

بیا مهنداوند جان او فرین کلمه سخن در زبان آید

نکات فصل دستگاه گوارش

WWW.DAHOM10.BLOG.IR

(۱) ماهیچه‌ی صاف

- از سلول‌های دوکی شکل با یک هسته تشکیل شده‌اند.

- انقباض کندی دارند و تحت کنترل اراده‌ی ما نیستند (غیرارادی).

- در اعضای داخلی بدن مانند دیواره‌ی رگ‌ها و روده‌ها، معده، مجاری تنفسی و پایه‌ی موها یافت می‌شوند.



(۲) ماهیچه‌ی منحطط (اسکلتی)

- شامل رشته‌هایی از سلول‌های چند هسته‌ای استوانه‌ای و بسیار بلند هستند.

- خطوط عرضی دارند (منحطط).

- انقباض سریع و پر قدرت دارند و

تحت کنترل اراده‌ی انسان هستند (ارادی).

- مانند ماهیچه‌های حرکتی دست‌ها و پاها



(۳) ماهیچه‌ی قلبی

- سلول‌های این نوع بافت، اغلب دوشاخه بوده یا منشعب شده و به سلول‌های مجاور متصل می‌شوند.

- انقباض قوی و همزمان سلولی دارند.

- منحطط هستند

- این نوع ماهیچه، فقط در قلب یافت می‌شود.

dahomlo.blog.ir



مفهوم در این فصل در مورد تغذیه و گوارش جانوران می‌خوانیم. پس تغذیه و گوارش ۴ فرمانروی دیگر چه می‌شود؟ جانداران از نظر نوع تغذیه دو دسته‌اند. بعضی از آن‌ها مثل گیاهان، جلبک‌ها و بعضی دیگر از آغازیان و بعضی از باکتری‌ها غذا می‌سازند که بیشتر آن‌ها فتوسنتزکننده‌اند. این جانداران غذاساز هستند و غذا نمی‌خورند (در پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که به آن‌ها اتوتروف می‌گویند). بعضی دیگر از جانداران از جمله همه‌ی قارچ‌ها و همه‌ی جانوران غذاخوار هستند و نمی‌توانند غذا بسازند (به این‌ها می‌گویند هتروتروف). برای غذاسازها تقریباً گوارش بی‌معناست. جز این‌که در درون سلول معمولی اندامک‌های پیر و فرسوده را تجزیه کنند. در درس ۲ خواندیم که این اتفاق در واکوئل مرکزی گیاهان رخ می‌دهد. غذاخورها گوارش دارند. هم آغازیان غذاخور، هم قارچ‌ها که همه‌شان غذا می‌خورند و هم جانوران. گوارش دارند. قارچ‌ها غذا را فقط به صورت برون‌سلولی گوارش می‌کنند و آغازیان غذاخور فقط به صورت درون‌سلولی. مثل آمیب که با آندوسیتوز ذره‌ی غذایی را می‌بلعد و پس از گوارش آن در درون سلول با آن صفا می‌کند. مراحل اصلی گوارش مواد غذایی در جانوران شامل بلع، گوارش مکانیکی و شیمیایی، جذب و دفع می‌شود. دقت کنید که این مراحل برای جانورانی که لوله‌ی گوارش دارند صادق است. بعضی از جانوران ابتدایی مثل هیدر لوله‌ی گوارش ندارند (مراحل گوارش خیلی نسبی و استثناء‌پذیر هستند).

① بلع یعنی ورود غذا از دهان به معده (مری و دریچه‌ی کاردیا در مسیر بلع قرار دارند).

④ گوارش دو نوع است: مکانیکی و شیمیایی. در گوارش مکانیکی غذا به وسیله‌ی دندان در انسان، سنگدان در پرندگان و ... تکه تکه می‌شود. در گوارش شیمیایی پلی‌مرها تحت اثر آنزیم‌ها هیدرولیز و در نهایت به مونومر تبدیل می‌شوند.

نکته هیدرولیز پلی‌مرها به مونومر که با کمک آنزیم‌های گوارشی رخ می‌دهد، آب مصرف می‌کند و انرژی گرمایی تولید می‌کند.

ترکیب هیدرولیز پلی‌مرها به مونومر در لوله‌ی گوارش گرما تولید می‌کند نه ATP.

④ جذب یعنی ورود مونومرهای تولید شده به سلول‌های پوششی روده و از آن جا به خون.

