الهضم عند الحيوانات المجترة

بإشراف الأستاذ الدكتور أسعد العبد

الهضم عند الحيوانات المجترة

تتغذى الحيوانات المجترة أمثال الأبقار والأغنام والماعز والجاموس والجمال على المواد الغذائية النباتية المنخفضة القيمة الغذائية والغنية بالسيلولوز الصعب الهضم .

يتميز الجهاز الهضمي عند المجترات بتطور الأقسام الثلاثة الأولى منه والتي يطلق عليها اسم المعدات الأمامية وهي تقع قبل المعدة الحقيقية وهي ترتب حسب تطورها وضخامتها على الشكل الآتي :

الكرش Rumen ، الشبكية Retina , والورقية أو ذات التلافيف Omaseim

وتختلف الجمال عن باقي الحيوانات المجترة في عدم وجود ذات التلافيف عندها كما يوجد لديها مجموعة من الغدد في منطقة البواب تفتح على السطح البطني من الكرش والشبكية لتكون الأكياس المائية.

الكرش Rumen

يعد الكرش أكبر أقسام المعدة المركبة عند المجترات و أكثرها سعة حيث تبلغ سعته عند الأبقار و الجاموس من/ 100-150/ ليتراً

وعند الأغنام والماعز من /10-15/ ليتراً .

و يشغل الكرش تقريباً كل النصف الأيسر من التجويف البطني وجزءاً من النصف الأيمن .

وهو يتصل بفتحة واسعة مع الشبكية التي تبدو كردب أو زائدة دودية منه .

تقسم الكرش من الداخل بطيات عضلية قوية إلى خمسة أقسام :

الطيتان اليمنية واليسارية الطوليتان تقسمه إلى شبه كيس علوي أو ظهري ، وآخر سفلي أو بطني ، الطية العرضية الكبيرة تفصل مدخل الكرش عن الأكياس الأخرى

هذا وتشارك الطيات العضلية الكرشية في تصنيف محتويات الكرش وتطبيقها.

من جهة أخرى تشكل الطبقة المخاطية للكرش مع الطبقة تحت المخاطية العديد من البروزات (الحليمات)

هذا و تعمل عضلات الكرش وتتحرك بشكل مستمر محدثة تقلصات دورية مختلفة في شدتها و دورها في عمل الكرش .

تقلصات خلطية :

تجعل محتويات الكرش بحالة حركة مستمرة مما يساعد في خلطها مع السوائل واللعاب التي تصل الى الكرش بكميات كبيرة .

تقلصات تجشؤية :

تساعد في إخراج الغازات المتجمعة في الكرش عن طريق الفم إلى الخارج.

تقلصات إجترارية :

تساعد في استرجاع الكتل الغذائية من الكرش إلى الفم .

الشبكية

تعتبر الشبكية جزءاً من الكرش وهي تقع أمامه وتتصل معه بفتحة كبيرة وهي تأخذ شكل عضو كيسي الشكل مدور.

تبلغ سعة الشبكية عند الأبقار من /5-10/ ليترات

وعند الماعز والأغنام من /1.5-2/ ليترات .

الغشاء المخاطي للشبكية لا يحتوي على غدد مفرزة ويشكل مع النسيج الضام القاعدي ثنيات تشكل بالتقائها مع بعضها بعضاً ما يشبه خلايا أقراص النحل .

يوجد عند الحيوانات حديثة الولادة من المجترات ما يسمى بالميزاب المريئي الذي يتشكل من ثنيات الغشاء المخاطي للشبكية على شكل أنبوب نصف مغلق يتوضع على الجانب الأيمن للشبكية و يمتد من فتحة المري إلى مدخل الورقية .

تعتبر الشبكية هي الناظمة الأساسية لحركة المواد الغذائية داخل الجهاز الهضمي للمجترات , فمنها تنشأ (تتولد) التقلصات المختلفة لجدار القناة الهضمية .

هذه التقلصات تفيد في انتقال المواد الغذائية المهضومة من الكرش والشبكية فالورقية فالمعدة الحقيقية.

الورقية ذات التلافيف:

هي عبارة عن جسم كروي الشكل ذات حجم كبير عند الأبقار, أما عند الأغنام والماعز فهي أقل نمواً .

يشكل الغشاء المخاطي للورقية مع النسيج الضام تحت المخاطي طيات أو وريقات تقسم إلى خمس مجموعات: يمثل أصغرها ثنيات والباقي طيات بإرتفاعات مختلفة .

عند وصول محتويات الكرش والشبكية إلى الورقية – تقوم الطيات أو الوريقات الكثيرة الموجودة في الورقية بعصر هذه المحتويات و احتجاز أجزاء أجزاء الطعام الكبيرة منها , بينما تمر أجزاء الطعام الصغيرة مع السوائل إلى الأنفحة عبر الفتحة الورقية الأنفحية .

يحدث داخل الورقية امتصاص لبعض العناصر الغذائية والماء وبعض الشوارد المعدنية .

