



Dut Yapracağından İpeğe İpekböceği

Mayıs ayının ilk günlerinde yumurta açılıp bir tırtıl salınıyor dışarı. Dut yapraklarıyla otuz günlük çılginca bir beslenmenin ardından bu kez bir kozanın içine kapanıyor tırtıl. Aradan iki hafta geçiyor; bu süre içinde kelebeğe dönüşüyor; sonunda da deliyor kozayı; arkasında 1 500 metreye varan ham iplik, yani yüklüce bir servet bırakarak uçup gidiyor.

İNSANOĞLU var olduğu günden bu yana hayvanlardan hep yarar sağlamıştır. Etini, sütünü, yumurtasını, dişini, kılını ve dahası bağırsağını ve dışkısını bile değerlendirmiştir. Doğaldır ki bir böceğin olağanüstü sanatının da farkına varacaktı. Nitekim vardı da. Söylenceye göre, MÖ 3000 yıllarında, Çin imparatoru Huang-Ti'nin sarayının bahçesinde bir tırtılın dut yaprağı yediği ve bundan da koza ördüğü imparatora söylendi. İmparator, böceğin yaşamını incelemesini genç ve güzel eşi Ling-Chi'den istedi. İmparatoriçe uzun süren bir incelemede bulundu. Sonuçta kozadan ipliğin çekilebileceğini ve bu iplikten de kumaş dokunabileceğini saptadı. Bu saptamasıyla da ipek ilahesi oldu o.

Bu böceğin adı *Bombyx mori*. Ona evcil ipekböceği kelebeği de denir. Böcekler sınıfının pulkanatlılar takımından bir eklembacaklı. Aslında *Bombyx mori*'den başka ipekböceği türleri de var. Örneğin, Hindistan'da ve Çin'de, hinyağı bitkisi üzerinde yaşayan ve yılda 6-7 kez ürün veren *Bombyx cynthia* var. Japonya'da, *Antheroea* meşe üzerinde yaşayıp, açık yeşil kozalar örüyor. Ama *Bombyx mori*'nin ipliği bir başka güzel. Kâğıt üzerine çizgiler çeken bir ressamın duyarlılığı ve inceliği var onda.

Bombyx mori ve ipliği Çinlilerce çok önemsendi. Bir sır olarak kabul edildi. Çin hükümdarlarının ipek elbiselerinin renkleri sarıyken eşlerinin menekşe rengi oldu. Yani sırrı kullananlar bile bu değeri bir düzen içerisinde kullandılar. Aslında böceğin yumurtalarını bir başka ülkeye götürmenin cezası çok ağırdı. Bunu kimse göze alamazdı. Yüzyıllarca, bu sırrı hiçbir ülke çözemedi. Böylece de tam tamına 3250 yıl Çinlilerin denetiminde kalan ipek endüstrisi, doğaldır ki bu ülkenin önemli bir kazanç kaynağı oldu.

Söylencenin sonu da var. Buna göre Çinli bir prensesin Khotanlı bir hü-

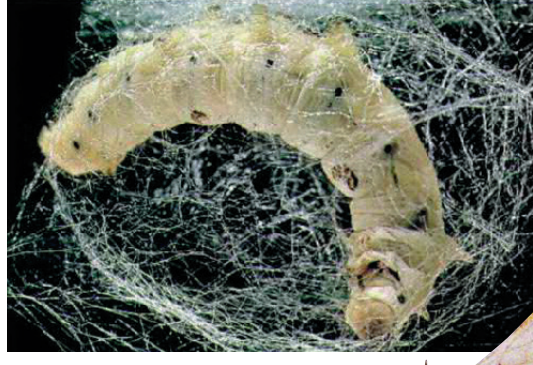
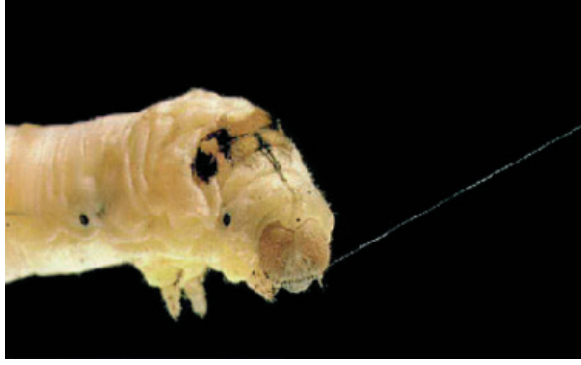
kümdarla evlenmesiyle olanlar olur. Prens MS 419 yılında, bu büyük sırrı, saçlarının arasına gizlediği ipekböceği yumurtalarını, Çin'den çıkartıp eşinin ülkesine getirir. Bu olay iki ülkenin arasını açar ve sırrı bu yüzden savşırlar. Ne ki sır, sır olmayı Khotan'da da sürdürür. Hem de tam bir yüzyıl.

