

فیزیولوژی دستگاه گوارش گاو

- وظیفه گاو شیری در زنجیره غذایی :
 - تبدیل مواد غذایی غیر قابل مصرف برای انسان، به شیر و گوشت، می باشد.
 - مواد غذایی، توسط میکروارگانیسم های دستگاه گوارش، تجزیه می شود.
 - این میکروارگانیسم ها، توسط خود دام، مورد استفاده قرار می گیرند.
- نیاز به انرژی برای انجام اعمالی نظیر :
 - فعالیت، رشد، تولیدمثل و سایر پدیده های فیزیولوژیک در بدن، وجود دارد.
- منبع این انرژی، در خارج از بدن، در مواد غذایی، می باشد :
 - گروهی از مواد، که باید بر روی آن ها، فعالیت های مکانیکی، ترشحات و یا تخمیری انجام شود. نظیر : پروتئین ها، کربونیدرات ها و چربی ها.
 - گروهی، که نیاز به فعالیت های فوق ندارند. نظیر آب، الکترولیت ها و املاح.

• هضم (Digestion) :

- شکسته شدن مواد غذایی، در دستگاه گوارش می باشد.
- این فرآیند، توسط ترکیبی از مکانیسم های عصبی و هورمونی، تنظیم می گردد.
- این فرآیندها عبارتند از :
- فرایند حرکتی (مکانیکی) : نظیر جویدن و فرآیندهای منجر به عمل بلع
- فرایند تخمیری (میکروبی) : نظیر تخمیر در پیش معده ها
- فرایند ترشحاتی (شیمیایی) : نظیر ترشح اسید معده و سایر آنزیم های گوارشی

• جذب (Absorption) :

- ورود مواد هضم شده از مخاط دستگاه گوارش، به داخل خون یا لنف، می باشد.

۱. قطعه آماده کننده (Ingestive Segment) :

- شامل، دهان، حلق و لوله مری است.
- هدایت مواد غذایی از محیط خارج به سمت معده و آماده کردن برای گوارش را، به عهده دارد.

۲. قطعه گوارشی (Digestive Segment) :

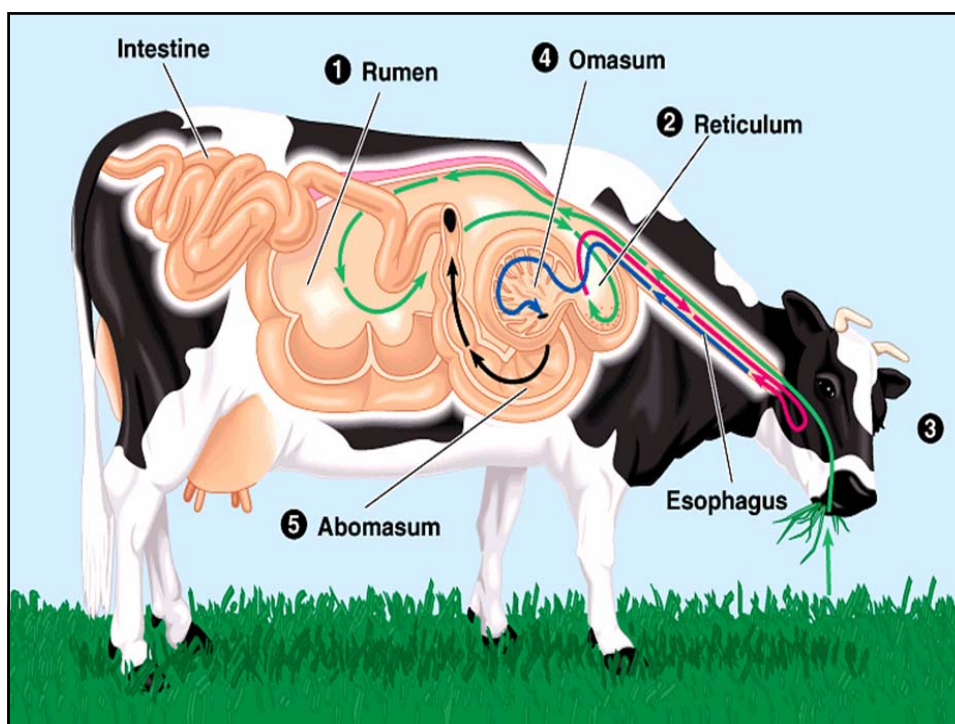
- شامل، معده و روده ها می باشد.
- مواد غذایی، تحت تاثیر اعمال فیزیکیوشیمیایی قرار می گیرند.
- قسمت قابل مصرف غذا، از قسمت غیر قابل مصرف ، جدا می گردد.

۳. قطعه جذب کننده (Absorptive Segment) :

- بیشتر، روده های باریک، مد نظر هستند.
- عمل جذب مواد قابل مصرف، در این ناحیه انجام می شود.
- جذب مواد قابل جذب باقیمانده در مدفوع، در روده بزرگ صورت می گیرد.

۴. قطعه دفع کننده (Injective Segment) :

- شامل، انتهای قولون، راست روده و مقعد می باشد.
- دفع قسمت های غیر قابل جذب مواد غذایی، توسط این قطعه انجام می شود.



• تمایل به خوردن، انتخاب خوراک و عمل خوردن :

- وقایعی ارادی هستند.
- کنترل این اعمال، توسط مراکز بالاتر در مغز، انجام می شود.

