

GENEL ÖZELLİKLERİ

Dış Yapısı:

Böceklerde vücudun dış yüzeyini örten ve dış iskelet gibi görev yapan bir **vücut örtüsü** ya da **integüment** vardır. Bu yapı vücudu dıştan gelen etkilere karşı koruduğu gibi aynı zamanda vücuttan su kaybını da önler ve kasların bağlanma yeri olarak da görev yapar.

İntegüment dıştan içe doğru üç tabakadan meydana gelmiştir.

1. **Kutikula**
2. **Hypodermis = Epidermis = Üst deri**
3. **Bazal membran = Kaide zarı**

KUTİKULA

Ektoderm kökenli bir tabakadır. Epidermisin üst tarafında bulunan bu tabaka yapısında bulunan kitin ve protein nedeniyle birçok kimyasal ve fiziksel etkilere karşı çok dayanıklıdır.

Kutikulanın sertliğini sağlayan protein karakterindeki maddeler ise **sclerotin** ve **resitindir**. Ayrıca deri değişirme hormonu olarak bilinen ektizon ve Ca tuzları sertliği sağlayan diğer elemanlardır.

Kutikulanın sert olmasının pozitif yönü suyu hemen hemen hiç geçirmediğinden hayvanların kara hayatına uyumunu sağlamasıdır. Negatif yönü ise eklem yerlerindeki zarlar dışında gaz alışverişinin hemen hemen hiç denilecek kadar az yapılmasına neden olmasıdır.

Kutikula tabakası dıştan itibaren **epikutikula**, **ekzokutikula** ve **endokutikula** olmak üzere 3 ana tabakadan meydana gelir.

Epikutikula:

Kitinsiz su geçirmeyen yaklaşık 1 μ dan az kalınlıkta olan bir tabakadır. İçten lipoprotein dıştan mum tabakasıyla kaplıdır. Bu tabakada bulunan porlar ve mum kanallarının sayısı türlere göre değişir. Deri değiştirmede, tabak maddesinin taşınmasında ve mumun iletilmesinde görevli oldukları gibi deri değişirme sıvısı da salgırlar.

Böceklerde Deri Değişimi (Ecdysis)

Böceğin büyümesi dış deri ile sınırlandığından larva evresinde deri zaman zaman atılarak epidermis tarafından yeniden meydana getirilir.

Bir böcekte deri değiştirme sayısı türden türe değişiklik göstermesine karşın aynı türde çoğunluk sabittir.

Deri değiştirme olayı belirli bir hormonun etkisi altında meydana gelir. Böylece enzimlerin içteki dokuları ve epidermis tabakasını eritmesi önlenmiş olur. Eriyen endokutikulanın oluşturduğu boşluğa **eksoviaal boşluk** sıvıya da **eksoviaal sıvı** adı verilir. Bu sıvı daha sonra epidermis tarafından emilerek bir sonraki deri yapımında kullanılır.

Yeni oluşan derinin sertleşmesi deri değişimi olayıyla başlar ancak birkaç saat sonra tam sertleşme sağlanır. Bu sertleşme olayı özellikle hamam böcekleri gibi böcek türlerinde hormon ve sinir denetimiyle sürdürülür.

Ekzokutikula:

Dar ve tamamen sertleşmiş bir tabakadır. Endokutikuladan daha fazla segmente sahiptir. Yatay tabakalardan oluşur. Bu tabakalar arasında epidermal hücrelerden epikutikulaya kadar uzanan por kanalları vardır.

Endokutikula:

Genellikle tamamen sertleşmiş bir tabakadır. Az miktarda pigment içerir. Eklem yerlerinde iyi görülür.

EPİDERMİS (HYPODERMİS) = ÜST DERİ

Üstten kutikulayı alttan kaide zarını salgılayan bir tabakadır. Bu nedenle hem kutikulanın hem de kaide zarının matrixi olarak bilinir. Ektodermden oluşur ve her zaman tek tabakalıdır. Epidermis tabakası içerisinde yapısal ve işlevsel olarak birbirinden farklı hücreler vardır.

1.Örtü Hücreleri:

Basık veya kübik şekilli hücrelerdir. Derinin durumuna göre işlevleri farklıdır. Bu hücrelerin asıl görevi örtü tabakasını meydana getirmektir.

2.Salgı Hücreleri:

Yıldız şeklinde ya da düzensiz loblu hücrelerdir. Çekirdeklidirler. İçlerinde salgı granülleri ve salgı depolayan vakuoller vardır. Bazen birçok salgı hücresi ortak bir kanalla dışarı açılabilir. Bu şekilde olanlara bileşik bez adı verilir. Bunlar salgılarına göre gruplara ayrılırlar.

Kutikula Oluşturan Bezler:

Bu bezler böceğin yumurta bırakması sırasında kokon oluşumunu sağlayan bezlerdir.

