

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

درس اول
درگ و شناخت هضم حیوان
Understanding Animal Digestion

اصطلاحات

- Absorption جذب
- Amino acids امینو 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 انزایم ها
- Eructated قی کردن به شدت بیرون انداختن
- Feces مدفوع انسان یا حیوان
- Gizzard سنگدان
- Intestinal juice شیره امعاء

اصطلاحات

- معده ساده Monogastric
- هزارلا (معده سوم نشخوار) Omasum کننده ها
- اعضاء اندام، اعضا Organs
- آمیلاز Pancreatic amylase پانقرانسی (آنزیم موجود در آب دهان و ترشحات لوز المعده و غیره که در تبدیل نشاسته به قند نقش دارد)
- شیره پانقرانسی Pancreatic juice
- پیسین Pepsin (آنزیم گوارنده ی پروتئین در شیره ی معده)
- چند معده یی (معده مركب) Polygastric
- گر کاذب Pseudo-ruminant نشخوار

- ریتیکولوم Reticulum پیش معده یا معدی حقیقی
- شکمبه (شکم اول) Rumen
- جانور پستاندار نشخوار Ruminant کننده
- نشخوار Rumination آمیلاز بزاق دار
- مالتاز Salivary maltase بزاقی
- معده Stomach
- تریپسین Trypsin 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 از انواع مختلف سیستم های هضم در انتخاب خوراکه حیوانات اهمیت بسزایی دارد.

دانستن تغییرات کیمیاوی و فزیکی 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 غذایی 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. 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 هایدروژن) می شود . سطح پاین pH اکثریت بکتریاهای از هم متلاشی ساخته و مواد غذایی را تجزیه و تحلیل می کند.

