlar üzerindeki setalar geriye yönelmiştir (Şekil 1).

3.2.2.6. VI. Dönem larva morfolojisi

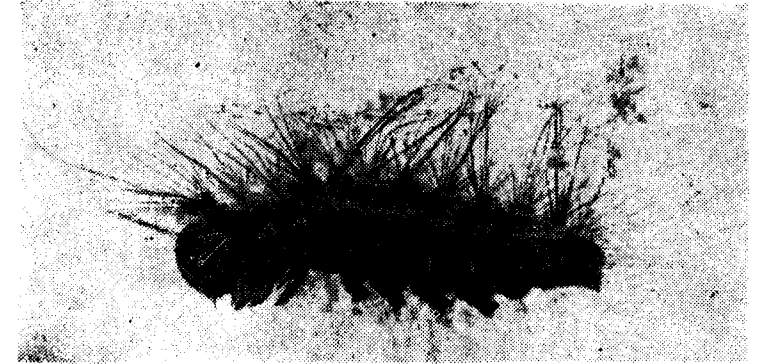
Sadece dişi fertlere ait bir dönemdir. Genel görünüm olarak V. döneme benzerlik gösterir. Baş kapsülü ortalama 5.180 ± 0.670 mm genişliğindedir (Şekil 2, Tablo 3). Boy ortalama 3.657 ± 0.463 cm'dir (Tablo 2).

Baştan itibaren tergum'daki 5 çift verruca mavi, geriye kalan 6 çift ise belirgin kırmızı renktedir. Vücudu sırttan beyaz bir şerit boydan boya kateder. Thorax segmentlerinin üzerinde de mavi verrucaların yanlarında sarı renkli çok küçük verrucalar vardır. Abdomen segmentlerinde daha önceki dönemlerde görülen sarı benekler yoktur. 1, 2, 3 ve 4. abdomen segmentlerinde mavi verrucaların ön tarafında yine sarı küçük çıkıntılar ve bunların hemen gerisinde ortası içeriye çökük bir açıklık vardır. Beşinci abdomen segmentinde sarı çıkıntılar yoktur. 6. ve 7. abdomen segmentlerinde tergum'da kesik koni şeklinde birer çıkıntı mevcuttur. Anal segmentteki eliptik verrucalar beyaz bir şerit ile çevrilmiştir (Şekil 1).

3.2.3. Prepupa'nın morfolojisi

L. dispar larvaları pupa oluşturmadan önce erkek fertleri V. dönem, dişi fertleri ise VI. dönem sonunda prepupa oluşturmaktadır. Erkek ve dişi prepupaların morfolojileri arasında boy hariç bir fark yoktur. Dişi larvalar boyut olarak erkek larvalardan daha büyük olduklarından, dişi prepupalar da erkek prepupalardan biraz büyük olmaktadır. Prepupa boyları ortalama olarak erkek fertler için 1.96 ± 0.266 cm, dişi fertler için 2.72 ± 0.165 cm'dir. Aralarında %5 olasılık için önemli bir fark vardır (Tablo 4). Yörelere göre ise bir farklılık gözlenmemiştir.

Prepupa'nın baş kapsülü koyu sarı, göz halkaları siyah, ağız parçaları kahverengidir. Dişi prepupaların baş kapsülleri daha geniştir. Baş kapsülü genişliği laboratuvarca yapılan ölçümlere göre ortalama olarak erkek fertler için 4.551 ± 0.424 mm, dişi fertler için 5.704 ± 0.964 mm'dir (Tablo 3). Prepupanın genel görünümü larvaya göre daha koyu gri siyah renktedir (Şekil 3).



