

بخش (ب)
درک و شناخت سیستم های بدن (جسم)
حیوان

درس اول
درک و شناخت هضم حیوان
Understanding Animal Digestion

اصطلاحات

- Absorption جذب
- Amino acids آمینو اسیدها
- Anus دبر، مقعد (مخرج)
- Avian وابسته به مرغان
- Bile صفرا یا زرد آب
- Cecum روده کور بخشی از روده بزرگ
- Chyme کیموس (غذای هضم شده)
- Crop چیدن یا چینه دان
- Cud نشخوار
- Digestion هضم
- Digestive system سیستم هاضمه
- Enzymes آنزایم ها
- Eructated قی کردن به شدت بیرون انداختن
- Feces مدفوع انسان یا حیوان
- Gizzard سنگدان
- Intestinal juice شیره امعاء

اصطلاحات

- Monogastric معده ساده
- Omasum هزارلا (معده سوم نشخوار کننده ها)
- Organs اندام، اعضا
- Pancreatic amylase آمیلاز پانقرانسی (آنزیم موجود در آب دهان و ترشحات لوزالمعده و غیره که در تبدیل نشاسته به قند نقش دارد)
- Pancreatic juice شیره پانقرانسی
- Pepsin پپسین (آنزیم گوارنده ی پروتئین در شیره ی معده)
- Polygastric چند معده یی (معده مرکب)
- Pseudo-ruminant نشخوار گر کاذب
- Reticulum پیش معده یا معدی حقیقی
- Rumen شکمبه (شکم اول)
- Ruminant جانور پستاندار نشخوار کننده
- Rumination نشخوار
- Salivary amylase آمیلاز بزاق دار
- Salivary maltase مالتاز بزاقی
- Stomach معده
- Trypsin تریپسین آنزیمی از پانکراس که پروتئینهای موجود در روده باریک را تجزیه می کند

انواع سیستم های مختلف هضم که در حیوانات
وجود دارد کدام ها اند؟
digestive systems

**شناخت و معرفت انواع مختلف سیستم
های هضم در انتخاب خوراکه حیوانات
اهمیت بسزای دارد.**

**دانستن تغییرات کیمیاوی و فیزیکی که در
جریان پروسه هضم در حیوانات رخ
می دهد، در طرز تغذیه حیوانات
رهنمایی کافی کرده می تواند.**

- هضم (*Digestion*) عبارت از پروسه است که توسط آن غذا به ماده های ساده و غیر پیچیده تجزیه و توسط بدن (جسم) حیوان جذب (*Absorption*) می گردد.

- جذب (*Absorption*) عبارت از اخذ و گرفتن قسمت های هضم شده غذا و داخل شدن آن به جریان خون می باشد.

- سیستم هاضمه (*digestive system*) مشتمل بر آن اجزای بدن (جسم) حیوان بوده که در جویدن، بلعیدن و هضم کردن غذا دخیل میباشند.

- ❖ سیستم هاضمه مواد غذای را در سراسر بدن (جسم) حیوان حرکت داده و تولیدات هاضمه را جذب می کند.

● بعضی از انواع مختلف حیوانات قادر هستند تا انواع غذاهای مشخص را بطور خوب نسبت به حیوانات دیگر هضم کنند. علت این تفاوت آن است که حیوانات سیستم های متنوع و مختلف هاضمه دارند.

❖ چهار نوع سیستم های اساسی هضم (digestive systems) وجود دارد:

1. Monogastric (simple) سیستم هاضمه تک معده ای یا معده ساده.
2. Avian سیستم هاضمه طیور یا پرنده ها
3. ruminants (polygastric) سیستم هضم نشخوار کننده ها. (معده چند جوفه) یا معده مرکب
4. pseudo-ruminants. سیستم هاضمه نشخوار کننده های کاذب.

A. سیستم هضم ساده (**monogastric**) این نوع سیستم هاضمه در حیوانات تک معده ای وجود دارد. که بنام معده یک جوفه نیز یاد میشود.

❖ معده (**stomach**) ارگان یا اندام عضلاتی بوده که غذاهای خورده شده را ذخیره و آن را به روده ها (**intestine**) انتقال می دهد.

❖ معده اسید ها را ترشح می کند.