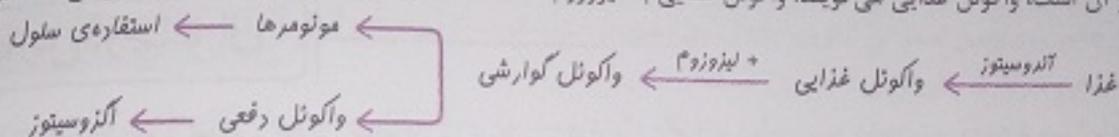
نکته پلی‌مرها خیلی گنده‌اند و نمی‌توانند از طریق روده جذب خون شوند.

نکته سلول‌های پوششی روده در انسان استوانه‌ای تک‌لایه هستند.

④ بعضی از مواد در لوله‌ی گوارش باقی می‌مانند و جاندار توانایی تجزیه‌ی آن‌ها را ندارد. مدفوع شامل مواد گوارش‌نیافته و قسمتی از ترشحات لوله‌ی گوارش است که از مخرج به درک واصل می‌شوند.

مفهوم آنزیم‌های ترشح‌شده‌ی لوله‌ی گوارش به وسیله‌ی آنزیم‌های دیگر هیدرولیز می‌شوند و اسیدآمینوهای حاصل از آن‌ها جذب خون می‌شوند. مقدار زیادی از بی‌کربنات و بخشی از مواد رنگی صفرا (مثل بیلی‌روبین) ترشح‌شده در لوله‌ی گوارش در روده‌ی باریک جذب خون می‌شوند. ترشحات روده‌ی بزرگ امکان جذب ندارند و بیشتر دفع می‌شوند.

① در گوارش درون سلولی ذره‌ی غذایی طی آندوسیتوز وارد سلول‌های جاندار می‌شود. به وزیکولی که طی آندوسیتوز درون سلول تشکیل می‌شود و ذره‌ی غذایی در آن است، واکوئل غذایی می‌گویند. واکوئل غذایی به لیزوزوم که اندامک درون سلولی و پر از آنزیم‌های گوارشی است می‌پیوندد.



از ترکیب واکوئل غذایی و لیزوزوم، واکوئل گوارشی ایجاد می‌شود. آنزیم‌های لیزوزوم هیدرولیزکننده هستند و پلی‌مرها را به مونومر تبدیل می‌کنند. این مونومرها در اختیار سلول قرار می‌گیرند و مواد گوارش نیافته‌ی درون واکوئل گوارشی، واکوئل دفعی را می‌سازند. واکوئل دفعی با اکزوسیتوز مواد دفعی را به خارج سلول می‌فرستد.

② گوارش بیرون سلولی یعنی گوارش در بیرون سلول! گوارش بیرون سلولی غذا در جانوران، در خارج از محیط داخلی جانور صورت می‌گیرد. به کل مایع خارج سلولی بدن که شامل خون، مایع میان‌بافتی و لنف است، محیط داخلی می‌گویند مثلن دهان ما درون بدن هست اما محیط داخلی محسوب نمی‌شود در جانوران، گوارش بیرون سلولی غذا در کیسه‌ی گوارشی (در کیسه‌تنان) و یا در لوله‌ی گوارشی (در بسیاری از جانوران) انجام می‌شود. کیسه یا لوله‌ی گوارشی محیط داخلی بدن جاندار محسوب نمی‌شوند در این حالت آنزیم‌ها به کیسه یا لوله‌ی گوارش وارد می‌شوند و غذاهای درون آن‌ها را هیدرولیز می‌کنند.

③ جهت حرکت غذا در لوله‌ی گوارشی یک‌طرفه و از دهان به مخرج است. بخش‌های مختلف لوله‌ی گوارش به منظور انجام کارهای اختصاصی شکل و عمل اختصاصی پیدا کرده‌اند. بخش‌های مختلف لوله‌ی گوارش براساس نوع جانور و نوع غذایی متفاوت است. مثلن بعضی از جانوران در لوله‌ی گوارش خود چینه‌دان و سنگدان دارند.

چینه‌دان، سنگدان و معده محل‌های ذخیره‌ی موقتی غذا هستند. غذا در چینه‌دان نرم‌تر می‌شود اما ماهیچه‌های معده و سنگدان می‌توانند غذا را تا حدودی خرد و آسیاب کنند و بسیار قوی‌تر از ماهیچه‌های چینه‌دان هستند. جایگاه اصلی گوارش و جذب غذا روده است. محل قرارگیری روده بین معده و مخرج است (البته در جانورانی که معده دارند).

