هضم السيلولوز عند المجترات

DIGESTION OF CELLULOSE

هضم السيلولوز عند المجترات:

يشكل السيلولوز تقريباً ما نسبته (٤٠_٥٠)% من المادة الجافة الموجودة في الأعلاف النباتية.

السيلولوز عبارة عن بوليسكاريد(عديد السكريد) يهضم الجزء الأكبر منه في الكرش والشبكية والأمعاء الغليظة عند المجترات وفي الأمعاء الغليظة عند وحيدات المعدة.

تقوم بهضم السلولوز انواع معينة من البكتريا والحيوانات الاوالي.

السيلولوز ← سيلوتريوز ← سيلوبيوز +سكريات ثنائية

سكريات ثنائية تحت تأثير انظيم الغلوكوهيدرولاز تتحول الى سكريات احادية.

يتطور هضم المواد السلولوزية في الكرش والشبكية عند المجترات يبطء ويصل الى حد الأقصى بعد مرور (١٢) ساعه على وصول المواد الغذائية الى الكرش.

تتغير عملية هضم السيلولوز خلال النهار في الكرش والشبكية وهي تابعة ل :

١) محتوى الطعام من مادة الليغين Lignin

٢) محتوى المواد الغذائية الواصلة للكرش من النشاء والسكريات سهلة الهضم

٣) مدة بقاء المواد الغائية في القناة الهضمية

هضم النشاء والسكريات في الكرش والشبكية عند المجترات:

يشكل النشاء من (٤٠_٧٥)% من الاغذية النباتية خصوصة الحبوب

تتالف جزيئة النشاء من (٢٠٠_٣٠٠) جزء غلوكوز

يهضم النشاء بسهوله في الكرش والشبكية بواسطة البكتريا والبرونوزوا.

تكون البكتريا من أميلوليتيك (حالة النشاء) بإفراز انظيم الاميلاز الحال للنشاء على السطح الخارجي لحبيبات النشاء وأما البروتوزوا فتبلع حبيبات النشاء أولاً ثم تقوم بعد ذلك بهضمها

نشاء ← انظيم الأميلاز ← سكر مالتوز ← انظيم المالتاز ← ذرتين من الغلوكوز

تتعلق سرعه هضم النشاء بنوع المادة النباتية الحاويه عليه:

- بمقاومة النشاء لعملية الهضم
- بنشاط الكائنات الحية المجهرية الموجودة في الكرش
- بكمية السكريات البسيطة الواصلة للكرش

السكريات البسيطة (ثنائي السكريد، احادي السكر) فهي تشكل نسبة لابأس بها ضمن الأغذية النباتية فهي تشكل ضمن الشوندر السكري حوالي ٦٠%.

تتعرض السكريات البسيطة الى التخمر في الكرش والشبكية وينتج عن تخمرها الحموض الدهنية الطيارة (حمض الخل_حمض الزبدة_حمض البيروفيك)

كما ينتج كميات قليلة من حمض اللبن بالاضافة الى غاز ثاني أوكسيد الكربون وتتعلق سرعه تحلل السكريات المركبة بنوع النبات الحاوية عليه وعمره وكمية مادة الليفين فيه

وينتج عن تخمر السكريات البسيطة (٦٠_٧٠)% حمض الخل و (١٥_٢٠)% حمض البروبيوتيك و (١٥_٢٠)% حمض البيوتريك (حمض الزبدة)

يزيد تركيز حمض البروبيونيك في الكرش والشبكية كلما زاد محتوى غذاء المجترات من السكريات الغذائية ويكون اقل ما يمكن حينما تتغذى المجترات على الالياف النباتية (التبن) وعلى العكس يكون تركيز حمض الخل

نوع العلف	حمض الخل%	بروبيوتيك %	بيوتيرك %
أعشاب جافة	٥٥_٥٩	١٦_٢٦	٧,٦_١١,٩
سبلاج من العشب	٥٣_٧٢	١٥_٢٥	٧,٤_١٠,٧
تبن	٧٨_٨١	١٣_١٩	٢,٤_٢,٩

غاز الكرش:

يتم انتاج كميات كبيرة من الغازات في الكرش والشبكية نتيجة لتخمر السكريات فيها ومن هذه الغازات:

- غاز ثاني اوكسيد الكربون
- الميتان
- بعض غاز النيتروجين
- وقليل من الاوكسجين

يزيد انتاج الغازات في الكرش مباشرة بعد تناول الوجبة الغذائية ويصل حوالي ٢٥ ل/ ساعة