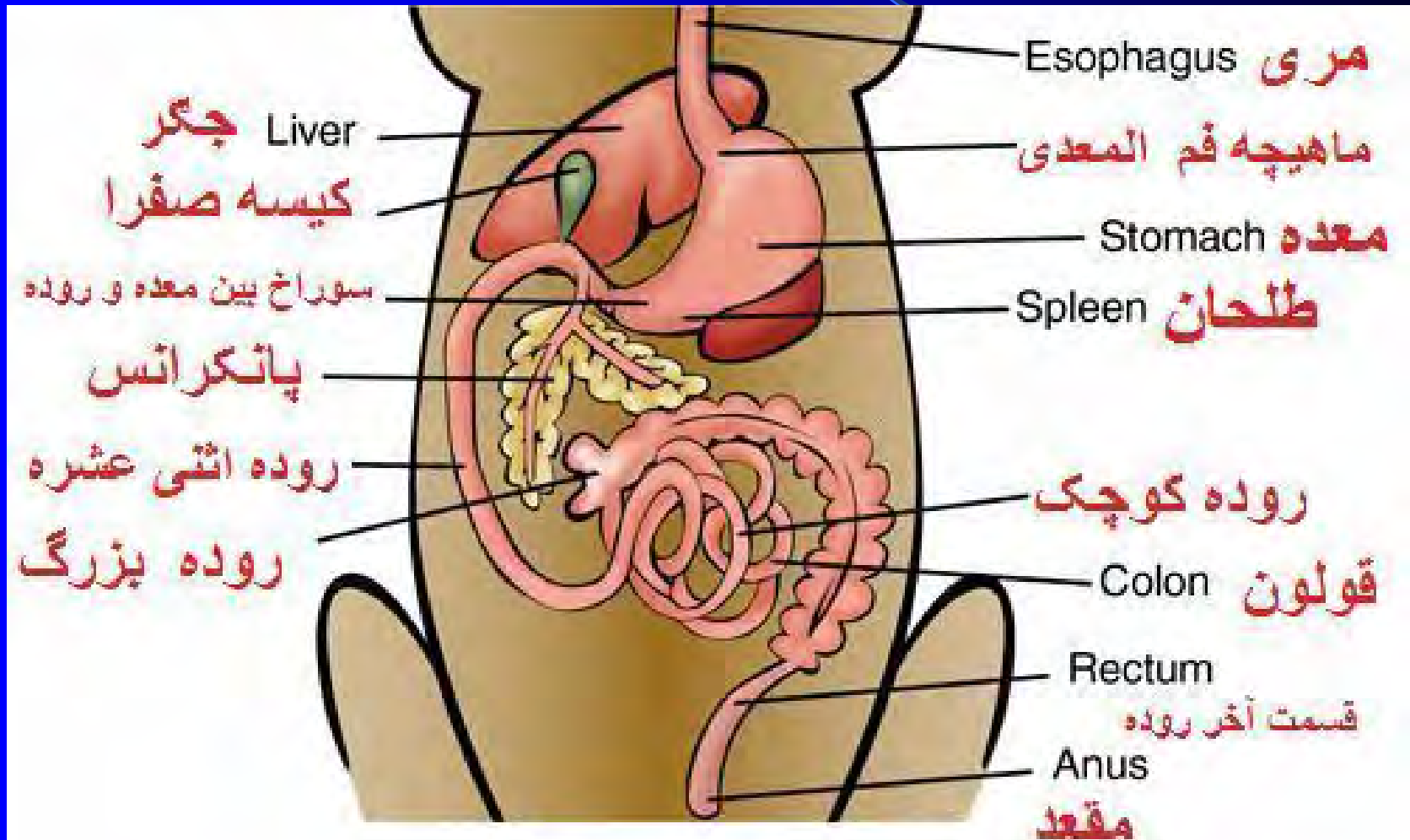
❖ این اسید منتج به میزان کمتر از 1.5 تا 2.5 pH (غلظت یون هایدروجن) می شود . سطح پایین pH اکثریت بکتریها را ازهم متلاشی ساخته و مواد غذای را تجزیه و تحلیل می کند.

سیستم هاضمه تک معده ای یا ساده Monogastric Digestive System

- ❖ حیوانات که نوع سیستم هاضمه ساده (تک معده پی) دارند، معده شان به گرفتن مواد غذای غلیظ خوب مطابقت و ساگاری دارد، مثلاً حبوبات و دانه را نسبت به سبوس سلولز دار خوب هضم می کنند.
- ❖ نمونه های از تک معده عبارت از سگها، پشکها و انسانها اند.

پروسه هضم در معده ساده

Monogastric Digestion



سیستم هاضمه پرنده ها

Avian Digestive System

B. سیستم هاضمه پرندگان (*avian*): این نوع سیستم در طیور یا پرنده ها موجود می باشد.

❖ این نوع سیستم نسبت به هر نوع دیگری بطور گسترده متفاوت می باشد.

❖ چون پرند ها دندان ندارند، بناءً پروسه جویدن هم در پرنده ها وجود ندارد.

❖ در طیور مری (*esophagus*) مستقیماً دانه را به چینه دان (جای دانه) میریزاند.

❖ چینه دان (*crop*) جای است که در آن طیور غذا را ذخیره کرده و به آن رطوبت می دهد.

❖ از چینه دان غذا یا دانه بسوی سنگدان (*gizzard*) حرکت می کند.

