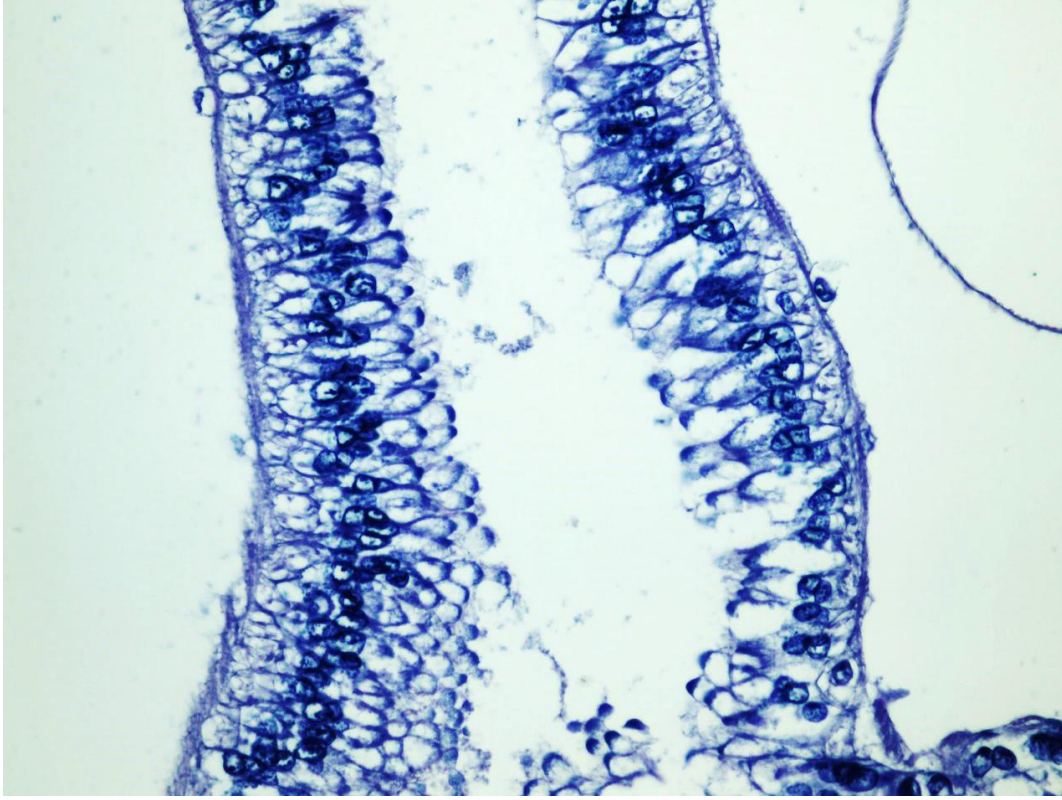
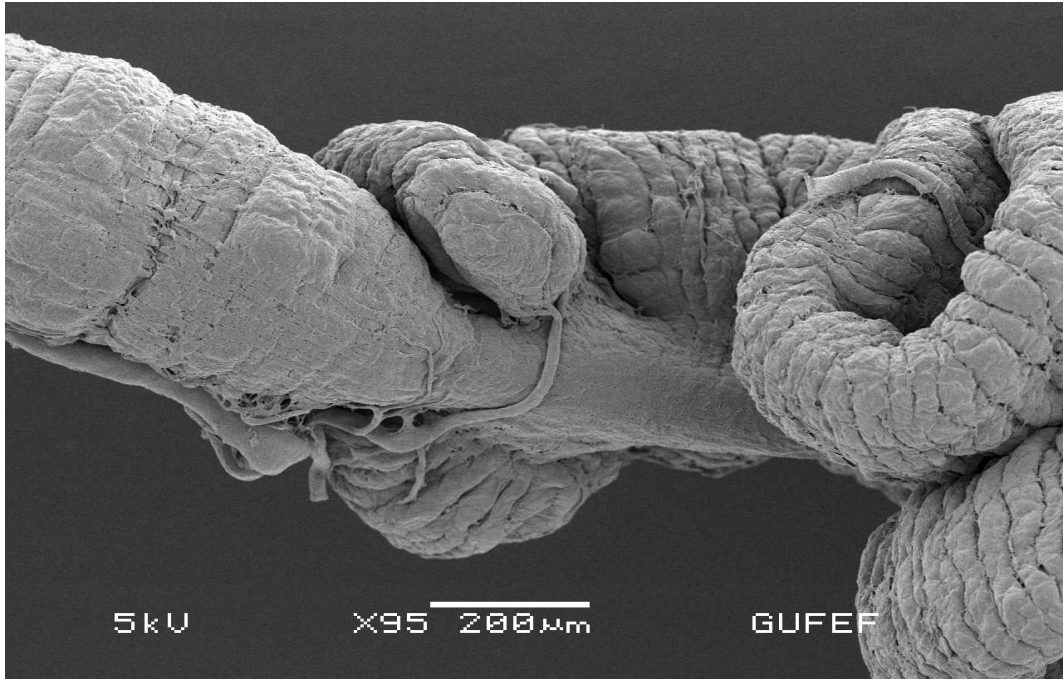
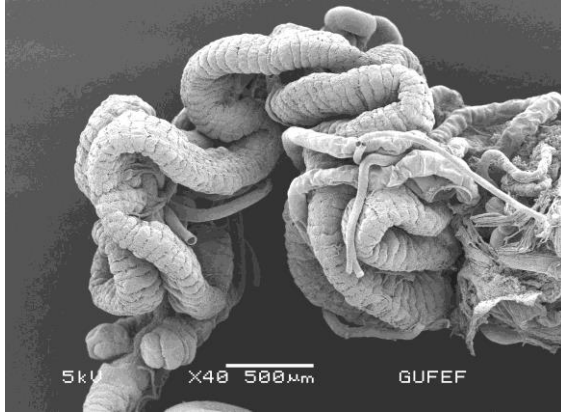




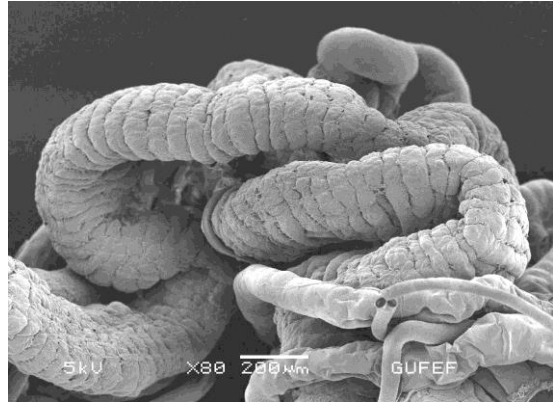
Resim 4.30. İleumda yer alan silindirik epitel hücre yapısı-(H&E) (X400)



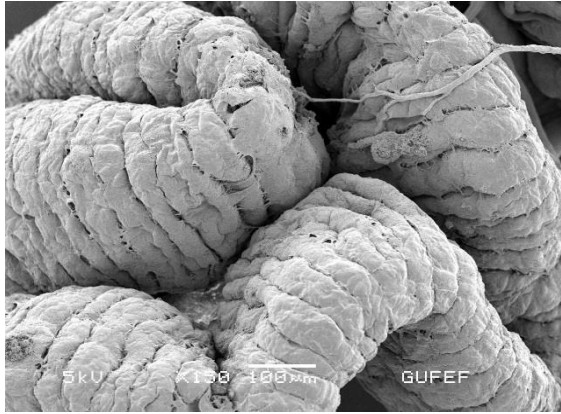
Resim 4.31. Gastrik çekum ve ileum bağlantısı-(SEM)



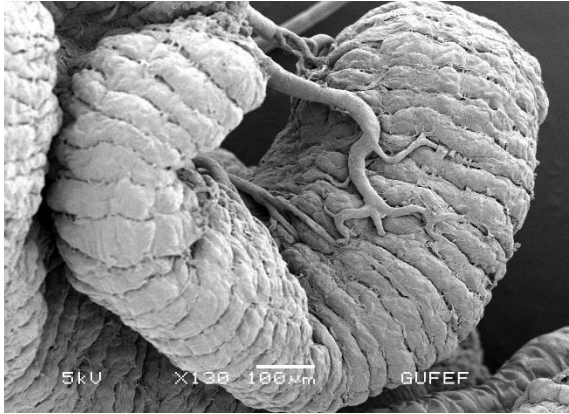
A



B

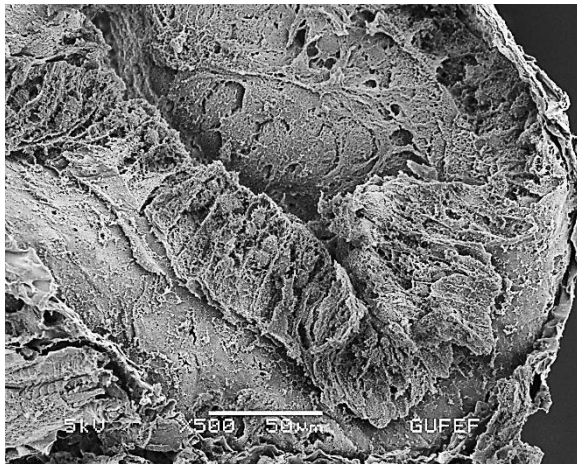


C

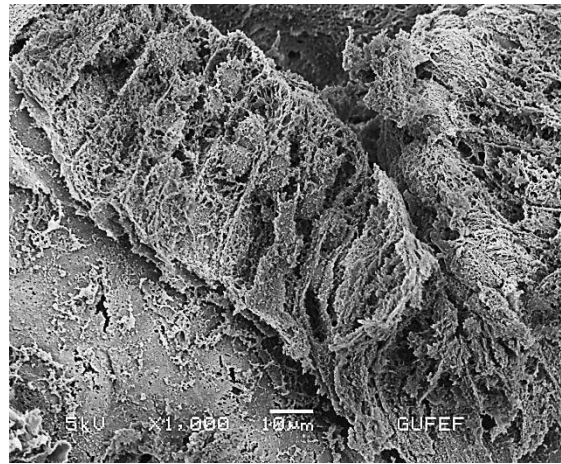


D

Resim 4.32. Gastrik çekum genel görünümü (A) ve daha büyük büyütmede (B-C-D) görünümü-(SEM)