Mum Bezleri:

Kutikulanın altında yan yana bulunan hücrelerin oluşturduğu bezlerdir. ıkardıkları mum salgısı böceğin ayağı ile vücuda yayılır ve vücudun pamuklanmış gibi görünmesine neden olur.

Lak Bezleri:

Özellikle kabuklu bitlerde görülen bu bez hayvanı dış etkilerden korur. Salgıları yapraklar üzerinde beyaz lekelerin oluşumunu sağlar.

Tükrük Bezleri:

Bir ift olup thorax segmenti içine yerleşmiştir. Ortak bir kanalla hipofarinksin dip kısmından ağzın içine salgı verir.

Yağ Bezleri:

Vücudun üzerini yağlayarak su tutmasını önler. Bu bezin salgısında fenollü ve benzoik asitli bileşikler vardır. Karada bir yere yapışarak yaşayan böceklerin yapışma organlarında, su kınkanatlılarında bacaklarda bulunur.

Zehir Bezleri:

Özellikle sosyal yaşayan böceklerin dişilerinde görülür. Bazı böceklerin erkeğinde de görülebilir. Bu iğne yapısal olarak ovipozitorün (yumurta koyma borusunun) şekil değişikliğine uğramasıyla oluşmuştur.

Yakıcı Bezler:

Kelebek larvalarında bulunur. Vücuttaki kıllara dokunulduğunda yakıcı bir sıvı boşaltır.

Koku Bezleri:

Bazı böceklerde korunmak amacıyla salgı çıkaran bezlerdir. Çıkan gazlar çoğunlukla bağırsak gazlarının kokusuna benzediğinden insanda kusma refleksi yaratabilir.

İpek Bezleri:

Genellikle labial bezlerdir. Bu bezlerin salgısı olan ipek yapısı albümine benzer bir maddedir. İnce iplikçikler halinde çoğunlukla larva, genelde ergin dönemde salgılanır. Salgı hava ile temasa geçince sertleşir. İplik şekline dönüşür. Bu şekildeki materyal pupa yapımında hayvanın kendini bir yere bağlaması için ve özellikle örümceklerde de hareketi sağlamak için kullanılır.

Feromon Bezleri ya da ekirge Koku Bezleri:

Eşeyler arasındaki iletişimi sağlamak ve özellikle sosyal yaşayan böceklerde yuvanın düzenini korumak amacıyla kullanılan salgı bezleridir.

Feromon salgısının koku yoluyla etkili olanına **olfaktor feromon ağız** yoluyla etkili olanına da **oral feromon** adı verilir. Seks feromonlarına ise eşeyssel çekicilik ve olgunluk açısından önem taşımaktadır. Bazı türlerde sadece erkekler tarafından salgılanır ve erkek bu koku aracılığıyla dişisini bulur.

3.Kıl Hücreleri:

Duyu ve korunmada rol oynayan ve kalınlıkları farklı olan hücrelerdir.

4.Önositler:

Epidermis hücrelerinden meydana gelirler. Abdomen stigmalarının yakınında gruplar veya kordonlar halinde bulunan beyazımsı renkli büyük hücrelerdir. Yağ içemezler. Kutikula ile ilişkileri yoktur. Bol sitoplazmalıdır. Çekirdekleri küçüktür. Larva döneminde deri değiştirme esnasında kutikulayı yeniden salgılayan hücreler olduklarından büyüklükleri artar. Çekirdekleri büyür ve dallanır. İçlerinde çok sayıda koful meydana gelir. Deri değiştirdikten sonra çekirdekleri normal duruma döner. Kofulları azalır ve erginde bir çeşit pigment depo yeri olarak kullanılırlar.

BASAL MEMBRAN: KAİDE ZARI

Epidermis hücrelerini alttan çeviren deliksiz bir zardır. Vücut boşluğuna kadar uzanan salgı ve tüy hücrelerini örter. Bu kısımda kan hücreleri de bulunur.

BÖCEKLERİN DERİSİNDE GÖRÜLEN ÇIKINTILAR VE GİRİNTİLER

A.Çıkıntılar:

Trichom ya da microtrichia: Kıl şeklinde uzamış sert yapılı uzantılardır. Sadece kutikulayı oluşturan maddeler tarafından meydana getirilirler. Epidermise bağlantılı değildirler.

Setae veya makrotrichia: Bunlar gerçek tüy ya da kıl yapılarıdır. Ekso ve epikutikuladan oluşmuştur. Epidermis ile bağlantılıdır. Epidermis hücrelerinin bazıları tarafından oluşturulur.

Pullar yassılaştırmış gerçek kıllardır Epidermisteki belirli hücrelerin mitozla bölünüp iç kısmına pigment yığılması sonucu meydana gelirler. Olgunlaşınca içleri boşalır hava ile dolar. İlkel formlarda düzensiz sıralanırlar. Gelişmiş formlarda ise belirli bir düzende sıralanmışlardır. Koku yaymada ve böceğin yumurtalarını örtmesinde kullanılırlar.

