



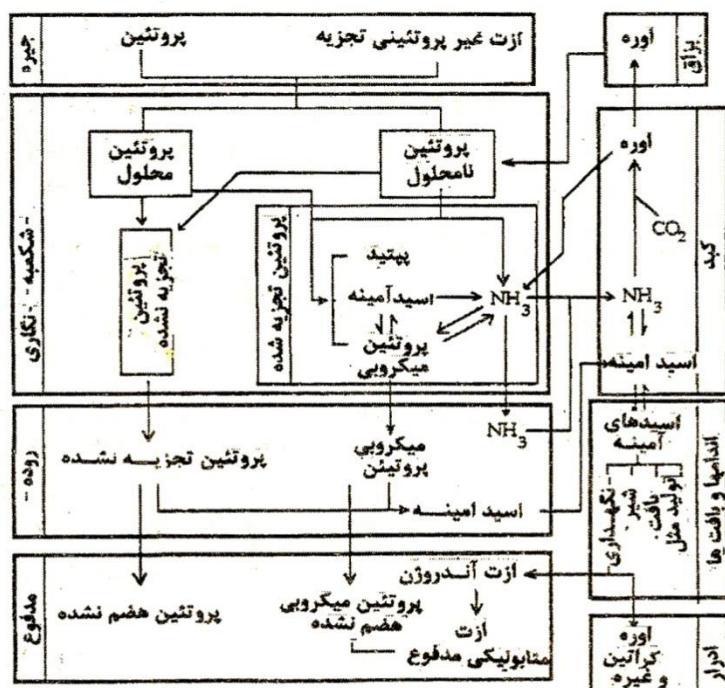
هضم و جذب ترکیبات ازته در نشخوارکنندگان

جیره نشخوارکنندگان باید مصرف مستمر ازت حیوان را تامین نماید تا به حیوان اجازه رشد و تجدید مناسب و کامل اندام ها و بافت ها را بدهد. منابع ازته غذایی به شکل های پروتئینی و غیر پروتئینی وجود دارند. ازت پروتئینی گیاهان ۶۰ تا ۸۰ درصد مجموع ازتی است که در گیاهان وجود دارد. این پروتئین ها رامی توان به دو گروه تقسیم نمود: پروتئین های برگ و ساقه و پروتئین های ذخیره ای که در دانه ها یافت می شوند. پروتئین های برگ ها اساساً در کلروپلاست و سیتوزول و به مقدار کمتر در میتوکندری ها، هسته و غشاء یافت می شوند. ازت پروتئین در دانه ها به شکل آلبومین، گلوبولین، پرولامین و گلوٹلین وجود دارند (اسبورن، ۱۹۲۴). تفاوت نسبت این پروتئین ها روی تجزیه پذیری پروتئین خوراکی در شکمبه تاثیر دارند. عموماً، مقدار پروتئین جیره غیر مستقیم و از مجموع ازت بر آورد می گردد، بدین طریق که ازت تعیین شده در عامل (فاکتور) ۶/۲۵ ضرب می شود. این عامل (فاکتور) بدین علت بکار گرفته می شود که مقدار ازت اکثر پروتئین ها را ۱۶ درصد در نظر می گیرند.

تجزیه ترکیبات ازته در شکمبه

بخش مهمی از فرایند گوارش در نشخوارکنندگان بالغ بر اساس عمل میکروارگانسیم های شکمبه پایه گذاری شده است. پدیده کلیدی تغذیه ازته این حیوانات مبتنی بر ظرفیت استفاده جمعیت میکروبی از آمونیاک است. در حضور مقدار کافی انرژی، میکروارگانسیم ها می توانند نیازهای پروتئینی خود را بوسیله استفاده مستقیم از ترکیبات ازته غذایی و توسط سنتز اندوژن اسیدهای آمینه جدید بر آورده کنند.

شکل: شان دهنده فرایندهای مختلف واکنشهای تجزیه و هضم مواد ازته غذایی در طی عبور از لوله گوارش



نشخوار کنندگان می باشد.