Şekil 3. *L. dispar*'a ait bir prepupa. (x1)
Figure 3. A prepupa of *L. dispar*. (x1)

Tablo 4. Erkek ve dişi prepupa boy uzunlukları
Table 4. Length of male and female pupae

Örnek No. (Number of samples)	Prepupa boyları (Length of prepupae) cm	
	Erkek (Male)	Dişi (Female)
1	2,17	2,65
2	2,14	2,86
3	1,60	2,61
4	2,26	2,40
5	1,86	2,78
6	2,00	2,68
7	1,95	2,96
8	1,74	2,74
9	2,15	2,90
10	1,70	2,62
Toplam (Total)	19,57	27,20
Ortalama (Mean)	1,96	2,72
S ²	0,051	0,027
S	0,226	0,165
S _x	0,0715	0,0521
Güven aralığı (Coenfidence interval)	1,957 ± 0,443	2,72 ± 0,323
S _p	0,088	
t	8.605 *	

(*) % 5 seviyesinde önemli bir fark vardır.
(Significant at 5 % level.)

3.2.4. Pupa'nın morfolojisi

Pupa genel olarak kırmızı kahverengidir. Üzerinde daha açık renkli, seyrek, kısmen demetçikler halinde tüyler bulunur (Şekil 4). Arka uç kısmı sivridir. Erkek ve dişi pupa görünüm olarak birbirine benzerse de büyüklükleri farklıdır. Erkek pupanın boyu ortalama 2.11 ± 1.61 cm, dişininki 3.93 ± 20.07 cm'dir. Aralarında % 5 olasılık için önemli bir fark vardır (Tablo 5).

Tablo 5. Erkek ve dişi pupa boy uzunlukları
Table 5. Length of male and female pupae

Örnek No. (Number of samples)	Pupa boyları (Length of pupae) cm	
	Erkek (Male)	Dişi (Female)
1	2.20	3.02
2	2.42	2.85
3	2.20	3.00
4	1.70	2.70
5	2.05	2.90
6	2.30	2.80
7	2.05	3.03
8	1.92	2.98
9	2.38	3.04
10	1.88	3.02
Toplam (Total)	21.10	29.34
Ortalama (Mean)	2.11	2.93
S ²	0.05	0.01
S	0.23	0.12
S _x	0.71	0.03
Güven aralığı (Coenfidence interval)	2.11 ± 1.61	2.93 ± 0.07
S _p		0.17
t		4.823 *

(*) % 5 seviyesinde önemli bir fark vardır.
(Significant at 5 % level.)

3.2.5. Ergin morfolojisi

L. dispar'ın görünümüleri itibarile çok farklı olan erkek ve dişi erginlerinin morfolojileri şöyledir :

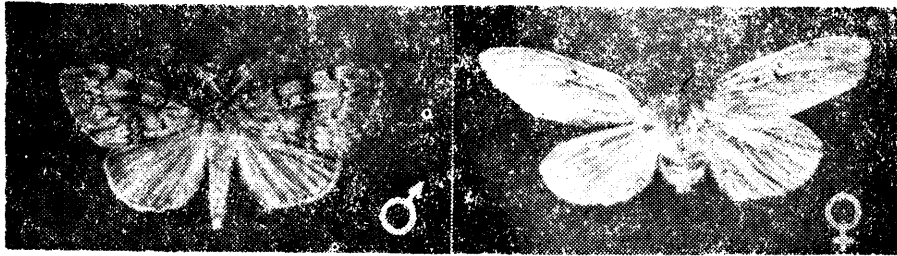
Görünüm olarak erkek kelebek açık kahverengidir. Ön kanatlar üzerinde dalgalı ve siyahımsı 4-5 tane bant vardır. Arka kanatlar ön kanatlara göre daha açık kahverengidir.



Şekil 4. *L. dispar*'in erkek ve dişi pupası. (x3)
Figure 4. Male and female pupae of *L. dispar*. (x3)

Kanat açıklığı ortalama 34.0 ± 4.7 mm'dir (Tablo 6). Vücut ince yapılı, önden arkaya doğru incelen bir görünümde. Üzeri kirlili sarı renkli tüylerle örtülmüştür. Anteni iki taraflı tarağımsıdır (Şekil 5).