الأنفحة (المعدة الحقيقية) :

تشبه الأنفحة المعدة عند الحيوانات وحيدة المعدة وهي تعد المعدة الحقيقية عند المجترات

حيث تفرز فيها عصارة هضمية غنية بالأنظيمات و حمض كلور الماء.

الكائنات الحية المجهرية للكرش والشبكية

يلعب الكرش والشبكية دوراً أساسياً في الهضم للمواد الغذائية عند المجترات و ذلك لإحتوائهما على كميات ضخمة جداً من الكائنات الحية الدقيقة اللاهوائية والممثلة بالبكتريا والحيوانات الأوالي (بروتوزوا).

حيث يوجد حوالي /10^6/ بروتوزوا و /10^{10}/ باكتريا في كل /1 مل/ من سائل الكرش.

وتقطن هذه الكائنات الحية المجهرية في الكرش والشبكية عند المجترات منذ الأيام الأولى لحياة هذه المجترات حيث تصل مع الطعام المتناول وعن طريق إحتكاك المواليد مع أمهاتها.

عموماً إن وصول العلف المستمر إلى الكرش والشبكية وبشكل دوري كل (7-9) ساعات مع وجود التحريك والخلط المستمرين للكتل الغذائية مع السوائل الموجودة مع ثبات درجة الحرارة /39-40/ م و ثبات تفاعل الوسط ph= 7,5 داخل الكرش تهيأ الشروط والظروف المثلى لتكاثر الكائنات الحية المجهرية ولقيامها بوظائفها على الوجه الأمثل.

وتكون الكائنات الحية المجهرية في الكرش والشبكية إما:

سابحة داخل سائل الكرش والشبكية .

ملتصقة على جدران المواد الغذائية والكرش .

وتقسم البكتريا القاطنة في الكرش والشبكية عند المجترات الى عدة أنواع وذلك حسب مشاركتها في عملية التخمر والهضم للمواد الغذائية :

1- البكتريا المسببة للحلمه الأنزيمية للمواد الغذائية .
2- البكتريا المسببة للحلمه الأنزيمة للمواد النشوية والسكرية والسيللوزية.
3- البكتريا الحمضية اللبنية .

هذا وتقوم البكتريا الحمضية اللبنية بتخمير السكريات البسيطة - الغلوكوز سكر الشعير وسكر القصب ويزداد عددها أثناء التغذية على الأعلاف المركزة او النشويات للمجترات.

أما فيما يتعلق بالحيوانات الأوالي (بروتوزوا) الموجودة في الكرش والشبكية.

فيوجد منها حوالي (30) نوعاً. هذا ويحتوي كل (1)غ من محتويات الكرش على حوالي /10^6/ بروتوزوا وهذا العدد يتعلق بشكل كبير بنوعية التغذية- العمر بالحيوان المجتر.

وتستطيع بعض أنواع البروتوزوا تحليل السيليلوز الى مركباته البسيطة وذلك بفضل افرازها للأنزيمات الحالة له .

ولكن عند وجود السكريات البسيطة سهلة الهضم في المواد الغذائية الواصلة للكرش والشبكية فان البروتوزوا تفضل أن تخمر هذه السكريات البسيطة عن طريق تحليلها لمادة السيللوز.

فمثلاً البروتوزوا من نوع Holotrichen لها المقدرة على تخمير سكر السكروزوالفركتوز وتحويلها بالتالي إلى حموض دهنية طيارة.

وعموماً تقوم الكائنات الحية المجهرية القاطنة في الكرش والشبكية عند المجترات بتحليل وتخمير الأغذية النباتية التي تتناولها هذه المجترات وينتج عن هذا التخمر نواتج ذات قيمة غذائية كبيرة تعوض الحيوان المجتر عن نقص الغذاء الطبيعي الذي يتناوله من حيث القيمة الغذائية.

فمثلاً ينتج عن عمليات التخمر في الكرش والشبكية للمواد الغذائية النباتية كميات كبيرة من الحموض الدهنية الطيارة (حمض الخل – حمض البروبيونيك – حمض البيوتريك) والأمونياك وغازات كثيرة .

تستخدم البكتريا والبروتوزوا هذه المنتجات التخمرية في نموها وتكاثرها والحفاظ على حياتها وبقائها . بعد ذلك تقوم بدورها بالتكوين الجرثومي داخلها لمواد غذائية ذات قيمة عالية مفيد للحيوان المجتر مثل :

1- مادة عديدة السكريد تشبه النشاء .

2- مواد بيروتينة من الأمونياك والمواد الأزوتية غير البروتينية مثل الأميد.

3- تخليق مجموعة كبيرة من الفيتامينات ولاسيما زمرة فيتامين (ب) المركب بجميع عناصره.

جدير بالذكر أن جميع المواد السابقة الذكر التي كونتها البكتريا والبروتوزوا في الكرش والشبكية تكون متاحة للحيوان المجتر ويستفيد منها في بناء خلايا جسمه .

و ذلك بعد تحلل الكائنات الحية المجهرية بوساطة حموضه وأنزيمات الأنفحة والأمعاء الدقيقة .