شکل: هضم و متابولیسم ازت در نشخوار کنندگان (شالوپا، ۱۹۸۴)

سنتز اندوژن پروتئین، به شکل پروتئین، به شکل پروتئین های میکروبی، در نشخوار کنندگان از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا این سنتز به اینگونه دام ها اجازه می دهد تا نیازهای پروتئینی خود را از یک منبع ازت غیر پروتئینی تامین نماید. بیشتر از ۸۰ درصد باکتری های شکمبه قادرند از آمونیاک به عنوان تنها منبع ازته استفاده نمایند. از این باکتری ها، ۲۵ درصد مطلقاً به آمونیاک نیاز دارند در حالی که ۵۵ درصد می توانند به همان خوبی که از آمونیاک استفاده می نمایند، اسیدهای آمینه را نیز مورد بهره برداری قرار دهند. گونه های کمی می توانند پپتیدها را مستقیماً مورد استفاده قرار دهند (اورسکف، ۱۹۹۲).

تجزیه پروتئین ها در شکمبه

نرخ تجزیه پروتئین ها در شکمبه بطور قابل ملاحظه ای متغیر است. طبق نظر نولان (۱۹۷۵)، بخشی از ازت لگومینوزه ها که مقدار آن بین ۳۰ تا ۵۰ درصد ازت کل است، در شکمبه به آمونیاک تجزیه می شود. قسمت دیگری به شکل پپتیدها، اسیدهای آمینه و بازهای اسید نوکلئیک بوسیله میکروارگانیسم ها مورد استفاده قرار می گیرند در حالی که قسمت آخر مستقیماً به داخل شیردان عبور می نماید. پروتئین مواد خوراکی پس از آنکه از سلول های گیاهی آزاد شدند می توانند تجزیه شوند، این عمل در هنگام گسستن غشاء در زمان جویدن یا در

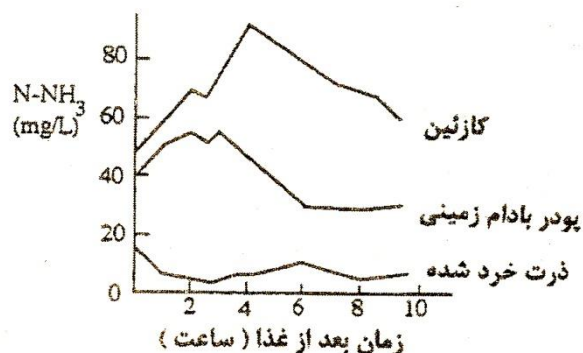
شکمه تحت اثر باکتری های تجزیه کننده الیاف انجام می گیرد. این پروتئازها و پپتیدازهای میکروبی هستند که مسئول تجزیه پروتئینی در شکمه به عهده دارند. باکتری های تجزیه کننده پروتئین بین ۱۲ تا ۳۸ درصد جمعیت باکتری های شکمه شامل می شوند، اما نسبت دقیق آنها بر حسب اجزایی که در جیره استفاده می شوند تغییر می نماید. قسمت مهمی از آنزیم های تجزیه کننده پروتئین ها به دیواره سلولی باکتری ها متصل است، که این باکتری ها به حالت معلق در مایع شکمه در گردش هستند یا به باقیمانده خوراکی چسبیده می باشند (کوتا و هس پل، ۱۹۸۶). بخش دیگری از تجزیه کننده های پروتئینی (پروتولیتیک) به شکل آزاد یافت می شوند، که احتمالاً از تجزیه باکتری ها حاصل شده اند. پروتئوزوئرها، که اختصاصاً در فاز جامد شکمه وجود دارند، در کنترل تکثیر باکتری ها مشارکت دارند و ترجیحاً فعالیت پروتولیتیک کمتری را دارا هستند. در رابطه با قارچ ها فعالیت شناخته شده ای روی بخش پروتولیتیک ندارند (یوکویاما و جانسون، ۱۹۸۸). تجزیه پروتئین ها در دو مرحله انجام می شود. ابتدا هیدرولیز پروتئین ها انجام می شود تا پپتیدها و اسیدهای آمینه آزاد شوند، در مرحله دوم آمین زدایی و تجزیه اسیدهای آمینه صورت می گیرد. به نظر می رسد که هیدرولیز پپتیدها به اسیدهای آمینه مرحله ای است دارای محدودیت زیرا نرخ آمین زدایی اسیدهای آمینه عموماً بالاتر از نرخ پروتولیز (تجزیه پروتئین) است (رسل و همکاران، ۱۹۸۳). عملاً تراکم اسیدهای آمینه آزاد در شکمه پایین است (ناگنت و مان گان، ۱۹۸۱). اسیدهای آمینه موجود در شکمه می توانند بوسیله فلور شکمه برای سنتز پروتئین میکروبی مورد استفاده قرار گیرند یا اینکه آمین زدایی شوند. آمین زدایی از سویی منجر به تشکیل آمونیاک می گردد و از سوی دیگر، موجب تشکیل تولیدات مختلفی می گردد که نوع آن بستگی به نوع اسید آمینه مورد تجزیه دارد. واکنش های دیگری که منجر به تشکیل اسیدهای چرب، گاز کربنیک، متان و گرما می گردد. نرخ تجزیه شدن به نظر می رسد برای اسیدهای آمینه مختلف بر حسب شکل آزاد آن متغیر باشد. در نتیجه، آرژنین و ترئونین سریعاً تجزیه می شوند. لیزین، فنیل آلانین، لوسین و ایزو لوسین نرخ تجزیه حد واسطی را نشان می دهند؛ والین و متیونین به آرامی تجزیه می شوند (شالوپا، ۱۹۷۶). با توجه به اسید آمینه هایی که در بخش پروتئینی یافت می شوند، ترتیب تجزیه شدن اسیدهای آمینه آن بدین قرار است:

لوسین > والین > هیستیدین > ایزولوسین > لیزین (استرن و ساتر، ۱۹۸۸). استفاده از ازت غذایی منوط به فراهم بودن انرژی داخل شکمه است. در واقع، اضافه بودن ازت به نسبت انرژی قابل دسترس باعث افزایش تراکم آمونیاک در داخل شکمه می گردد، که این امر منجر به هدر رفتن ازت مواد خوراکی و همچنین کاهش مصرف خوراک حیوان می گردد (والدو، ۱۹۶۸). در حالت عکس، اگر مقدار ازت ناکافی باشد، رشد

میکروبی محدود خواهد شد که این خود نیز کاهش هضم الیاف و پایین آمدن مصرف خوراک را باعث می گردد، حتی اگر نرخ انرژی به اندازه کافی وجود داشته باشد (نوسک و رسل، ۱۹۸۸). بر اساس گزارشات ساتر (۱۹۸۶)، فاکتورهای اساسی که تجزیه پروتئین ها را در شکمبه تحت تاثیر قرار می دهد عبارتند از: ساختمان مولکولی آنها، مدت زمان ماندگاری در شکمبه، محلولیتشان و فرآوری مواد خوراکی می باشند.

ازت غیر پروتئینی (NPN)

تجزیه شدن ترکیبات غیر پروتئینی (آمیدها، پپتیدها و اسیدهای آمینه) که در مایع شکمبه منتشر می شوند عموماً خیلی سریع است. اکثراً ازت غیر پروتئینی مواد خوراکی بوسیله میکروارگانیزم ها به آمونیاک هیدرولیز می گردد. ممکن است آمونیاک حاصل از آمین زدایی اسیدهای آمینه، از هیدرولیز اوره بوسیله آنزیمها یا از دیگر ترکیبات ازته موجود در جیره باشد. آمونیاکی که بدین طریق تشکیل می شود ممکن است بوسیله باکتری های شکمبه برای سنتز پروتئین میکروبی مورد استفاده قرار گیرد، یا جذب شده و داخل خون شود. آمونیاک شکل عمده ازت مورد استفاده میکروب های شکمبه است. باکتری ها می توانند از اسیدهای آمینه آزاد و پپتیدها نیز استفاده نمایند. تراکم آمونیاک عمدتاً بر اساس زمان بعد از مصرف غذا و بر حسب منبع ازته خوراکی تغییر می نماید به همین علت، اگر ازتی که تامین شده به شکل اوره باشد، پیک آمونیاک ۱ تا ۲ ساعت بعد از صرف غذا بدست می آید. در عین حال اگر منشاء ازت گیاهی باشد، پیک آمونیاک ۳ تا ۵ ساعت بعد از صرف غذا حاصل می شود، همان زمانی که پیک اسیدهای چرب فرار ظاهر می شود. تراکم آمونیاک در یک زمان معین فقط بستگی به نرخ آزاد شدن آمونیاک از ازت خوراکی ندارد، بلکه به میزان مصرف میکروب های شکمبه و نرخ جذب از دیواره شکمبه نیز دارد.