İpekböceği Anadolu'ya Bizanslılar döneminde gelir. Bizans İmparatoru I. Justinianus'un Çin'e gönderdiği papazlar, binbir zorlukla dut tohumlarını ve ipekböceği yumurtalarını getirirler. Yine bu dönemde ipek Batı'ya da gönderilir. Böylelikle doğudan batıya el veren bir yol, İpek Yolu adını alır. İpek Yolu'yla yapılan ticaret sayesinde, insanlar hem dünyanın büyüklüğünün, hem de halkların ve kültürlerin çok çeşitliliğinin bilincine varırlar.

Türklerin ipekle tanışması da yine bu İpek Yolu sayesinde olmuştur. 6. yüzyılda Orta Asya'yı ele geçiren Göktürkler, dolayısıyla İpek Yolu'nu da denetimleri altına almışlardır. Artık ipek ticareti Türklerin denetimindedir. 8. yüzyılda ipek, İran ve Kafkasya'dan başlayarak İspanya, Sicilya ve Akdeniz kıyılarına kadar yayılır.

İpek endüstrisi, Sicilya ve İspanya'dan İtalya ve Fransa'ya geçmiş





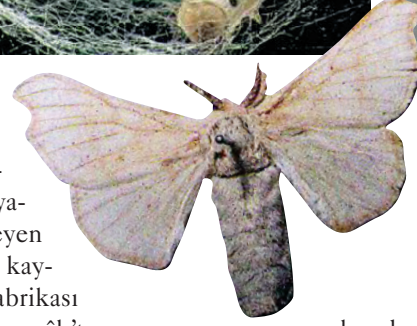
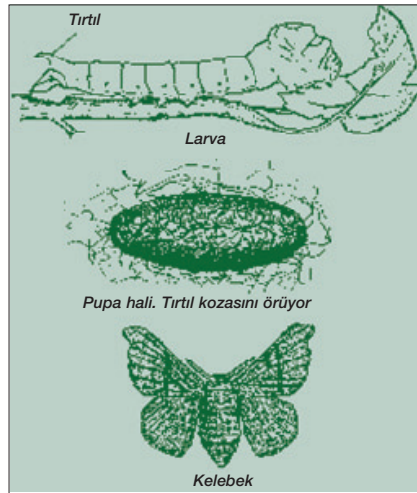
1300'lü yıllarda Fransa ve dolaylarında da bilinir olmuştur. 1360 yılında da ilk kez ipekle ilgili bilimsel kitaplar yazılmıştır. Fransa'da ipekböcekçiliğinin gelişmesi 4. Henry zamanında olur. 1599'da kralın isteğiyle, bir sanat olarak kabul edilen ipek hakkında bilimsel yapıtlar hazırlanır. Paris'te ve diğer bazı kentlerde dut fidanlıkları kurulur. Fransa'nın her tarafında milyonlarca dut ağacı yetiştirilir. 1610 yılında kral ölür ve yapılan bütün işler tavsar. 50 yıllık bir gecikmeden sonra, 1660 yılında ipek kozacılığı ve dut ağacı yetiştirilmesine tekrar önem verilir. Öyle olur ki, Fransa'da yılda 200 ton yaş koza, yani 15 000 kilogram ipek üretilir.