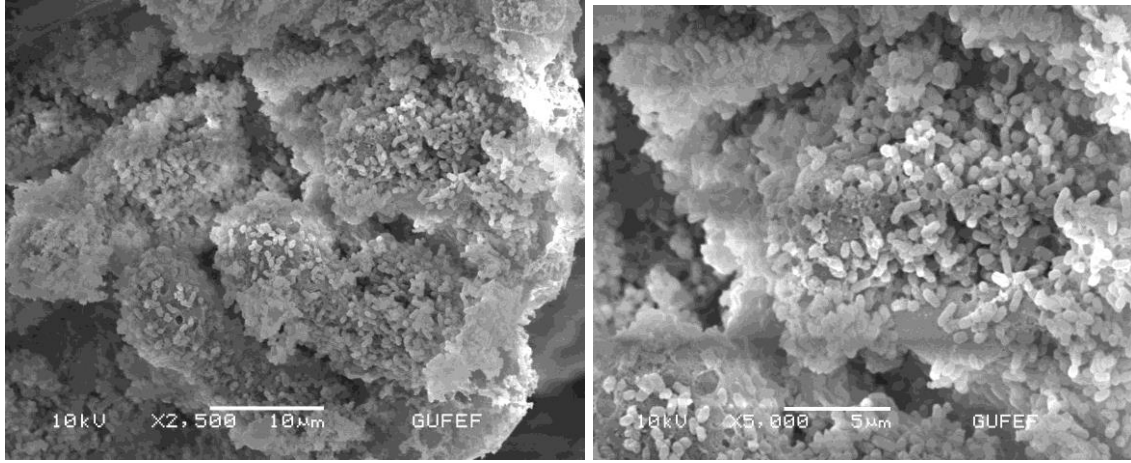


A



B

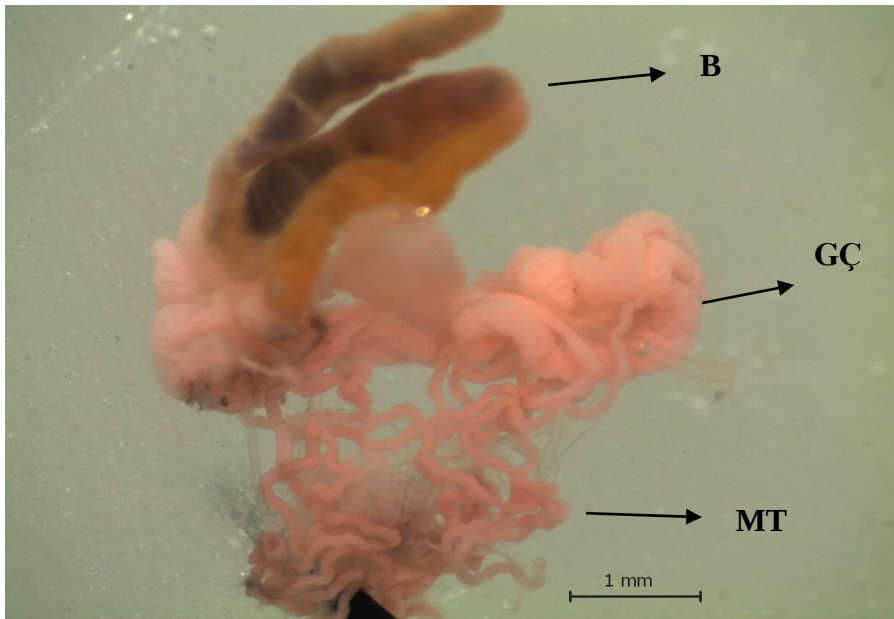
Resim 4.33. Gastrik çekum epitel ve lümen görünümü-(SEM)



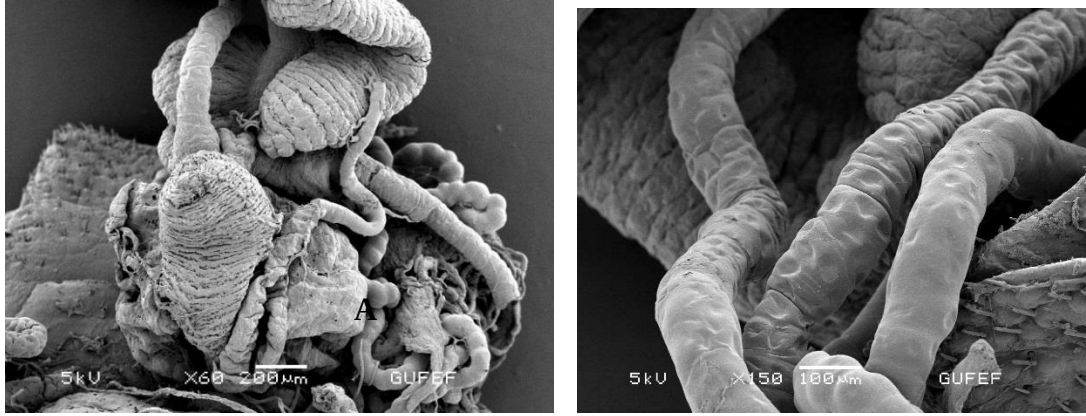
Resim 4.34 Gastrik çekum lümeninde yer alan bakteriler-(SEM)

4.3.2. Malpighi tüpleri

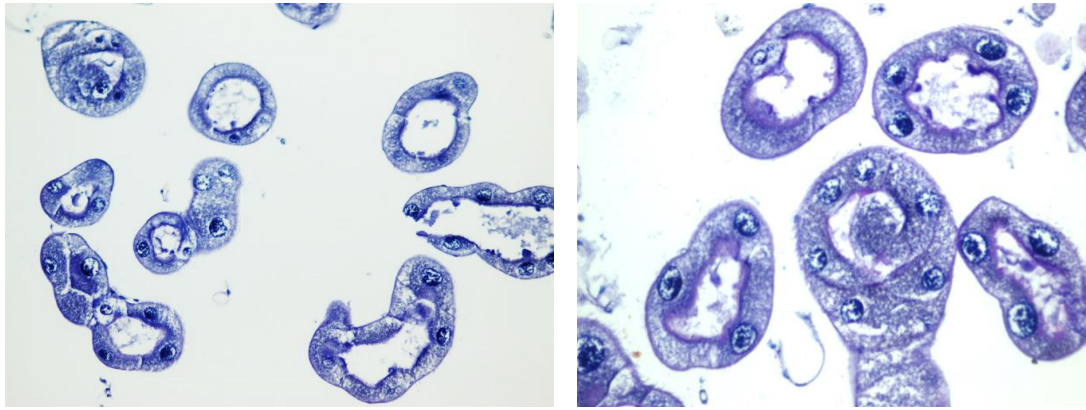
Çift halde bulunan Malpighi tüplerinin bir ucu sindirim kanalına bağlıyken, diğer ucu ise vücut boşluğunda serbest olarak bulunur (Resim 4.35.). Ayrıca yapı ileum bölgesine ampulla adı verilen yapı ile bağlanır (Resim 4.36.). Sindirim kanalına bağlanan kısım daha düzken, uç kısımları boncuk tanesi şeklinde görülmektedir (Resim 4.38.). Hücreleri tek tabakalı kübik epitelden oluşmaktadır (Resim 4.37.). Hücrelerin lümene bakan kısımları mikrovilluslarla çevrilidir (Resim 4.39.).



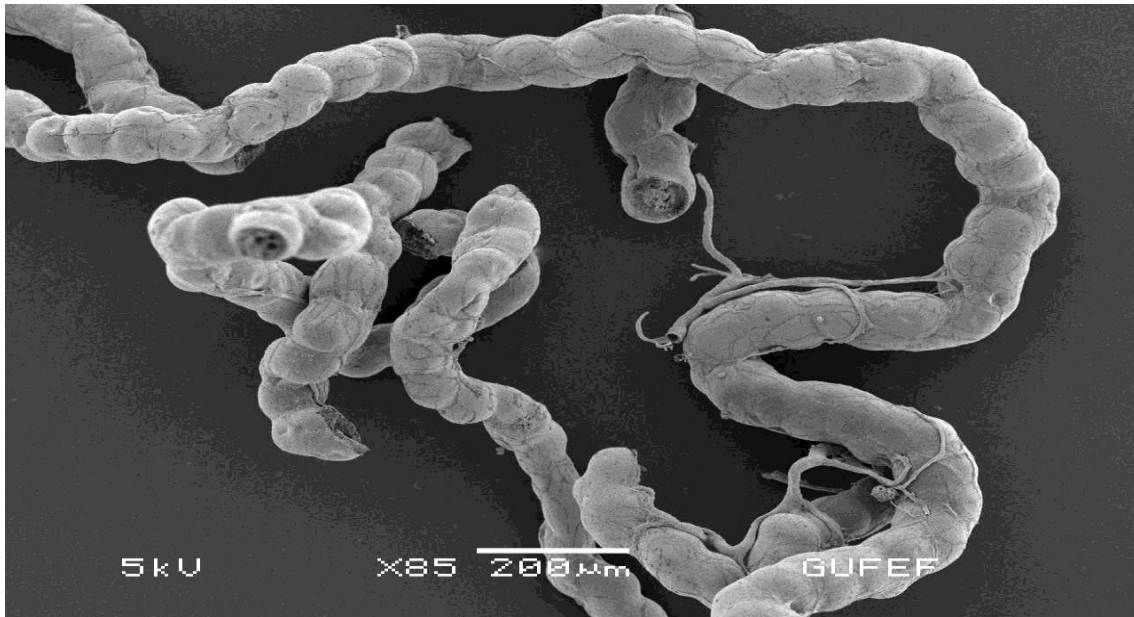
Resim 4.35. Malpighi tüplerinin (MT) genel görünümü; [Bulb: B, Gastrik Çekum: GÇ]- (SM)



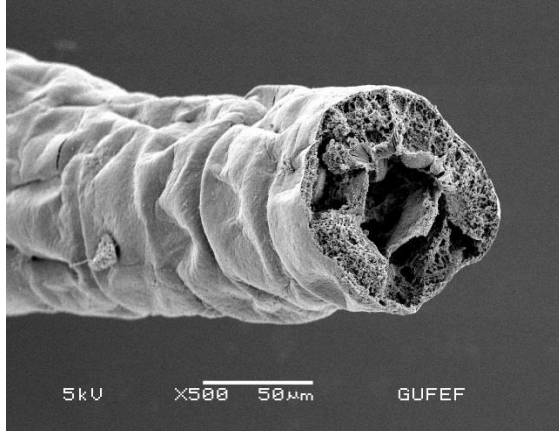
Resim 4.36. Malpighi tüplerinin bağlandığı Ampulla (A) yapısı-(SEM)



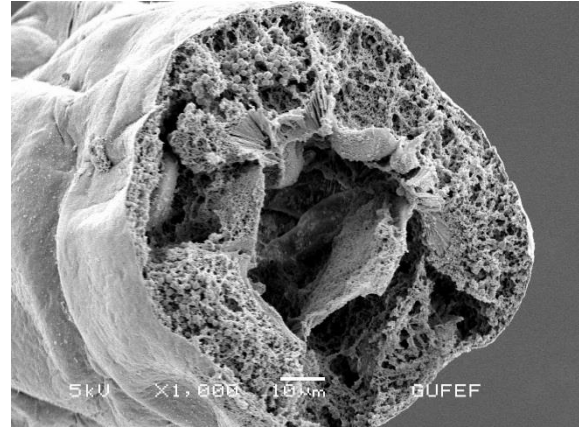
Resim 4.37. Malpighi tüpleri enine kesitinin genel görünümü-(H&E) (X40) (X100)



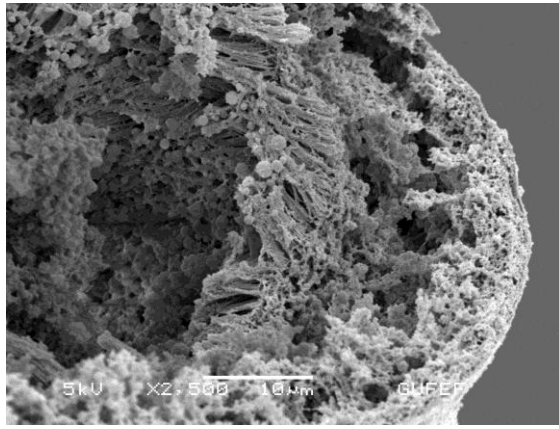
Resim 4.38. Malpighi tüplerinin boncuk tanesi şeklindeki genel görünümü-(SEM)