شکل: تراکم ازت آمونیاکی در شکمبه گوسفند بر حسب نوع پروتئین خوراکی

استفاده از ازت غیر پروتئینی، وقتی که مقدار گلووسید یا انرژی کافی نباشد یا هنگامی که گلووسید به کندی تخمیر پذیرد، کاهش می یابد (والدو، ۱۹۸۶؛ نوسک و رسل، ۱۹۸۸). این امر حاصل جیره ای است که ازت غیر پروتئینی، به عنوان مثال اوره، در جیره مورد استفاده قرار می گیرد و گلووسید آن به کندی آزاد می گردد. در چنین شرایطی، نرخ آمونیاک به سرعت افزایش یافته و مقدار قابل توجهی از آن بوسیله دیواره شکمبه جذب و در نتیجه از دسترس حیوان خارج می گردد. تلاش می شود ازت غیر پروتئینی بوسیله مهار کردن اوره آز یا بوسیله کاهش محلولیت آن کم می شود، اما نتایج مشاهده شده کاملاً رضایت بخش نیست (ماکار و همکاران، ۱۹۸۰؛ ۱۹۸۸).

عوامل عمده ای که بر تراکم آمونیاک در شکمبه در یک زمان ویژه اثر می گذارند، عبارتند از:

الف- محلولیت و سرعت تجزیه پروتئین: پیک تراکم آمونیاک خیلی سریع حاصل می شود زمانی که پروتئین ها به سهولت قابل تجزیه باشند.

ب- سهیم و قابل دسترس بودن گلووسیدهای قابل تخمیر در جیره: افزایش قابل دسترس بودن گلووسیدهای قابل تخمیر اجازه استفاده موثرتر از آمونیاک را بوسیله باکتریهای شکمبه فراهم می نماید، و در نتیجه موجب کاهش تراکم آمونیاک آزاد در شکمبه می شود.

ج- زمان مصرف خوراک: چنانچه حیوانات علوفه مصرف نمایند، مشاهده شده که تراکم آن در شکمبه تا ۴ ساعت بعد از مصرف خوراک افزایش یافته و سپس کاهش می یابد.

د- دفعات خوراک خوردن: مقدار خوراک کم، که به فواصل کوتاه در اختیار دام قرار می گیرد، شرایطی ثابت در شکمبه تولید می کنند که تغییرات کمتری در تراکم آمونیاک حاصل می گردد.

ه- نرخ رقت در شکمبه: افزایش نرخ رقت پروتئولیز را در شکمبه کاهش خواهد داد، همچنین سطح آمونیاک نیز کاهش می یابد.

و- نرخ جذب آمونیاک: درجه اسیدیته در شکمبه روی نرخ جذب آمونیاک اثر می گذارد؛ در pH اسیدی جذب کاهش می یابد.

ز- فعالیت میکروبی: فعالیت باکتریهای پروتئولیتیک ممکن است تحت تاثیر اجزای مورد استفاده در جیره قرار گیرند. همچنین اضافه کردن برخی افزودنی های غذایی مثل یونوفرها نیز موثرند.

ح- وضعیت سلامتی حیوان: در صورت اسیدوز لاکتیکی، کاهش فعالیت میکروبی مشاهده شده و در نتیجه استفاده از ازت کم می گردد.

عموماً، مقدار ازت که بوسیله باکتریهای شکمبه ممکن است مورد استفاده قرار گیرند بستگی به دو عامل دارند:

الف) قابلیت دسترس بودن مواد مورد نیاز باکتریها.

ب) راندمان تبدیل انرژی به توده میکروبی گرم میکروبی که به ازای هر مول ATP تشکیل شده از گلوکوسیدها سنتز می گردد (افشار مازندران و رجب، ۱۳۸۰).

آمونیاک از دیواره شکمبه در pH کمتر از ۷/۳ به سرعت نفوذ نمی کند. در واقع، در pH اسیدی، شکل غالب در شکمبه NH_4^+ است که نمی تواند به سرعت از دیواره شکمبه عبور نماید. در pH بیشتر از ۷/۳ حدود ۵۰ درصد آمونیاک به شکل آمونیاک یافت می شود، شکلی که می تواند به سرعت منتشر شود. بدین علت، در حالت مسمومیت ناشی از اوره، توصیه می گردد که pH مایع شکمبه را با دادن سرکه (اسید استیک) به حیوان کاهش داد. این عمل نرخ جذب آمونیاک را کاهش می دهد.