• مرکز کنترل اشتها :

- ذاتاً، يك مرکز خودكار يا غير ارادی است.
- تحت تاثیر پیام های رسیده از گیرنده های شیمیایی، قرار دارد.
- بیشتر مواد مغذی کلیدی که در خون گردش می کنند، نظیر گلوکز، اسیدهای چرب استریفیه نشده، آمینواسیدها و غیره، به طور دائم، کنترل می شوند.
- در صورت کاهش غلظت آنها در مایعات خارج سلولی به زیر نقاط پایه، میل به غذا، ایجاد میشود.
- احتمال ایجاد پیام برای تنظیم اشتها، توسط عوامل فیزیکی نظیر اتساع لوله گوارش به وسیله خوراک های حجیم یا خوراک های با ماده خشك بسیار کم، نظیر علوفه آب دار، وجود دارد.

• اخذ غذا :

– در گاو، معمولاً، با زبان انجام می شود.

• جویدن (Mastication – Chewing) عبارتست از :

– خرد کردن غذا به وسیله دندان ها، با کمک حرکات چرخشی زبان

– مخلوط کردن اولیه غذا با بزاق و تشکیل گلوله غذایی قابل بلع

– جوش کامل، هنگام برگرداندن مواد غذایی، در زمان استراحت دام، انجام میشود.

– تعداد جوش ها :

• بسته به میزان گرسنگی و طبیعت غذا، دارد.

• به طور میانگین، ۴۵,۰۰۰ - ۴۰,۰۰۰ بار در روز است.

ترشح بزاق (Salivation)

• روزانه ۲۰۰ - ۱۰۰ لیتر بزاق، در گاو سالم و بالغ، ترشح می شود.

• نقش های بزاق :

– در امر جوش و بلع گلوله غذایی، کمک می نماید.

– pH شکمبه را، تنظیم می نماید. :

• pH بزاق ۸/۵ - ۷/۹ (۸/۱) است.

• دارای بیکربنات سدیم (ترشح توسط غدد بزاقی بناگوشی) می باشد.

– منبع برخی مواد مغذی نظیر اوره، موسین، فسفر، منیزیم و کلراید است.

– عوامل ضد نفخ، نظیر موسین را، تامین می کند.

• کنترل ترشح بزاق :

– افزایش ترشح در اثر :

• تحریک سیستم پاراسمپاتیک، مزه غذا، دیدن غذا ، بوی غذا و ...

– کاهش ترشح در اثر :

• تحریک سیستم سمپاتیک

بلع (Swallowing – Deglutition)

- عمل پیچیده عصبی – عضلانی است.
- گلوله غذایی، ابتدا به مری و سپس به معده، هدایت می شود.
- مراحل :
- ارادی :
 - لب ها بسته شده، نوک زبان بلند شده و به سقف دهان، می چسبد.
 - گلوله غذایی آغشته به بزاق، با یک حرکت موجی، به ناحیه دهانی حلقی، منتقل می شود.
- غیر ارادی :
 - کام نرم بالا آمده و سوراخ بینی را، می بندد.
 - حنجره به سمت بالا حرکت کرده، غضروف اپی گلوت، عقب رفته و نای را، می بندد.
 - لقمه غذا، به داخل مری، هدایت می شود.
- ترشحات موکوسی مری، تسهیل کننده حرکت گلوله غذایی، هستند.

شکمبه و نگاری

- شکمبه :
- بلافاصله بعد از تولد، غیرفعال بوده و رشد کمی دارد.
- تحریک شیمیایی توسط اسید پروپیونیک و اسید بوتیریک، باعث رشد مخاط شکمبه می گردد.
- تحریک مکانیکی غذاهای فیبری، سبب افزایش اندازه و تکامل ساختمان عضلانی می شود.



تغذیه با شیر و علوفه
۴ هفتگی



تغذیه فقط با شیر
۶ هفتگی



تغذیه با شیر، غلات و علوفه
۴ هفتگی



۴ هفته‌گی : تغذیه به شیر، علوفه و غلات



۴ هفته‌گی : تغذیه با شیر و علوفه



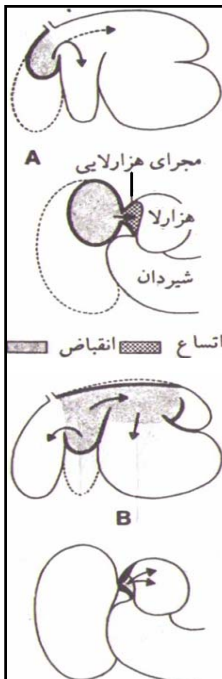
۶ هفته‌گی : شیر، غلات و علوفه



۶ هفته‌گی : شیر و غلات



۶ هفته‌گی : فقط شیر

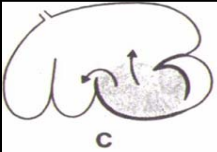


• مرحله A :

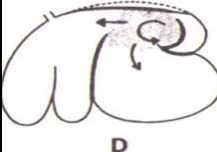
- نگاری به نصف حجم منقبض شده و ۳-۲ ثانیه، استراحت می کند.
- انقباض دوم قوی تر بوده و سپس، نگاری، شل می شود.
- کل مرحله، ۱۲ - ۷ ثانیه، طول می کشد.
- فاصله دو انقباض در حین غذا خوردن ۴۵-۳۵ و در نشخوار ۷۵ ثانیه است.
- چین نگاری شکمبه، منقبض شده و مواد بداخل شکمبه، تخلیه می شوند.
- مجرای هزارلایی شل شده و مواد از نگاری به مجرای هزارلایی می روند.