Dişi kelebek, kanatları kapalıyken hermafrodit beyaz renktedir. Ön kanatlarda sıyahimsi, enine dalgalı bantlar vardır. Arka kanatlar tamamen beyazdır. Kanat açıklığı ortalama 51.0 ± 6.0 mm'dir (Tablo 6). Vücut, abdomeni daha yavaş olma üzere kirlili sarı renkte tüylerle kaplıdır. Yumurta koymadan önce geniş ve dolgun olan abdomen yumurta konulduktan sonra incelenir. Dişi erginlerin antenleri iplik şeklindedir (Şekil 5).



Şekil 5. *L. dispar* erkek ve dişi erginleri. (x1)
Figure 5. Male and female adults of *L. dispar*. (x1)

Tablo 6. Erkek ve dişi *L. dispar* keleklerinin kanat açıklıkları
Table 6. Width of wings of *L. dispar* male and female butterflies

Örnek No. (Number of samples)	Kanat açıklıkları (Width of wings) mm	
	Erkek (Male)	Dişi (Female)
1	42	64
2	27	46
3	36	57
4	34	52
5	31	48
6	29	54
7	31	50
8	40	46
9	34	49
10	36	44
Toplam (Total)	340	510
Ortalama (Mean)	34.0	51.0
S ²	22.2	36.4
S	4.7	6.0
S _x	1.5	1.9
Güven aralığı (Coefidence interval)	34.0 ± 3.4	51.0 ± 4.3

4. TARTIŞMA

Laboratuvarında yetiştirilen *L. dispar* larvalarında erkek fertlerin 5, dişi fertlerin 6 larva dönemi geçirdiği görülmüş ve morfolojik özellikler bu gelişme evreleri esas alınarak incelenmiştir. Bu sonuç ÖYMEN (1982) ile LEVIS ve DAVIAULT (1967) in bulgularına uygunluk göstermektedir. Halbuki BONNEMAISON (1962) erkek larvanın 6, dişi larvanın 7, DOWDEN ve BLAISDEL (1959) erkek larvanın 4, dişi larvanın 5 dönem geçirdiğini kaydetmektedir.

Literatürde, büyük ölçüde son dönem larva ve erginlere özgü morfolojik bilgiler yer almakta, özellikle larva dönemlerinin ayrı ayrı morfolojik yapıları ile prepupa ve pupa morfolojilerine yer verilmediği görülmektedir (ERDEM 1976; CAMPBELL, 1975; BAKER, 1972; GODWIN, 1972; EKİCİ, 1965; ESSIG, 1968). Bu çalışma ile literatürdeki mevcut boşluk giderilmeye çalışılmıştır.

Görünüm olarak I., II ve III. dönem larvalar birbirine benzemekte, IV. dönemden sonra belirgin renk değişiklikleri ortaya çıkmaktadır. Larvanın tanınmasında karakteristik bir özellik olan dorsaldeki 5 çift mavi ve 6 çift kırmızı verruca IV. dönemde ortaya çıkmakta, V. ve dişlere özgü VI. dönemlerde belirgin olarak görülmektedir. DOWDEN ve BLAISDEL (1959), EKİCİ (1965) ve BAKER (1972) larvaların morfolojilerini açıklarken bu 5 çift mavi ve 6 çift kırmızı verrucadan bahsetmekte fakat bunların hangi larva döneminde ortaya çıktığından bahsetmemektedirler. Oysa zararlı popülasyonunu saptamak amacıyla **L. dispar**'ın IV. dönemden önceki larvalarının tanınabilmesi için, bu karakteristik mavi ve kırmızı verrucalar bulunmadığından, diğer morfolojik özelliklerinin bilinmesi gereklidir. Bu çalışmada erken larva dönemlerinin morfolojik özellikleri de ortaya konulmuştur.