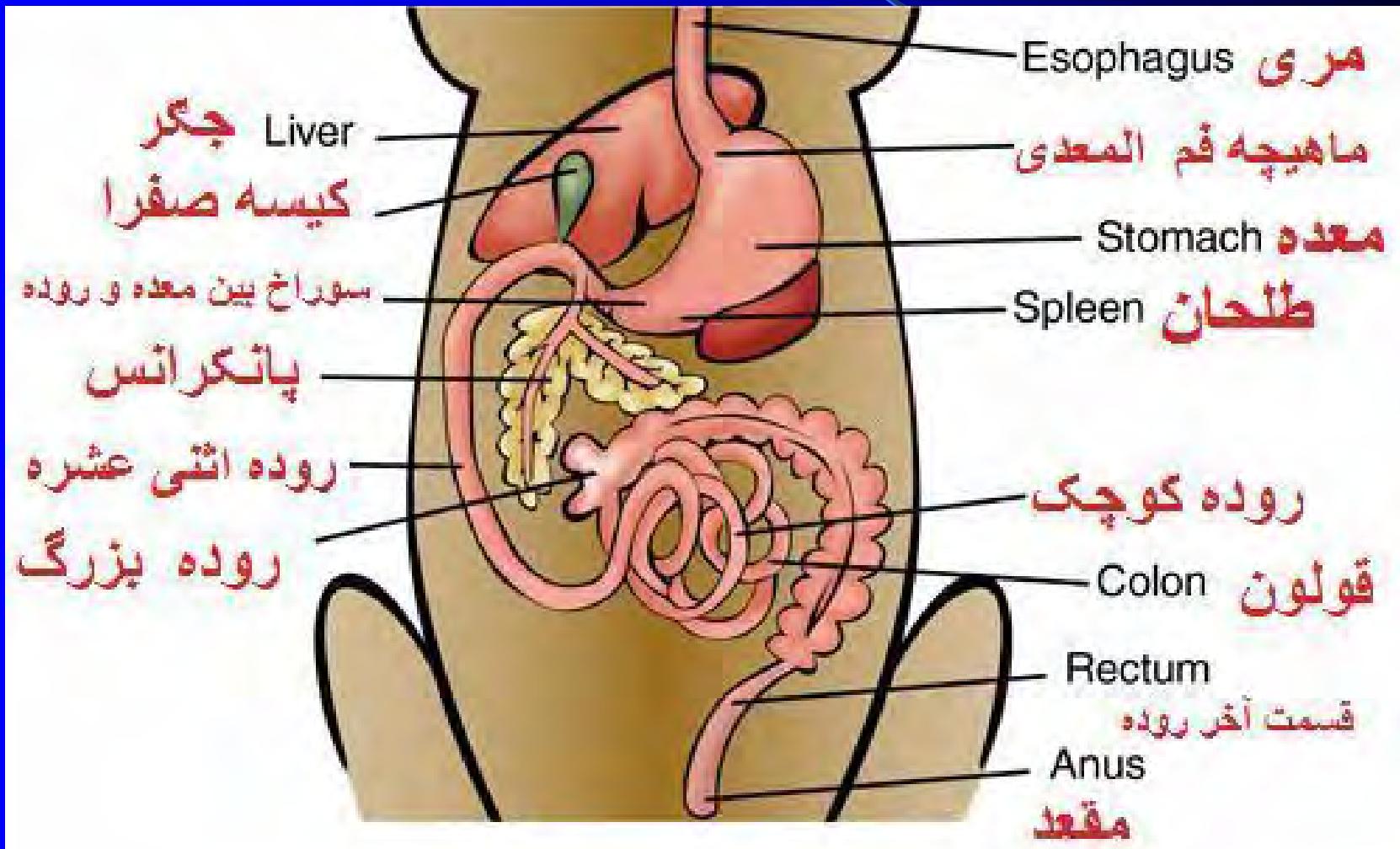
سیستم هاضمه تک معده ای یا ساده

Monogastric Digestive System

- ❖ حیوانات که نوع سیستم هاضمه ساده (تک معده یی) دارند، معده شان به گرفتن مواد غذای غلیظ خوب مطابقت و سائگاری دارد، مثلاً جبوبات و دانه را نسبت به سبوس سلولز دار خوب هضم می کنند.
- ❖ نمونه های از تک معده عبارت از سگها، پیشکها 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 گستردگی متفاوت می باشد.
- ❖ چون پرنده 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.