• مرحله B :

- چین قدامی شکمبه منقبض شده و محتویات مایع به نگاری بر می گردند.
- ذرات خشبی به ته کیسه پشتی منتقل شده و ته کیسه پشتی منقبض می شود.
- انقباض، تا ته کیسه کور خلفی بالایی، ادامه می یابد.
- مواد، به کیسه شکمی، هدایت می گردند.
- مواد جامد فشرده و سانیده شده و صدا آن ها به وسیله گوش شنیده می شود.
- مجرای هزارلایی منقبض شده و مواد به بدنه هزارلا منتقل می شوند.



C



D

• مرحله C :

- کیسه شکمی، منقبض می شود.
- مواد به کیسه بالایی برگشته و با هم، برخورد می نمایند.
- انقباض بدنه هزارلا، صورت می گیرد.
- محتویات به سمت شیردان، حرکت می نمایند.

• مرحله D :

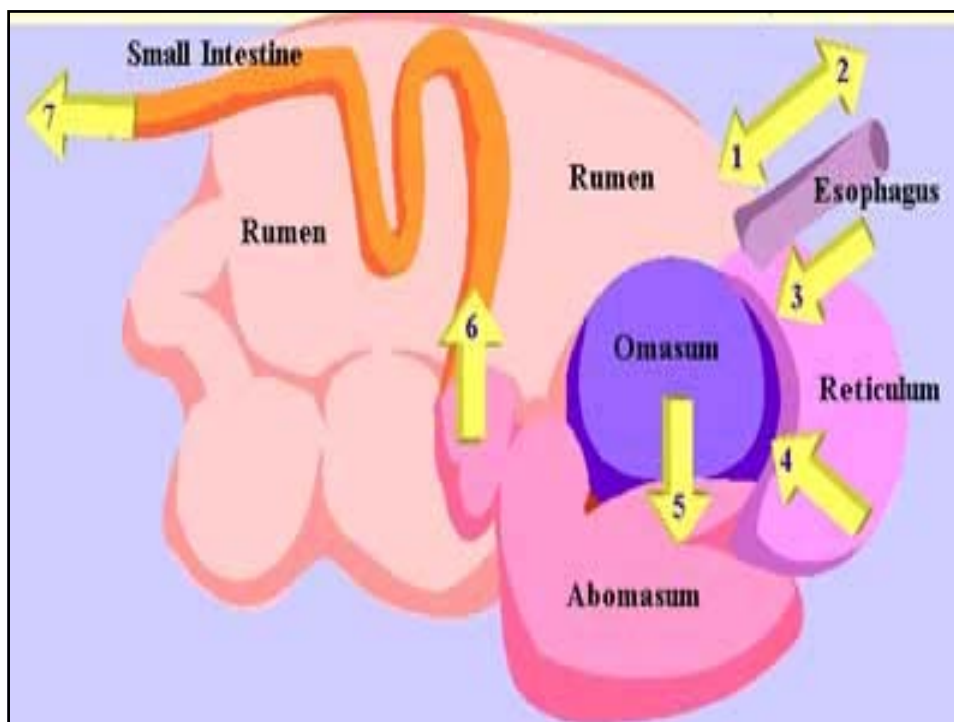
- معمولا سیکل انقباضی دوم، در کیسه پشتی شکمبه، رخ می دهد.
- این انقباض، با انقباض نگاری، همراه نیست.
- تخلیه گاز به صورت آروغ، انجام می شود.

• تعصیب :

- از طریق عصب واگ (عصب زوج دهم یا عصب Pneumogasteric)، انجام می شود:
- شاخه پشتی یا چپ : تعصیب شکمبه و دادن انشعابات کوچکی به نگاری، هزارلا و شیردان
- شاخه شکمی یا راست : تعصیب نگاری، هزارلا و شیردان

• نشخوار (Rumination) :

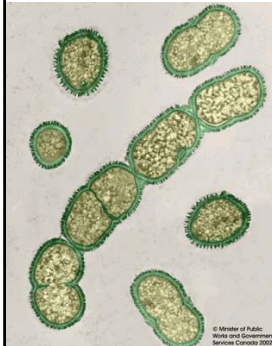
- بازگشت لقمه غذایی از شکمبه به دهان (Regurgitation) است.
- نگاری قبل از شروع انقباض پیش معده ها، منقبض می شود.
- دام نفس عمیق می کشد، همزمان قطع تنفس با انقباض ملایم در پهلوی دام، همراه می شود.
- دیافراگم، منقبض شده، افزایش فشار در شکمبه و نگاری، ایجاد می شود.
- فشار قسمت سینه ای، کاهش پیدا کرده و کاردیای معده، شل می شود.
- مواد غذایی به داخل دهان برگشته و جوش، شروع می گردد.
- به طور متوسط، ۷ ساعت در روز، طول می کشد.