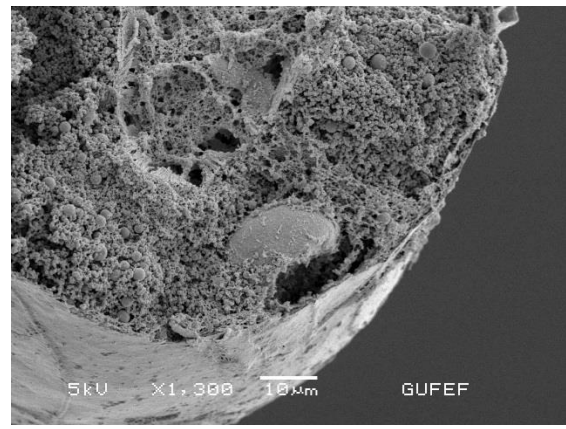
A



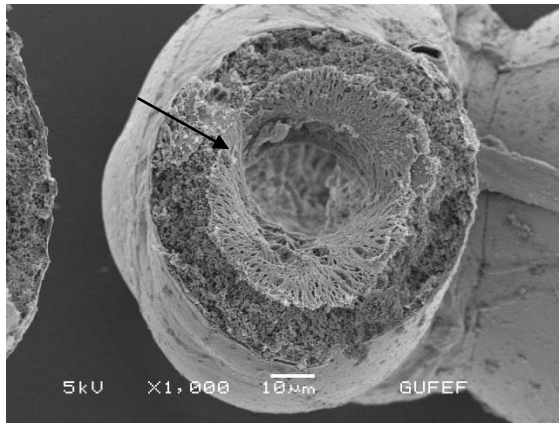
B



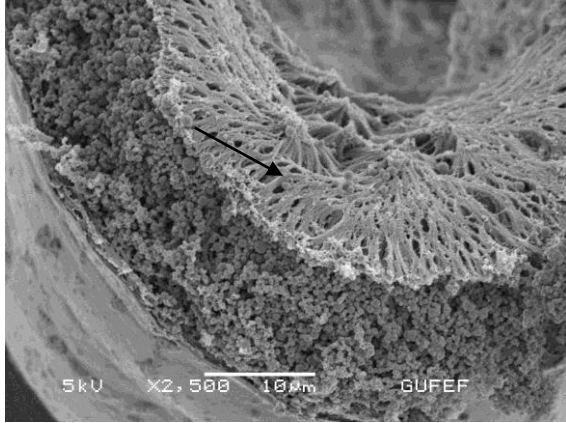
C



D



E

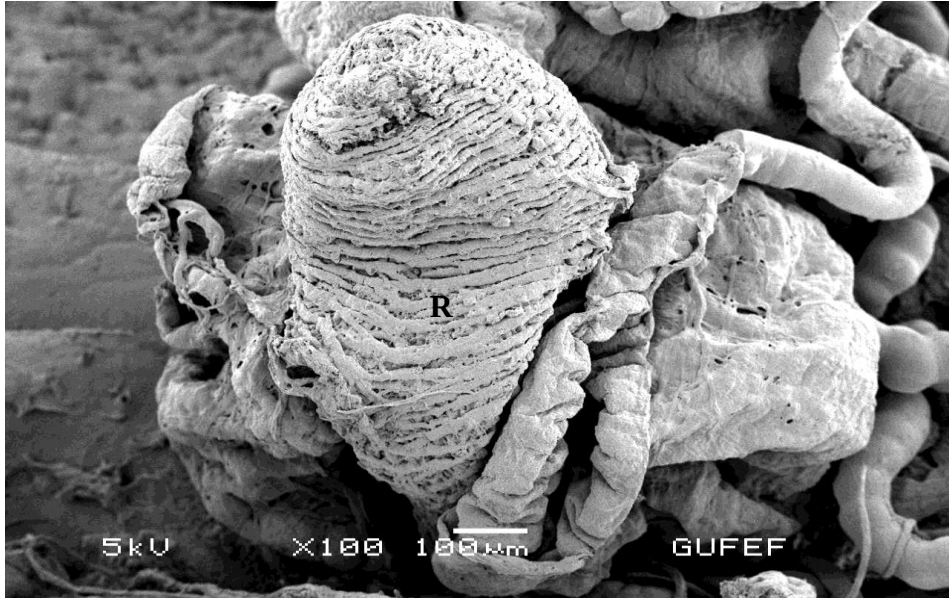


F

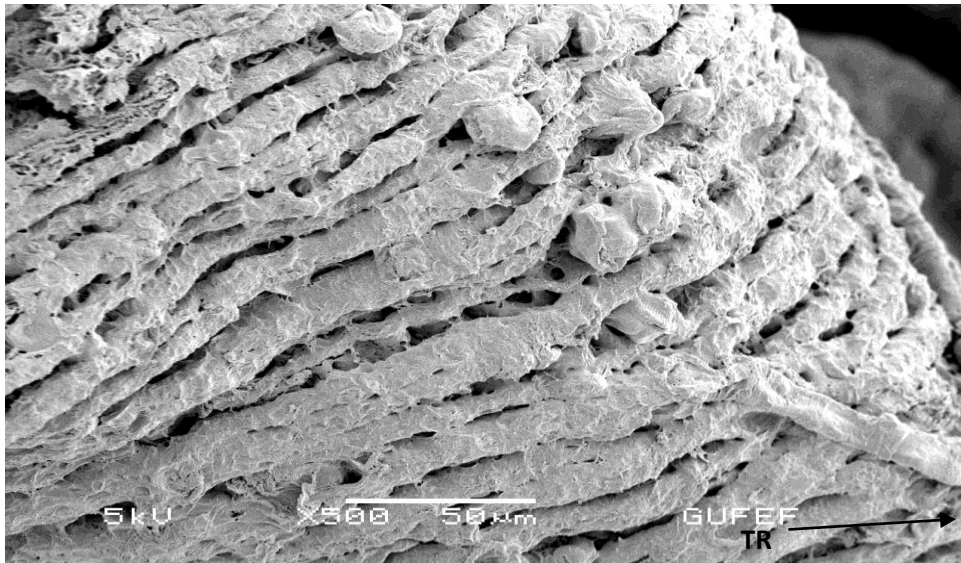
Resim 4.39. Malpighi tüpünün uç kısmının kırılmış yapısı (A) ve daha büyük büyütme (B-C-D-E-F) görünümü- Epitel hücrelerinin lümene bakan kısımlarında ince, uzun iplikler şeklindeki mikrovillus yapısı (C-E-F)-(SEM)

4.3.3. Rektum

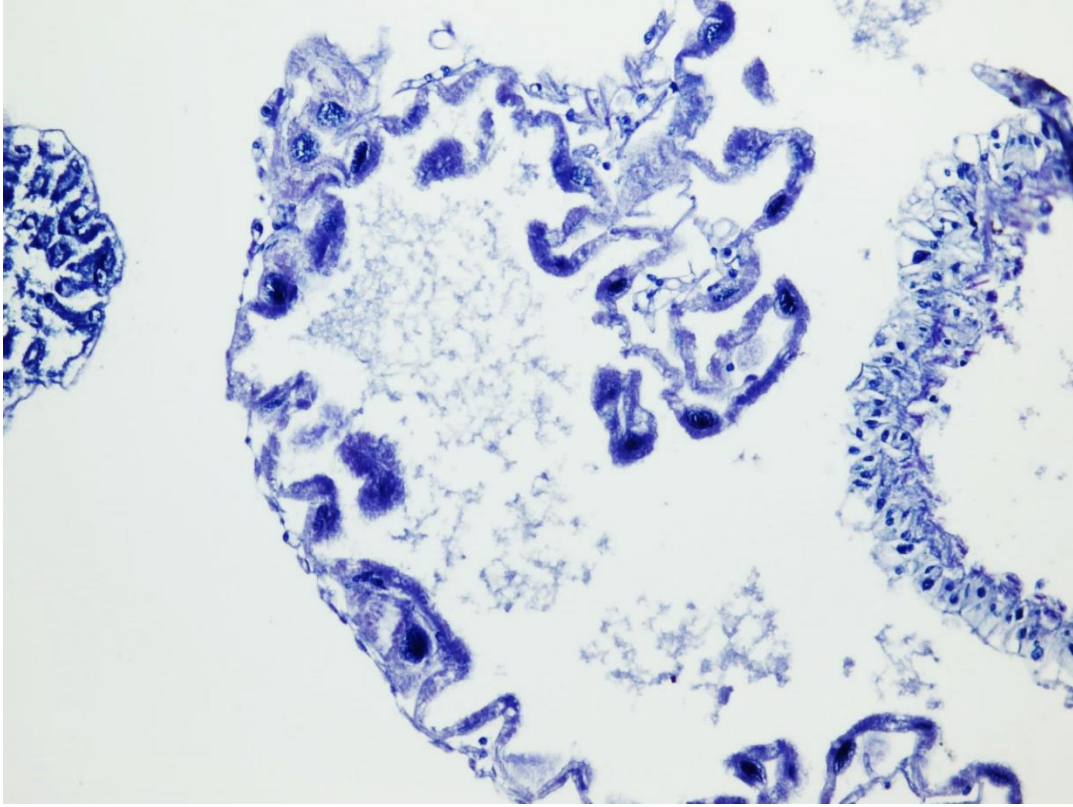
Rektum arka bağırsağın son bölgesini oluşturmaktadır (Resim 4.40.). Rektumun yüzeyi trake ve kaslarla çevrilidir (Resim 4.41.). Hücrelerin lümene bakan bölgelerinde yoğun katlanmalar görülür (Resim 4.42., 4.43., 4.44.). Hücre duvarı tek tabakalı kübik epitelden meydana gelmiştir (Resim 4.42.).



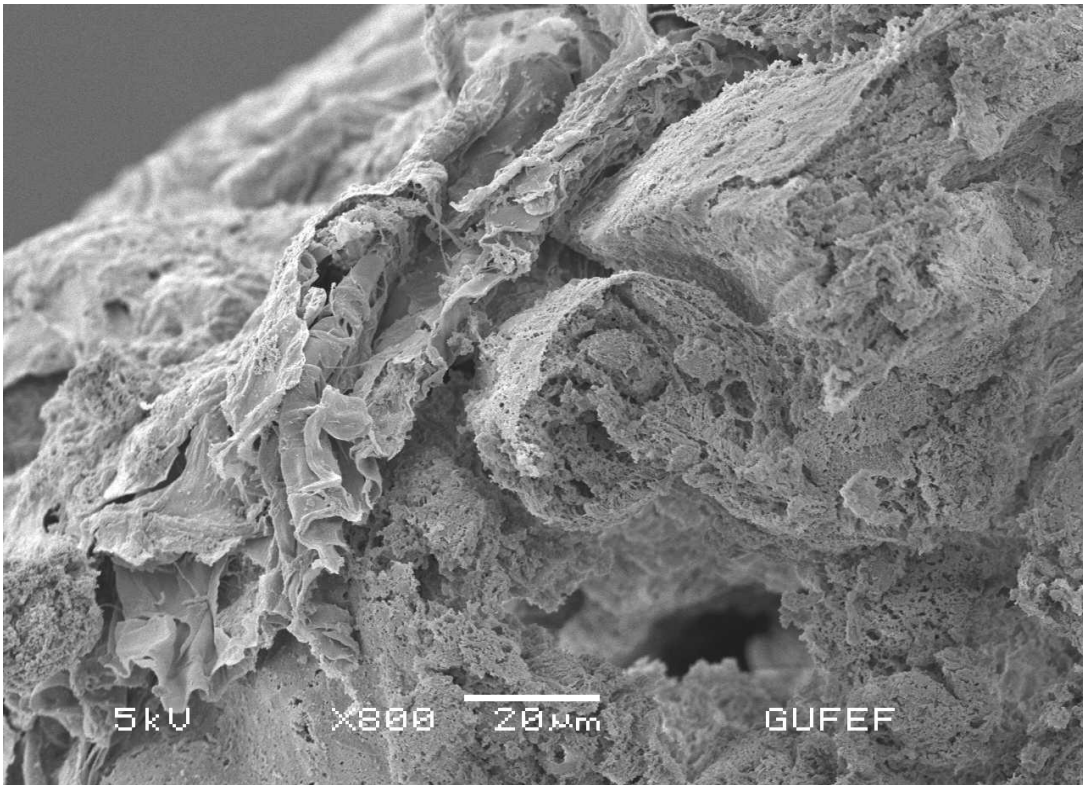
Resim 4.40. Rektum dış görünüm [Rektum: R]-(SEM)