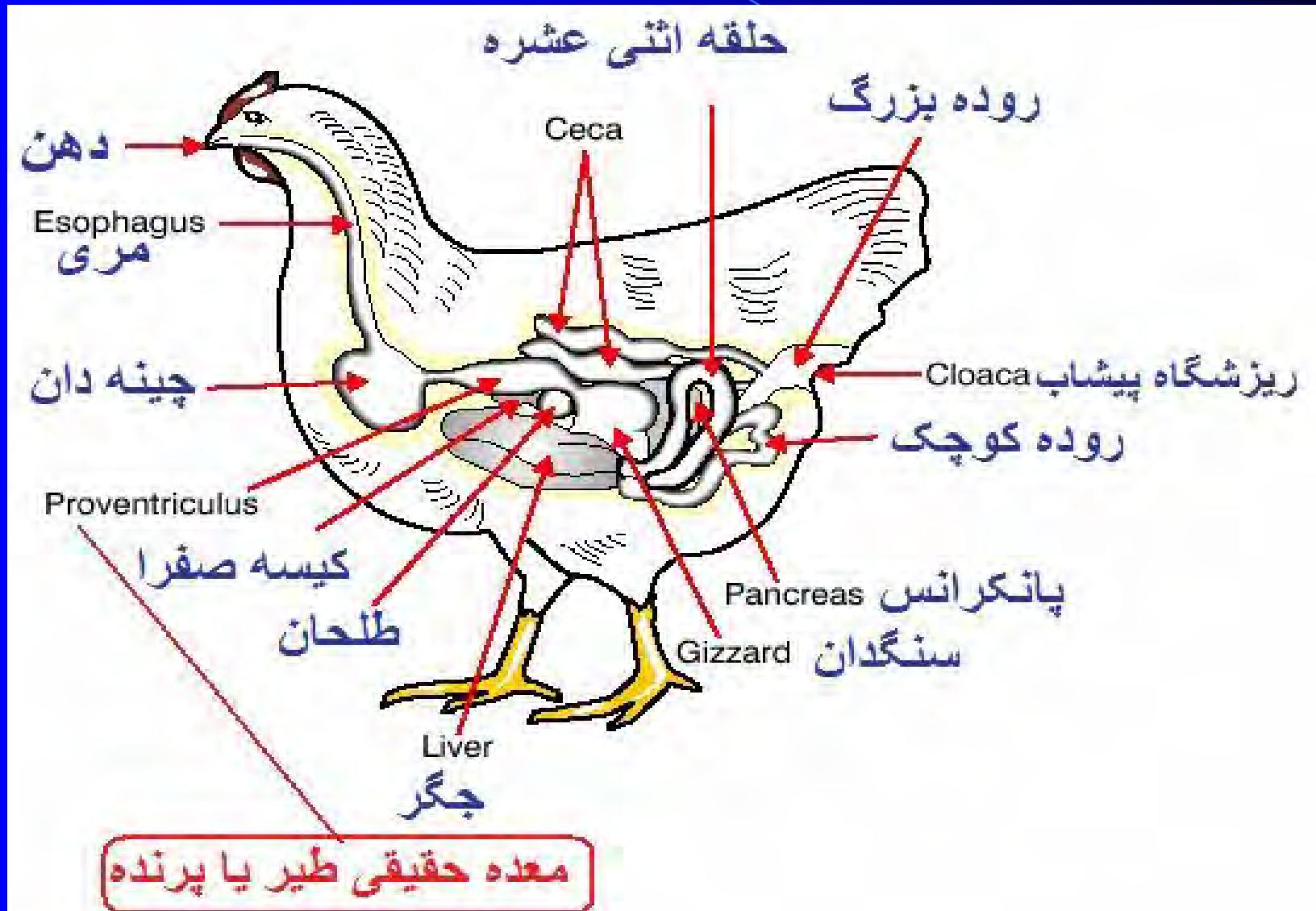
سیستم هاضمه پرنده ها

Avian Digestive System

- ❖ سنگدان (*gizzard*) عبارت از عضو سخت عضلاتی است، که بطور عادی دارای سنگ ریزه های کوچک میباشد و بمتابه دندان در خرد کردن غذا (دانه) نقش مهم و اساسی دارد.
- ❖ هضم (Digestion) در سیستم پرنده ها به سرعت صورت میگیرد.