غلظت نرمال اوره پلاسمایی بین ۲۰ تا ۳۰ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آن متغیر است یعنی (۴-۵ میلی مول). اوره می تواند در سطوح ۰/۳ تا ۰/۸ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن زنده سمی شود. اگر حیوانات قبلاً یک دوره سازگاری را نگذرانده باشند، مقادیر ۰/۲۷ تا ۰/۵۰ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن زنده ممکن است مرگ آور شود. مقادیر قابل قبول و پذیرفتنی حدود ۱ درصد ماده خشک جیره برآورد می گردد. در رابطه با آمونیاک، سطح نرمال آن در خون بین ۰/۵ تا ۰/۸ میلی گرم در ۱۰۰ لیتر خون و حد بحرانی ۱ میلی گرم N-NH_4^+ در ۱۰۰ میلی لیتر خون است. در سطح شکمبه، مسمومیت زمانی ظاهر می شود که تراکم آمونیاک در شکمبه از یک گرم در یک لیتر مایع بگذرد. اگر کبد نتواند با سرعت مناسب ازت را مورد استفاده قرار دهد، غلظتش در خون افزایش می یابد که این مقدار می تواند سبب علائم مسمومیت شود. در وضعیت مسمومیت، سطح غلظت

N-NH_4^+ در ۱۰۰ میلی لیتر خون ۲ تا ۴ میلی گرم مشاهده شده است. pH خون بالا و خون قادر نخواهد بود که تبادل گازی را انجام دهد. در شرایط نرمال (pH بین ۵/۵ تا ۶/۵)، بخش زیادی از آمونیاک، که مورد استفاده میکروب قرار نگرفته، در سطح شیردان جذب خواهد شد (انجل هاردت هوف، ۱۹۷۵). اوره پلاسمایی امکان

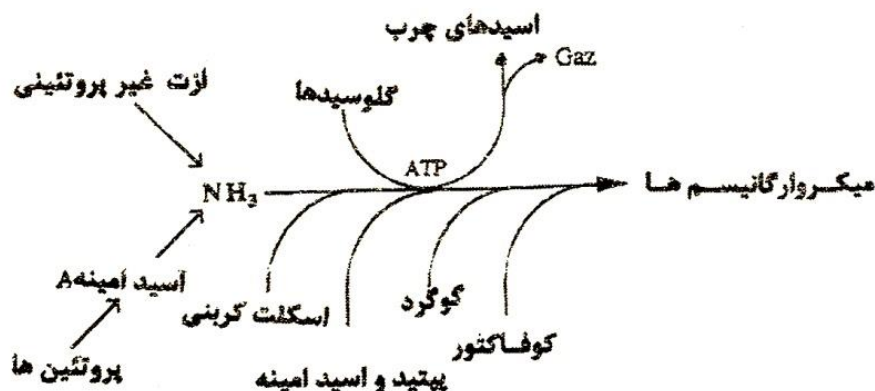
بازیافت (ری سیکل) و برگشت به شکمبه را به وسیله بزاق و همچنین توسط انتشار از مخاط دیواره شکمبه دارد. نرخ بازگشت اوره پلاسمایی بین ۲۳ تا ۹۲ درصد در نوسان است (اونز وزین، ۱۹۸۸).