Erkek ve dişi **L. dispar** larvalarının boy uzunluklarına göre aralarında dönemlere göre % 5 olasılık için önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo 2). Bu durumda larvaların boy ölçümlerine dayanılarak erkek ve dişi fertleri ayırdedilmemekte, ancak ortalama boy dikkate alınarak larva dönemlerinin saptanması mümkün olabilmektedir (Tablo 2). Prepupa ve pupaların erkek ve dişileri arasında ortalama boy uzunluklarına göre % 5 olasılık için önemli bir fark vardır (Tablo 4, 5). Bu nedenle prepupa ve pupa dönemlerinde popülasyon büyüme hızını etkileyen erkek-dişi oranı boylara dayanılarak saptanabilir.

I. dönem larva genelde siyah-gri renklidir. II. dönemde setaların dip kısımları mavi-siyah noktacıklar halinde görülür, tergum'da vücudu boydan boya kateden biri ortada, ikisi yanlarda 3 beyaz şerit belirir. II. ve III. dönem larvalar arasında dış görünüm olarak belirgin bir fark yoktur. Sadece III. dönem larvanın baş kapsülü biraz daha açık gri-siyah renklidir. VI. dönemde tergum'da 5 çift mavi ve 6 çift kırmızı verruca ortaya çıkar. Ayrıca bu döneme kadar gri-siyah olan baş kapsülü bu dönemden prepupa evresine kadar sarı renklidir. V. dönem larva morfolojik özellikleri itibarıyla IV. dönem larvaya benzemektedir. Dişi bireylere özgü VI. dönem larvalarda daha önceki dönemlerde görülen sarı renkler yoktur. Ayrıca anal segmentteki eliptik verrucalar beyaz bir şerit ile çevrilmiştir.

Yukarıda belirtilen morfolojik ayrıcalıklara göre ilk 3 larva dönemi dişi bireylere ait VI. dönem dahil, son üç larva döneminden baş kapsülü renginin öncekilerde siyah sonrakilerde sarı, tergum'daki 5 çift mavi ve 6 çift kırmızı verrucanın IV. dönem larvalardan itibaren ortaya çıkmasıyla kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. II. dönem larva, setaların dip kısmının mavi-siyah noktalar halinde görülmesi ve tergum'da vücudu boydan boya kateden biri ortada, ikisi yanlarda 3 beyaz şerit bulunmasıyla I. dönem larvadan farklı morfolojik özelliklere sahiptir. II - III ve IV - V. dönem larvaları görünümüne göre ayırtetmek mümkün olmamaktadır. III. - IV. dönem larvalar mavi ve kırmızı verrucaların bulunup bulunmaması ve baş kapsülünün siyah veya sarı renkli olmasıyla birbirinden ayrılır. Dişi bireylere ait VI. larva döneminde ise abdomen segmentlerinde, daha önceki dönemlerde görülen sarı benekler bulunmaz. Ayrıca anal segmentteki eliptik verrucalar beyaz bir şerit ile çevrilmiştir.

Marmara Bölgesinin değişik yörelerinden toplanan örneklerin incelenmesinde yumurta, larva, prepupa, pupa ve ergin morfolojilerine ait yöresel bir farklılık gözlenmemiştir.

KAYNAKLAR

- BAKER, W.L., 1972. *Eastern Forest Insects*. U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service. Misc. Pub., No. 1175, 642 pp.
- BONNEMAISON, L., 1962. *Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts*. II. Editions Sep, Paris. 504 pp.
- CAMPBELL, R.W., 1975. *The Gypsy Moth and Its Natural Enemies*. U.S. Dept. of Agric. Forest Service, Agriculture Information Bulletin No. 881, 27 pp.
- ÇANAKÇIOĞLU, H., 1971. *Zararlı Böceklerle Savaş*. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 1652, O.F. Yayın No. 176, VI + 138 pp.
- DOWDEN, P.B. ve BLAISDELL, H.L., 1959. *Gypsy Moth*. U.S. Dept. of Agric., Forest Service, Forest Pest Leaflet 41 : 1-4.
- EKİCİ, M., 1965. *Sünger örücüsü (Lymantria dispar L.)'nün biyolojisi ve mücadelesi*. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt II (1) : 51-6. Ankara.
- ERDEM, R., 1976. *Ormanın Faydalı ve Zararlı Böcekleri*. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 2078, O.F. Yayın No. 217, XIII + 227 pp.
- ESSIG, E.O., 1958. *College Entomology*. The McMillan Company, New York. VII + 900 pp.
- GODWIN, P.A., 1972. *Gypsy Moth*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Pest Leaflet 41, 5 pp.
- ÖYMEN, R. T., 1982. *Lymantria dispar (L. (Lepidoptera, Lymantriidae)'ın Marmara Bölgesindeki Biyolojisi ile Doğal Düşmanları*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 32, Sayı 1: 65-83.
- WELLENSTEIN, G. ve SCHWENKE, W., 1978. (in Schwenke) *Lymantria Hbn. (= Psilura Sph.) Die Forstschaldinge Europas*. Band III. Schmetterlinge. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, pp. 334-49.