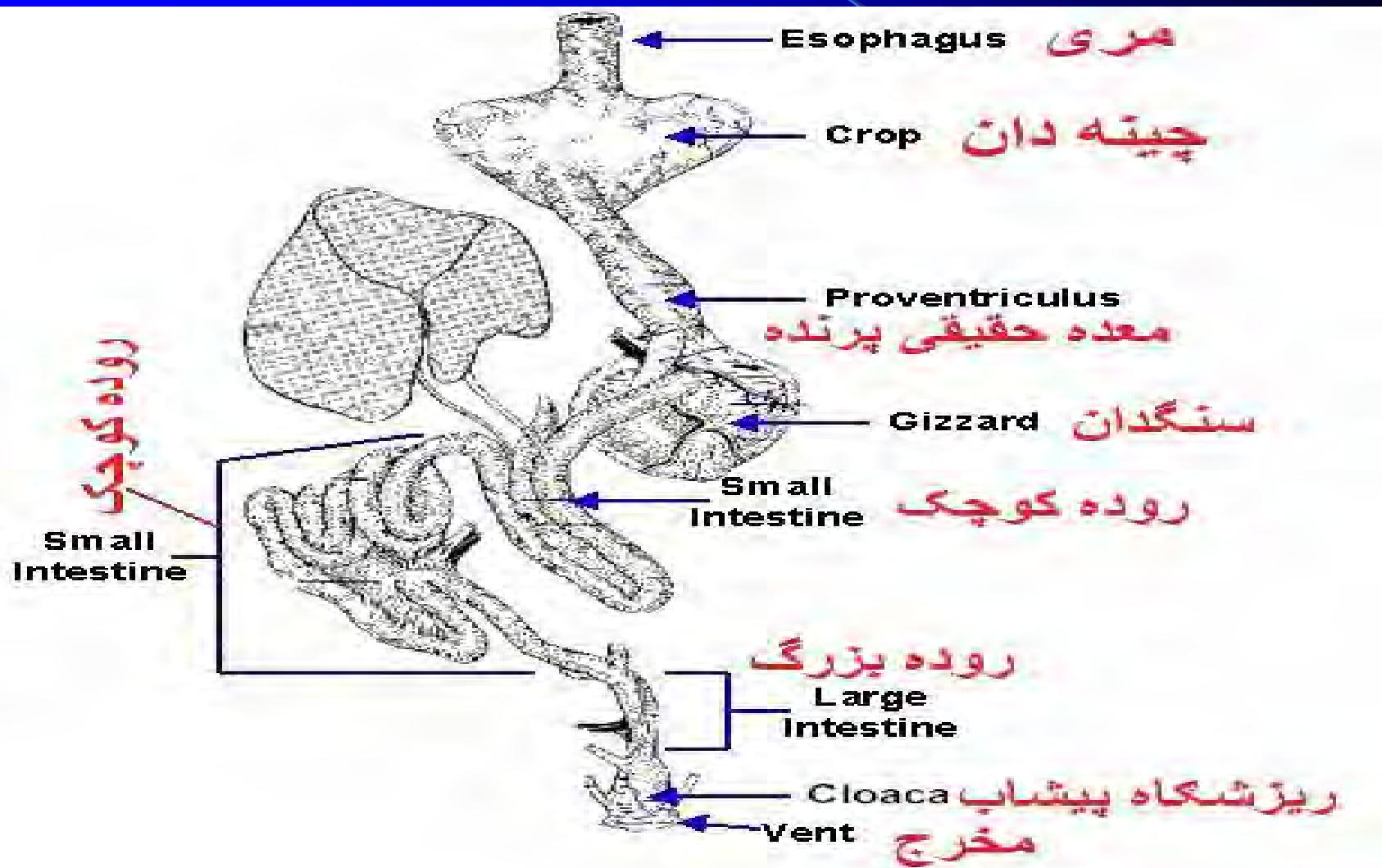
سیستم هاضمه پرندہ ها

Avian Digestive System



سیستم هاضمه پرنده ها

Avian Digestive System



سیستم هاضمه نشخوار کننده ها (پستانداران)