Üç kıtayı egemenliği altına alan Osmanlı İmparatorluğu'nda da ipeğin oldukça önemli konumu vardır. İnciler, elmaslar, yakutlar, zümrütlerle süslenmiş ipek kumaşlardan, padişahlara kaptanlar yapılır; atlar, sarayların tahtları ipeklerle bezenir. İpeğe böylesine yönelişte elbette Bursa'nın ipek ticaretinin merkezi olmasının da payı vardı. İpek Yolu Bursa'dan da geçiyordu; ayrıca Bursa ve civarı koza yetiştirmeye çok uygundu. Böylece Bursa, ipeğin merkezi oldu. O yıllarda, ipeklerin alım satımı ve korunmasına hizmet veren Büyük Bedesten de Bursa'daydı. Her ipek tüccarının bedestende bir dolabı vardı ve bu dolabın önünde oturması için bir sediri bulunurdu. Bedesten ağasının yeri diğerlerinden daha büyük ve süslüydü. Pirinç kefeli, gösterişli bir terazi burada asılı dururdu. Bedestene gelen ipekler, tellallar aracılığıyla ve müzayede ile satılırdı. Bedesten ağası da satışların ve tartının kuralına uygun olmasını denetlerdi. Koza yetiştirenler, kozalarından ipek çekti-rip evlerinde saklar, gereksinim duyduklarında da bedestende satarlardı.

Tepme tezgâhlarda, ilkel yöntemlerle çekilen bu ipekler, Batı ülkele-

rindeki yeni teknolojilerin gerisinde kalınca, 1845 yılında Bursa'da, Kaya-başı'nda buharla işleyen ve tavaları buharla kaynatılan ilk ipek fabrikası kurulur. Bunu Namazgâh'taki Beylik fabrika izler. 1852'de Sultan Abdülmecid'in fermanıyla daha büyük bir fabrika, Çınarönü fabrikası kurulur. Üretilen kozalar bu fabrikalarda işlenir ve ihraç edilir. Kısa bir süre sonra Bursa'da ve civarında 85 ipek fabrikası kurulur. 1888 yılında 4 000 ton yaş koza üretilmektedir. Bu rakam her yıl artmış ve örneğin 1908'de 18 000 tona çıkmıştır.

1850 yılında ipekböcekçiliği büyük bir tehlike geçirir. Bunu anmadan geçmek olmaz. Bir hastalıkla karşı karşıya gelinmiştir. Tüm ülkeleri korkutan bu hastalığın adı "Karataban"dır. İlk olarak Fransa'da ortaya çıkan hastalık kısa sürede İtalya'ya sıçramış, Anadolu'da da etkisini göstermişti. Hastalığın Afrika'ya hatta Hindistan'a kadar ulaştığı söylenir. Bilim çevresi de salgın hastalığın nedenini hemen bulamadı. Bütün dünya, açıklaması olmayan bir büyüünün etkisi altındaydı



sanki. Bu yıllarda Fransa'nın yaş koza üretimi 26 000 tondan 4 000 tona düşmüş, bu rakama da dışarıdan getirilen tohumlar sayesinde erişilmişti.

Bu sıralarda Japonya'dan Avrupa'ya büyük miktarlarda ipek böceği yumurtaları getirildi. Böylece Avrupa ve Japonya arasında da ipekçilikle ilgili ilk temas başlamış oldu. (Bu konuda çarpıcı bir aşk öyküsünü, insanın mutluluk arayışını anlatan Alessandro Baricco'nun *İpek* adlı kitabını okumanızı öneririz. Kitapta, 1861 yılında, Güney Fransa'nın La ville Dieu kasabasında yaşayan ve geçimini ipekböceği alım satımıyla sağlayan bir adamın aşkı anlatılmakta. Karataban salgınından sonra, hastaliksız ipekböceği bulmak için dünyanın bir ucundan öteki ucuna Japonya'ya giden, orada Japon ipek kralının gözdesi çocuk-kadına tutulan bir adamın öyküsüdür bu; *İpek*, ipek kadar hoş ama hüzünlü bir öykü.)