يمثل غاز ثاني أوكسيد الكربون نسبة ٦٠% والميتان نسبة ٣٠_٤٠%

وينتج غاز ثاني اوكسيد الكربون في الكرش والشبكية نتيجة:

١) تخمر السكريات

٢) ازاله مجموعه الأمين للاحماض الامينية

٣) من بيكربونات اللعاب عند تعادلها مع الاحماض الدهنية الناتجة في الكرش

٤) تبادل من الدم كنتيجة مباشرة لامتصاص الأحماض الدهنية في الكرش

وينتج الميتان نتيجة وجود جراثيم خاصة منتجة للميتان تقوم هذه الجراثيم باختزال ثاني اوكسيد الكربون الموجود في الكرش والشبكية الى الميتان (CH_4)

هضم البروتينات في الكرش:

توجد البروتينات بكميات بسيطة في الأغذية النباتية الاعلاف الخضراء تحتوي حوالي ١٨% من المواد الكلية الحبوب(قمح ، شعير) على ١٤% والاتبان ١٠% من المواد الآزوتية الكلية.

توجد البروتينات في الأغذية النباتية بأشكال مختلفة:

- بروتينات بسيطة (ألبومينات،غلولولينات، بروتامينات، هستونات)
- بروتينات معقدة (غلوكوبوتيدات ، فوسفوبروتيدات ،كروموتيدات)
- مواد آزوتية غير بروتينية على شكل اميدوببتيدات وحموض أمينية.

تتحل البروتينات النباتية في الكرش والشبكية بواسطة الانظيمات الحالة للبروتينات(بروتيوليتك) التي تفرز الكائنات الحية المجهرية القاطنة في الكرش والشبكية وينتج عن التحلل سلاسل مختلفة الطول من عديدات الببتيد وأيضاً حموض امينية .

تستعمل الكائنات الحية المجهرية الحموض الامينية في تصنيع البروتين الخاص بها.

أو تزل مجموعه الامين في هذه الحموض الأمينية بواسطة نوع معين من الكائنات الحية المجهرية وتتحول الى ثاني أوكسيد الكربون وامونياك.

تستعمل الكائنات الحية المجهرية الأمونياك الناتج عن هضم بروتينات الأغذية النباتية في تصنيع بروتينات خاصة بها.

تقدر كمية المواد البروتينة المصنعه في الكرش من قبل الكائنات الحية المجهرية بأكثر من ١ غرام لكل ١ كغ من محتويات الكرش.

تشكل هذه البروتينات الميكربية أكثؤ من نصف المواد البروتينية الواصلة الى الأمعاء الدقيقة ٥٠_٦٠ % وقد تصل الى حوالي ٧٠% مع تناول المجترات للأعلاف المركبة.

يجب تغذية الحيوانات المجترة بعلائق متوازنة من حيث محتواها من البروتينات والسكريات والألياف.

تستطيع الكائنات الحية المجهرية القاطنة في الكرش عند المجترات تركيب بروتيناتها أيضاً ابتداءً من مواد بروتينية بسيطة مثل اليوريا والاميد.

بقايا التبن بقايا الشوندر السكري يضاف اليها كمية من اليوريا الصناعية بنسبة لاتتجاوز ال ٥%.

اليوريا بوجود

أنظيم اليورياز ← أمونياك +غاز ثاني أوكسيد الكربون.

تتأثر قدرة المجترات على الاستفادة من المواد الآزوتية غير البروتينية المضافة الى العليقة بعوامل كثيرة منها:

١. بروتين العليقة
٢. تركيب العليقة
٣. نوعية كربوهيدرات العليقة
٤. تأثير الحموض الامينية
٥. تأثير العناصر الغذائية

تستعمل الحيوانات المجترة المواد البروتينية المصنعة من قبل الكائنات الحية المجهرية بنجاح كبير وذلك لبناء بروتينات اجسامها وانتاجها من الحليب واللحم

الإجترار (Rumination):

تتناول الحيوانات المجترة غذاءها بسرعه، فهي تمضغ الطعام المتناول بشكل بسيط المواد الغذائية الواصلة للكرش والشبكية تنقع وتبلل جيداً بالسوائل الموجودة فيها.

وبعد مكوث المواد الغذائية المتناوله فترة من الزمن في الكرش من نصف ساعه الى ساعه .