④ گفتیم که گوارش برای غذاخورها و مصرف‌کننده‌ها معنا دارد. در کل جانداران، بعضی از آغازیان، بیشتر باکتری‌ها، همه‌ی قارچ‌ها و همه‌ی جانوران، مصرف‌کننده و غذاخورنده هستند و نیاز به گوارش غذا دارند.

⑤ آغازیان تک سلولی مصرف‌کننده (مثل آمیب، پارامسی و تریکودینا و ...) و بی‌کلاس‌ترین و پست‌ترین گروه جانوران یعنی اسفنج‌ها فقط گوارش درون سلولی غذا دارند. کیسه‌تنان که کمی از اسفنج‌ها پیشرفته‌تر هستند، برای گوارش مواد غذایی ابتدا در کیسه‌ی گوارشی، گوارش بیرون سلولی انجام می‌دهند و سپس درون سلول‌ها، گوارش درون سلولی. جانورانی که لوله‌ی گوارش دارند مثل انسان مواد غذایی را فقط به صورت بیرون سلولی گوارش می‌کنند. در این جانوران در لوله‌ی گوارش پلی‌مرها با اثر آنزیم‌های گوارشی به مونومرها تبدیل می‌شوند و مونومرها از طریق روده جذب خون می‌شوند و به سلول‌ها می‌رسند. از آنجایی که سلول‌ها مونومر دریافت می‌کنند دیگر نیازی نیست که گوارشی در درون سلول‌ها صورت گیرد. بعضی از جانوران مثل کرم کدو نه لوله‌ی گوارش دارند و نه کیسه‌ی گوارشی، نه گوارش درون سلولی غذا دارند و نه گوارش بیرون سلولی.

نکته

① بزاق از ترشحات غده‌های کوچک ترشح‌کننده‌ی موسین و ۳ جفت (یعنی ۶ تا) غده با نام‌های بناگوشی، زیرزبانی و زیرآرواره‌ای تشکیل می‌شود. همه‌ی این غده‌ها برون‌ریز هستند.

بررسی غدد بزاقی اصلی از نظر اندازه به روایت شکل ۴-۴- الف کتاب درسی:

بناگوشی < زیرزبانی > زیرآرواره‌ای



② ترشحات جفت غده‌ی بناگوشی رقیق‌تر و بیشتر است و در آن آنزیمی به نام پتیالین وجود دارد. پتیالین نوعی آمیلاز ضعیف است و نشاسته (قند ذخیره‌ای در گیاهان) را به مالتوز (قند جوانه‌ی جو) تبدیل می‌کند. مالتوز مونومر نیست، دی‌ساکاریدی است از ترکیب دو مولکول گلوکز. پس عملکرد پتیالین هیدرولیز ناقص است زیرا پلی‌مری مثل نشاسته را نمی‌تواند به مونومرش یعنی گلوکز تبدیل کند. به همین دلیل به پتیالین می‌گویند ضعیف!

نکته جانوران گیاه‌خوار و جانوران همه‌چیزخوار در لوله‌ی گوارش خود آنزیم تجزیه‌کننده‌ی نشاسته (آمیلاز) دارند.

نکته اولین گوارش شیمیایی در لوله‌ی گوارش، در دهان و به‌وسیله‌ی پتیالین با تبدیل نشاسته به مالتوز صورت می‌گیرد.

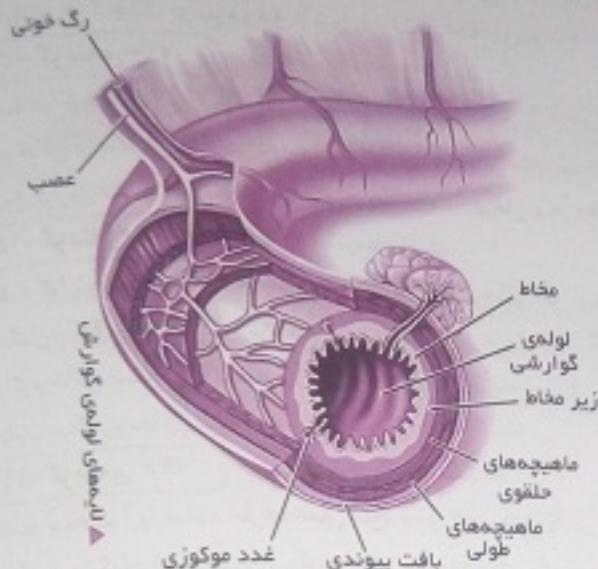
③ غده‌های کوچک پراکنده در دهان، موسین ترشح می‌کنند. موسین آنزیم نیست. موسین با آب ترکیب می‌شود و موکوز را می‌سازد. موکوز محلولی چسبناک و لزج است که باعث اتصال ذرات غذا به هم و لغزنده و مناسب شدن آن برای بلع و حرکت راحت در لوله‌ی گوارش می‌شود. در واقع موکوز لوله‌ی گوارش را برای لقمه‌های غذا تبدیل به سرسره می‌کند!