THE MORPHOLOGY OF *LYMANTRIA DISPAR* (L.) (LEPIDOPTERA, LYMANTRIIDAE)

Yrd. Doç. Dr. R. Tamer ÖYMEN¹

Abstract

L. dispar is a common and widely distributed defoliator of a great range of forest trees. It has five life stages namely egg, larva, prepupa, pupa and adult. Because of the necessity to observe the population level through out the year, its morphological features should be known.

The first three larval stages can be determined by the black head capsule that becomes yellow later. The five blue pairs and the following six red pairs of verrucae appear from the fourth larval stages. The second instar larva has different appearance from the first instar larva by the three white lines which one of them is on the middle and the others are on the middle and the others are on both sides of tergum, go through the body. Second-third and fourth-fifth larval stages can not be determined by their general appearance. The verrucae placed on the anal segment of the sixth instar larva (for females only) are bordered by a white line.

The morphological features of eggs, larvae, prepupae, pupae and adults have no difference according to the different locations of Marmara region.

Lymantria dispar (L.) is a common and widely distributed defoliator in the world and also in Turkey. It is a serious defoliator of hardwoods, especially oaks and reduces tree growth and may kill the tree.

Belonging to the order Lepidoptera, it has five life stages. These are egg, larva, prepupa, pupa and adult respectively.

It is necessary to know the morphological aspects of the all life stages of insect not only to survey the population level through out the year, but also to apply the chemical control particularly during the most convenient life stages.

L. dispar has one generation a year. It passes through the winter in the egg stage. After the larval feeding period which is completed in late June, the female adults begin to deposit eggs. The eggs hatch in late April, coming year.

The male larvae molt five times and the female larvae six times. The larval stages last about two months. After a 2-3 day prepupal period, *L. dispar* passes through three week pupal period. The adult stage lasts about 3-5 days, with the females taking a little longer than the males.

1. THE EGG MORPHOLOGY

The slightly flattened eggs are creamy colored and covered by a highly resistant shell. Embryonal development lasts about 4-6 weeks within the egg, according to the X-rays radiograms (ÖYMEN, 1982). A week later, the creamy color of the eggs turn out to be grayish because of the embryonal development. The egg mean diameter is $1,15 \pm 0,04$ millimeters (Table 1). The females lay their eggs in masses intermixed with buff colored hairs.

2. THE LARVAL MORPHOLOGY

As soon as warm weather arrives in spring the shell of the egg cracks assymmetrically and the young larva crawls out. The male larva molt five times and female larva five times. General construction of segmented larval body consist of head, three thorax and nine abdominal segments.

The first instar larval mean length is $1,401 \pm 0,057$ centimeters for male and $0,403 \pm 0,083$ centimeters for female. There is no any significant difference at 5 % level between male and female first instar larvae (Table 2). The color of the larva is yellowish black just after the hatching, and turns to black in few hours. During this instar, integument is thin, flexible, leather like and partly chintinized. The tergum is blackish and sternum is yellowish grey.