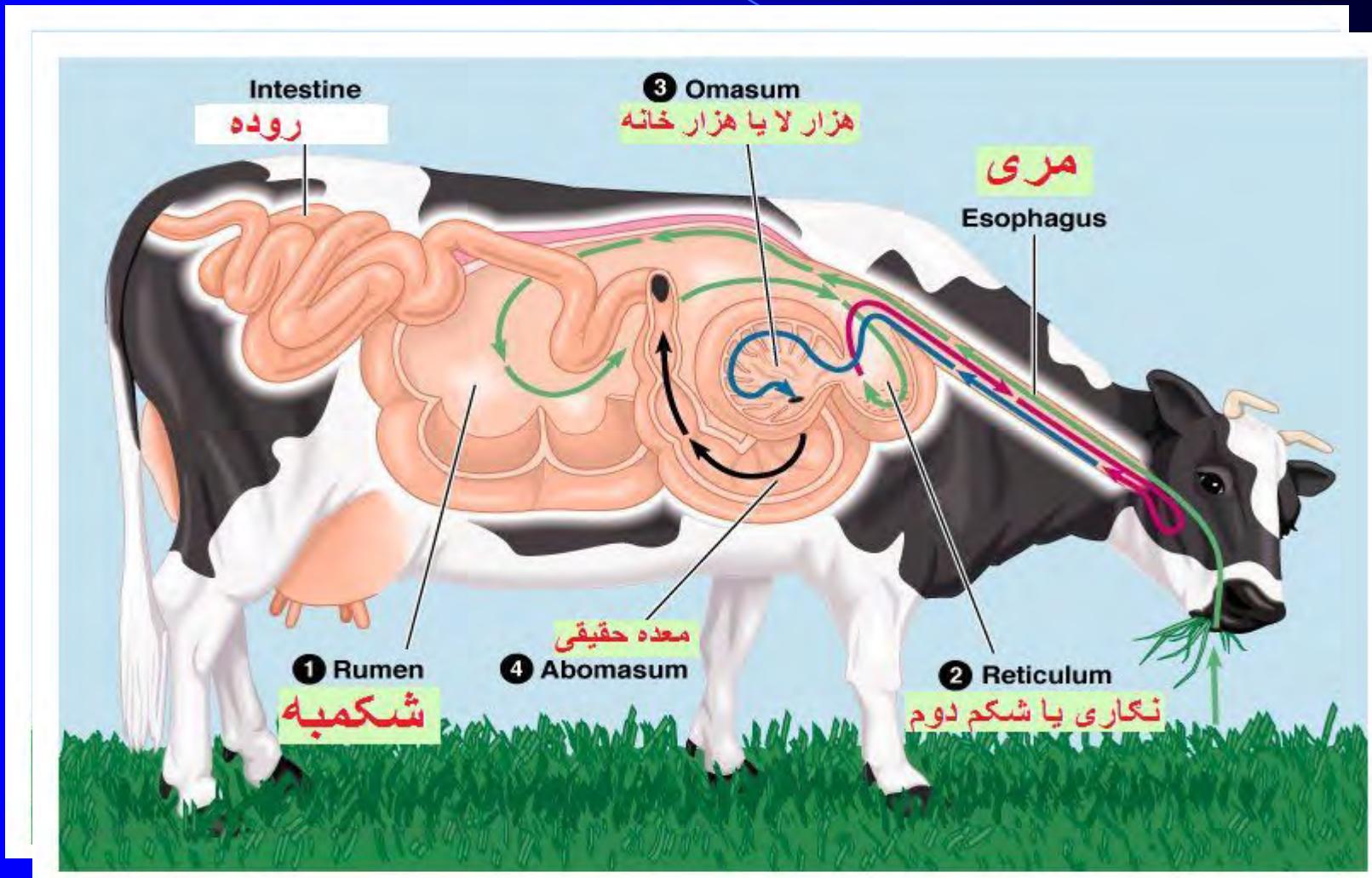
Ruminant Digestive System

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

- ❖ پیش شکمبه (*rumen*) کلانترین قسمت معده حیوان می باشد.
- ❖ پیش شکمبه (شکم اول) دارای بکتریا 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 می شود.
- ❖ سیستم هاضمه نشخوارا کننده ها (*polygastric*) بشكل 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



تعین دردن سکم اول (سدمبه)

سیسم هاضمه نشخوارکننده ها (پستانداران)

Ruminant Digestive System

- ❖ شکم دوم نشخوار کنند گان 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 مشابه دارد.

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



سیسم هاضمه نشخوار کننده ها (پستانداران)

Ruminant Digestive System

- قسمت سوم سیستم هاضمه نشخوار کنند گان بنام هزارلا یا هزار خانه (**Omasum**) یاد می شود.
- هزار لا یا هزار خانه در شکل به کرم (cabbage) کوچک مشابه است.
- 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 حقيقى يا شيردان (*abomasum*) قسمت چارم و جز آخري سیستم هاضمه نشخوار کنند ها می باشد.
- ❖ معده چارمی بحیث معده حقيقى تلقی گردیده و مانند حیوانات ساده معده یی 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 آنعدد میکروب های می شود که در میان مواد غذایی از شکمبه اول داخل این قسمت شده است.
- ❖ معده حقیقی دارای هایدروکلوریک اسید (hydrochloric acid) و انزایم های می باشد که مواد غذایی را به مركبات ساده تجزیه و تحلیل می کند.
- ❖ این مركبات 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 زیرینه (roughage) را خوب استفاده کرده می توانند.
- ❖ بعضی از مثال‌ها حیوانات چندین معده‌ی یا نشخوار کنندگان (polygastric or ruminant) عبارت اند از گاوها، گوسفندها و بزها.

سیسم هاضمه نشخوار کننده (پستانداران)

Ruminant Digestive System

- .1 **Rumen**: سیرآبی یا شکمبه اول بگترین قسمت معده نشخوار کننده ها بوده که تخمر آن در آن واقع میشود.
- .2 **Reticulum**: زگاری یا شکمبه دوم ساختمان مشابه به لانه زنبور را دارا می باشد.
- .3 **Omasum**: هزار لا قسمت سوم معده نشخوار کننده 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.