با نرخ پایین مصرف ازت، بخش مهمی از اوره بازیافت می شود و مقدار کمی در ادرار ظاهر می گردد. مقدار ازت بازیافتی به طرف شکمبه ممکن است آنچنان بالا باشد که به حد ۱۵ گرم در روز در گوسفند و ۶۰ گرم در روز در گاو برسد. با جیره ای مناسب، معادل ۱۰ تا ۱۵ درصد ازت خوراکی بازیافت خواهد شد. مقدار ازتی که در سطح دوازدهه می رسد ممکن است بیشتر از مقداری باشد که خورده شده است، بویژه زمانی که مقدار پروتئین جیره کم باشد. این امر بوسیله بازیافت ازت بازیافتی توسط باکتری ها توضیح و تفسیر می شود. زمانی که ازت غیر پروتئینی در خوراکی نشخوارکنندگان زیاد باشد، باید توجه ویژه ای به آن از نظر تکمیل نمودن مناسب گوگرد، پتاسیم و فسفر داشت. این عناصر عموماً در اکثر منابع ازت غیر پروتئینی وجود ندارند، اما در پروتئین ها شاید وجود داشته باشند. گوگرد می تواند یک عامل محدود کننده سنتز پروتئین میکروبی باشد، اگرچه بخش مهمی از ازت جیره منشاء غیر پروتئینی داشته باشد. باید نسبت بین ازت و گوگرد (ازت به گوگرد) را حدود ۱۴ به ۱ (۱:۱۴) رعایت نمود تا اینکه نیاز گوگرد میکروارگانسیم ها تامین گردد (اورسکوف، ۱۹۹۲). اسیدهای نوکلئیک بین ۵/۲ تا ۹/۵ درصد مجموع ازت علوفه را شامل می شود، در داخل شکمبه سریع تجزیه می شوند (اسمیت، ۱۹۷۵). در نتیجه، اسیدهای نوکلئیک جیره غذایی سهم کمی را در رابطه با اسیدهای نوکلئیکی که به دوازدهه وارد می شوند دارند (اسمیت و مک آلن، ۱۹۷۰; مک آلن، ۱۹۸۲). DNA و RNA جیره به وسیله نوکلئوزیداز باکتریها تجزیه و تولید نوکلئوتیدها، قندها (ریبوز یا دزاکسی ریبوز)، فسفات، پورین ها و پیریمیدین ها می کنند. مقدار کمی از اسیدهای نوکلئیک شکمبه می تواند منشاء آن از ترشحات موکوس ها و همچنین تخریب سلولهای مخاطی شکمبه باشد (مک آلن، ۱۹۸۲). پورین ها پیریمیدین ها نسبت به تجزیه در شکمبه مقاوم بوده و می توانند از دیواره شکمبه جذب شوند. کاتابولیسم پیریمیدین ها تولید آمونیاک، گاز کربنیک بتا - آلانین و اسید بتا - آمینو - ایزوبوتیریک می نماید.

سنتز پروتئین میکروبی

سهم میکروبی ها از پروتئینی که در سطح روده باریک جذب می شود ۶۰ تا ۸۰ درصد است. شمای واکنش های سنتز میکروبی در شکل ذیل ارائه شده است. سنتز پروتئین های میکروبی شکمبه به واسطه مقدار انرژی (ATP یا ماده آلی قابل هضم) قابل دسترس برای باکتریها و به وسیله بازده انرژی زایی باکتری ها از مواد مورد استفاده محدود می گردد (نوسک و رسل، ۱۹۸۸). برآورد سنتز پروتئین در داخل شکمبه مشکل است زیرا

انرژی قابل دسترس و بازده انرژی زایی جیره ها متفاوت می باشد. همچنین، برآورد سنتز پروتئینی در *in vivo* به واسطه دقت روش های موجود محدود بوده، بنابراین لازم است از نتایج بدست آمده با تکنیک های *in vitro* حدیابی نمود.



شکل: واکنش عمده سنتز پروتئین میکروبی در شکمبه (اونز و زین، ۱۹۸۸)

هضم بعد شکمبه ای ترکیبات ازته

هضم و جذب روده ای پروتئین ها در نشخوارکننده مشابه هضم و جذب است که در غیر نشخوارکنندگان صورت می گیرد. همراه محتویات گوارشی، پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک میکروبی، بخش غیر قابل هضم پروتئین قابل هضم مواد خوراکی که از حمله میکروب ها و در نتیجه هضم میکروبی در امان مانده و همچنین مواد ازته غیر پروتئینی، شکمبه را ترک می کنند. برآورد می شود که ۴۰ تا ۸۰ درصد ازته که به دوازدهم می رسد به شکل غیر پروتئینی باشد (اونز و برگن، ۱۹۸۳). منبع دیگر ازته که در روده وجود دارد ناشی از ترشحات داخلی شکمبه، شیردان و لوزالمعده است. این بخش را آنزیم ها، موکوس و سلول های اپی تلیال مرده کننده شده تشکیل می دهد (آرمسترونک و هاتون، ۱۹۷۵).