Bunların dışında vücut üzerinde düğme şeklinde **tüberkül**, çizgi şeklinde **karina** adı verilir.

B.Girintiler:

Vücut duvarının içeriye doğru yaptığı çıkıntılara **Apophys** adı verilir. Bu çıkıntıların görevi kaslara destek sağlamaktır. İç çıkıntıların bazıları levha şeklinde ve iç kısmı kutikula ile doldurulur. Bu tipte olanlarına **Apodeme** adı verilir. Ayrıca vücut duvarındaki birçok yapının katıldığı derinliğine bölmelere **fragma** sadece kutikula kökenli olan çukurlara da **sutur** adı verilir.

BÖCEKLERDE RENK OLUŞUMU

Böceklere asıl rengini veren kısım derisidir. Ayrıca hemolenf, bağırsak içeriği ve yağ dokusunda bu renkleri değişik oranlarda etkileyebilir. Rengin oluşumuna göre böceklerin renkleri üç gruba ayrılır.

A.Pigment Renkleri veya Kimyasal Renkler:

Ekzokutikulanın kapsadığı pigment maddeleri tarafından meydana getirilirler. Kırmızı, turuncu, sarı ve kahverengi renk verirler

Pigment renkleri 3 grupta toplanır.

1.Kutikula Pigmentleri:

Kutikula pigmentlerinin en önemlisi melanindir. Kutikulada ekzotanecikler halinde bulunan bu pigment çok zor çözünür. Oluşumu için Oksijene ihtiyaç olduğundan bu pigment vücutta ancak son deri değişiminde sonra ortaya çıkar. Bazı hayvan türlerinde melanin oluşumu normalden fazla olur. Bu olaya **nigrismus** denir. Melanin maddesinin oluşturduğu siyah benekler normalinden büyükse **abundismus** adını alır. Hem nigrismus hemde abundismus çevre koşullarının etkisi altında meydana gelir. Melanin pigmenti enzimin az olması nedeniyle tam olarak oluşmazsa vücudun belirli bir kısmı kırmızı renkte görülür. Buna da **rufinüsmus** adı verilir.

2.Epidermis ve Subepidermis Pigmentleri:

Bunlar ommokromlar, pterin, safra renk maddeleri ve diğer renk maddeleridir.

Ommokromlar: Böceklerde oksidasyon basamağına göre koyu menekşe sarı ve koyu kahverengi renk oluşumunu sağlarlar.

Pterin: İlk defa kelebeklerin pul lümenlerinde bulunmuştur. Böceklerde çok yaygın olan bu madde genellikle metabolizma artıklarından yapılır. Pterin Beyaz renk verir. Pteridin açık sarı, xantho pteridin sarı renk oluşumunu sağlar.

Safra Renk Maddeleri: Porfirin ve Biluribinoid dir. Porfirin kırmızı renk verir.Larva döneminde bulunur.Miktarı demir ve oksijenin miktarına bağlı olarak değişir. **Biluribinoid** Böceklerde mavi ve yeşil renk oluşumunu sağlarlar.

Diğer Renk Maddeleri: Karotin, Ksantofil ve Lycopin'dir. Her üçü de bitkilerden besinlerle alınırlar.

Karotin: Kelebek larvaları ve karafatmalarda kanatlarda yığılı olarak bulunur.

Ksantofil: Çekirge ve lahana kelebeklerinin larvalarında bulunur.

Lycopin: Uğer böceklerinde görülür.Domatesin esas renk maddesidir

B.Salgı Maddelerinin Oluşturduğu Renkler:

Vücuttan çıkan birçok salgının özellikle mum salgısının vücut yüzeyine yayılmasıyla meydana gelirler. Özellikle Homoptera ve Odonata takımlarında görülür.

C.Yapısal Renkler:

Bunlar kutikuladaki fiziksel değişikliklere göre ışığın farklı dalgalarının farklı yönlerde kırılmasıyla ortaya çıkarlar. Beyaz mavi tonları ve eflatun gibi renklerdir.

Böceklerde bütün bu renklerin oluşumu beslenme, sıcaklık, eşeyssel hormonlar ve parazitler gibi etkenlere bağlıdır.

BÖCEKLERDE DESEN OLUŞUMU

Türlere göre değişir. Desenlerin şekli kalıtsal olmakla beraber büyüklüğü koyuluğu ya da açıklığı çevre koşulları ve iç koşullar ile denetlenebilir. Böcekler buldukları ortama renk ve desen bakımından uyum gösterirler. Bu olaya **homokrimi** adı verilir. Gerek renk ve gerekse desen bakımından böceğin bir hayvanı taklit etmesine de **mimikri** denir.