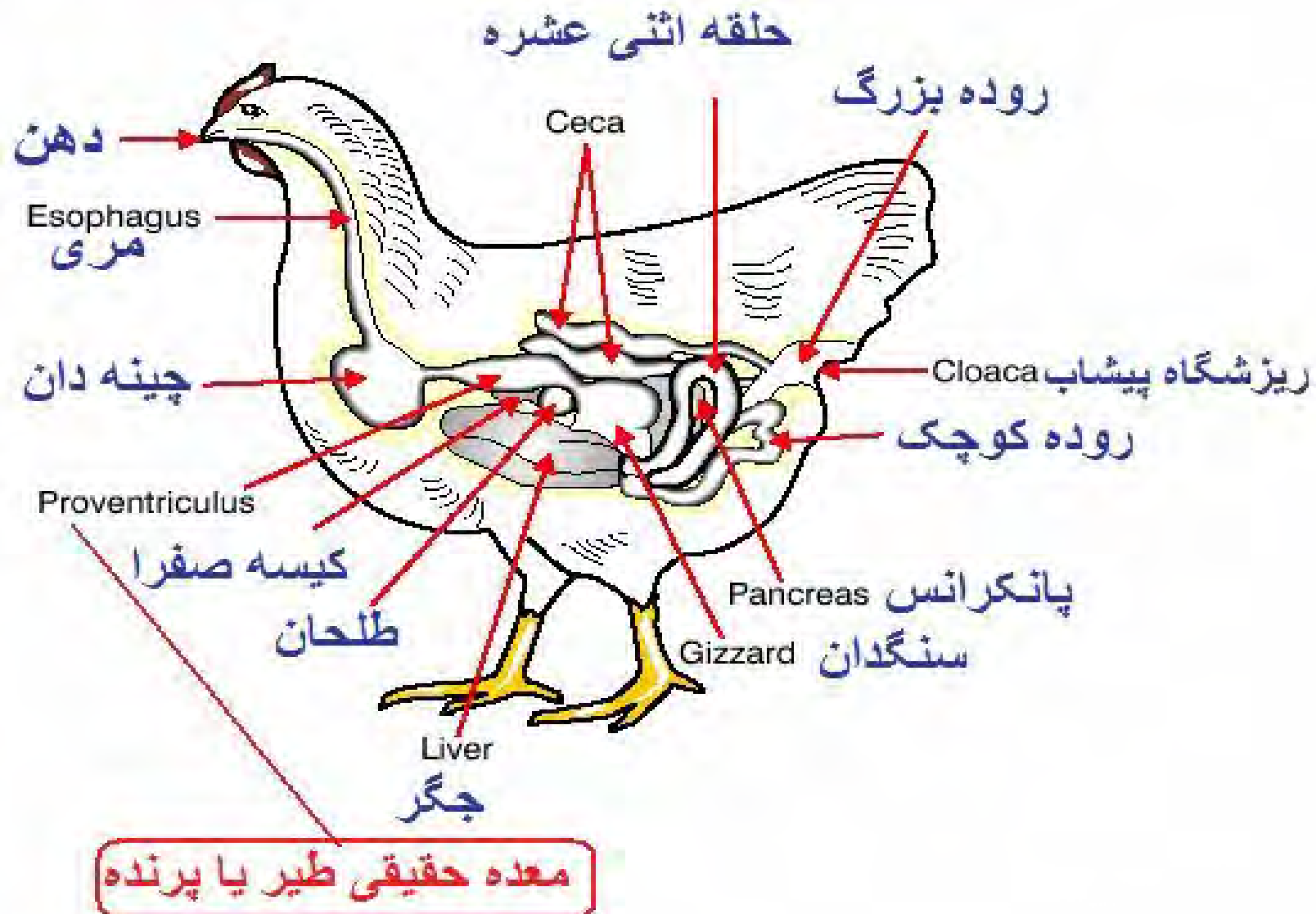
سیستم هاضمه پرنده ها

Avian Digestive System

❖ سنگدان (*gizzard*) عبارت از عضو سخت عضلاتی است، که بطور عادی دارای سنگ ریزه های کوچک میباشد و بمثابة دندان در خرد کردن غذا (دانه) نقش مهم و اساسی دارد.

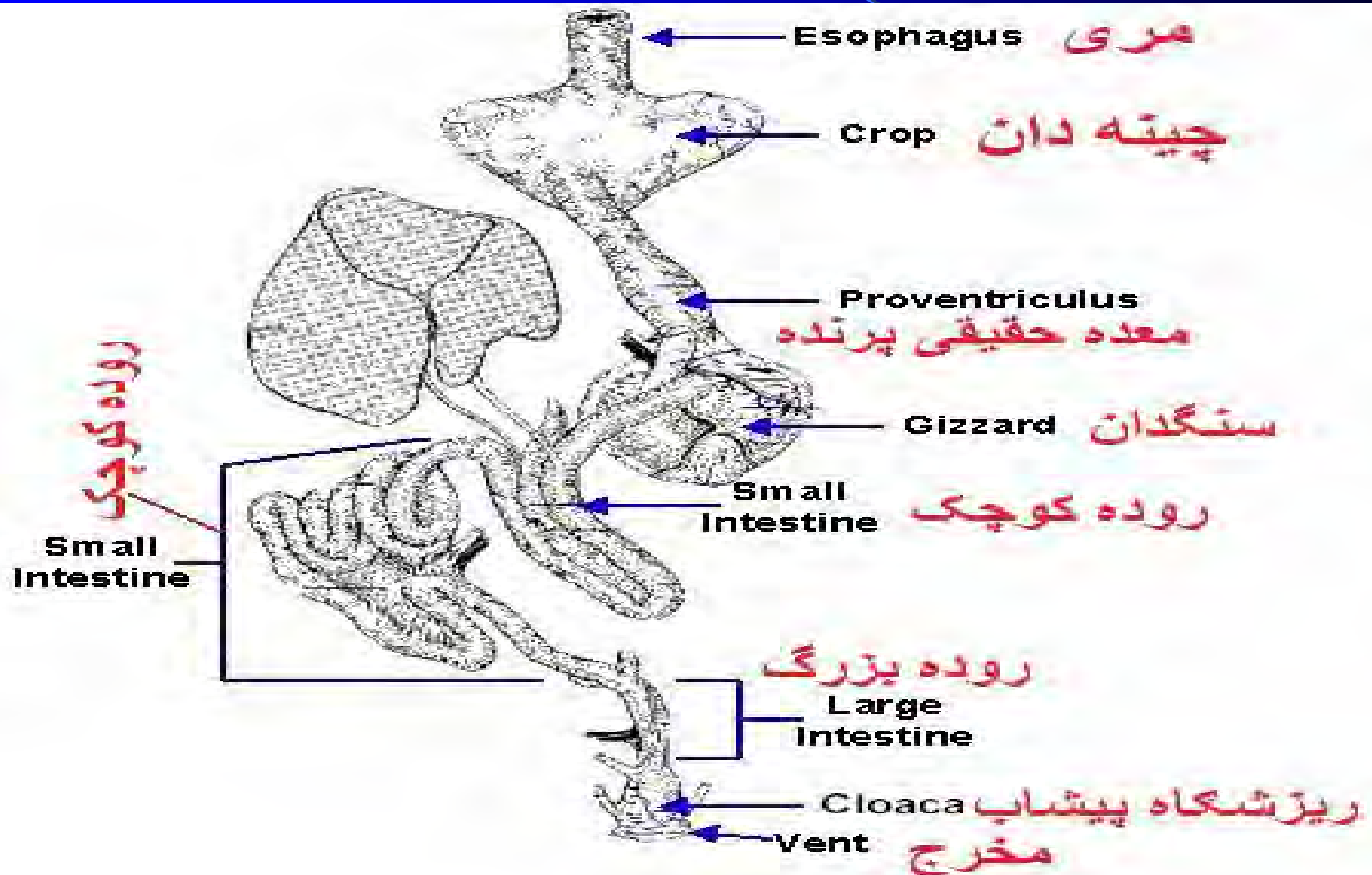
❖ هضم (Digestion) در سیستم پرنده ها به سرعت صورت میگیرد.

