تقدير الكاربوهيدرات

من الصـــــعب تقدير الكاربوهيدرات مفصـــــلا لذلك في التحليل الغذائي تقســـــم للكاربوهيدرات الى مجموعتين:

المجموعة الاولى :الالياف الخام (CF) Crude Fibre

المجموعة الثانية:المستخلص الخالي من النايتروجين Nitrogen Free Extract (NFE)

ويتم الفصل بطريقة كيميائية وهي طريقة Weende والتي سيتم شرحها مفصلا في الدرس العملي.

وتوجد طريقة اخرى لفصـــــل الكاربوهيدرات المركبة وهذه الطريقة تعطي نتائج اكثر دقة وفائدة من الطريقة السابقة حيث جاء العالم VanSoest بطريقة سريعة لفصل المادة الجافة الى قسمين حسب محتواها الغذائي وهما :

1-مكونات جدار الخلية النباتية Cell wall content :والتي تتكون من مواد غير قابلة للهضـــــم بالنســـبة للانزيمات المعدية وتشـــمل الســـليلوز والهيمســـليلوز واللكنين لكن انزيمات الاحياء المجهرية تستطيع هضم كل من السليلوز والهيمسليلوز .

2-مكونات الخلية النباتية Cell content : وتمتاز بقابلية الهضم العالي حيث تحتوي على البروتين و الكاربوهيدرات الذائبة والدهون ،اما مبررات هذا الفصل فهو ان تركيز اللكنين والسليلوز يسيطر على هضـــــم محتويات جدار الخلية النباتية بينما الخلية تحتوي على مواد ذات هضـــــم مرتفع ولايوجد فيها لكنين يؤثر على الهضم.

<u>هضم الكاربوهيدرات في الكرش</u>

بما ان الكاربوهيدرات تشكل حوالي 70–75% من مجموع مكونات العاليقة فهي بالتالي تمثل المصدر الاساسي للطاقة اللازمة لحياة الاحياء المجهرية في الكرش وللحيوان العائل.ونظرا لاستخدام الاعلاف الخشـــنه الغنية بالالياف الخام بنســـب عالية في علائق المجترات فان هذه العلائق تكون غنية بالسكريات المتعددة كالسليلوز والهيمسليلوز والبكتينات وكذلك يمكن ان تكون غنية بالنشويات عندما تكون نســـبة الاعلاف المركزة عالية في العليقة.وغالبا ما تكون علائق المجترات فقيرة بالســـكريات الاحادية والثنائية باستثناء الحالات التي تستخدم فيها بعض مصادر هذه السكريات مثل الحليب الغني باللاكتوز.

هنــاك اختلاف كبير في مقــدرة المزارع النقيــة من الاحيــاء المجهريــة في الكرش على تخمير الكاربوهيدرات المختلفة حيث تتحلل وتتخمر جميع المواد الكاربوهيدراتية قي الكرش والشـــبكية بفعل انزيمات البكتريا والهدبيات المفرزة داخل الخلايا ،وتتحلل جميع انواع الكاربوهيدرات ومشـــتقاتها الى الصـــورة التي تمكن الاحياء الدقيقة من الاســـتفادة الكاملة منها.وفي ما يلي ملخص لعمليات هضـــم وايض المركبات الكاربوهيدراتية في الكرش:

أ–النشا Starch :يتم هضم النشا في الكرش بنوعين من الانزيمات التي تفرزهما الاحياء الدقيقة وهما:

1—α – amylase ينتج من تحلل النشا سكر المالتوز والكليكوز.

2– β – amylase حيث يتحلل النشا الى دكسترين.

وبعد ذلك يتحلل كل من المالتوز والدكســـترين الى الكليكوز بواســـطة انزيمات المالتيز Maltase والايزومالتيز Isomaltase الموجودان في الكرش.