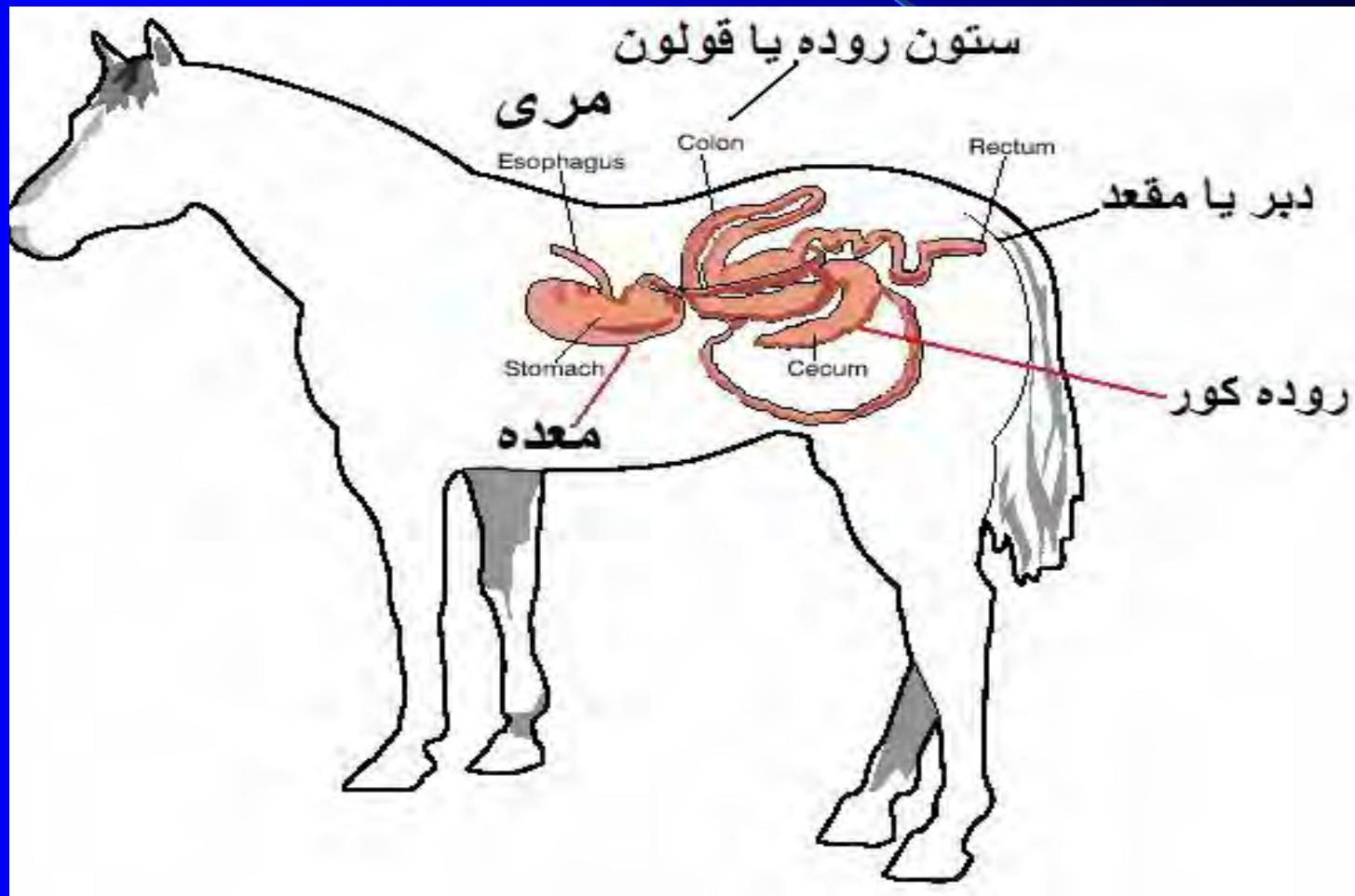
نشخوار کننده های کاذب (*pseudo-ruminant*) عبارت از حیوانی است که به اندازه زیاد مواد خوارکه زبرینه (سبوس سلولز دار) را می خورند ولی معده چندین قسمتی را دارا نمی باشد.

- ❖ سیستم هضم این حیوانات در وظایف با سیستم هضم نشخوارکننده ها مشابه است.
- ❖ اینها قادر اند تا مواد غذای زبرینه یا فیردار 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 خوراکه های غلیظ را می خورند.
- ❖ مثالهای از حیوانات نشخوار کننده کاذب عبارت از اسپ ها و خگوشها 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 عذابه 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. دهنج و مری (*Mouth and esophagus*)

❖ عمل جویدن و دندان زدن در دهنج سبب می شود تا مواد غذایی بشکند، قطع شود و بالآخره 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 دهنج (*Saliva*) نه تنها ذایقه را لمس می کند، بلکه آب دهنج داری انزایم های بنام (*salivary amylase*) و انزایم مالتاز (*salivary maltase*) می باشد.²⁷

د هن و مری (esophagus)

❖ آنزایم‌ها (*Enzymes*) عبارت از کتیست‌های عضوی‌اند که سبب تسريع شدن پروسه هاضمه می‌شود.