سیستم هاضمه پرنده ها Avian Digestive System



سیستم هاضمه پرنده ها

Avian Digestive System



سیستم هاضمه نشخوار کننده ها (پستانداران) Ruminant Digestive System

C. (*polygastric* یا *ruminant*) سیستم هضم نشخوار کننده ها (پستانداران) معده بزرگ داشته و به چندین قسمت تقسیم شده است.

❖ پیش شکمبه (*rumen*) کلانترین قسمت معده حیوان می باشد.

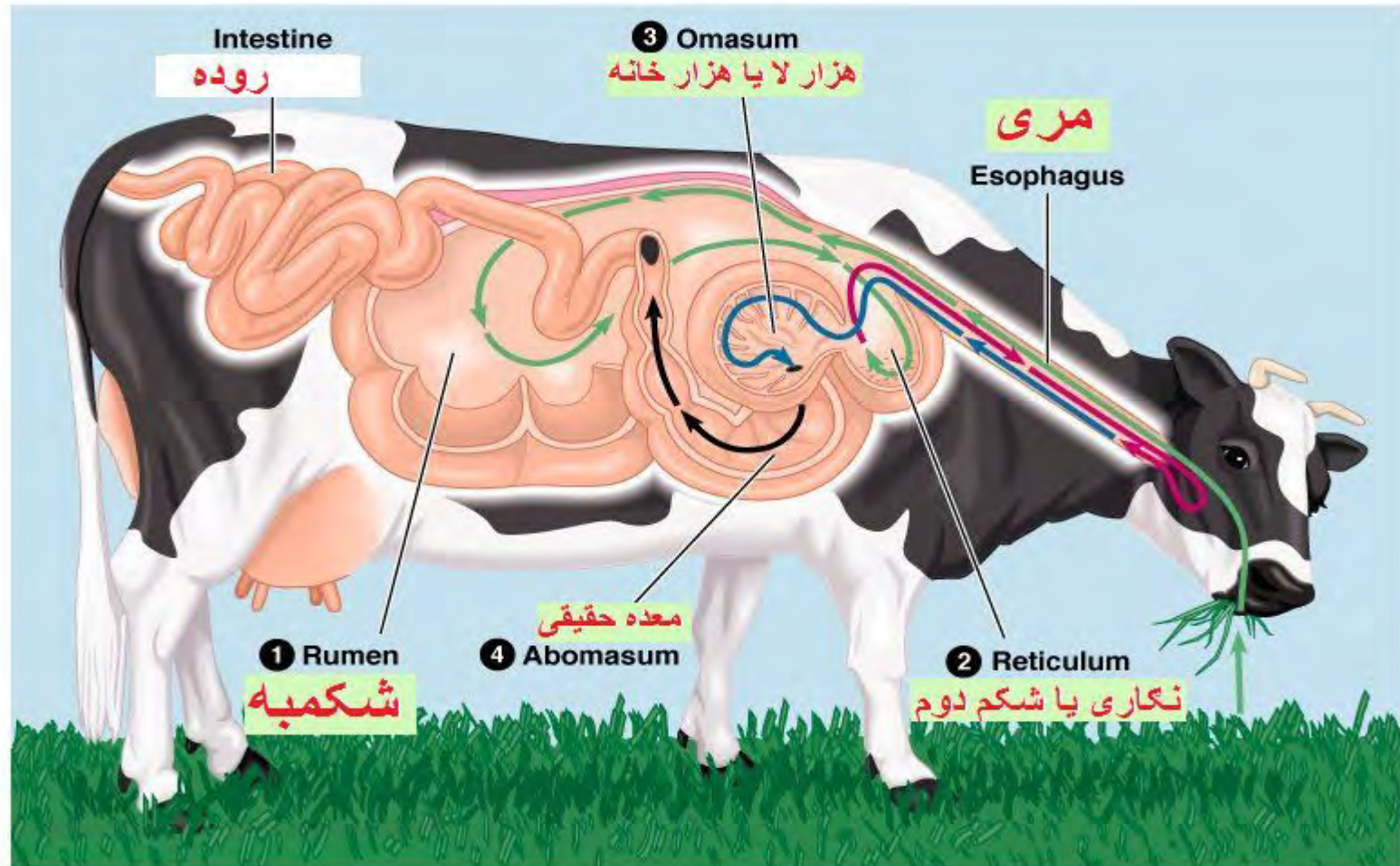
❖ پیش شکمبه (شکم اول) دارای باکتری ها و میکروب های می باشد که سبب تخمیر (*fermentation*) مواد غذای می شود.

❖ پیش شکمبه نخستین قسمت از معده بوده که غذا به آن داخل میشود.

❖ سیستم هاضمه نشخوارا کننده ها (*polygastric*) بشکل دیزاین شده که نخست مواد غذا را خورده بعداً آنرا آروغ کرده و بعد از جویدن آنرا دوباره بلع می کند.

سیسم هاضمه نشخوار کننده ها (پستانداران)

Ruminant Digestive System



نوعین کردن سکم اول (سکمبه)

سیسم هاضمه نشخوارکننده ها (پستانداران) Ruminant Digestive System

❖ شکم دوم نشخوار کنندگان یا نگاری (**reticulum**) قسمت دومی معده حیوانات می باشد.