Both thorax and abdominal segments have verrucae from which grow hairlike setae. Each of the thorax and abdominal segments has six verrucae, two on tergum and the four on both sides as in pairs. The setae which are placed on the first thorax segment expand toward the head. Excluding the thorax and eighth and ninth abdominal segments, there are yellowish black spots between the verrucae (Figure 1).

The hypognath citionous head has a spherical shape. Mean head capsule width is $0,626 \pm 0,021$ millimeter (Figure 2, Table 3). The three segmented antenna is considerably short. The head has chewing mouth parts, narrow clypeus, denticulated labium with spinneret, well developed maxille and two-segmented palpi. The thorax has three segments. There is a pair of spiracle on prothorax. Every segment of thorax has a pair of legs. The cylindrical abdomen is nine segmented. It bears five pairs of prolegs which are placed on third, fourth, fifth, sixth and the last abdominal segments.

The tergum of the second instar larva is darker than the first. Mean length is $0,751 \pm 0,098$ centimeters for male and $0,787 \pm 0,061$ centimeter for female. There is no significant difference at 5 % level between male and female second instar larvae (Table 2). Between the dark yellow colored verrucae which are elongated in two rows on thorax and abdomen, there are bright yellow spots only on the first seven abdominal segments. On tergum the three white lines go through the whole length, one is on the middle, two

¹ Department of Forest Entomology and Protection, Faculty of Forestry, University of Istanbul, Turkey.

are at the both sides. The black head capsule mean width is $1,061 \pm 0,058$ millimeters (Figure 2, Table 3).

The general appearance of third instar larva is blackish color. Head capsule is slightly lighter black than the first. Two stages and has $1,713 \pm 0,109$ millimeters width (Figure 3, Table 3). Larval mean length is $1,366 \pm 0,166$ centimeters for male and $1,352 \pm 0,112$ centimeter for females. There is no significant difference at 5 % level between male and female (Table 2).

The verrucae placed on the upper side of the prothorax are dark blue. Meso and metathorax have blue colored verrucae on the middle but the others are yellowish on the both sides. There are yellow spots between the violet colored verrucae of the upper side of the abdominal segments except eight segment (Figure 1).

General appearance of the fourth instar larva differs greatly considering the previous instar larvae. Head capsule is yellow with black patches and its mean width is $2,657 \pm 0,206$ millimeters (Figure 2, Table 3). Larval mean length is $1,692 \pm 0,319$ centimeters for male and $1,517 \pm 0,207$ centimeters for females. There is no significant difference at 5 % level between male and female (Table 2). On the tergum of thorax and the first and second abdominal segments there is a double row of five pairs of blue verrucae followed by a double row of six pairs of red verrucae on the abdominal segments except anal segment. So, these characteristic blue and red verrucae can only be observed during the fourth instar for the first time (Figure 1).

The fifth larval instar is the last stage for males. General appearance of the larva is dark grey and there are five pairs of blue and six pairs of red verrucae on tergum. The mean width of yellow colored head capsule is $3,741 \pm 0,446$ millimeters (Figure 2, Table 3). Mean length is $2,455 \pm 0,379$ and $2,865 \pm 0,306$ centimeters for male and female respectively. There is no significant difference at 5 % level between them (Table 2). The four verrucae on the middle are blue and the other two on both sides are yellow of the prothorax. On the tergum there are double row of a pair of small verrucae of meso and metathorax and the first two abdominal segments. Excluding the first two and the anal segments there is a double row of six pairs of red verrucae on the tergum of abdominal segments. So, there are five pairs of blue and six pairs of red verrucae on the upper side of the larva. The elliptical anal segment bears yellowish grey verrucae directed towards the posterior (Figure 1).

The sixth larval stage is only for the females. General appearance looks like the fifth stage. Mean head capsule width is $5,180 \pm 0,670$ millimeters (Figure 2, Table 3). Mean length is $3,657 \pm 0,463$ centimeters (Table 2). A white line goes through the body on tergum. The yellow spots on abdominal segments can not be observed during this stage. A white line borders the verrucae of anal segment (Figure 1).