Karatabanın çaresini Pasteur buldu. Fransız hükümetinin görevlendirdiği Pasteur kendi adıyla anılan hastaliksız tohum üretme yöntemini geliştirmiş ve dünya ipekçilerini bu tehlikeden (tıpkı kuduzda olduğu gibi) koruyup kurtarmıştır.

İpekböceğinin Görünüşü

Daha önce de söylediğimiz gibi, ipekböceklerini kâğıt üzerine çizgiler çeken bir kaleme ya da ressama benzetebiliriz. 4-5 haftada çok hızlı büyüme gösteren ipek beyazı tırtıllar 6-8 cm uzunluğundadırlar. Parlak bir burunları ve sarı vücut sıvıları vardır. Daha büyüklerinin üzerinde, rahatlıkla



görebileceğiniz 8 çift bacak bulunur. Ayrıca kopça biçiminde benekleri ve kuvvetli kalpleri vardır. Göze çarpan duyargaları ya da vücutlarının diğer yanlarda dikkati çeken herhangi bir çıkıntıları da yoktur.

Yaşamı

İpekböcekleri, ipek salgılamaya başlayana değin gelişme ve büyümelelerini sürdürürler. Yumurta ile çoğalan bu böceklerin tırtılları koza örüm aşamasına gelinceye kadar 30 gün geçer. Bu sürede 4 kez deri değiştirirler. Olgunlaştıktan sonra pupa evresinde korunmak için kendi etrafında kalın, yumuşak ve krem renginde bir koza örler. Koza, gelişen böceğin ipek salgı bezlerince salgılanan, tek bir sıvı ipek iplikçığınden örülür. Sıvı haldeki bu ipek havayla temas ettiğinde sertleşir. İpekböceği bunu tümüyle kendi tasarımı olan ve genlerinden gelen bir biçim duygusuyla biçimlendirir. Pupa devresi iki ya da üç hafta sürer. Bu devrenin sonunda kozanın içerisinden 6 bacaklı, 2 çift kanatlı ve 2 tüylü duyarlı bir böcek şekline girer. Bu süre içerisinde koza ıslak ya da nemlidir. Kozadan çıkar çıkmaz ilk iş olarak buruşuk kanatlarını açar ve kurutur. Böylece değişen pupa inci beyazı bir kelebek haline gelir. İpekböceği kelebeklerinin dişilerinin gövdeleri kanatlarına göre daha ağır olduğundan uçmazlar. Kendilerine bir eş buluncaya kadar çirpiniyor dururlar ve ancak yeni bir kuşak oluşturmaya yetecek kadar yaşarlar. Erkekler çiftleşmeden kısa bir süre sonra ölümlerini, dişiler önce açık sarı, yapışkan yumurtalarını bırakır, sonra da ölümlerini.



ler. İpekböceğinin yaşam döngüsü iki ay sürer.

İpekböceği kelebeğinin ilginç bir yönü de 11 km uzaklıktan bile feromonları algılayabilmesidir. Bilindiği gibi, feromonlar böceklerin kimyasal iletişimde etkin rol oynayan maddelerdir. İpekböceği kelebeklerinin çiftleşmemiş dişileri feromon salgırlar. Koku yoluyla etkili olan cinsiyet feromonları, görme alanının dışında bulunan erkek ve dişi böceklerin birbirlerine yakınlaşmasını sağlar. İpekböceği kelebekleri de, 10^{17} hava molekülü arasında 1 molekül gibi düşük miktardaki feromonu bile algılayıp dişisini bulur.