❖ شکم دوم را بعضی اوقات بنام لانه زنبور (honeycomb) نیز یاد می کنند، چون ساختار و شکل دیوار و موقعیت آن به لانه زنبور مشابهت دارد.

شما عکس واقعی شکم دوم (reticulum) را دیده می توانید. ملاحظه کنید که شکم دوم چطور به لانه زنبور مشابهت دارد!!



سیسم هاضمه نشخوار کننده ها (پستانداران) Ruminant Digestive System

- قسمت سوم سیستم هاضمه نشخوار کنندگان بنام هزارلا یا هزار خانه (**Omasum**) یاد می شود.
- هزار لا یا هزار خانه در شکل به کرم (cabbage) کوچک مشابهت دارد.
- هزار لا (omasum) به حیث یک قسمت یا کمپارتمان کوچک وظیفه فلتر مواد غذایی را برای قسمت چارم اجرا می کند.
- هزار لا به نام "many piles" یا چندین لایه نیز مشهور است.

سیسم هاضمه نشخوارکننده (پستانداران) Ruminant Digestive System



در تصویر هزار خانه را
مشاهده کنید! شما به
آسانی میتوانید لایه های
قسمت بیرونی هزار
خانه (*Omasum*) را
مشاهده کنید.

سیسم هاضمه نشخوار کننده (پستانداران) Ruminant Digestive System

- ❖ معده حقیقی یا شیردان (*abomasum*)
قسمت چارم و جز آخری سیستم
هاضمه نشخوار کنند ها می باشد.
- ❖ معده چارمی بحیث معده حقیقی تلقی
گردیده و مانند حیوانات ساده معده پی
فعالیت می نماید.



سیسم هاضمه نشخوار کننده (پستانداران)

Ruminant Digestive System

- ❖ قسمت چهارم معده یا شیردان (abomasum) عصاره یا شیره هضم کننده ای را ترشح می کند که سبب کشته شدن آنعده میکروب های می شود که در میان مواد غذای از شکمبه اول داخل این قسمت شده است.
- ❖ معده حقیقی دارای هایدروکلوریک اسید (hydrochloric acid) و آنزیم های می باشد که مواد غذای را به مرکبات ساده تجزیه و تحلیل می کند.
- ❖ این مرکبات ساده توسط دیوار معده و امعاء (intestines) جذب میشود.

سیسم هاضمه نشخوار کننده (پستانداران) Ruminant Digestive System

- ❖ سیستم چند معده ای (polygastric) غذا های را استفاده می کند که مواد فیبری زیاد داشته باشد.
- ❖ بناءً این حیوانات مواد غذایی زبرینه (roughage) را خوب استفاده کرده می توانند.
- ❖ بعضی از مثالها حیوانات چندین معدی یا نشخوار کنندگان (polygastric or ruminant) عبارت اند از گاوها، گوسفندها و بزها.

سیسم هاضمه نشخوار کننده (پستانداران) Ruminant Digestive System

1. **Rumen**: سیرابی یا شکمبه اول بگترین قسمت معده نشخوار کننده ها بوده که تخمر آن در آن واقع میشود.
2. **Reticulum**: نگاری یا شکمبه دوم ساختمان مشابه به لانه زنبور را دارا می باشد.
3. **Omasum**: هزار لا قسمت سوم معده نشخوارکننده که به حیث فلتر فعالیت می کند و بنام چندین لایه نیز مشهور است.
4. **Abomasum**: قسمت چهارم معده که بنام معده حقیقی (True Stomach) یاد میشود.

نشخوار کننده های کاذب (*pseudo-ruminant*): عبارت از حیوانی است که به اندازه زیاد مواد خوارکه زبیرینه (سبوس سلولز دار) را می خورند ولی معده چندین قسمتی را دارا نمی باشد.

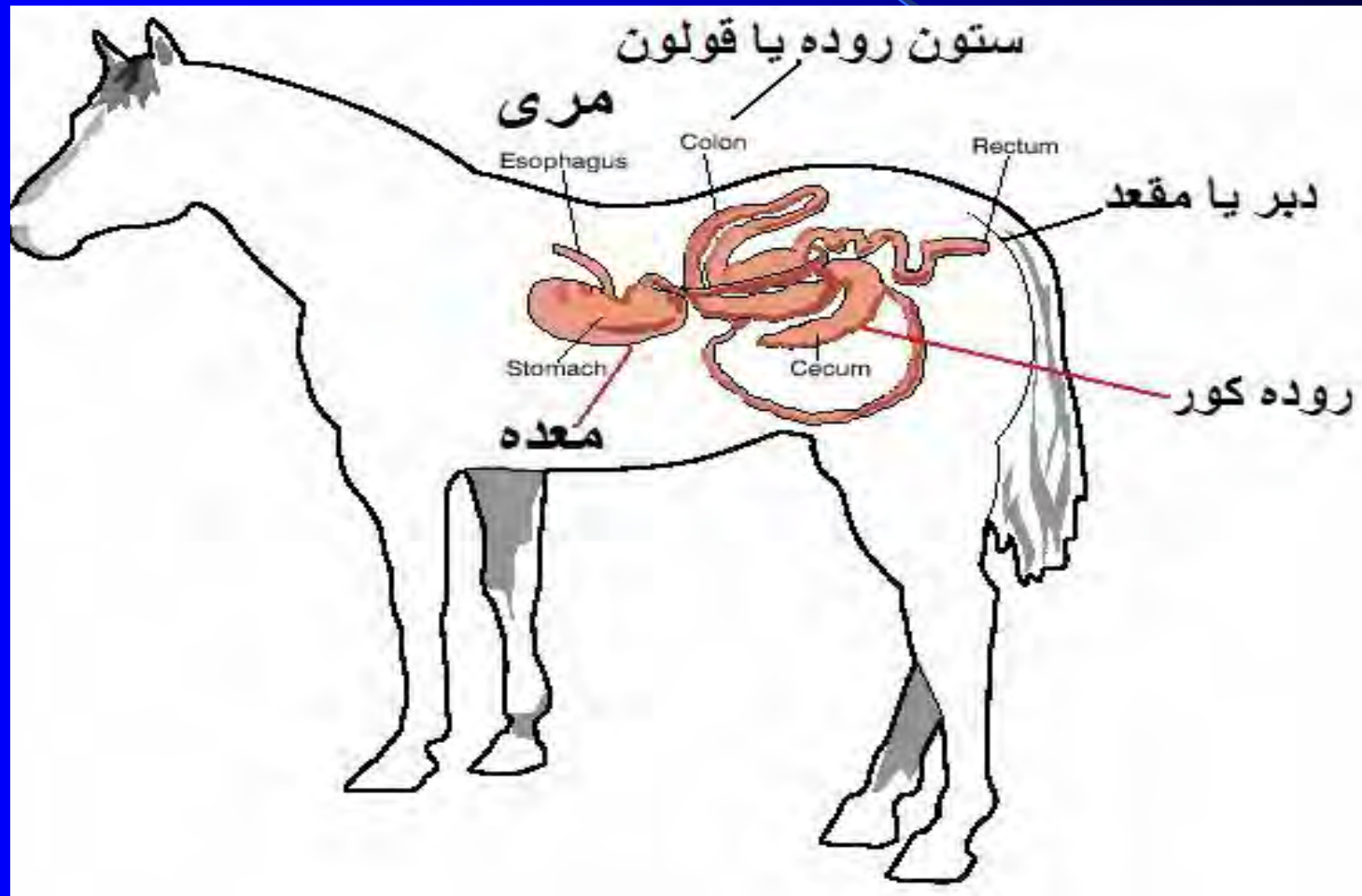
❖ سیستم هضم این حیوانات در وظایف با سیستم هضم نشخوارکننده ها مشابهت دارد.