هضم در پیش معده ها

- غذا، برای مدت چند ساعت تا چند روز، در شکمبه، باقی می ماند.
- هضم غذای خورده شده، توسط میکروارگانیسم ها، انجام می شود.
- عمده محصول محلول تخمیر، جذب می شوند.
- مواد خروجی از شکمبه، عبارتند از :
 - باقیمانده غذایی
 - باکتری ها و تک یاخته ها
 - مقداری از محصولات تخمیری محلول، ولی غیر قابل حل در مایع بافری شکمبه

• انواع میکروارگانیسم های موجود در شکمبه :



– فلور میکروبی (Microflora) :

- ۱۰^{۱۲} - ۱۰^۹ در هر میلی لیتر مایعات شکمبه هستند.
- برخی، تجزیه سلولز، نشاسته و قند را، به عهده دارند.
- برخی، تولید اسید پروپیونیک، بوتیریک و لاکتیک می نمایند.
- بعضی، متان تولید می کنند.
- بعضی، تجزیه کننده پروتئین هستند.

– قارچ ها و مخمرها :

- سنتز اسیدهای آمینه و ویتامین ها را، به عهده دارند.
- ایجاد شرایط بی هوازی، برای هضم سلولز می نمایند.

– فون میکروبی (Microfuna) :

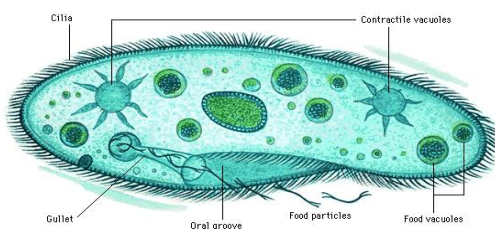
- تک یاخته ها (Protozoa) می باشند.
- حدود ۲۰۰,۰۰۰ - ۱۰۰,۰۰۰ در هر میلی لیتر مایع شکمبه، هستند.
- بر اساس ترکیب و طبیعت جیره، مدت تغذیه و محیط نمونه برداری، تغییر می یابند.
- در زمان مصرف کنسانتره بالا، به حدود ۱۰^۶ در هر میلی لیتر می رسند.
- سلولز را هضم کرده و مکمل نقش میکروب ها، در هضم قندهای محلول هستند.
- از باکتری ها، تغذیه می نمایند.
- پروتئین تک یاخته ها، نسبت به پروتئین باکتریایی، کیفیت بالاتری دارد.

- در $pH < 5$ ، از بین می روند.

۱. تاژک داران (Flagellates)

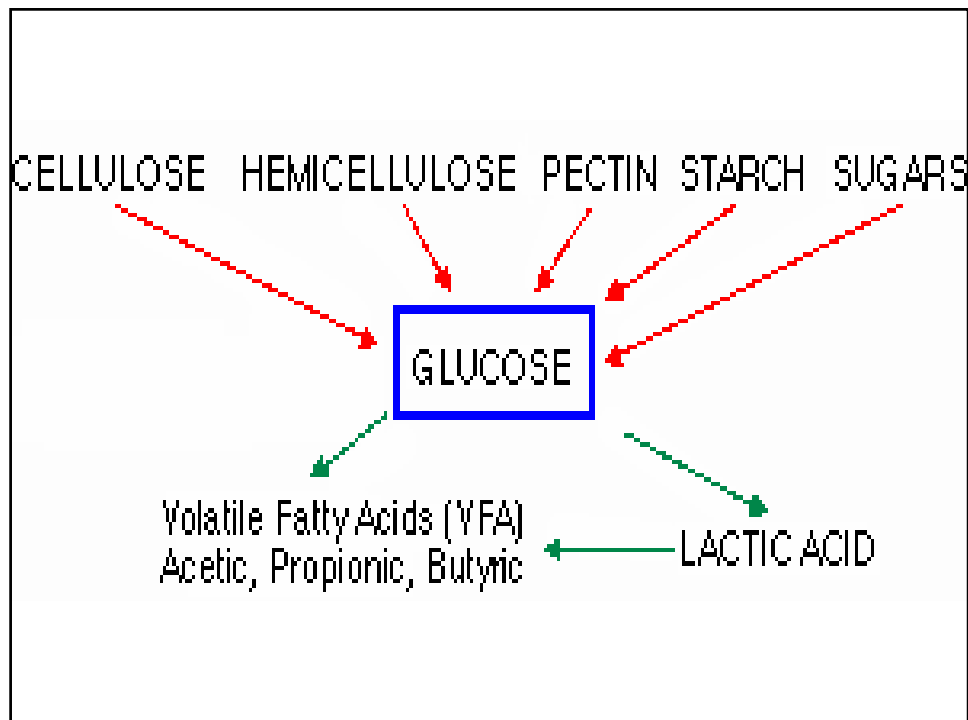
۲. مژک داران (Ciliates) :

- اهمیت بیشتری دارند.