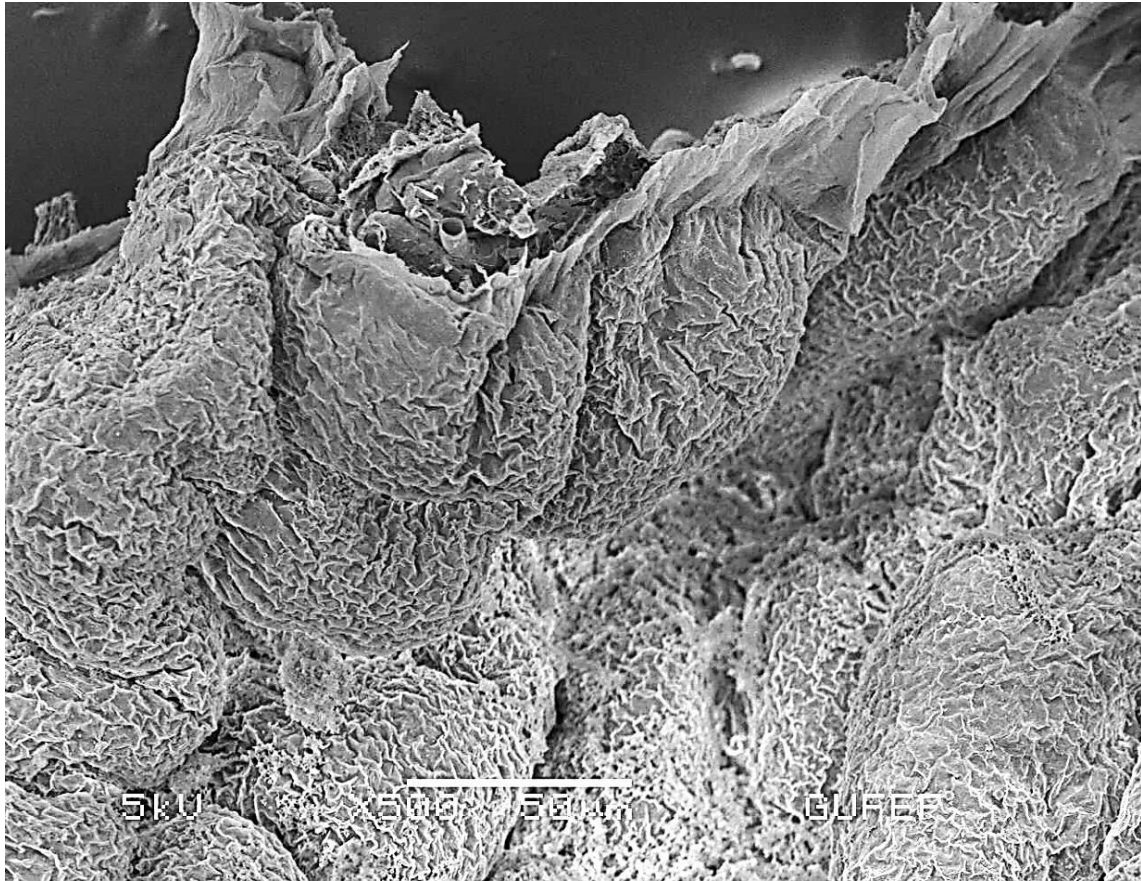
Resim 4.41. Rektum'un dış yüzey görünümü ve trake yapısı- (SEM)



Resim 4.42. Rektum kübik-silindirik hücre yapıları-(H&E) (X400)



Resim 4.43. Rektum yüzey katlanmaları-(SEM)



Resim 4.44. Rektumun iç yüzeyindeki katlanmalar-(SEM)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Böceklerde sindirim sistemi genel olarak üç kısımdan oluşur. Bunlar; ön bağırsak (foregut) ya da stomodeum, orta bağırsak (midgut) ya da mesenteron ve arka bağırsak (hindgut) ya da proctodaeum şeklindedir. Bu yapıların embriyonik kökenleri farklıdır. Ön bağırsak ektodermal kökenli, orta bağırsak endodermal kökenli ve arka bağırsakta yine ektodermal kökene sahiptir (Hood, 1937).

Ön ve arka bağırsak kendi içinde bölmelenme gösterirken, orta bağırsakta böyle bir bölmelenme görülmemektedir. Ayrıca sindirim kanalına bağlı olarak tükürük bezleri, çekum gibi yapılar da bulunabilir (Hamner, 1936; Bursalı, 1996; Boonsriwong ve diğerleri, 2007; Xie ve diğerleri, 2011; Amutkan, 2012; Metin, 2014; Genç, 2017).

Böceklerde beslenme oldukça çeşitlidir. Bazı böcekler bitkisel bazıları hayvansal ve bunlarında kendi arasında katı ya da sıvı formunda almasıyla çeşitlilik gösterir. Bitkisel beslenen türlerde sindirim kanalının uzunluğu, hayvansal kaynaklı beslenen türlere göre nispeten daha uzundur. Kural olarak sindirim; epitel hücreleri tarafından üretilen enzimler vasıtasıyla olur. Bir böcek grubu ne kadar çeşitli besin alıyorsa o kadar farklı enzim salgılar (Demirsoy, 2003; Gullan ve Cranston 2012).

Böceklerdeki sindirim kanal yapısına alimentary kanal adı verilir. Sindirim kanalının tüm kısımları tek katlı epitel hücreler içerir. Alimentary kanal yapısının boyu ve ağız tiplerinin çeşitliliği böceklerin besin tiplerine göre değişiklik göstermektedir (Chapman, 1998; Kansu, 2012; Demirsoy, 2003).

Bizim çalıştığımız *Coreus marginatus*'ta ağız tipi bitki özsuğu ile beslendiği için delici emici ağız tipi şeklindedir.

Bu çalışmada *C. marginatus*'un sindirim sistemi de diğer heteroptera türlerindeki sindirim sistemi ile önemli ölçüde benzerlik göstermektedir. *C. marginatus*' un sindirim sistemi ön bağırsak, orta bağırsak ve arka bağırsaktan oluşmuştur. Bununla birlikte bir çift tükürük bezi, dört kanallı gastrik çekum ve bir çift Malpighi tüpleri de sindirim kanalına bağlandığı gözlemlenmiştir. Ön ve arka bağırsak kısa, orta bağırsak ise nispeten daha uzundur. Orta

bağırsak üç bölümden oluşmuştur. Orta bağırsağın anterior bölgesi keseye benzer yapıda olduğu halde orta kısmı dar şekilde ve boruya benzemektedir. Bulb adı verilen genişlemiş kısa bölge ise posterior bölgededir. Bu yapılar diğer Heteroptera türlerinde genel olarak gözlenmektedir (Hamner, 1936; Harris, 1938; Barber, 1980; Postle ve Woodward, 1988; Habibi ve diğerleri, 2008; Bandani ve diğerleri, 2010, Amutkan, 2012; Metin, 2014; Demirkol, 2016; Genç, 2017).

Sindirime yardımcı yapılardan biri de tükürük bezleridir, tükürük bezlerinden salgılanan tükürük salgısı sayesinde besinler seyretilir ve yumuşatılır. Tükürük sıvısı genellikle sindirim enzimleri içerir (Gullan ve Cranston, 2012).

Hood (1937), *Oncopeltus fasciatus* Dall. (Heteroptera: Lygaeidae) ‘un sindirim sistemi anatomik yapısını incelemiştir ve bir çift tükürük bezinin varlığından söz etmiştir.

Hamner (1936), *Solubea pugnax* (Heteroptera: Pentatomidae)’in sindirim kanalının anatomisini çalışmıştır. *S. pugnax* türünde bir çift asıl tükürük bez yapısının olduğunu bu yapının anterior kısmı el şeklindedir ve dört farklı parmak benzeri çıkıntılara sahip olduğunu açıklamıştır. Posterior kısım ise tübüler yapıdadır. Her bezin posterior kısmındaki tükürük kanalına bir yardımcı tükürük bezinin bağlandığını çalışmasında göstermiştir.

Harris (1938), *Murgantia histrionica* (Hemiptera: Pentatomidae)’nın sindirim sisteminin anatomisi ve histolojisi ile ilgili çalışmasında eşit olmayan iki loblu tükürük bezinin torakstan mideye doğru uzandığından ve vücudun proksimal kısmındaki arka lopların daha büyük olduğundan ve tükürük sisteminin hem anatomik olarak hem de böceğin beslenmesi sürecinde önemli olduğunu çalışmasında bahsetmiştir. Ayrıca her asıl tükürük bezi yapısına yardımcı tükürük bezinin bağlandığını göstermiştir.

Metin (2014), *Carpocoris pudicus* (Poda, 1761) (Heteroptera: Pentatomidae) ön bağırsağa bağlı bir çift tükürük bezi içerdiğinden ve her bir tükürük bezinin de anterior ve posterior olarak kısımdan oluştuğunu çalışmasında belirtmiştir. Ayrıca tükürük bezinin dıştan ince tek tabakalı bir epitelle çevrili olup silindirik hücrelerden meydana geldiğinden ve hücrelerinin içerisinde çok sayıdaki salgı granülleri ve mikrotüpçüklerin varlığını göstermiştir.

Bayramova (2015), *Rhaphigaster nebulosa* (Poda, 1761) (Heteroptera: Pentatomidae) yapmış olduğu çalışmada ön bağırsağa bağlı bir çift tükürük bezi yapısının varlığından söz etmiş ve tükürük bezinin yüzeyinde trake yapılarının bulunduğunu çalışmada göstermiştir.

Demirkol (2016), *Lygaeus equestris* (Heteroptera: Lygaeidae) ön bağırsağa bağlı bir çift tükürük bezi yapısı olduğunu belirterek yapının dış yüzeyinin ince tek tabakalı bir epitel ile çevrili olup çok sayıda kübik hücreden meydana geldiğini göstermiştir. Ayrıca tükürük kanalının dış yüzeyinin düz olduğunu göstermiştir.

Çetin (2014), *Dolycoris baccarum* (Heteroptera: Pentatomidae)' de ön bağırsak kanalına bir çift tükürük bezinin bağlandığını çalışmada göstermiştir.

Amutkan (2012), *Graphosoma lineatum* (Heteroptera: Pentatomidae)'da ön bağırsağa bağlı iki çift tükürük bezinin olduğunu ifade etmiştir. Tükürük bezinin anterior bölgesi parmak şeklinde çıkıntıların olduğunu çalışmada göstermiştir.