حاشیه جنس موسین در کتاب درسی نیست! جنس آن گلیکوپروتئینی است.

نکته علاوه بر غدد بزاقی، موسین در سراسر لوله‌ی گوارش از غدد بافت پوششی لوله‌ی گوارش ترشح می‌شود.

یادآوری بافت پوششی لوله‌ی گوارش، بافت پوششی مجاری ادراری و تناسلی و بافت پوششی مزک‌دار در لوله‌های تنفسی، موسین ترشح می‌کنند

و موکوز می‌سازند به همین دلیل به این بافت‌های پوششی غشای موکوزی می‌گویند



① اغلب مواد غذایی به صورت درشت‌مولکول هستند و باید بعد از تغییرات فیزیکی و شیمیایی وارد خون شوند. این مواد در لوله‌ی گوارش ابتدا گوارش مکانیکی می‌یابند و خرد می‌شوند و سپس به کمک شیره‌های گوارشی، گوارش شیمیایی می‌یابند و به مولکول‌های ساده‌تر مثل مونومرها تبدیل می‌شوند و بعد جذب می‌شوند.

نکته ویتامین‌ها و یون‌ها و مونومرها مستقیماً جذب می‌شوند و نیاز به گوارش ندارند.

② دستگاه گوارش انسان

لوله‌ی گوارشی، دهان، حلق، مری، معده،
روده‌ی باریک، روده‌ی بزرگ، راست‌روده
غده‌های گوارشی، غده‌های بزاقی، غده‌های
دیواره‌ی معده و روده، پانکراس و کبد

ساختار لوله‌ی گوارش انسان

③ ساختار لوله‌ی گوارش در تمام طولش تقریباً ثابت است. در تمام بخش‌های لوله‌های گوارش انسان از خارج به داخل بافت‌های زیر را می‌بینیم:

• بافت پیوندی (صفاق) • ماهیچه‌های طولی • ماهیچه‌های حلقوی • زیر مخاط • مخاط

④ خارجی‌ترین لایه‌ی لوله‌ی گوارش از جنس بافت پیوندی است. این بافت در حفره‌ی شکمی بخشی از صفاق یا روده‌بند را تشکیل می‌دهد. صفاق اندام‌های موجود در حفره‌ی شکمی را از خارج به هم وصل می‌کند.

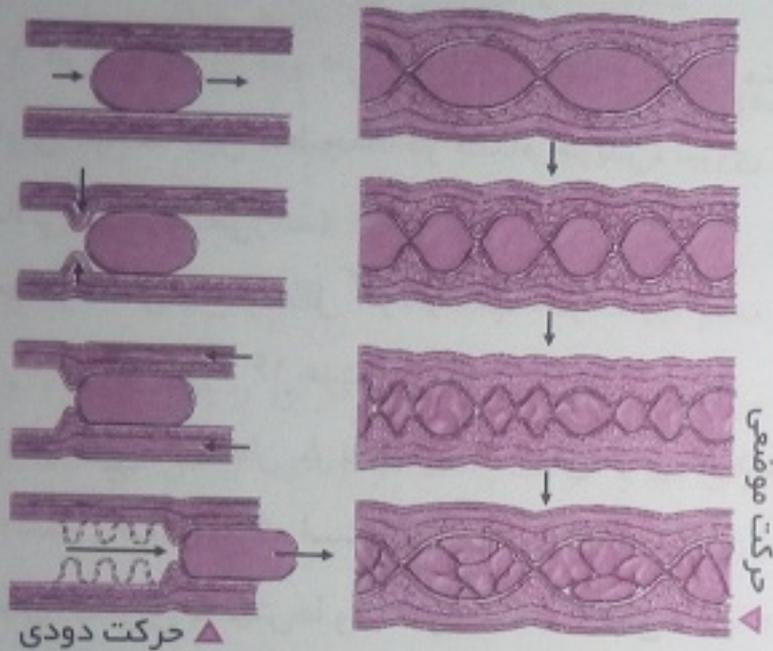
نکته این‌طور نیست که صفاق همه‌ی قسمت‌های لوله‌ی گوارش را به هم وصل کند. بخشی از مری که در خارج حفره‌ی شکمی و در قفسه‌ی سینه قرار دارد، صفاق ندارد.