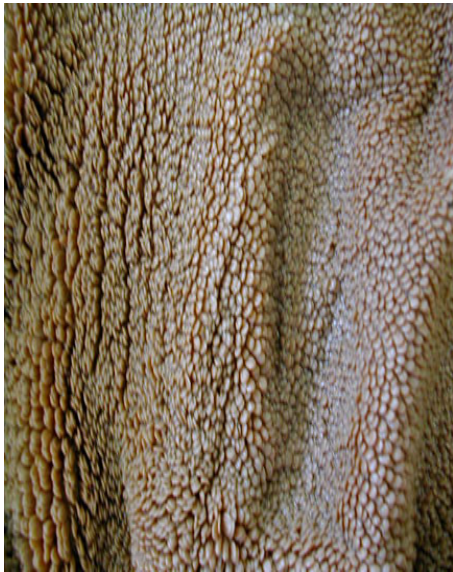
۱. هضم کربوهیدرات ها در شکمبه

- بستگی به، در دسترس بودن کربوهیدرات در شکمبه دارد.
- سرعت تخمیر :
 - قندهای محلول < نشاسته < سلولز و همی سلولز
- مقدار کمی از هضم کربوهیدرات ها، در روده ها، صورت می گیرد.
- نتیجه تخمیر قندها :
 - تولید اسیدهای چرب فرار (VFA) ، CO_2 و متان، می باشد.
- مصرف یونجه و مواد خشبی منجر به تولید مواد زیر می گردد :
 - اسید استیک (۷۰-۶۰٪)، اسید پروپیونیک (۲۰-۱۵٪) و اسید بوتیریک (۱۵-۱۰٪)
- جیره های حاوی نشاسته و مقادیر حداقل مواد خشبی :
 - اسید پروپیونیک بیشتر و اسید استیک کمتر، تولید می کند.
- جیره حاوی نشاسته یا قندهای محلول بالا :
 - تولید مقادیر بالای اسید لاکتیک می نماید.



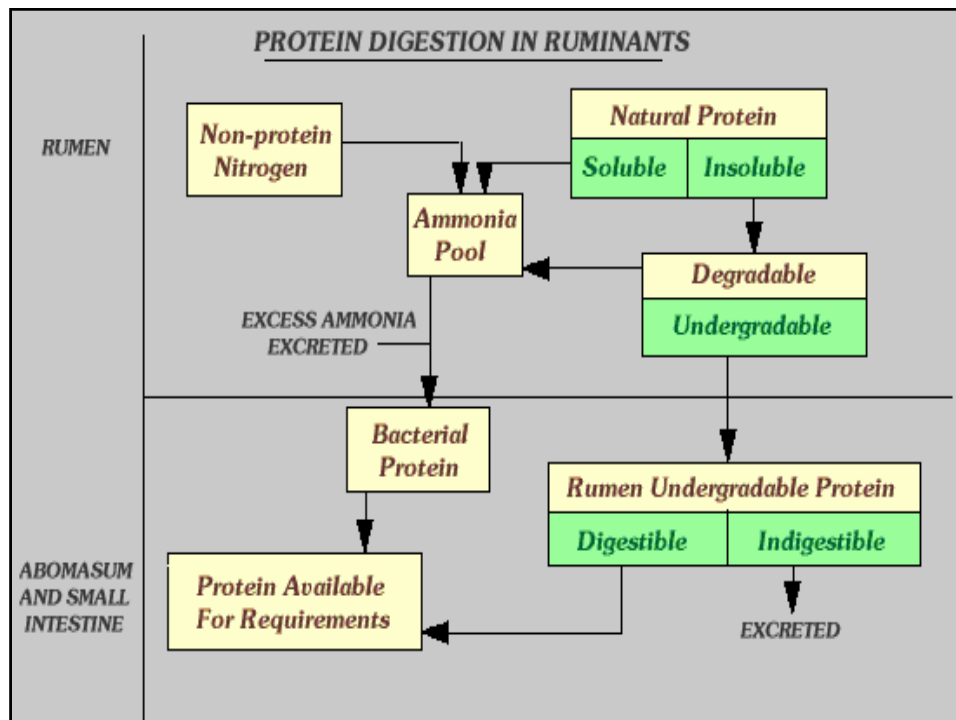
جذب کربوهیدرات ها در شکمبه

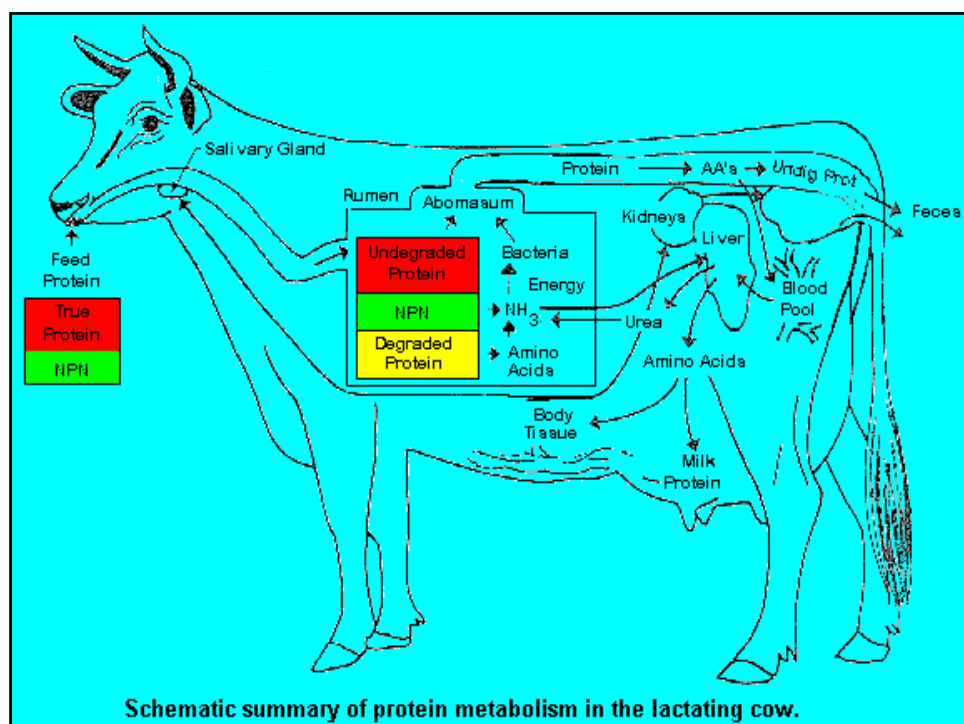
- اسیدهای چرب فرار زنجیره کوتاه، توسط پرزهای شکمبه، جذب می گردند.
- در داخل دیواره شکمبه، متابولیزه شده و جذب خون می گردند.
- اسید استیک :
 - در بافت ماهیچه ای، برای تولید انرژی، اکسیده می شود.
 - سبب سنتز چربی شیر در پستان، می گردد.
- اسید پروپیونیک :
 - در کبد، تبدیل به گلوکز می شود.
- اسید بوتیریک :
 - به بتا - هیدروکسی بوتیریک اسید تبدیل شده و در سنتز چربی شیر در پستان، دخالت دارد.
- دی اکسید کربن و متان :
 - به وسیله آروغ، خارج می گردند.
 - عدم دفع، ایجاد نفخ می نماید.