ب-الالياف الخام Crude fibre:

يعتبر السليلوز من اهم مكونات الالياف الخام وهو عبارة عن سلسلة مستقيمة من السكر الثائي سليوبيوز cellobiose المتكون من وحدات الكليكوز،تفرز انواع من البكتريا انزيمات السليليز cellulose وcelluobiase حيث يحلل الانزيم الاول السليلوز منتج السليوبيوز اما الانزيم الثاني فيحلل السليوبيوز الى الكليكوز الذي تستخدمة الاحياء المجهرية كمصدر للطاقة.اما الهيمسليلوز المتكون اساسا من السكر الثنائي زايلوبيوز فينتج من تحلله سكريات خماسية (الزايلوز) وسداسية (الارابينوز) اضافة الى حامض اليورونيك،وتكون نواتج تخمر السكريات المنفردة من تحلل السليلوز والهيمسليلوز هي الاحماض الدهنية الطيارة وهي حامض الخليك acetic acid وحامض البروبيونك propionic acid وحامض البيوترك Butyric acid .

ج- السكريات

تصل السكريات البسيطة الى الكرش اما نتيجة تحلل الكاربوهيدرات في الكرش وهو المصدر المهم او ما تحويه العليقة من سكريات بسيطة وهي اقل اهمية من حيث الكمية والنوعية،تتعرض جميع السكريات لفعل الاحياء المجهرية حيث تستخدمها لانتاج الطاقة او تحويلها الى مركبات اكثر تعقيدا (تشبه الاميلوبكتين) لتخزينها في الجسم واستخدامها عند نقص مصادر الطاقة في الكرش.ويتكون نتيجة عملية تخمر الكليكوز والفركتوز وبقية السكريات البسطة احماض دهنية طيارة مثل حامض الخليك والفورميك والبروبيونك والبيوترك اضافة الى انتاج غاز الميثان والهيدروجين وثاني اوكسيد الكاربون.

وبعد تحلل وتخمر الكاربوهيدرات تتم عملية الامتصاص وتتلخص بما يلي:

1-امتصاص السكريات السداسية:ان الكليكوز يستطيع المرور الى الدم في الكرش اما السكريات الاحادية التي تنتج من هضم الكاربوهيدرات في الامعاء فتمتص وتنتقل الى الكبد وتتحول الى الكلايكوجين او تخزن في العضلات وفائدته توفير مصدر سهل لانتاج الطاقة عند الحاجة على شكل سكر الكليكوز .

2-امتصاص الاحماض الدهنية الطيارة:ان الاحماض الدهنية الطيارة الاساسية هي حامض الخليك و وحامض البروبيونك و وحامض البيوترك المنتجة بفعل الاحياء المجهرية في الكرش فانها تمتص مباشرة من الكرش والشبكية والورقية والامعاء الغليظة حيث ان حامض الخليك يمر خلال الكبد الى جهاز الدوران ويتاكسد في الانسجة الدهنية والعضلية،اما حامض البروبيونك فهو الحامض المكون للكليكوز وتكون نسبته في دم المجترات قليله حيث يتأيض كل من حامض البروبيونك وحامض البيوترك تايض كامل في جدار الكرش،وبعد امتصاص هذه الاحماض الثلاثة في مجرى الدم يتم هدمها من خلال دورة حامض الكاربوكسيل لتجهيز الطاقة اللازمة لعمليات الجسم والتي تكون على شكل المركب ATP ،ومن الواضح ان تواتج تخمر الكاربوهيدرات ما عدا الغازات هو تكوين مصدر للطاقة،ويبين الشكل 4 دورة حامض الكاربوكسيل في الجسم.

3- تحويل السكر الى دهن:ان قابلية الكبد وانسجة اخرى على خزن الكلايكوجين هي قابلية محدودة ولهذا فعند استهلاك الكاربوهيدرات بكميات اكبر من الحاجة لاغراض الطاقة في الجسم فان السكر يتحول الى دهن خصوصا في تسمين الحيوانات.