⑤ ماهیچه‌های موجود در لوله‌ی گوارش، ۳ نقش عمده دارند:

• باعث خرد کردن و نرم‌تر شدن مواد غذایی می‌شوند. • باعث مخلوط شدن غذا با آنزیم‌های گوارشی می‌شوند (مثل مفلو‌ط‌کن عمل می‌کنند) • باعث به جلو راندن مواد غذایی در طول لوله می‌شوند.

⑥ ماهیچه‌های لوله‌ی گوارش در دهان و ابتدای حلق و در انتهای لوله‌ی گوارش (یعنی اسفنکتر خارجی مخرج) از نوع مخطط و ارادی هستند. اما بقیه‌ی ماهیچه‌های لوله‌ی گوارش همگی صاف و غیرارادی هستند. ماهیچه‌های صاف در لوله‌ی گوارش، خود به دو دسته‌ی صاف حلقوی و صاف طولی تقسیم می‌شوند. ماهیچه‌های صاف طولی، خارجی‌تر از ماهیچه‌های صاف حلقوی قرار گرفته‌اند. ماهیچه‌ها با انقباضات خود، در حقیقت در گوارش مکانیکی مواد غذایی نقش دارند.

انقباض ماهیچه‌های لوله‌ی گوارش



① در لوله‌ی گوارش دو نوع حرکت داریم: حرکات دودی و حرکات موضعی. هر دو نوع این حرکات ناشی از انقباض ماهیچه‌های صاف لوله‌ی گوارش است. انقباض این ماهیچه‌ها و حرکات ناشی از آنها تحت کنترل مخ نیست و به وسیله‌ی اعصاب خودمختار (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) کنترل می‌شود.

② دود در عربی یعنی کرم خاکی. حرکات دودی شبیه حرکت کردن کرم خاکی است به همین دلیل اسمش را گذاشته‌اند «حرکات دودی» نام دیگر حرکات دودی حرکات پیش‌برنده است.

③ با ورود غذا به قسمتی از لوله‌ی گوارش، لوله گشاد و متسع می‌شود. این اتساع باعث تحریک اعصاب خودمختار و انقباض عضلات در محل اتساع می‌شود. اتساع روده به وسیله‌ی غذا باعث ایجاد حرکت دودی می‌شود و هر نوبت، حرکت دودی غذا را ۱۰ تا ۱۵ سانت! جلو می‌برد. جلو رفتن غذا باعث اتساع قسمت جلویی و راه افتادن نوبت بعدی حرکت دودی می‌شود و حرکت دودی باز هم ۱۰ تا ۱۵ سانت غذا را جلو می‌برد و این سیکل مثبت (جلو رفتن باعث حرکت دودی و حرکت دودی باعث جلو رفتن می‌شود) می‌افتد و غذا بعد از چند ساعت به انتهای روده‌ی باریک می‌رسد.

۴ حرکات دودی در پایان گوارش درون معده شدید می‌شوند و باعث تخلیه‌ی کیموس معده می‌شوند. شدت این حرکات در روده ضعیف و کمتر از معده است.

نکته حرکات دودی در ابتدای روده با آن که کم‌تر از معده است اما بیشتر از انتهای روده است. این قضیه در مورد حرکات موضعی نیز صادق است. حرکات دودی در روده در هر نوبت مواد را فقط ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر جابه‌جا می‌کنند.

۵ حرکات موضعی، یا سوسیس‌سازا روی غذا اثر می‌کنند. حرکات موضعی یا قطعه‌ای یا سوسیسی، غذا را درجا تبدیل به قطعاتی می‌کنند. شاید فکر کنید که این حرکات حالا که پیش‌برنده نیستند پس چه فایده‌ای دارند. در واقع این حرکات باعث قطعه‌قطعه کردن غذا و مخلوط کردن محتویات هر قطعه با ترشحات لوله‌ی گوارش و گوارش بهتر می‌شوند. به‌همین دلیل نام دیگر حرکات موضعی، حرکات آمیزنده است.