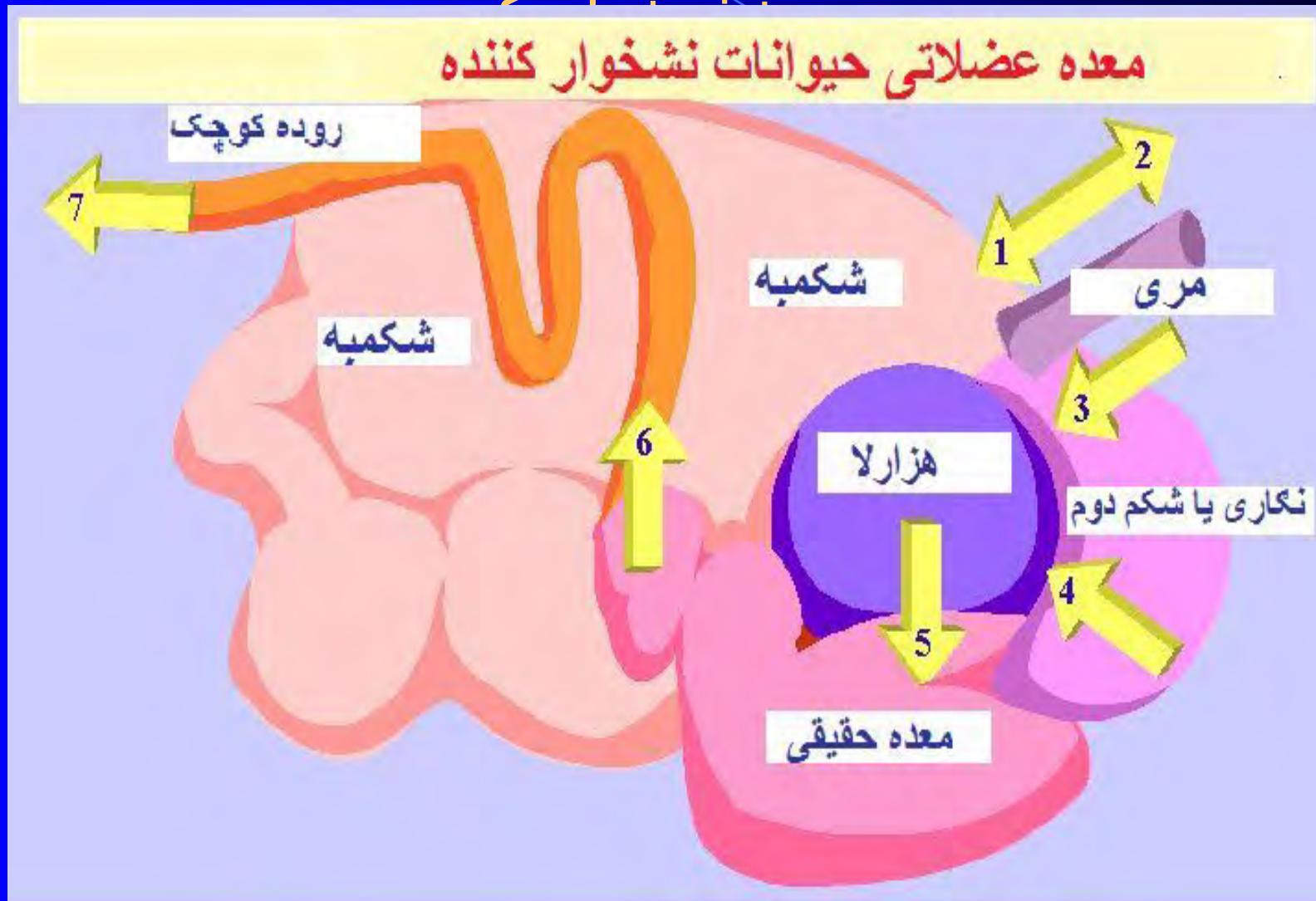
❖ آمیلاز براقی (*Salivary amylase*) نشایسته را به مالتوز یا به شکر تبدیل می‌کند.

❖ مالتاز براقی (*Salivary maltase*) مالتوز را به گلوكوز تبدیل می‌کند.

معده پستانداران (شخوار کننده ها)

- ❖ چار قسمت معده نشخوار کننده عبارت از شکم اول (سیرآبی)، شکم دوم، هزار لا و معدی حقیقی می باشد.
- ❖ (rumen, reticulum, omasum, abomasum) اینها غذا را زیاد قبل از بلعیدن نمی جوند.
- ❖ قسمت های محکم و حامد مواد غذایی به شکمبه اول (rumen) داخل میشود، قسمت مایع به شیردان (reticulum) می رود، بعدها به هزار لا (omasum) و از آن به معده حقیقی (abomasum) داخل میشود.
- ❖ در شکم اول (شکمبه) غذا محلوت شده و قسماً توسط بکتریا 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 نشخوار کننده

Ruminant Stomach

- ❖ نشخوار (*Rumination*) عبارت از عمل جویدن غذا توسط حیوانات پستاندار می باشد.
- ❖ کپه یا تفاله (*Cud*) عبارت از عذای است که از معده حیوان بخارتر دوباره جویدن به دهن آورده می شود.
- ❖ بطور اوسط گاوها کپه (خوراکه آورده شده از معده) را شش بار در یک روز می جوند(میخاید).
- ❖ جمعاً از پنج الی شش ساعت روزمره در عمل نشخوار سپری (*Rumination*) می شود.