هضم در سطح روده باریک

روده باریک دومین اندام حائز اهمیت است که به انجام اعمال هضم پروتئینی مربوط است. کیموس سریعاً به داخل دوازدهه و ژژنوم جا به جا می شود. اما بر عکس، زمان توقف در ایلئوم بیشتر می باشد. در این سطح است که پروتئاز فعالیت بیشتری دارد. زیرا pH کمتر اسیدی می شود. فعالیت پروتئاز به وسیله فرآوری که مواد خوراکی تحمل می کنند یا به واسطه منبع ازتی که به مصرف گاوها می رسد، تحت تاثیر قرار نمی گیرد. اگر نرخ عبور پروتئین (به داخل روده) افزایش یابد ترشح پروتئاز لوزالمعده می تواند افزوده گردد، اما درصد جذب پروتئین ثابت باقی می ماند (اونز وزین، ۱۹۸۸). بین ۱۳ تا ۱۹ درصد ازت میکروبی به شکل DNA و RNA یافت می شود (اونز و برگن، ۱۹۸۳). ترشح زیاد ریونوکلئاز لوزالمعده یک صفت اختصاصی نشخوارکنندگان است. این پدیده توضیح دهنده هضم بالا (۸۰ درصد) اسیدهای نوکلئیک میکروب ها در روده باریک است. هضم RNA در بخش ابتدایی دوازدهه انجام می گیرد. بخش کمی از پیریمیدین ها به وسیله بافت های حیوانی جذب و مورد استفاده قرار می گیرند، در حالی که درصد مهمی از پورین ها به وسیله ادرار دفع می گردند (آرمسترنگ و هاتون، ۱۹۷۵). هضم RNA به حفاظت ازت کمک می نماید. این ازت بعداً در سطح کبد بازیافت خواهد شد. به علاوه، وظیفه ریونوکلئازها حفاظت و بازیافت فسفر نیز می باشد.

آنزیم های مهم پروتئولیتیک روده باریک: آندوپیتیدازها- آگزوپیتیدازها

آندوپیتیدازها شامل: تریپسین، کیمو تریپسین و پانکراتوپیتیداز.

آگزوپیتیدازها شامل: کربو کسی پیتیداز A- کربو کسی پیتیداز B.

هضم در سطح سکوم

روده کور دریافت کننده بقایای پروتئین مواد خوراکی، میکرو ارگانسیم های هضم نشده در روده باریک، مواد اندوژن (موکوس) و اوره که منشاء خونی دارد نقش عمده اش مبتنی بر کند کردن نرخ عبور و ادامه تخمیر غیر هوازی است (نولان، ۱۹۷۵). pH روده کور بین ۶/۶ تا ۷/۸ تغییر می کند مساعد برای رشد یک فلور باکتریایی است که دارای فعالیت آنزیمی مشابه با فعالیت آنزیمی باکتری های شکمبه می باشد. آنزیم های موجود زمینه تولید اسیدهای چرب فرار، پیتیدها، اسیدهای آمینه و آمونیاک را فراهم می نمایند که در نهایت به وسیله دیواره روده کور جذب می شوند. در گوسفندان، غلظت آمونیاک در روده کور به همان اندازه ای وجود دارد که در شکمبه، مواد آلی قابل هضم موجود در روده کور عمدتاً از ذرات همی سلولز و کیسه های متعلق به باکتری

های شکمبه تشکیل شده اند (ال یات و همکاران، ۱۹۷۵). مجموع تولیدات حاصل از تخمیر برای سنتز پروتئین های میکروبی مورد استفاده قرار می گیرد. ورود نشاسته یا گلوکوسیدهای دیگری که از هضم در روده باریک مصون مانده اند محرک سنتز بیشتر پروتئین های میکروبی در روده کور گردد. زیرا این پروتئین در روده بزرگ هضم نشده و در مدفوع ظاهر می شود و این امر موجب افزایش ازت دفعی می گردد که این امر سبب کاهش قابلیت هضم ظاهری پروتئین خوراک می گردد (اسپیسر و همکاران، ۱۹۸۶).

هضم در سطح روده بزرگ

ساختمان و فعالیت روده بزرگ موجب عبور کند مواد گوارشی می گردد. روده بزرگ بقایای ازته ای که از هضم در روده کوچک مصون مانده است را دریافت می دارد. علاوه بر آن، اوره ای که به روده بزرگ می رسد دو منبع دارد: یکی که از خون حاصل می شود و دیگری از تخمیر میکروارگانیسم های روده کور بدست می آید. فعالیت پروتئولیتیک در روده کور و روده بزرگ بیشتر از شکمبه است، اما جذب اسیدهای آمینه در این دو قسمت کمتر می باشد (نولان، ۱۹۷۵). آمونیاک جذب شده در گردش خون به اوره تبدیل می گردد، که این اوره ممکن است دوباره به شکمبه برگردد. میکروارگانیسم های این قسمت در نهایت با مدفوع دفع می گردد و بخش مهمی از ازت موجود در مدفوع را تشکیل می دهند.

گروه تحقیق و توسعه گهر دانه شرق