يقوم الحيوان المجتر في أثناء الراحة الواقعة مابين فترات تناول الطعام باسترجاع كتلة من هذه المواد الغذائية الى فمه.

وتتم عملية استرجاع الطعام من الكرش والشبكية بظهور في البداية مجموعه من التقلصات الاجترارية القوية في جدار الكرش والشبكية مما يؤدي الى تجمع الكتل الغذائية الخشنة لمحتوى الكرش عند مدخله

تختلف عملية اعادة مضغ الطعام من الكرش أثناء الاجترار عن عملية مضغ الطعام أثناء تناوله ،حيث تتميز عملية اعادة المضغ أثناء الاجترار بالطحن الجيد والفعال للمواد الغذائية .

ولا تبدأ عملية الاجترار مباشرة بعد تناول الطعام ولكن بعد فترة من الزمن ، حيث تكون المواد الغذائية الواصلة للكرش والشبكية قد نقعت وابتلت جيداً بسوائل الكرش وأصبح مضغها سهلاً وعموما تبدأ فترة الاجترار بعد حوالي (٣٠_٦٠) دقيقة من تناول الطعام.

تنظيم عملية الاجترار:

تحدث عملية الاجترار عند المجترات بطريقة الفعل الانعكاسي المعقد الذي يقع مركزه النظم في المخ المستطيل

ويشارك في حدوث عملية الاجترار المستقبلات الحسية للكرش والشبكية، لذلك هناك مجموعه اخرى من المستقبلات في الكرش والشبكية تساهم في ابتداء عملية الاجترار وهي نهايات عصبية تتحسس بتغيرات الضغط التوتر داخل الكرش والشبكية نتيجة امتلائهما بالمواد الغذائية، ويبدأ عملية الاجترار عند المجترات من جراء تنبيه وتهيج المستقبلات المختلفة للكرش والشبكية بالمواد الغذائية الكبيرة والخشنة .

قطع الأعصاب الحائرة من الجانبيين يؤدي الى توقف عملية الاجترار عند الحيوان المجتر.

توجد عوامل كثيرة تمنع أو تؤخر ظهور عملية الاجترار عند المجترات وقد تسبب توقفها مثل الجوع والخوف والالم والاستغراب والاجهاد والمرض وأثناء فترة الشبث عند الاناث

التجشؤ (Eructation):

تساعد عملية التجشؤ عند المجترات في اخراج الغازات المتجمعة في الكرش والشبكية نتيجة تخمر المواد السكرية بفعل الكائنات الحية المجهرية الى خارج الجسم عن طريق الفم.

الغازات المتجمعة في الكرش والشبكية إما ان تمر الى الدم عبر جدران الكرش والشبكية وجزء قليل منها يمر مع الغذاء المهضوم الى الاجزاء الأخيرة من القناة الهضمية، اما الجزء الأكبر من هذه الغازات فيخرج عن طريق التجشؤ الى خارج الجسم عن طريق الفم.

والتجشؤ هو رد فعل انعكاسي عصبي مركزه المخ المستطيل ، وتبدأ عملية التجشؤ عند المجترات نتيجة الى المركز المنظم لعملية التجشؤ في المخ المستطيل، ومن هذا المركز ترسل سيالات عصبية حركية عبر الفروع الحركية للعصب المبهم الى الكرش

اختلال (اضطراب) الهضم عند المجترات:

١) التهاب التامور الوخزي:

يحدث هذا الالتهاب في الماشية خاصة عند الابقار اذا ابتعلت مع غذائها بعض القطع المعدنية من قطع من الاسلاك أو مسامير.

٢) نقص الماغنسيوم:

يحدث نقص في عنصر الماغنسيوم عند المجترات أحياناً، وذلك في حال تغذيتها على غذاء غني بالبروتين الذي ينتج عنه في الكرش تكون كميات من الأمونيا التي تعوق امتصاص الماغنسيوم في الكرش.

٣)تناول الحيوانات المجترة غذاء فقيراً بالألياف:

ينتج عن ذلك نمو نوع من الجراثيم في الكرش تسمى

(Bacilles thiaminolylicus) وهذه الجراثيم تفرز انظيم الثياميتين الذي يحطم فيتامين ب١

٤) التغير المفاجئ لنظم التغذية باضافة كميات كبيرة من السكريات السهلة الهضم.

٥)النفاخ (Tympany Bloating)

شكراً لحسن استماعكم