Genç (2017), *Aelia rostrata* (Heteroptera: Pentatomidae)'da, ön bağırsağa bağlı bir çift tükürük bezinin bulunduğunu belirtmiş ve tükürük bezlerinin anterior kısmının dış yüzeyi mısır taneleri görünümünde olduğunu çalışmada göstermiştir.

Ghanim ve diğerleri (2001), *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae)'nin sindirim, tükürük ve üreme organlarının yapısı ışık ve elektron mikroskobu ile çalışmışlardır. *B. tabaci*'nin tükürük bezi için yapılan mikroskobik incelemelerde asıl tükürük bezinin morfolojik olarak en az 13 farklı hücresi boyamalarda analiz edilirken, yardımcı tükürük bezinde ise morfolojik olarak benzer 4 hücre tipinin var olduğunu göstermişler.

Amutkan ve diğerleri (2017), *Piezodorus lituratus* (Fabricius, 1794), (Heteroptera: Pentatomidae)' un erginlerinde tükürük bezlerinin yapısında bir çift tükürük bezine rastlanmış ve her biri farklı boyutlarda iki kısım (asıl ve yardımcı tükürük bezi) içerdiğini belirtmişler.

Xie ve diğerleri (2011), *Ceroplastes japonicus* Green, bir çift tükürük bezinin var olduğunu çalışmada göstermiştir.

Cicero ve diğerkleri (2009), *Diaphorina citri* ve *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Psyllidae) türlerine ait sindirim sistem yapısını çalışmışlar. Her iki türün sindirim kanalının anatomik yapılarında fark görünmemektedir. Her iki türde de bir çift tükürük bezi ve bu yapıya bağlı birer yardımcı tükürük bez yapısından oluştuğu gösterilmiştir. Yardımcı tükürük bezi intima tabakası ile kaplandığını çalışmalarında belirtmişler.

Bu çalışmada incelenen *Coreus marginatus*’ ta diğerk Heteroptera türlerine benzer olarak bir çift tükürük bezine sahip olduğu görülmekle birlikte farklı olan yanları da gözlemlenmiştir. *C. marginatus*’ ta sindirim sistemine bir çift tükürük bezi, tükürük bezlerine ise kıvrımlar şeklinde bir çift yardımcı tükürük bezleri bağlanmaktadır. Tükürük bezleri posterior ve anterior olmak üzere iki kısımdan oluşup bu kısımların birbirine bağlandığı bölgede incelme görülür. Ön bağırsağa bağlanan posterior kısmın yüzeyinde bulunan katlanmalar, anterior kısma göre daha azdır. Ayrıca tükürük bezinin yüzeyinde ve kesitlerinde trake yapılarının varlığı da göze çarpmaktadır.

Coreus marginatus’ ta tükürük bezi diğerk Heteroptera türlerine benzer olarak bir çift halde bulunmaktadır. Ancak tükürük bezinin yapısında farklılıklar bulunmaktadır. *Coreus marginatus*’ ta, *Aelia rostrata*, *Carpocoris pudicus*, *Murgantia histrionica*, *Solubea pugnax*, *Piezodorus lituratus*, *Dolycoris baccarum*, *Ceroplastes japonicus*, *Rhaphigaster nebulosa*, *Lygaeus equestris*, *Oncopeltus fasciatus*, *Diaphorina citri*, *Bactericera cockerelli* ‘da olduğu gibi bir çift tükürük bezi içerirken, *Graphosoma lineatum*’ da ise iki çift tükürük bezi bulunmaktadır. *Coreus marginatus*’ ta, *Diaphorina citri*, *Bactericera cockerelli*, *Piezodorus lituratus* türlerinde ise bir çift yardımcı tükürük bezi bulunmaktadır.

Ön bağırsağın proventrikulusu hakkında değişik böcek takımları ile ilgili yapılmış çalışmalara rastlanmaktadır.

Çakıcı (2008), *Melanogryllus desertus pallas* (Orthoptera: Gryllidae)’ un sindirim sisteminde histolojik ve ultrastrüktürel araştırmasında ön bağırsak yapısının; farinks, özofagus, kursak ve yapısında lop ve diş benzeri oluşumların bulunduğu bir proventrikulustan oluştuğunu ayrıca özofagus yapısının epiteli silindirik ve genel olarak ön bağırsak hücreleri ise tek katlı kübik epitel olarak düzenlendiğini söylemiştir.

Bursalı (1996), *Pezodrymedusa lata* karabağ (Orthoptera: Tettigoniidae)'nın sindirim kanalının histolojik ve histokimyasal yapısı üzerine yapmış olduğu araştırmasında ön bağırsak yapısının diğer kanal kısımlarına nazaran daha kısa olduğunu ifade ederek, farinks, özofagus, kursak ve mideden ibaret olduğunu belirtmiştir ve yine ön bağırsağın dışta bağ doku, halkasal ve boyuna kas tabakasından oluşan tek katlı kıvrımlı bir epitel yapısına sahip olduğunu göstermiştir.

Rubio ve diğerleri (2008), *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae)'nin dişi ve erkeklerinin sindirim kanalları ve üreme sistemlerini çalışmışlar. Ön bağırsağın toplam sindirim kanalının %16'sı, orta bağırsağın %44'ü ve son bağırsağın ise yaklaşık %40'ını oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Ön bağırsak ağız ile başlayıp farinks ve özofagus yapısı ile devam ettiğini söylemişlerdir. Bu bölge besini kursağa taşır ve kursak üzerinde diken benzeri çıkıntılar olduğunu göstermişlerdir. Kursak yapısını sindirim kanalının en sert tabakası olan proventrikulus takip eder. Proventrikulus küresel ve etrafında sekiz tane diken benzeri sert plaka ile çevrili olduğu gösterilerek bu yapının taşlık ve bir filtre gibi işlev gördüğünden bahsetmişlerdir.

Candan ve diğerleri (2019), *Tanymecus dilaticollis* (Coleoptera: Curculionidae) ön bağırsak yapısının morfolojisini ve histolojisini incelemişler. Proventrikulus yapısını kalın bir kas tabakası çevreler ve yapının yüzeyinde çok sayıda trake ve trakeoller bulunduğunu ayrıca proventrikulus yapısında sekiz tane kitinsi diş yapısının bulunduğunu çalışmalarında belirtmişler.

Genç (2017), *Aelia rostrata* (Heteroptera: Pentatomidae) da, proventrikulus ve mide tam olarak birbirinden ayrılmayıp bu yapının daha geniş kısmını midenin oluşturduğunu çalışmasına göstermektedir.

Serrão (2001), *Corbiculate apinae* (Hymenoptera: Apidae) Bu çalışma, corbiculate familyaları arasında elektronik mikroskop taraması (SEM) altında analiz edilen proventriküler yapıyı karşılaştırarak incelemiştir. Proventrikulus yapısındaki katlanmalarının şeklini, proventrikulusu kaplayan kütikulanın kıl gibi uzantılarını ve üçgen benzeri çıkıntılarını karşılaştırmalı olarak araştırmasında analiz etmiştir.

Metin (2014), *Carpocoris pudicus* (Poda, 1761) (Heteroptera: Pentatomidae)'ta proventriculusun iç yüzeyi çok fazla girintili çıkıntılıdır ve proventrikulus yapısında dış benzeri çıkıntılar bulunmamaktadır. Proventrikulus yapısındaki hücrelerin yalancı çok katlı epitel tabakasından ve bol mikrovillular bulundurdıklarına çalışmasında değinmiştir.

Demirkol (2016), *Lygaeus equestris* (Heteroptera, Lygaeidae)'te proventrikulus yapısında dış benzeri yapılar gözlemlenmediğini ve proventrikulusta yer alan hücrelerin kübik epitel yapısında olduğundan bahsetmiştir.

Proventrikulus ile yapılan tüm bu çalışmalar incelendiğinde, *C. marginatus*' un proventrikulusunda dış benzeri herhangi bir yapıya rastlanmamıştır. Buna karşılık hücrelerin apikal bölgelerinin lümen içerisine doğru çıkıntı yapmış olduğu ve bu türde de diğer incelenen türlerdeki gibi hücrelerin tek katlı silindirik epitelden meydana geldiği de gözlenmiştir. Ancak türler arasında yapılan incelemeler gösteriyorki; proventrikulustaki yapısal farklılıklar hem dış yapısı bulundurup bulundurmamasından hem de yapısında bulundurduğu epitel hücre tipinden kaynaklanmaktadır. *Lygaeus equestris*'in proventrikulus yapısında kübik epitel bulunurken, *Carpocoris pudicus* yapısında yalancı çok katlı epitel tabakası görülür. Bizim incelediğimiz *Coreus marginatus*' ta tek katlı silindirik epitel bulunuyor.

Lygaeus equestris (Heteroptera, Lygaeidae) (Demirkol, 2016) ve *Carpocoris pudicus* (Heteroptera: Pentatomidae) (Metin,2014)'ta olduğu gibi bitkilerin öz sıvılarıyla beslendiğinden, dış benzeri kitin çıkıntılar bulunmamakta ve proventrikulusdaki epitel hücreleri lümene doğru çıkıntı yapmaktadır. Orthoptera, Coleoptera, Hymenoptera gibi takımlar katı besinler ile beslendiklerinden dış benzeri kitin çıkıntılar bulundurmaktadır. Proventrikulus ile ilgili yapılmış bu çalışmalar sonucunda yapının katı ve sıvı beslenmeye bağlı olarak değiştiği görülmektedir.

Ön bağırsağın kısımlarından olan mide ile ilgili farklı böceklerde yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Hamner (1936), *Solubea pugnax* (Heteroptera, Pentatomidae)'nın midesini ince boruya benzediğini çalışmasında göstermiş. Amutkan (2012), *Graphosoma lineatum* (Heteroptera: Pentatomidae)' un mide iç yüzey yapısının girintili olduğunu belirtmiştir.

Metin (2014), *Carpocoris pudicus*'da midenin iç yüzeyindeki girinti çıkıntı proventriculusa göre daha az olduğundan bahsetmiştir.

Hirose ve diğerleri (2006), *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) ile yaptıkları laboratuvar çalışmalarında, midenin mikroorganizma içeriğini göstermişlerdir.

İncelenen *C. marginatus* ile yapılan çalışmada *Solube pugnax* (Hamner, 1936), *Graphosoma lineatum* (Amutkan, 2012) ve *Carpocoris pudicus* (Metin, 2014)'ta olduğu gibi mide ince bir boru şeklindedir ve midenin iç yüzeyindeki girinti çıkıntı proventrikulusa göre daha azdır.

Böceklerde katı beslenmeye bağlı olarak, sindirim sisteminin kısımlarına zarar görmemesi ve besinlerin geçişinin kolaylaştırılması amacıyla midenin son kısmından peritrofik membran adı verilen yapı salgılanmaktadır (Lehane, 1997).

Yıkılmaz ve Deveci (2004), *Culex pipens* (Diptera: Culicidae)' in larval orta bağırsak yapısını ve peritrofik matriks'i ışık ve elektron mikroskopuyla inceleme yapmışlardır. Önbağırsak ve orta bağırsağın ön kısmıyla birlikte, kardiya olarak isimlendirilen özel bir katlanma bölgesi oluştururlar.

Başar (2017), *Acrida anatolica* ve *Parapholidoptera spinulosa* (Orthoptera) türlerinde sindirim sisteminin anatomik ve histolojik yapısını incelemiş ve ön ve orta bağırsak arasında peritrofik membran bulunduğunu söylemiştir.