3. THE PREPUPA MORPHOLOGY

After the fifth (males) and sixth (females) instars, larva of *L. dispar* forms prepupa. There is no morphological difference between male and female prepupa except the length. Mean prepupa length is $196 \pm 0,226$ centimeters for male and $2,72 \pm 0,165$ centimeter

for female. There is a significant difference at 5 % level between male and female length. The general appearance of the prepupa is much darker than the larvae.

The dark yellow head capsule has black eye rings and brown mouth parts. The mean head capsule width is $4,551 \pm 0,42$ millimeters for male and $5,704 \pm 0,964$ millimeters for female (Table 3).

4. THE PUPA MORPHOLOGY

L. dispar pupae are redish brown and sparsely covered with hairs (Figure 4). Its anterior part is round and posterior is sharp pointed. General appearance of both male and female is same but different in length. The mean pupal length is $2,11 \pm 1,61$ centimeters for male and $3,93 \pm 0,07$ centimeters for female. There is a significant difference at 5 % level between them (Table 5).

5. THE ADULT MORPHOLOGY

The adult male is a light brown and has a mean wing spread of $34,0 \pm 4,7$ millimeters (Table 6). There are four or five blackish wavy bands on forewings. Hindwings have slightly lighter brown color than forewings. The body is slim and becomes narrower towards the posterior and covered with yellow hairs. It has a bipectinate antenna (Figure 5).

The adult female is almost creamy white when the wings are folded. The creamy white forewings have a pattern of light brown bands. Along the outer edge there is a row of dark spots. The hindwings are completely white. Mean wing expanse is $51,0 \pm 6,0$ millimeters (Table 6). Especially more densely on abdomen, its body covered with dirty yellow hairs. The fat abdomen becomes slim after laying eggs. Antenna of the females is clavate (Figure 5).

4. CONCLUSIONS

The morphological studies are based on five instars for male and six instars for female laboratory bred *L. dispar* larvae Öymen (1982) and LEVIS and DAVIAULT (1967) found the same result for male and female larval stages. It is recorded by BONNEMAISON (1962) six and seven, DOWDEN and BLAISDEL (1959) four and five instars for male and female respectively.

There is no any detailed record for morphological aspects of *L. dispar* larval stages, prepupa and pupa in literature. Almost all of the research papers concerning *L. dispar* morphology involve the last larval instars and male and female adults (ERDEM, 1976; GODWIN, 1972; BAKER, 1972; EKİCİ, 1965; ESSIG, 1958). The morphology of *L. dispar* life stages is studied in detail by this research.

The first, second and third instar larvae look like each other in general, but after the fourth stage characteristic color changes can be observed. The first blue five pairs

and the following red six pairs of verrucae become visible during the fourth larval stage and can clearly be seen on fifth and sixth (for females only) instars larvae. For surveying the population of *L. dispar*, the morphological aspects of early larval stages is necessary because of the lack of the blue and red characteristic verrucae.

There is no significant difference between male and female larval length in all stages at 5 % level. It is not possible to determine male and female but the larval stages according to the larval length (Table 2). The length of male and female prepupae and pupae are significantly different at 5 % level. Therefore it is possible to determine sex ratio during the prepupal and pupal stages according to the length.

In the view of morphology, it is possible to distinguish the first three larval stages from the others by the black head capsule color that becomes yellow later. In addition to the head capsule color the five blue pairs and the following six red pairs of verrucae be observed from the fourth larval stages. The second instar larva has different morphological appearance from the first instar by the blue colored spots at the base of setae and the three white lines which one of them is on the middle and the others are at both sides of tergum, go through the body. Second-third and fourth-fifth larval stages can not be determined by their general appearance. Third and fourth instar larvae can easily be determined whether they have blue and red verrucae on tergum and the black or yellow head capsule. During the sixth larval stages (for females only) there is no any yellow spots on the body which the previous stages have. On the other hand the verrucae placed on the anal segment are bordered by a white line.

The morphological features of egg, larva, prepupa, pupa and adult have no difference according to the samples collected from the different locations of Marmara region.