۲. هضم پروتئین ها

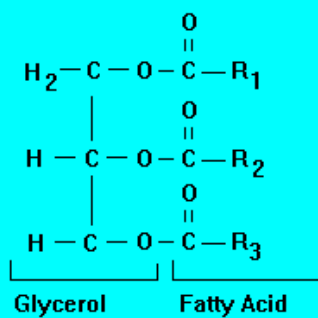
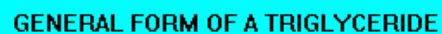
- میکروارگانیسم های موجود در شکمبه :
 - اسیدهای آمینه مورد نیاز خود را، از مواد زیر، سنتز می کنند :
 - نیتروژن غیر پروتئینی (NPN) نظیر اوره و آمونیاک
 - هیدرولیز پروتئین موجود در خوراک، به :
 - آمونیاک (NH_3)
 - دی اکسید کربن (CO_2)
 - اسیدهای چرب با زنجیره کوتاه (VFA)
- سپس، میکروارگانیسم ها، به طرف روده، حرکت می نمایند.
- هضم میکروارگانیسم ها، در روده، صورت می گیرد.
- اسیدهای آمینه موجود در میکروارگانیسم ها، در روده، جذب می گردد.





۳. هضم چربی ها در شکمبه

- تری گلیسریدها به گلیسرول و اسیدهای چرب، هیدرولیز می گردند :
– این عمل، توسط لیپاز میکروبی، انجام می شود.
- گلیسرول، به اسید پروپیونیک، تخمیر می گردد.



۴. سنتز ویتامین ها در شکمبه

- ویتامین های گروه B :

- توسط میکروارگانیسم ها، برای مصرف خودشان، سنتز می شوند.
- میکروارگانیسم ها، در روده باریک هضم شده و ویتامین ها، آزاد می شوند.
- کمبود ویتامین B در گاو بالغ، نادر است.

- ویتامین K :

- توسط میکروارگانیسم های شکمبه، سنتز می شود.

- pH شکمبه در حالت عادی، ۷ – ۵/۵ است.

- پس از مصرف غذا، کاهش می یابد.

- سرعت و مقدار کاهش pH، بستگی به نوع جیره دارد :

- کمبود مواد خشبی و زیاد بودن مواد قندی :
- سبب کاهش pH ، به میزان زیاد و بروز اسیدوز لاکتیک می گردد.
- امکان تلف شدن دام، وجود دارد.
- مصرف بالای اوره :
- آمونیاک به میزان زیاد تولید کرده و ایجاد آلكالوز می نماید.
- امکان تلف شدن دام، در این حالت نیز، وجود دارد.

ناودان مری (Oesophageal groove)



- اجازه عبور مستقیم شیر، از مجاری فرعی پیش معده ها به شیردان را، می دهد.
- در دام هایی که به مرحله نشخوار نرسیده اند، فعال است.
- به وسیله املاح و پروتئین های شیر، تحریک می شود.
- این رفلکس، با افزایش سن، ضعیف می شود.
- این رفلکس، گاهی تا ۲ سالگی، مشاهده می شود.
- امکان تحریک رفلکس، در دام زیر ۲ سال، وجود دارد:
- با ۲۵۰ – ۱۰۰ سی سی محلول بی کربنات سدیم ۱۰٪
- رفلکس بلافاصله پس از خوراندن محلول، شروع می شود.
- تا یکی دو دقیقه، دوام دارد.
- معمولاً، برای خوراندن مواد زیر به کار می رود :
- آنتی بیوتیک ها
- داروهای ضد انگل
- محلول ها برای درمان زخم های شیردان

هزارلا

- موادی که در شکمبه تجزیه نمی شوند، به هزارلا، هدایت می شوند.
- هزارلا، به مواد نرم نشده، اجازه عبور نمی دهد.
- اعمال :
- خرد کردن مواد و تبدیل آن ها به اجزا کوچکتر
- جذب آب، مواد معدنی محلول در آب و اسیدهای چرب با زنجیره کوتاه
- پمپ کردن روزانه حدود ۱۰۰ لیتر از محتویات نگاری به شیردان