۶ هر چند که حرکات دودی نقش اصلی را در جلو بردن غذا در لوله‌ی گوارش بر عهده دارند اما حرکات موضعی نیز باعث حرکت غذا در لوله‌ی گوارش می‌شوند. چگونه؟ به شکل روبه‌رو توجه کنید:

غذای فرضی!!

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
---	---	---	---	---	---	---	---

حرکت موضعی (۱)

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
---	---	---	---	---	---	---	---

حرکت موضعی (۲)

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
---	---	---	---	---	---	---	---

در واقع حرکت موضعی بعدی، سوسیس‌ها را از جاهای دیگری می‌سازد. این تنوع در سوسیس‌سازی باعث پر شدن فاصله‌ی بین قطعه‌ها و جلو رفتن کند قطعه‌ها می‌شود.

۷ حرکات موضعی در ابتدای روده‌ی باریک بیشتر از انتهای آن تکرار می‌شوند. این اختلاف به حرکت قطعات به سمت جلو کمک می‌کند.

۸ در ایجاد حرکات دودی در لوله‌ی گوارش (مری، معده و روده) و حرکات موضعی در روده، هر دو نوع ماهیچه‌ی طولی و ماهیچه‌ی حلقوی نقش دارند.

گوارش در ملخ

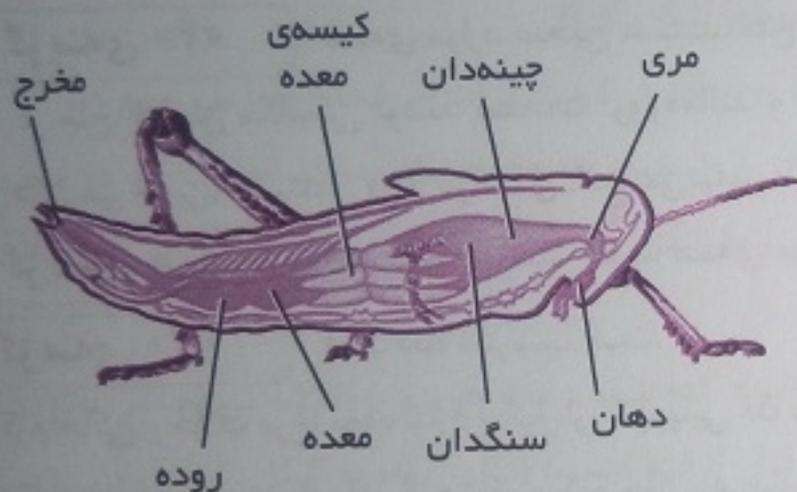
ملخ

① مسیر حرکت غذا در لوله‌ی گوارش ملخ:

دهان ← مری ← چینه‌دان ← سنگدان ← معده و کیسه‌های معدی ← روده ← مخرج ← WC

② ملخ:

• حشره‌ای است گیاه‌خوار که عمدتاً از برگ‌ها و بخش‌های تازه و نرم گیاهی (مثل بافت پارانشیم) تغذیه می‌کند. • دندان ندارد و به جای آن صفحات آرواره‌مانند در اطراف دهانش دارد که با آن‌ها گوارش مکانیکی انجام می‌دهد و برگ‌ها را خرد می‌کند. • معده‌ی ملخ جایگاه جذب و گوارش شیمیایی غذاست در حالی که در بقیه‌ی جانوران جذب بیشتر مخصوص روده است. • در اطراف معده‌ی ملخ کیسه‌های معدی دیده می‌شود که حاوی آنزیم‌های گوارشی‌ست و آن‌ها را به معده‌ی ملخ می‌ریزد. • روده‌ی ملخ آب جذب می‌کند و مدفوع را فشرده‌تر می‌کند (کتاب در این با لغت فشرده کردن مواد غذایی را به کار برده است که به نظر می‌رسد مواد دفعی درست‌تر باشد. چون بزب در معده صورت گرفته است و آنچه به روده رسیده است، بیشتر مواد دفعی است).