❖ اینها قادر اند تا مواد غذای زبیرینه یا فیبردار را به اندازه کافی استعمال کنند، سبب آن این است که اینها روده کور (*cecum*) نهایتاً وسیع و روده بزرگ (*large intestine*) دارند.

نشخوار کننده کاذب (*pseudo-ruminant*)

- ❖ این نوع حیوانات اکثراً علوفه جات، حبوبات و خوراکی های غلیظ را می خورند.
- ❖ مثالهای از حیوانات نشخوار کننده کاذب عبارت از اسب ها و خوکوشها می باشد.

نشخوار کننده کاذب (*pseudo-ruminant*)



قسمت های مهم سیستم هضم (دستگاه گوارش)
کدام ها اند و کدام وظایف را انجام می دهند؟

II. سیستم هاضمه از چندین قسمت ساخته شده است که بنام ارگان ها (*organs*) یاد میشود.

❖ سیستم هاضمه از دهن بحیث مدخل شروع شده، که از آن غذا به بدن داخل می شود و تا مقعد (راه مدفوع) ادامه دارد از جایی که مواد هضم ناشده از بدن یا جسم خارج می شود بنام مخرج یاد میشود.

❖ سیستم هاضمه اکثریت حیوانات اهلی ارگان ها یا اعضای مشابه هاضموی دارند.

A. دهن و مری (*Mouth and esophagus*)

❖ عمل جویدن و دندان زدن در دهن سبب می شود تا مواد غذای بشکند، قطع شود و بالاخره پاره پاره شود.

❖ این عمل مساحت سطح ذرات مواد غذای را افزایش داده، که در پروسه جویدن و بلعیدن مواد غذایی ممد واقع میشود.

❖ آب دهن (*Saliva*) نه تنها ذایقه را لمس می کند، بلکه آب دهن داری انزایم های بنام (*salivary amylase*) و انزایم مالتاز (*salivary maltase*) می باشد.

د هن و مری (*Mouth and* (*esophagus*

❖ آنزایم ها (*Enzymes*) عبارت از کتلاست های عضوی اند که سبب تسریع شدن پروسه هاضمه می شود.

❖ آمیلاز بزاقی (*Salivary amylase*) نشایسته را به مالتوز یا به شکر تبدیل می کند.