هضم در شیردان

- **معدده اصلی :**
 - ترشح اسید کلریدریک را، به عهده دارد.
 - pH آن، حدود ۴/۵ – ۲ است.
- **در گوساله نوزاد :**
 - آنزیم کیموزین (رنت – رنین) را، دارا می باشد.
 - پروتئین های شیر (کازنین)، توسط رنین، به پاراکازنین، تبدیل می شود.
 - پاراکازنین، با کلسیم ترکیب شده و یک کمپلکس نامحلول را، شکل می دهد.
 - انعقاد شیر، صورت می گیرد.
- **در گاو بالغ (بلوغ از لحاظ رشد شکمبه و نگاری):**
 - شیردان، اسید کلریدریک، پپسینوژن، رنین، موکوس و هورمون گاسترین، ترشح می کند.
 - کیموس معدی (Chyme)، شامل مواد غذایی به همراه ترشحات معدده، می باشد.

- **رنین (Renin) :**
 - هضم پروتئین های میکروبی شکمبه را، در شیردان، به عهده دارد.
- **اسید کلریدریک :**
 - توسط سلول های جداری (Parietal cells) معدده، ترشح می شود.
 - سبب تبدیل پپسینوژن به پپسین می گردد.
- **پپسینوژن (Pepsinogen – Zymogen) :**
 - توسط سلول های اصلی (Chief cells) معدده، ترشح می شود.
 - باعث هیدرولیز پیوندهای آمیدی داخل ساختمان پروتئین ها می گردد.
- **گاسترین (Gasterin) :**
 - از طریق تولید موضعی هیستامین، ترشح اسید معدده را، کنترل می کند.
- **موکوس (Mucos):**
 - از سلول های لایه سطحی معدده، ترشح می شود.
 - محافظت مخاط، در برابر آسیب های ناشی از ترشح اسید را، بر عهده دارد.

- کنترل حرکات و ترشحات معده :

- هورمون پانکروزیمین – کوله سیستوکینین (CCK – PZ) :

- از مخاط دوازدهه و در زمان حضور بیش از حد اسید یا چربی ها در معده، ترشح می گردد.

- سبب کاهش ترشح اسید، کاهش حرکات معده و دفعات خالی شدن آن، می گردد.

- هورمون گاسترین :

- کنترل ترشح اسید معده را، به عهده دارد.

- قندها، در شیردان، تجزیه نمی شوند.

- چربی ها، در اثر پس زدن لیپاز از روده کوچک، کمی هضم می شوند.

- یون های H^+ ، Cl^- و K^+ در شیردان ترشح شده و جذب آن ها در انتهای روده باریک، صورت می گیرد:

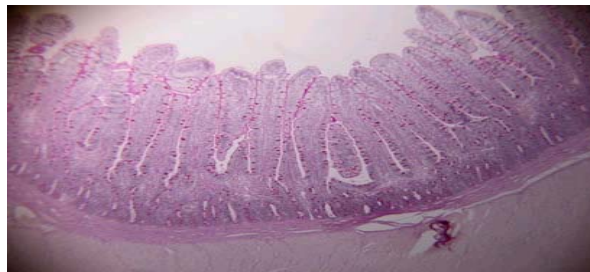
- انسداد شیردان، سبب آلكالوز می شود.

- اختلال هضم در شیردان، سبب بروز اسهال، می گردد.

هضم در روده های باریک

- بیشترین میزان هضم، در ابتدای روده باریک، صورت می گیرد.

- سطح جذب روده ها، به واسطه وجود پرزها، افزایش می یابد.



- میزان جریان کیموس به دوازدهه، حدود ۱۵۰ – ۱۰۰ لیتر در روز، می باشد.

- هضم کیموس در اثر :

- شیره پانکراس، ترشحات روده ای و صفرا، انجام می شود.

• ترشحات روده ای :

۱. موسیناز : تجزیه موسین را، به عهده دارد.
۲. انتروکیناز (Enterokinase) : سبب فعال شدن تریپسینوژن، می شود.
۳. پپسیداز : تبدیل پپتیدها به اسیدهای آمینه را، عهده دار است.
۴. مالتاز : مالتوز را، به گلوکز، تبدیل می کند.
۵. لیپاز : تری گلیسیریدها را، به اسید چرب و گلیسرول، تبدیل می نماید.
۶. آمیلاز : تبدیل نشاسته به مالتوز را، بر عهده دارد.

• صفرا (Bile) :

- مایع قلیایی، رقیق، سبز رنگ و فاقد آنزیم، می باشد.
- توسط کبد ترشح و در کیسه صفرا (Gall bladder)، ذخیره می شود.
- ترکیبی از آب، املاح صفراوی (مثل بیلی روبین)، رنگدانه، کلسترول و چربی، می باشد.
- از طریق مجرای کلدوک، به دوازدهه، وارد می شود.
- به خنثی کردن اسیدیته کیموس معدی، کمک می نماید.
- نمک هایی را، برای ترکیب با اسیدهای چرب و تشکیل میسل، فراهم می کند.