Rubio ve diğerleri (2008), *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) türünü çalışmışlardır. Cardiac kapak ön bağırsağın son kısmında bulunduğu ve bu yapının etrafında bulunan halkasal kaslar sayesinde besinlerin orta bağırsaktan ön bağırsağa geçmesi engellediğini açıklamışlar.

Nardi ve diğerleri (2009), *Mezira granulata* (Heteroptera: Aradidae)'nın sindirim kanalının ayırt edici özelliklerini çalışmışlardır. Bu çalışmada *M. granulata* 'nın bağırsak epitelleri çalışılmış ve bu türe ait böceklerin bitki ya da hayvanlar yerine mantarlarla beslendiği düşünülmektedir. Orta bağırsak lümeni perimikroviller membranlarla kaplı olduğu ve orta

bağırsakta peritrofik membranlardan ziyade birçok böcekte ön bağırsak, orta bağırsak ara yüzlerinde bulunan stomodeal vanalarının varlığından söz etmişlerdir.

Ekşioğlu (2017), Besin stresinin *Malacosoma neustria* (L) (Lepidoptera, Lasiocampidae) larvalarının sindirim sisteminde meydana getireceği olası değişimleri incelemiştir. Larvaların sindirim sistemlerindeki silindirik epitel hücreleri, goblet hücreleri ve mikrovillus yapıları değerlendirilmiş ve sonuç olarak besin stresi etkisi ile mikrovilluslarda kayıp, peritrofik zar yapısında incelleme ve epitel yapısındaki dökülmeler olduğunu belirtmiştir.

Bitki öz suyu ile beslenen *Coreus marginatus* ile yapılan çalışmada peritrofik membran yapısı bulunmamıştır.

Sindirim işlevinin yapıldığı yer olan orta bağırsak kanalı ile ilgili böcek takımlarında yapılan çalışmalarda değişik bilgilere rastlanmaktadır.

Hood (1937), *Oncopeltus fasciatus* Dall. (Heteroptera: Lygaeidae) 'un sindirim sistemi anatomik yapısını incelemiş ve mesenteron ya da orta bağırsak (midgut) ön ve arka bağırsak arasında bağlantı yaptığını ifade etmiştir. Ayrıca mesenteronun embriyonun endodermal dokusundan oluştuğunu söylemiştir. Mesenteron; ilk mide, ikinci mide, üçüncü mide, dördüncü mide kısımlarından oluşur. Mesenteron yapısının boyu ve şeklinin alınan gıda maddesinin miktarına göre değişebileceğini açıklamıştır.

Amutkan (2012) *Graphosoma lineatum* 'un (Linnaeus, 1758) (Heteroptera: Pentatomidae) ve ön ve arka bağırsağın boyunun orta bağırsağa göre daha kısa olduğunu vurgulamıştır. Orta ve arka bağırsağın birleştiği bölümde iki çift Malpighi tüpü bağlandığını belirtmiştir.

(Metin, 2014) *Carpuriscus pudicus* 'un (Poda, 1761) (Heteroptera: Pentatomidae) orta bağırsak kısmında, orta bağırsak kanalı ve bulb yapısının bulunduğunu göstermiş. Orta bağırsak kanalı silindirik epitel, bulb yapısının ise kübik ve yassı epitelten oluştuğunu belirtmiştir.

Bayramova (2015), *Rhaphigaster nebulosa* (Poda, 1761) (Heteroptera: Pentatomidae)'da orta bağırsağın; orta bağırsak kanalı silindirik epitelden, bulb yapısının kübik ve yassı epitelden oluştuğunu belirtmiştir.

Demirkol (2016), *Lygaeus equestris* (Heteroptera: Lygaeidae)'in orta bağırsak yapısını üç bölgeye farklılaştığını belirterek: anterior, medyan, posterior olduğunu göstermiştir. Anterior bölge uzun-geniş kese benzeri bir yapıda olduğunu medyan bölge daha dar ve boru şeklini aldığını ve son olarak posterior bölge ise kısa genişlemiş bir bölge olduğundan bahsetmiştir.

Genç (2017), *Aelia rostrata*'nın (Fabricius,1803) (Heteroptera: Pentatomidae) orta bağırsağın; orta bağırsak kanalı ve bulb yapısının bulunduğu çalışmasında göstermiştir.

Zhong ve diğerleri (2013) Salya böceği türlerinden olan *Lepyronia coleoptera* (L.) (Hemiptera: Cercopoidea)'da midgut'un ön ekstremitesi iki tip hücreden oluşur; (1) ince epitel ve iyi sıralanmış mikrovillus, (2) kısa ve geniş kübik hücreler ve seyrek mikrovillular şeklindedir. Midgutun ön ve arka ekstremitlerini konik segmentin mikrovillusları filamentli materyallerle kaplıdır ki bunlar muhtemelen besin emilimiyle yakından ilişkili olduğundan bahsetmişlerdir.

Fialho ve diğerleri (2012) predatör (avcı) bir tür olan *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae)'un orta bağırsakta sindirimini çalışmışlardır. Kolejenaz *Podisus nigrispinus*'da orta bağırsak aktiviteleri ile ilişkili olarak anlamlı (%10) olan tek tükürük proteinazıdır ve hidrolazların *P. nigrispinus*'un orta bağırsağı boyunca dağılımı göz önüne alındığında, karbonhidrat sindirimi esas olarak orta bağırsakta gerçekleşirken, protein sindirimi daha önce tohum emici ve kan besleyici hemipteranlarda tarif edildiği gibi çoğunlukla orta bağırsağın orta ve arka kısımlarında meydana geldiğini açıklamıştır.

Bursalı (1996), *Pezodrymedusa lata* karabağ (Orthoptera: Tettigoniidae)'nın sindirim kanalının en uzun bölgesi olan orta bağırsak yüzeyi dışta halkasal içte boyuna kas tabakası ile kuşatılmış, iç kısım kıvrımlı epitel yapısına sahip olduğunu belirtmiştir.

Rubio ve diğerleri (2008), *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) çalışmalarında orta bağırsak yapısını anterior ve posterior olmak üzere iki kısma ayırmış ve

orta bağırsak yüzeyi tek katlı silindirik epitelin mevcut olduğunu göstermişlerdir. Orta bağırsak lümeni peritrofik zar bulunduğunu söylemiştir.

Ferreira ve diğerleri (1981), *Rhynchosciara americana* (Diptera: Sciaridae) larvasının orta bağırsağının yapısını ve silindirik ventrikulus yapısından ve mikrovilluslardan oluştuğunu açıklamışlar. Hücrelerin bazal plazma zarında katlanmalar ve bol miktarda mitokondriler görülmüştür.

Boonsriwong ve diğerleri (2007), *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae) 'nın orta bağırsak yapısının dört-beş kat kübik epitelden ve mikrovilluslardan oluştuğunu söyleyerek orta bağırsak dokusunun ise yapı olarak, çok sayıda salgı granülleri, lümene bakan uzun mikrovillusları ve tek katlı kübik epitel ile kaplandığını çalışmalarında göstermişlerdir.

Habibi ve diğerleri (2008) tarafından pamuk (*Gossypium hirsutum L.*) ve yonca (*Medicago sativa L.*) bitkilerinin zararlısı olan *Lygus hesperus* (Heteroptera: Cimicomorpha: Miridae)'un orta bağırsakta, farklılaşmamış 3 tip hücre yapısının fazlalığına değinmişler. Bunlar; rejeneratif hücreler, endokrin hücreler ve silindirik hücreler olduğunu belirtmişler.

Coreus marginatus'ta ise çalışılan diğer Heteroptera türlerine benzer olarak orta bağırsak mide, orta bağırsak kanalı ve "bulb" olmak üzere üç bölgeye ayrılmıştır ve orta bağırsakta yer yer tek katlı kübik ve silindirik hücreler yer almaktadır.

Arka bağırsağın ilk bölümü olan ileum ve bu bölüme bağlantılı olan gastrik çekum ile birçok çalışma bulunmaktadır.

Metin (2014) *Carpuricus pudicus* 'un (Poda, 1761) (Heteroptera: Pentatomidae) Arka bağırsağın kısımlarından olan ileum, silindirik epitel, rektum kübik ve silindirik epitelden ayrıca dört kanal yapısına sahip olan gastrik çekum'un tek tabakalı epitelle astarlanmış olduğunu çalışmasında açıklamıştır.

Genç (2017), *Aelia rostrata* 'nın (Fabricius,1803) (Heteroptera: Pentatomidae) arka bağırsak; ileum ve rektum'dan meydana geldiğini ifade ederek, ileum yapısına bağlı gastrik çekum yapısının da bulunduğunu açıklamıştır.

Çetin (2014), *Dolycoris baccarum* (Linneaus,1758) (Heteroptera: Pentatomidae)’un arka bağırsakta yer alan dört adet gastrik çekum kanalının var olduğunu ifade etmiştir.

Zhong ve diğerleri (2013) Salya böceği türlerinden olan *Lepyronia coleoptera* (L.) (Hemiptera: Cercopoidea) ileum da muhtemelen simbiyotik olan tek membranlı ya da çift membranlı mikroorganizmalar bulunduğunu belirtmişlerdir.

Çakıcı (2008), *Melanogryllus desertus* (Orthoptera: Gryllidae)’un iki büyük gastrik çekumun orta bağırsağa bağlandığını görmüştür.

Ulubeli (2005), ergin *Pachyscelis quadricollis smyrnensis* (Kraatz, 1865) (Coleoptera: Tenebrionidae)’ın sindirim kanalının morfolojik ve histolojik yapısını çalışmıştır. *P. quadricollis smyrnensis*’ in orta bağırsak bölgesinde gastrik çeka bulunmadığı ifade etmiştir.

Rubio ve diğerleri (2008), *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae)’nin dişi ve erkeklerinin sindirim kanalları ve üreme sistemlerini çalışmışlar ve posterior orta bağırsak kısmında 2 adet gastrik çekanın varlığından bahsetmişlerdir.

Hirose ve diğerleri (2006), Güneyde yeşil kokulu böcek olarak bilinen *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) ile yapılan çalışmalarında sindirim sisteminde gastrik çekumda *Pantoea* sp. bakterisinin bulunduğu yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konmuştur.

Ghanim ve diğerleri (2001), *Bemisia tabaci*(Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae)’nin orta bağırsak boyunca sıvı akışına yardım eden genişleyen çift halde gastrik çekum bulunduğundan çalışmalarında söz etmişler.

Ferreira ve diğerleri (1981), *Rhynchosciara americana* (Diptera: Sciaridae) larvasının ventrikulus yapısından apikal yüzeyinde çıkıntı yapan çok yüzlü hücrelerden oluşan iki gastrik çekum ve microvilluslardan oluştuğunu açıklamışlar. Hücrelerin bazal plazma zarında katlanmalar ve bol miktarda mitokondriler görülmüştür.

Boonsriwong ve diğerleri (2007), *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae) Son bağırsak kısmında pilor, Malpighi tübülleri, ileum, kolon, rektum ve anüsten oluştuğunu ve gastrik çekum yapısının varlığından çalışmalarında söylemişlerdir. Son olarak da ileum

duvarının yoğun kas liflerine sahip olduğunu ve büyük oval çekirdekli tek tabakalı kübik bir epitel hücrelerinden oluştuğunu açıklamışlardır.