معده نشخوار کننده Ruminant Stomach

- ❖ شکمبه (rumen) و شیردان (reticulum) دارای میلیونها بکتریا ها و پرتوزواها (حیوان وحید الحجری) می باشند. این عمل بکتریایی است که به نشخوار کننده ها امکان میدهد تا از مقدار زیادی غذاهای زیرینه (مواد سلولز دار) را استفاده کند.
- ❖ بکتریا ها می توانند بخارت احتیاجات حیوان پروتئین های با کیفیت پایین را به امینو اسیدها تبدیل نمایند.
- ❖ امینو اسیدها (*Amino acids*) عبارت از مركبات اند که دارای عنصر کاربن، هایدروجن، اکسیژن و نایتروژن میباشد.
- ❖ امینو اسیدها برای رشد و حفاظت حجرات بسیار ضروری می باشد.
- ❖ بکتریا همچنان بخارت ضرورت و احتیاج حیوان ویتامن ها (vitamins) را تولید می کند.

C. Monogastric Stomach معده حقيقى

- ❖ زماينكه غذا داخل چهارمين معده (شيردان) حيوان مى شود فوراً شيره معده (gastric juices) آغاز به فعاليت مى کند.
- ❖ مایعات از طريق دیوار معده توسط غده ها ترشح مى شود.
- ❖ عصاره يا شيره حاوي 0.2 تا 0.5 فيصد هايdrochloric acid) مى باشد.
- ❖ اين اسيدها عمل آميلاز (آنزيم موجود در آب دهن و ترشحات لوزالمعده و غيره که در تبديل نشاسته به قند نقش دارد) را از دهن توقف ميدهد.
- ❖ عصاره يا شيره معده دارای آنزایم های پیپسین، رنین(آنزمي در معده نشخوارکنندگان جوان که شير را لخته مى کند) لیپاز (آنزيم تجزيه کننده لیپید) مى باشد.

معده حقيقى Monogastric Stomach

- ❖ پپسین (*Pepsin*) عبارت از ماده است که پروتئین ها 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 می شود (داخل کرده می شود).
- ❖ عصاره یا شیره معدوى (gastric juice) بر مواد جامدیکه در معده باقی مانده است عمل می کند.

D. Small intestine 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 پشكل 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), صفراء (bile) و عصاره روده یی (intestinal) یاد میشود.

عصاره یا شیره پانقرانس (Pancreatic Juice)

- ❖ تریپسین (*Trypsin*) (نوعی آنزیم لوزالمعده پانقرانسی) پروتین 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 (مرکبات امینو اسیدها) تجزیه می شود.
- ❖ پروتیوزها، پیپتون ها و پپتیدها از جمله مرکبات امینو اسید ها هستند.
- ❖ پروتیوز ها(Proteoses) مرکبات بسیار مغلق و پیچیده ای هستند در حالیکه پپتیدها (peptides) مرکبات بسیار ساده می باشند.
- ❖ لیپاز (آنزیم لوزالمعده که در گوارش سهم دارد) بالای چربی غذا عمل نموده و آنرا به اسید عضوی یا گلیسرین مبدل می سازد.

عصاره یا شیره پانکراتس (Pancreatic Juice)

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

صفرا یا زردآب (Bile)

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

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

عصاره یا شیره 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)
 - ❖ پروتیوسز (Proteoses) و پپتون ها توسط پپتیداز به امینو اسیدها تجزیه می گردد.
 - ❖ نشاپسته و شکر توسط مالتاز، سوکراز و لاکتاز به شکر ساده، گلوكوز، فركتوز و گلکتوز تجزیه مشوند.

E. Cecum روده کور (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 می‌کند. البته به استثنای نشخوار کننده‌های کاذب (pseudo ruminants).
 - ❖ درین حیوانات مواد غذای زبرینه (roughage) توسط تعاملات بکتریاها در روده اعور هضم می‌شود.

F. Large intestine روده بزرگ

- ❖ کار و وظیفه عمده روده بزرگ عبارت از جذب کردن آب می‌باشد.
- ❖ موادیکه در روده‌های کوچک هضم و جذب نشده به روده بزرگ (large intestine) عبور می‌کند.

روده بزرگ Large intestine

- ❖ مواد غذاییکه هضم و جذب نمی شود بنام مدفعات حیوانی و انسانی (feces) یاد میشود.
- ❖ مواد از طریق روده بزرگ توسط نیروی عضلاتی دردیوارهای روده آی (intestinal walls) حرکت می کند.
- ❖ قسمت های هضم ناشده 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 سیسم های هاضمه (digestive systems) حیوانات کدام ها اند؟
2. قسمت های عمدہ سیستم هاضمه کدام ها اند و چه وظایف را انجام میدهند؟