Beslenmesi

İpekböcekleri büyürken obur denemek ölçüde iştahlıdır. Larva halindeyken durdurulamayan bir yeme güdüleri vardır. Büyümeleri için dut yapraklarını sürekli keser ve çiğnerler. Bir ipekböceği kendi ağırlığının 50 bin katı kadar

yiyecek tüketmektedir. Dut yaprakları üzerinde sürdürülen bu yeme maratonu sırasında o kaliteli ipek de üretilmeye başlanmıştır. İpekböcekleri suya asla gereksinim duymazlar; su gereksinimlerini taze dut yapraklarından karşırlar. Asla ıslak, ya da nemli yaprakları yemezler; hele bayat ve kurumuş yaprakları hiç yemezler. Bu nedenle, ipekböceği yetiştiricileri kurumuş yaprakları ipekböceği askılarından hep temizlerler. Bu ölü yapraklar temizlenmezse, hastalıkların gelişeceği bir ortam oluşturur.

Peki dut nasıl bir bitkidir? Özellikleri nelerdir ki ipekböceğini kendisine tutkun etmiştir? Dutun türleri, beyaz dut (*Morus alba L.*), kara dut (*Morus nigra L.*), Amerikan dutu, kırmızı dut (*Morus rubra L.*), ve beyaz dutla kırmızı dut karışımından çıkan melez dutlardır.

Dutla akraba sayılan diğer türlerse, Kore dutu (*Morus australis*), ve Himalaya dutudur (*Morus laevigata*). Dutun uzaktan akrabaları sayabileceğimiz türlerse, ekmekeğacı (*Artocarpus altilis*, *A. heterophyllus*), incir (*Ficus spp.*), Afrika ekmekeğacı (*Treulia africana*) ve *Cudrania tricuspidata*'dır.

Beyaz dutun kökeni Hindistan'dır. Çin'e hangi tarihte geçtiği bilinmemektedir. Bazı kaynaklardaysa, beyaz dutun, Çin'in orta ve batı bölgelerinin yerli bitkisi olduğu söylenir. Yüzyıllarca önce Avrupa'da da yetiştirilmeye başlanmıştır. Amerika'ya oradaki ilk koloniler döneminde, ipekböcekçiliğinde kullanılmak üzere götürülmüştür. Beyaz dut, yumuşak ve açık yeşil renkte yapraklı, beyaz meyveli, açık renk sapsıdır. Yaprığın üstü parlak, alt tarafı hafif tüylüdür. Besin ögesi olarak bileşiminde bol miktarda azot barındırır. Yaprığın ortalama olarak %74'ü su ve %26'sı kuru maddeden ibarettir. Kuru maddeyi ise, başta azot olmak üzere, organik maddeler, salisilik asit, kireç, magnezyum,





Onlar dut yapraklarını tercih ededursunlar, ipekböceklerini de besin olarak severek tüketen hayvanlar vardır. Bir pirinç tanesinden daha küçük olan ipekböceği larvaları kurbağaların ve bukalemunların besin kaynaklarıdır. Bir parmak büyüklüğüne ulaşabilen yetişkin böceklerse daha iri kurbağalar ve bukalemunlarca yenilir. Aslında ipekböceklerini sürüngenlerin her türü tüketebilir. Protein ve karbonhidrat deposu böceklerin vücutlarını örten kitin tabakası da çok ince olduğundan bunlar mükemmel bir besin deposudurlar.

Ürünü İpek

Bir tek ipek kozası en az 1000 m ipek ipliği içerir ve böcek bunu birkaç gün içinde örer. Sonra insanlar bundan ipek ipliğini elde ederler. İpeğin elde edilmesi ipekböceği pupasının vahşice öldürülmesini gerektirir. Nasıl mı? Kozadan ipek ipliğini ayırmanın aşamaları vardır. İlk aşamada kozalar ayıklanır, büyüklüklerine ve niteliklerine göre gruplar halinde ayrılır. İpek ipliğinin elde edilebilmesi için, pupalar kozaların haşlanması yoluyla öldürülür. Sonra kozalar ısıtılır ve özel süpürgelerle karıştırılır; bu işlem kozayı oluşturan ipek ipliğinin ucunu yakalamayı amaçlar. Bu sırada ipliklerin ucu görülür. Bu iplikler bir araya getirilerek en basit yöntemle çırıktan geçirilir, sonra bükülür, renklendirilir ve böylece dokunmaya hazır iplikler haline getirilir.