Yapılan tüm çalışmaları karşılaştığımızda görülüyor ki gastrik çekum yapısının bulunup bulunmaması ve bu yapı bulunuyorsa sayısının türlere göre değişebileceği görülüyor. *Pachyscelis quadricollis smyrnensis* türünde gastrik çekum yapısı bulunmazken *Melanogryllus desertus*, *Rhynchosciara americana* gibi bazı türlerde gastrik çeka yapısı iki adet olabilmektedir. *Dolycoris baccarum*, *Carporicus pudicus* ve bizim incelediğimiz *C. marginatus* gibi türlerin gastrik çekum yapısının dört kanaldan oluştuğu gözlemlenmiştir. Ayrıca *C. marginatus*'ta ileuma ait epitel hücreler silindirik yapıda bulunurken gastrik çekumda ise kübik epitel tabakasının bulunduğu ve son olarakta gastrik çekum yapısında sindirime yardımcı bakterileri çalışmamızda gözlemledik.

Arka bağırsağa bağlı olan Malpighi tüpleri hakkında oldukça fazla çalışma bulunmaktadır.

Metin (2014) *Carporicus pudicus* 'un (Poda, 1761) (Heteroptera: Pentatomidae) malpighi tüplerinin bulunduğu ve kübik epitel epitelle astarlanmış olduğunu çalışmasında açıklamıştır.

Hood (1937), *Oncopeltus fasciatus* Dall. (Heteroptera: Lygaeidae)'taki çalışmasında proctodaeum; pilorus, malpighi tüpleri, rektum, anüs şeklinde kısımlara ayrıldığını belirtmiştir. Arka bağırsağın anterior kısmında bulunan pilorus bölgesinde iki çift malpighi tüp yapısının var olduğunu belirtmiştir.

(Amutkan, 2012) *Graphosoma lineatum* 'un (Linneaus, 1758) (Heteroptera: Pentatomidae) orta ve arka bağırsağın birleştiği bölümde iki çift malpighi tüpü bağlandığını belirtmiştir.

Bayramova (2015), *Rhaphigaster nebulosa* (Poda, 1761) (Heteroptera: Pentatomidae) Malpighi tüplerinin proksimal bölgesinin düz boru şeklinde, distal bölgesinin ise boncuk dizisi şeklinde olduğundan ve tüp yüzeylerinin oldukça düz olduğunu söylereyerek Malpighi tüplerinin epitel hücrelerinin sitoplazmasının yuvarlak salgı granüllerle dolu olduğunu ortaya koymuştur.

Demirkol (2016), *Lygaeus equestris* (Heteroptera: Lygaeidae)'in orta bağırsak ve arka bağırsağın birleştiği kısımda iki çift malpighi tüpü olduğunu ifade etmiştir.

Çetin (2014), *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758) (Heteroptera: Pentatomidae)'un arka bağırsak bölümünde iki çift Malpighi tüpü içerdiğini ve rektumla nihayetlendiğini açıklamıştır.

Zhong ve diğerleri (2013) Salya böceği türlerinden olan *Lepyronia coleoptera* (L.) (Hemiptera: Cercopoidea) arka ekstremitesinde, Malpighi tüpleri ve ileumun proksimal kısmı dışarıdan ince bir hücresel kılıf ve kalın bir kas tabakası ile sarılı olduğunu açıklamışlardır. Dört malpighi tübül ileum boyunca uzanır ve her biri rektuma yakın şekilde bağlanmıştır.

Prado ve diğerleri (1992), *Schistocerca gregaria* (Orthoptera: Acrididae) ve *Locusta migratoria* (Orthoptera: Acrididae) 'nın Malpighian tübül hücrelerinin içinde Golgi organeli ve endoplazmik retikulum bol miktarda olduğu ve apikal yoğun pleomorfik granüllerin varlığı, proteinli materyallerin tübül lümeni tarafından salgılanmasında rol oynadığını göstermişlerdir.

Bursalı (1996), *Pezodrymedusa lata* karabağ (Orthoptera: Tettigoniidae)'nın sindirim kanalına ait Son bağırsak kısmının ileum, kolon ve rektumdan oluşarak altı adet malpighi tüpü mevcut olduğunu söylemiştir.

Rubio ve diğerleri (2008), *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae)'nin dişi ve erkeklerinin sindirim kanalları ve üreme sistemlerini çalışmışlar ve son bağırsak kısmının ise pilorik kapak ile başlayan ve 6 adet malpighi tüpünden oluştuğunu görsellerle göstermişlerdir.

Ghanim ve diğerleri (2001), *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae)'nin malpighi tüpleri bulunmaz, bunun yerine ileumun içi ile filtre odası içinde özel bir malpighi benzeri hücrelere sahip olduğunu göstermişlerdir.

Özyurt ve diğerleri (2017), *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758), (Heteroptera: Pentatomidae) Malpighi tüpleri iki bölmeye ayrılır; proksimal segment kısa ve düz, distal

segment uzun ve hemolenfte serbest lif şeklinde yapılar mevcuttur. Tübüller genellikle uzun ve dardır ayrıca etrafında çok sayıda trakelerin var olduğundan bahsetmişlerdir. Ayrıca yapının tek katlı epitel doku ile kaplı olduğunu söylemişlerdir.

Boonsriwong ve diğerleri (2007), *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae) malpighi tüplerinin iki tane olduğunu ve kübik hücrelerden meydana geldiğinden bahsetmiştir.

Hamner (1936), *Solubea pugnax* (Heteroptera: Pentatomidae)'in sindirim yapısını konu alan çalışmasında malpighi tübülünün bulunduğunu ifade ederek, malpighi tüplerinin vücut boşluğunun dorsal kısmında oldukça uzun, karmaşık bir kütle halinde olduğunu belirtmiştir.

Yapılan bu çalışmalar incelendiğinde malpighi tüplerinin bazı türler de bulunmadığı *Bemisia tabaci* (Gennadius)'da olduğu gibi, ancak çoğu türde bu yapının bulunduğu fakat sayısının değişebileceği gözlemlenmiştir. Bu çalışmada *C. marginatus* 'ta çift halde bulunan Malpighi tüpleri ileum bölgesine ampulla adı verilen yapı ile bağlanır. Sindirim kanalına bağlanan kısım daha düzken, uç kısımları boncuk tanesi şeklinde görülmektedir. Hücreleri tek tabakalı kübik epitelden oluşup hücrelerin lümene bakan kısımları mikrovilluslarla çevrili olduğu gözlemlenmiştir.

Arka bağırsağın rektum bölümü için birçok çalışma göze çarpmaktadır.

Hamner (1936), *Solubea pugnax* (Heteroptera: Pentatomidae)'in sindirim kanalının proktodeum yapısı ileuma bağlanır ve ileum yapısının ön ucunda küçük topuz benzeri bir yapı olan rektum ile sonlandığını belirtmiştir.

Çakıcı (2008), *Melanogryllus desertus* pallas (Orthoptera: Gryllidae)' un son bağırsakta silindirik epitel yapısından oluşan ileum, kolon ve rektumdan oluştuğunu yapmış olduğu çalışmada göstermiştir. Bursalı (1996), *Pezodrymedusa lata* karabağ (Orthoptera: Tettigoniidae)'nın son bağırsak yapısının; ileum, kolon ve rektumdan oluştuğunu söylemiştir. Levy ve diğerleri (2008), *Anticarsia gemmatilis* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae)'in son bağırsak yapısında rektum bulunduğunu çalışmasında belirtmiştir.

Boonsriwong ve diğerkleri (2007), *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae)'nın son bağırsak yapısında rektum bulunduğunu göstermiştir.

Metin (2014) *Carporicus pudicus*'un (Poda, 1761) (Heteroptera: Pentatomidae) arka bağırsağın son bölümü olan rektumun yüzeyi trake ve kaslarla çevrilmiş olduğunu söylemiştir.

Ghanim ve diğerkleri (2001), *Bemisia tabaci*(Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae)'nin orta bağırsak boyunca sıvı akışına yardım eden genişleyen çift halde çekum bulunduğunu ifade edilmiştir.

Bu çalışmada *Coreus marginatus*' un yapısında da rektum arka bağırsağın son bölgesini oluşturduğu ve rektumun yüzeyi trake ve kaslarla çevrili olduğunu gözlemledik. Ayrıca hücrelerin lümene bakan bölgelerinde yoğun katlanmalar görülür ve hücre duvarı tek tabakalı kübik-silindirik epitelden meydana gelmiştir.

Bu çalışma sonucunda elde edilen bilgilere göre zirai anlamda zararları bulunan bir tür olan *C. marginatus* kendisinin içinde bulunduğu Heteroptera takımının üyeleri ile sindirim kanal yapısı benzerlik göstermektedir. Ancak dahil olduğu Coreidae familyasının ait sindirim kanalının ince yapısı ile ilgili çok fazla kaynak bulunmaması açısından bu çalışma gerek histolojik olarak gerek morfolojik olarak ve zirai mücadele açısından ileride yapılacak diğerk çalışmalara yol göstereceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Amutkan, D. (2011). *Graphosoma lineatum* (Linneaus, 1758) (Heteroptera: Pentatomidae)'un sindirim kanalının ultrastrüktürü, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1-106.
- Amutkan D., Özyurt N., Polat I., Suludere Z., Candan S., (2017). Morphology and Ultrastructure of the Salivary Glands of *Piezodorus lituratus* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae) *Acta Zoologica Bulgarica*, 69 (2): 193-200.
- Bandani, A.R., Kazzazi, M., Allahyari, M. (2010). Gut pH and isolation and characterization of digestive α -D-glucosidase of sunn pest, *Journal of Agricultural Science and Technology*, 12, 265-274.
- Baptist, B. A. (1941). The Morphology and Physiology of the Salivary Glands of Hemiptera-Heteroptera, *Journal of Cell Science*, 2-83, 329, 91-139.
- Barber, D.T., Cooksey, L.M. and Abell, D.W. (1980). A study of the anatomy of the alimentary canal of *Brochymena quadripustulata* (Hemiptera: Pentatomidae), *Arkansas Academy of Science Proceedings*, 34, 16-18.
- Başar, F. (2017). *Acrida anatolica* ve *parapholidoptera spinulosa* (orthoptera) türlerinde sindirim sistemi'nin anatomik ve histolojik yapısının ışık mikroskopunda karşılaştırmalı olarak araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 1-86.
- Bayramova, G. (2015). *Rhaphigaster nebulosa* (Poda, 1761) (Heteroptera: Pentatomidae)'un sindirim kanalının ultrastrüktürü, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1-57.
- Boonsriwong, W., Sukontason, K., Olson, J. K., Vogtsberger, R. C., Chaithong, U., Kuntalue, B., Ngern- Klun, R., Upakut, S. and Sukontason, K. L. (2007). Fine structure of the alimentary canal of the larval blow fly *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae). *Parasitology Research*, 100 (3), 561-574.
- Bulut, H. (2017). *Pieris brassicae* (lepidoptera: Pieridae) larva ve erginlerinde sindirim sisteminin ışık ve elektron mikroskobu düzeyinde histolojik olarak karşılaştırılması, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 1-81.
- Bursalı, A. (1996). *Pezodrymedusa lata* Karabağ (Orthoptera: Tettigoniidae)'nın sindirim kanalının histolojik ve histokimyasal yapısının araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 1-28.
- Candan, S., Özyurt, Koçakoğlu N., Güllü, M., (2019, 16-18 April). The morphology and histology of foregut in *Tanymecus dilaticollis* Gyllenhal, 1834 (Coleoptera: Curculionidae). 3. International Conference on Agriculture, Food, Veterinary and Pharmacy Sciences (ICAFOP 2019), Trabzon (Poster presentation).
- Chapman, R.F. (1998). *Alimentary canal, digestion and absorption*, *The Insect: Structure and Function*. (4th edition). United Kingdom: Cambridge University Press, 38-68.