• ترشحات پانکراس :

- با حجم $4/8 - 2/2$ لیتر در روز، وارد دوازدهه می شوند.
- pH آن، حدود $7/8 - 7/2$ است.
- آنزیم ها :
- ۱. تریپسینوژن: توسط انتروکیناز فعال شده و تبدیل به تریپسین، می گردد.
- ۲. کیموتریپسینوژن: توسط تریپسین به کیموتریپسین تبدیل شده و پروتئین را، تجزیه میکند.
- ۳. کریوکسی پپتیداز: توسط تریپسین، فعال شده و پروتئین ها و پپتیدها را، تجزیه می کند.
- ۴. پروالاستاز: توسط تریپسین به الاستاز تبدیل شده و تجزیه پروتئین ها را، عهده دار است.
- ۵. لیپاز: تجزیه تری گلیسیریدها به اسید چرب و گلیسرول را، بر عهده دارد.
- ۶. آمیلاز: در مجاورت کلر، فعال شده و سبب تجزیه نشاسته به مالتوز، می گردد.

— ترکیبات قلیایی :

- بی کربنات سدیم: باعث خنثی کردن pH اسیدی کیموس وارده به دوازدهه، می شود.

• ورود کیموس اسیدی از شیردان به دوازدهه:

- بر روی لایه های روده اثر کرده و ترشح سکرترین را، تحریک می نماید.
- سکرترین از طریق خون به پانکراس رسیده و سبب ترشح شیره لوزالمعده می شود.

جذب در روده های باریک

- محل اصلی جذب، تهی روده و بخصوص ایلئوم، می باشد.
- کربوهیدرات ها:
 - در حضور یون های سدیم، پتاسیم و کلسیم، جذب می شوند.
- اسیدهای آمینه و پپتیدها :
 - حضور یون سدیم، برای جذب آن ها ضروری است.
- اسیدهای چرب و گلیسرول :
 - اسیدهای چرب با نمک های صفراوی ترکیب شده و میسل (Micelle) را، تشکیل می دهند.
 - میسل از دیواره روده باریک، عبور می نماید.
 - اسیدهای چرب در سلولهای پوششی روده، مجدداً با گلیسرول ترکیب می شوند.
 - سپس همراه با کلاسترول و فسفولیپیدها، تشکیل کیلومیکرون را داده و توسط عروق لنفاوی حمل می شوند.

• ویتامین ها :

- محلول در چربی (A, K, D & E) :
 - انتقال آن ها به صورت غیر فعال، از مخاط روده ، صورت می گیرد.
 - با پروتئین ها در داخل سلول، ترکیب شده و تشکیل لیپوپروتئین ها را، می دهند.
- محلول در آب :
 - با انتشار ساده، جذب می شوند.
 - انتقال با واسطه سدیم نیز، در برخی موارد انجام می شود.

• یون های سدیم، پتاسیم، کلسیم و کلر :

- جذب آن ها، عمدتاً در دوازدهه و تا حد کمتری، تهی روده، صورت می گیرد.

• ورود کلیه مواد جذب شده، به جز لیپیدها، به گردش خون عمومی :

- حمل، توسط ورید باب کبدی (Port vein) به کبد، صورت می گیرد.
- سپس از طریق ورید میاتحالی خلفی، به دهلیز راست، وارد می شوند.

حرکات روده

• وظایف :

- محتویات را به شکل مکانیکی، مخلوط می کنند.
- محتویات را، به انتهای دستگاه گوارش، حمل می کنند.
- مواد مغذی محلول را، در معرض سطح جذب کننده، قرار می دهند.

• انواع حرکات :

– دودی (Pristaltic):

- در اثر انقباض عضلات طولی و حلقوی ایجاد شده و سبب پیش بردن محتویات، می گردد.

– قطعه ای (Segmental):

- در اثر انقباض عضلات طولی ایجاد شده و سبب قطعه قطعه شدن محتویات، می گردد.

– پاندولی (Pendulum):

- در اثر چرخه های منظم کوتاه و بلند شدن عضلات طولی ایجاد شده و سبب مخلوط کردن محتویات، می شود.

هضم و جذب در روده های بزرگ

- مواد خارج شده از روده کوچک، تا مدتی، در روده بزرگ باقی می مانند.

- در روده بزرگ، شیر هضمی، وجود ندارد.

- روده کور (سکوم)، در حیوانات علفخوار، رشد نسبتاً زیادی کرده است:

- سبب تخمیر باکتریایی غذای هضم نشده می گردد.

- بوی بد مدفوع را، ایجاد می نماید.

- آبیگری از مدفوع، توسط قسمت ابتدایی روده بزرگ و سکوم، صورت می گیرد.

- مواد باقی مانده، به سمت راست روده، حرکت می نمایند.

- به این ترتیب، عمل دفع، تحریک می گردد.

دفع مدفوع (Defecation)

- رکتوم :
 - محل انبار شدن مدفوع است.
- مدفوع شامل مواد زیر است:
 - مواد غذایی هضم نشده، هضم شده ولی جذب نشده، سلول های پوششی کنده شده از سطح روده
 - باکتری ها و تک یاخته ها
- مکانیسم :
 - قسمت انتهایی قولون، منقبض می شود.
 - سپس ابتدای رکتوم منقبض شده و انتهای آن، شل می شود.
 - اسفنکتر داخلی و غیر ارادی رکتوم، باز می شود.
 - عضلات شکم، منقبض می شوند.
 - اسفنکتر خارجی رکتوم، باز می شود.
 - دفع مدفوع، صورت می گیرد.