Doğanın türlerinden sadece biri olan ipekböceğini, evinde köpek, kedi, kuş, balık, vb. ile yaşamak istediği halde, özel koşullar nedeniyle bunu yapamayanlara öneririz. Boyut küçük ya da ömrü kısa diye dert etmeyin. Onunla paylaşacağınız iki ay içinde yaşamı ve doğayı tanıma ve anlama olanağı elde edeceksiniz.

Gülğün Akbaba

Konu Danışmanı: Çetin Fıratlı
Prof.Dr., AÜ. Ziraat Fakültesi Zootečni Böl.

Kaynaklar
Baricco A. "İpek", İstanbul, 1997.
Türkiye İkinci İpekböcekçiliği Kongresi 1974, Bursa, 1974.
Kesici T. "Japon ve İtalyan Menşeli Melez İpekböcekleri İle Bursa Beyazı Irkı Üzerinde Karşılaştırmalı Araştırmalar" Ankara, 1970.
Marc P., Dusik S. "Olağanüstü Gezileriyle Marco Polo", İstanbul, 1995.
www.burkesbackyard.com.au
www.edsflymeatinc.com/Silkworms.html
www.crfg.org/pubs/ff/mulberry.html



fosforik asit, sülfürik asit, alkali maddeler, demir fosfat ve klor oluşturur. Ayrıca dut yaprağının A, B ve C vitamini içerdiği, hatta bu vitaminler açısından bakıldığında ıspanak, lahana ve yonca ile rekabet edebileceği saptanmıştır.

Budanmaya çok uygun olan beyazdunun, gelişmesi kuvvetlidir. İpekböceğinin de asıl gıdası beyazdut yaprağıdır. Böcek, o yumuşacık, açık renkli yaprakları çılgınca yeme tutkusu içindedir.

Kara dutun kökeniyse İran olarak kabul edilir. Daha sonraları karadut, İran'dan Kafkasya'ya geçmiştir. Avrupa ve İstanbul'a ise Romalılar döneminde getirilmiştir. Sert ve koyu yeşil yaprakları vardır. Meyvesi siyah, gövdesinin rengi daha koyudur. Gelişmesi, beyazduta göre daha yavaş ve budanmaya da az dirençlidir. Bu dutun yapraklarını ipek böcekleri pek sevmez ama yine de bazı ülkeler karadutu da böceğin besini olarak kullanmaktadırlar. Kullanırken bazı noktalara da dikkat ederler. Örneğin İspanya'da, Sicilya'da ya da Güney İtalya'da, bir yaşındaki karadut ağacının yaprakları böceklerle verilmez. Dut ağacı büyür, biraz yaşlanır sonra yaprakları kullanılmaya başlanır. Ağaçtaki yapraklar önceden toplanır ve bekletilerek yumuşatıldıktan sonra böceğe verilir. Böyle yaprakların koza verimini artırdığı yolunda iddialar da vardır.

Yaşam Alanları ve Doğal Düşmanları

İpekböcekleri taze hava akımının olduğu sessiz köşeleri sever. Onların mekânı, doğrudan gelen güneş ışınlarından uzak olmalıdır.

Bu nedenledir ki amatör yetiştiriciler karton kutuları kullanırlar. Bu kutuların tabanına gazete kâğıdı döşenir. Bu, temizlik için önemlidir. Sonra tabana, karınca ve yaprak bitlerinden arınmış, taze dut yaprakları konur. İpekböceği buraya bırakılır.

Dişi ipekböcekleri ölmeden önce 300-500 arasında yumurtasını düz bir yere yapıştırarak bırakır. 10 gün sonra yumurtalardan 6 mm'lik larvalar çıkar ve başlarlar taze dut yapraklarını yemeye. Yeme kesildiğinde kozalar örülmeye başlamıştır. Ve döngü anlattığımız gibi sürüp gider.

İpekböcekleri besinlerini tek bir kaynaktan sağlayan hayvanlardandır.