▲ دستگاه گوارش ملخ

ترکیب ملخ: • حشره است و تنفس نایی دارد. • اسکلت خارجی از جنس کیتین دارد. • طناب عصبی شکمی و در هر بند از بدن، یک گره‌ی عصبی و مغزی دارای چندین گره به هم جوش خورده دارد. • چشم مرکب دارد. • گردش خون باز و قلب لوله‌ای دارد. • منافذ قلب ملخ از مقابل کیسه‌های معدی جانور شروع می‌شوند (شکل ۳-۶). • ملخ ماده $XX + 22$ و ملخ نر $XO + 22$ است. ملخ کروموزوم Y ندارد و تعیین جنسیت در آن بر عهده‌ی جنس نر است.

ترکیب هنگامی که از سطح شکمی به سطح پشتی ملخ می‌رویم، به ترتیب این موارد را می‌بینیم: ① طناب عصبی (در سطح شکمی)، ② لوله‌ی

گوارش، ③ قلب لوله‌ای (در سطح پشتی)

① مسیر عبور غذا در لوله‌ی گوارش گنجشک این گونه است:

دهان ← مری ← چینه‌دان ← معده (گوارش مکانیکی و شیمیایی) ← سنگدان (گوارش شیمیایی) ← مخرج ← WC!!

② گنجشک:



▲ دستگاه گوارش گنجشک

• جانوری همه‌چیزخوار است. • در چینه‌دان غذای خورده شده را موقتاً ذخیره و نرم‌تر می‌کند. • در معده‌اش گوارش مکانیکی و شیمیایی را آغاز می‌کند. • معده بین چینه‌دان و سنگدان قرار دارد. • سنگدان به جای دندان در گوارش مکانیکی کمک می‌کند. سنگ‌ریزه‌های موجود در غذا باعث گوارش مکانیکی در سنگدان می‌شوند. • ادامه‌ی گوارش شیمیایی و جذب غذا در روده صورت می‌گیرد.

نکته

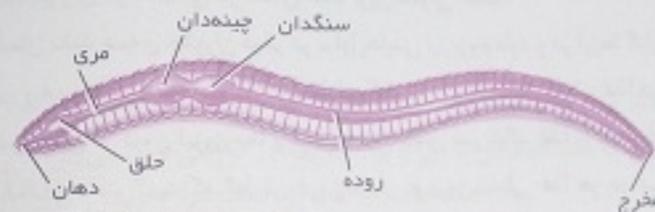
بسیاری از پرندگان همراه با غذایشان سنگ‌ریزه هم می‌خورند. بعضی از پرندگان، همه‌چیزخوار و بعضی دیگر گوشت‌خوار هستند، مثل گنجشک و مرغ خانگی از حشرات، دانه‌ها و میوه‌ها تغذیه می‌کنند (همه‌چیزخوار) و عقاب و جغد از شکار موش، پرندگان کوچک، مار و حشرات تغذیه می‌کنند (گوشت‌خوار).

کرم‌خاکی

① مسیر عبور غذا از لوله‌ی گوارش کرم خاکی:

دهان ← حلق ← مری ← چینه‌دان ← سنگدان ← روده ← مخرج ← WC!!

② کرم خاکی:



▲ دستگاه گوارش کرم خاکی

• همه‌چیزخوار است. • معده ندارد. • سنگدان کرم خاکی مثل سنگدان پرندگان سنگ‌ریزه دارد و کار دندان را می‌کند (گوارش مکانیکی). • در روده، مواد غذایی گوارش شیمیایی می‌یابند. • روده‌ی کرم خاکی، برجستگی دارد که سطح تماس روده را با غذا زیاد می‌کند و میزان جذب و کارایی لوله‌ی گوارش را هم بالا می‌برد.

توکب

کرم خاکی: • یک کرم حلقوی است. • تنفس پوستی دارد به همین خاطر سطح پوستش همیشه باید مرطوب باشد (زیست و آزمایشگاه (۱)).
 سفه‌ی ۱۶۸. • گردش خون بسته و چندین قلب لوله‌ای دارد (زیست و آزمایشگاه (۱)). سفه‌ی ۱۷۵. • ماده‌ی دفعی آن آمونیاک است (زیست و آزمایشگاه (۱)).
 سفه‌ی ۱۸۳. • مایع مخاطی سطح پوست آن در دفاع غیراختصاصی نقش دارد (زیست و آزمایشگاه (۲)). سفه‌ی ۱۷۳.

مقایسه‌ی مسیرهای گوارشی