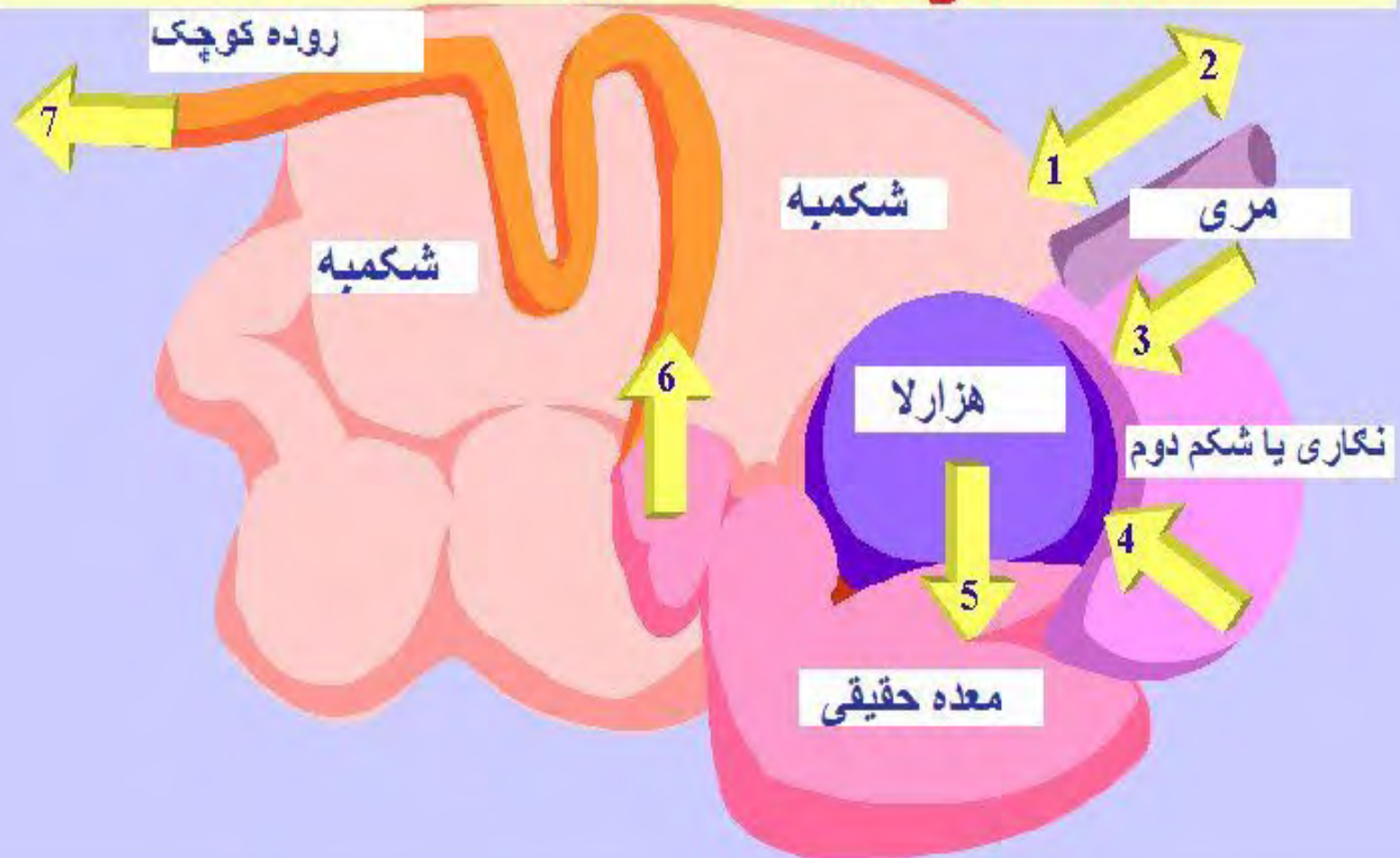
❖ مالتاز بزاقی (*Salivary maltase*) مالتوز را به گلوکوز تبدیل می کند.

معده پستانداران (نشخوار کننده ها) B. Ruminant Stomach

- ❖ چار قسمت معده نشخوار کننده عبارت از شکم اول (سیرابی)، شکم دوم، هزار لا و معدی حقیقی می باشد. (rumen, reticulum, omasum, abomasum)
- ❖ اینها غذا را زیاد قبل از بلعیدن نمی جویند.
- ❖ قسمت های محکم و جامد مواد غذایی به شکمبه اول (rumen) داخل میشود، قسمت مایع به شیردان (reticulum) می رود، بعداً به هزار لا (omasum) و از آن به معده حقیقی (abomasum) داخل میشود.
- ❖ در شکم اول (شکمبه) غذا مخلوط شده و قسمتهاً توسط باکتری تجزیه میشود.
- ❖ زمانیکه شکمبه (rumen) پر شود حیوان استراحت می کند غذا دوباره بسوی دهن می آید و عمل نشخوار (rumination) واقع می شود.

Ruminant Stomach

معده عضلاتی حیوانات نشخوار کننده



معدۀ نشخوار Ruminant Stomach کنندۀ

- ❖ نشخوار (*Rumination*) عبارت از عمل جویدن غذا توسط حیوانات پستاندار می باشد.
- ❖ کپه یا تفاله (*Cud*) عبارت از غذای است که از معدۀ حیوان بخاطر دوبارۀ جویدن به دهن آورده می شود.
- ❖ بطور اوسط گاوها کپه (خوراکه آورده شده از معدۀ) را شش بار در یک روز می جویند (میخایند).
- ❖ جمعاً از پنج الی شش ساعت روزمره در عمل نشخوار (*Rumination*) سپری می شود.

معدۀ نشخوار کنندۀ Ruminant Stomach

- ❖ شکمبه (rumen) و شیردان (reticulum) دارای میلیونها باکتری ها و پرتوزواها (حیوان وحید الحجروی) می باشند. این عمل باکتریای است که به نشخوار کننده ها امکان میدهد تا از مقدار زیادی غذاهای زبرینه (مواد سلولز دار) را استفاده کنند.
- ❖ باکتری ها می توانند بخاطر احتیاجات حیوان پروتین های با کیفیت پایین را به آمینو اسیدها تبدیل نمایند.
- ❖ آمینو اسیدها (*Amino acids*) عبارت از مرکبات اند که دارای عناصر کربن، هایدروجن، اکسیجن و نایتروجن میباشد.
- ❖ آمینو اسیدها برای رشد و حفاظت حجرات بسیار ضروری می باشد.
- ❖ باکتری ها همچنان بخاطر ضرورت و احتیاج حیوان ویتامن ها (vitamins) را تولید می کند.

C. Monogastric Stomach معده حقیقی

- ❖ زمانیکه غذا داخل چهارمین معده (شیردان) حیوان می شود فوراً شیرۀ معده (gastric juices) آغاز به فعالیت می کند.
- ❖ مایعات از طریق دیوار معده توسط غده ها ترشح می شود.
- ❖ عصاره یا شیرۀ حاوی 0.2 تا 0.5 فیصد هایدروکلوریک اسید (hydrochloric acid) می باشد.
- ❖ این اسیدها عمل آمیلاز (آنزیم موجود در آب دهان و ترشحات لوزالمعده و غیره که در تبدیل نشاسته به قند نقش دارد) را از دهن توقف میدهد.
- ❖ عصاره یا شیرۀ معده دارای آنزیم های پپسین، رنین (آنزیم در معده نشخوارکنندگان جوان که شیر را لخته می کند) لیپاز (آنزیم تجزیه کننده لیپید) می باشد.