- Cicero, J. M., Brown, J. K., Roberts, P. D., Stansly, P. A. (2009). The Digestive System of *Diaphorina citri* and *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Psyllidae), *Annals of the Entomological Society of America*, 102, (4), 650–665.
- Çakıcı, Ö. (2008). *Melanogryllus desertus* Pallas (Orthoptera: Gryllidae)'un sindirim sisteminde histolojik ve ultrastrüktürel araştırmalar, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 1-113.
- Çetin, T. K. (2014). *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758) (Heteroptera: Pentatomidae)'un Sindirim Kanalının Ultrastrüktürü, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 17-52.
- Demirkol, E. (2016). *Lygaeus equestris* (Linnaeus, 1758) (Heteroptera: Lygaeidae)'un sindirim kanalının ultrastrüktürü, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1-52.
- Demirsoy, A. (2003). *Yaşamın Temel Kuralları*. (Sekizinci Baskı). Türkiye: Meteksan, 102, 106, 107, 109.
- Dow, J. A. T. (1986) Insect midgut function, *Advances in Insect Physiology* 19, 187-328.
- Durak, D. (2006). *Heteropterlerin Bazı Türlerinde Koku Bezlerinin Yapısı*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1-130.
- Ecevit, O., Akyazı, F., Akyazı, R. (2012). *Böceklerde (Hexapoda: Arthropoda) Morfoloji, Fizyoloji ve Gelişim*, Ankara: Nobel, 145-200.
- Ekşioğlu, D. (2017). *Besin stresinin Malacosoma neustria larvalarının sindirim sisteminde meydana getireceği olası değişimlerin histolojik olarak incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 1-87.
- Erseyis, M. (2009). *İpekböceklerinde (Bombycidae: Bombyx mori) besin miktarına bağlı olarak sindirim borusunun gelişimi*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 1-52.
- Espejel, S. O., Sabree, Z. L., Noge, K., Becerra, J. X. (2011). Gut Microbiota in Nymph and Adults of the Giant Mesquite Bug (*Thasus neocalifornicus*) (Heteroptera: Coreidae) Is Dominated by *Burkholderia* Acquired De Novo Every Generation, *Environmental Entomology*, 40, 5, 1102–1110.
- Ferreira, C., Ribeiro, A. F. and Terra, W. R. (1981). Fine structure of the larva midgut of the fly *Rhynchosciara* and its physiological implications. *Journal of insect Physiology*, 27 (8), 559-570.
- Fialho, M.C.Q., Moreira, N.R., Zanuncio, J.C., Ribeiro, A.F., Terra, W.R., Serrão, J.E. (2012). Prey digestion in the midgut of the predatory bug *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae). *Journal of insect physiology*, 58, 850-856.

- Genç, Ş. (2017), *Aelia rostrata' nın (Fabricius,1803) (Heteroptera, Pentatomidae) sindirim kanalının ultrastruktürü*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1-77.
- Ghanim, M., Rosell, R.C., Campbell, L.R., Czosnek, H., Brown, J.K. and Ullman, D.E. (2001). Digestive, Salivary, and Reproductive Organs of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) B Type. *Journal of Morphology*, 248 (1), 22–40.
- Gullan, P.J., Cranston, P.S. (2012). *The Insect an Outline of Entomology* (3th edition). Australia: Wiley-Blackwell. A John Wiley & Sons, Ltd. Publication, 563.
- Habibi, J., Coudron, T.A., Backus, E.A., Brandt, S.L., Wagner, R.M., Wright, M.K., Huesing, J.E. (2008). Morphology and histology of the alimentary canal of *Lygus hesperus* (Heteroptera: Cimicomorpha: Miridae), *Annals of the Entomological Society of America*, 101 (1), 159-171.
- Hamner, A. L. (1936). The gross anatomy of the alimentary canal of the *Solubea pugnca* (Fab.) (Heteroptera, Pentatomidae). *The Ohio Journal of Science*, 36 (3), 157-160.
- Harris, C.S. (1938). The anatomy and histology of the alimentary system of the harlequin cabbage bug, *Murgantia histrionica* Hahn. (Hemiptera, Pentatomidae), *The Ohio Journal of Science*, 38 (6), 316-331.
- Hirose, E., Panizzi, A.R. , Souza, J.T. , Cattelan, A.J. and Aldrich, J. R. (2006). Bacteria in the gut of southem green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 99 (1), 91-95.
- Hood, Charles W. (1937). The Anatomy of the Digestive System of *Oncopeltus fasciatus* Dall. (Heteroptera: Lygaeidae). *The Ohio Journal of Science*, 37 (3), 151-160.
- İnternet: Böceklerde Malpighi tüplerinin şematik gösterimi
URL:<https://www.delinetciler.net/showthread.php?t=161634>, Son Erişim Tarihi: 27.04.2020.
- İnternet: *Coreus marginatus*
URL:<https://alchetron.com/Coreus-marginatus#img>, Son Erişim Tarihi: 27.04.2020.
- İnternet: *Coreus marginatus*
URL:https://www.britishbugs.org.uk/heteroptera/Coreidae/coreus_marginatus.html, Son Erişim Tarihi: 27.04.2020.
- Karaman, F. (2019). *Bazı sucul böceklerin sindirim sisteminden izole edilen Bacillus megaterium'un lipaz üretme potansiyelinin araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 1-77.
- Kaya, M., Kovancı, B. (2004). Bursa'da Ahududu Alanlarında Saptanan Heteroptera Türleri, *Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41 (2):101-109.

- Lehane, M.J. (1997). Peritrophic matrix structure and function, *Annual Reviews Entomology*, 42, 525-550.
- Levy, S. M., Falleiros, A. M. F., Moscardi, F., Gregório, E. A., Toledo, L. A., (2008). Ultramorphology of digestive tract of *Anticarsia gemmatilis* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) at final larval development. *Ciências Agrárias*, Londrina, 29, 2, 313-322.
- Lodos, N. (1982). *Türkiye Entomolojisi II (Genel, Uygulamalı ve Faunistik)*, İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 463-468.
- Metin, H., (2014). *Carpocoris pudicus* (Poda, 1761) ((Heteroptera: Pentatomidae)'un sindirim kanalının ultrastruktürü, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1-104.
- Nardi, J. B., Bee, C. M., Miller, L. A. and Taylor, S. J. (2009). Distinctive features of the alimentary canal of a fungus-feeding hemipteran, *Mezira granulata* (Heteroptera: Aradidae). *Arthropod Structure & Development*, 38 (3), 206-215.
- Özyurt N., Amutkan D., Polat I., Kocamaz T., Candan S., Suludere Z. (2017). Structural and ultrastructural features of the Malpighian tubules of *Dolycoris baccarum* (Linnaeus 1758), (Heteroptera: Pentatomidae). *Microscopy Research and Technique*, 80 (4) (357-363).
- Pekár, S., Hrušková, M. (2006). How granivorous *Coreus marginatus* (Heteroptera: Coreidae) recognises its food, *Acta Ethol*, 9: 26–30 .
- Postle, A.C., Woodward, T.E. (1988). The digestive and male internal reproductive systems of some australian anthocoridae (Hemiptera), *Australian Journal of Entomology*, 27, 117-129.
- Prado, M. A., Montuenga, L. M., Villaro, A. C., Etayo, J. C., Polak, J. M. and Sesma, M .P. (1992). A novel granular cell type of locust Malpighian tubules: ultrastructural and immunocytochemical study. *Cell and Tissue Research*, 268 (1), 123-130.
- Rocha, A.A., Pinto, C.J.C., Samuels, R.I., Alexandre, D. and Silva, C.P. (2014), Digestion in Adult Females of the Leaf-Footed Bug *Leptoglossus zonatus* (hemiptera: coreidae) With Emphasis On The Glycoside Hydrolases A-amylase, A-galactosidase, and A-glucosidase. *Arch. Insect Biochem. Physiol.*, 85, 152-163.
- Rubio, J.D., Bustillo, A.E., Vallejo, L.F., Acuña, J.R. and Benavides, P. (2008). Alimentary canal and reproductive tract of *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae). *Neotropical Entomology*, 37 (2), 143-15.
- Schaefer, C. W., Panizzi, A. R., (2000) . “*Heteroptera of Economic Importance*”, CRC Press, USA, 338-339.
- Serrão, J.E., (2001). A comparative study of the proventricular structure in corbiculate apinae (Hymenoptera, Apidae). *Micron*, 32, 379-385.

- Silva, C.P., Ribeiro, A.F., Gulbenkian, S., Terra, W.R. (1995). Organization, origin and function of the outer microvillar (perimicrovillar) membranes of *Dysdercus peruvianus* (Hemiptera) midgut cells, *Journal of Insect Physiology*, 41 (12), 1093-1103.
- Şen, M. (2013). *Farklı fındık çeşitlerinde emici böcekler (Heteroptera: Pentatomidae, Coreidae ve Acanthosomatidae)in neden olduğu lekeli iç zarar oranının belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, OnDokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 1-81.
- Şimşek, T. B. (2012). *Eurydema ventrale (Heteroptera: Pentatomidae)' nin sindirim kanalının ultrastrüktürü*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1-72.
- Tetik, Z. (2007). *Tabanidae (Diptera: Insecta) türlerinin sindirim sistemlerinden bakteri izolasyonu ve tanımlanması*, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 1-142.
- Turanlı, F. (2001). *Leptinotarsa decemlineata (say) (Coleoptera; Chrysomelidae)'nın larva dönemlerine uygulanan Bacillus thuringiensis var. tenebrionis'in sindirim sistemine etkileri üzerinde araştırmalar*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 1-82.
- Ulubeli, S. A. T. (2005). *Ergin Pachyscelis quadricollis smyrnensis Kraatz, 1865 (Coleoptera: Tenebrionidae)'ın sindirim kanalında histolojik araştırmalar*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 1-52.
- Xie, Y., Liu, W., Zhang, Y., Xiong, Q., Xue, J. and Zhang, X. (2011). Morphological and ultrastructural characterization of the alimentary canal in Japanese wax scale (*Ceroplastes japonicus* Green). *Micron*, 42 (8), 898- 904.
- Yıkılmaz, M.S. and Deveci, Ö. (2004). Structure of midgut and peritrophic matrix in the instar larvae of *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae). *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 17 (2), 9-19.
- Zhong, H., Zhang, Y and Wei, C. (2013). Anatomy and fine structure of the alimentary canal of the spittlebug *Lepyronia coleopterata* (L.) (Hemiptera: Cercopoidea). *Arthropod Structure & Development*, 42, 521-530.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KARA, Hilal
 Uyuğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 14.09.1987, Ankara
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 05458170412
 e-mail : hilal.kraaa@gmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi	Devam ediyor
Lisans	Bozok Üniversitesi	2011

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2014- Halen	MEB	Biyoloji Öğretmeni

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

- 1.Kara H., Candan S., (2019, 28-29 June). “*The morphology and histology of alimentary canal in Coreus marginatus (Linnaeus,1758) (Heteroptera, Coreidae)*”, 2. International Eurasian Conference on Biological and Chemical Sciences, (Eurasian Biochem, Ankara/Turkey), Ankara, (Poster presentation).

Hobiler

Yürüyüş yapmak, Müzik dinlemek, Kitap okumak.



GAZİ GELECEKTİR..