معدة حقیقی Monogastric Stomach

- ❖ پپسین (*Pepsin*) عبارت از ماده است که پروتئین ها را در غذا به پروتیوز و پپتون تجزیه می کند.
- ❖ دیوار عضلاتی معده غذا را تکان داده و آنرا فشرده می سازد.
- ❖ مایعات به امعاء کوچک (small intestine) فشار داده میشود (داخل کرده میشود).
- ❖ عصاره یا شیر معده (gastric juice) بر مواد جامدیکه در معده باقی مانده است عمل می کند.

D. Small intestine روده یا امعاء کوچک

❖ یک اندازه مواد غذای هضم شده که از معده بیرون میشود بداخل روده های کوچک (small intestine) داخل میشود.

❖ این مواد خاصیت اسیدی داشته که بشکل نیمه مایع (نیم باگون) و خمیر می باشد.

❖ این مواد را بنام کیموس یا غذای هضم شده یاد می کنند (chyme).

❖ کیموس در روده کوچک با سه نوع عصاره های هاضموی مخلوط میشود که بنام های: شیره های لوزالعمده (pancreatic)، صفرا (bile) و عصاره روده یی (intestinal) یاد میشود.

عصاره یا شیرۀ پانقرانس (Pancreatic Juice)

- ❖ تریپسین (*Trypsin*) (نوعی آنزیم لوزالمعده پانقرانسی) پروتئین های را تجزیه می کند که توسط ماده پیپسین تجزیه نشده است.
- ❖ بعضی از پروتیوزها (proteoses) و پیپتون ها (peptones) توسط تریپسین به پپتید ها (مركبات امینو اسیدها) تجزیه می شود.
- ❖ پروتیوزها، پیپتون ها و پپتیدها از جمله مركبات امینو اسید ها هستند .
- ❖ پروتیوزها (Proteoses) مركبات بسیار مغلق و پیچیده ای هستند در حالیکه پپتیدها (peptides) مركبات بسیار ساده می باشند.
- ❖ لیپاز (آنزیم لوزالمعده که در گوارش سهم دارند) بالای چربی غذا عمل نموده و آنرا به اسید عضوی یا گلیسرین مبدل می سازد.

عصاره یا شیره پانکراس (Pancreatic Juice)

- ❖ آمیلاز پانکراس (*Pancreatic amylase*) غذا نشایسته دار را به مالتوز تبدیل می کند.
- ❖ شکر و مالتوز علاوهً توسط مالتاز باز هم تجزیه می شود.
- ❖ اینها به شکر ساده تبدیل می شود که بنام گلوکوز (glucose) یاد میشود.

صفرا یا زردآب (Bile)

2. صفرا مایع سبز زرد مانند و تلخ بوده که در جگر (liver) تولید می شود و دارای خاصیت قلیایی (alkaline) می باشد.

- ❖ زردآب در کیسه صفرا (gall bladder) ذخیره میشود، البته در تمام حیوانات بجز از اسبها.
- ❖ صفرا (Bile) در هضم کردن چربی و اسید عضوی کمک می کند.
- ❖ صفرا همچنان در تعامل آنزیم لیپاز (enzyme lipase) کمک می کند

عصاره یا شیرۀ روده (Intestinal Juice)

3. غده های که در دیوار روده کوچک موجود اند عصاره روده ای (*intestinal juice*) را تولید می کند.

❖ این مایع مشتمل بر پپتیداز، سوکراز ، مالتاز و لاکتاز بوده. تمام آنزایم ها در هضم غذا نقش دارد. (peptidase, sucrase maltase, lactase)

❖ پروتئوسز (Proteoses) و پپتون ها توسط پپتیداز به آمینو اسیدها تجزیه می گردد.

❖ نشایسته و شکر توسط مالتاز، سوکراز و لاکتاز به شکر ساده، گلوکوز، فرکتوز و گالکتوز تجزیه میشوند.

E. Cecum (بخشی از روده بزرگ)

1. روده کور که بنام "blind gut" نیز یاد میشود، محلی است که روده کوچک و روده بزرگ با هم یکجا میشوند. ❖
روده کور ارگان کوچکی بوده که وظیفه کمی را در حیوانات اجرا می کند. البته به استثنای نشخوار کننده های کاذب (pseudo ruminants). ❖
درین حیوانات مواد غذای زبرینه (roughage) توسط تعاملات باکتری ها در روده اعور هضم میشود.

F. Large intestine روده بزرگ

- ❖ کار و وظیفه عمده روده بزرگ عبارت از جذب کردن آب می باشد.
- ❖ موادیکه در روده های کوچک هضم و جذب نشده به روده بزرگ (large intestine) عبور می کند.

روده بزرگ Large intestine

- ❖ مواد غذایی که هضم و جذب نمی شود بنام مدفوعات حیوانی و انسانی (feces) یاد میشود.
- ❖ مواد از طریق روده بزرگ توسط نیروی عضلاتی در دیوارهای روده ای (intestinal walls) حرکت می کند.
- ❖ قسمت های هضم نشده غذای بدن از طریق مقعد (anus) به بیرون عبور می کند.
- ❖ مخرج یا مقعد (anus) عبارت از سوراخی است که در قسمت آخری روده بزرگ قرار دارد.

مرور و خلاصه

1. انواع مختلف سیستم های هاضمه (digestive systems) حیوانات کدام ها اند؟

2. قسمت های عمده سیستم هاضمه کدام ها اند و چه وظایف را انجام میدهند؟