

ثانيا: البروتينات

يعتبر البروتين مركب اساسي في الاعضاء وانسجة جسم الحيوان الطرية لذلك من الضروري تزويد الجسم بكميات مستمرة منه في الغذاء لاغراض النمو وترميم الانسجة اضافة الى متطلبات الانتاج كانتاج الحليب والبيض وغيرها،يشمل البروتين مجموعة كبيرة من المواد المتشابهة كثيرا ولكن لكل منها خواصا فسيولوجية مميزة،واهم ما يميز البروتين هو الاحماض الامينية التي تدخل في تكوينه. ان البروتينات بصورة عامة تشبه الدهون والكاربوهيدرات من حيث احتواءها على الكاربون والهيدروجين والاكسجين اضافة الى النتروجين والكبيرت وبعضها يحتوي على الفسفور والحديد،وهي مركبات معقدة توجد في الطبيعة على شكل غروي وذات اوزان جزيئية عالية.

تصنيف البروتينات

تصنف البروتينات اعتمادا على الخواص الفيزيائية وكما يلي:

1-البروتينات البسيطة:تعطي هذه البروتينات في التحلل المائي احماضا امينية او مشتقاتها فقط،وتضم الالبومينات والكلوبيولينات والكلوتينات و البروتينات الذائبة في الكحول والمواد الشبه زلالية وغيرها.تتفصل الاحماض الامينية عن بعضها بالاذاية في

المذيبات المختلفة كالماء والمحاليل الملحية وبعض الحوامض اضافة الى تخثرها بالحرارة.

2- البروتينات المرتبطة وتشمل:

أ- البروتينات النووية: هي عبارة عن جزيئة بروتين واحدة او اكثر مع حامض نووي.

ب- البروتينات الكاربوهيدراتية :وهي عبارة عن جزيئة بروتين واحدة او اكثر مع مادة

كاربوهيدراتية

ج- البروتينات الفوسفاتية:وهي جزيئة بروتين او اكثر مع الفسفور.

د- الهيموغلوبينات:وهي جزيئة بروتين او اكثر مع الهيماتين Hematin .

هـ- البروتينات المرتبطة مع اللسثين

3- البروتينات المشتقة:وهي المركبات المنتجة بفعل الحرارة والعوامل الفيزيائية

والكيميائية من البروتينات الطبيعية.

الاحماض الامينية

ان البروتينات عبارة عن مركبات متكونة من الاحماض الامينية والتي تختلف من

حيث كميتها ونوعيتها من بروتين لآخر ،ويتم الحصول عليها كنتاج نهائي للتحلل عند

غلي البروتينات عدة ساعات مع الاحماض او المعاملة مع بعض الانزيمات ،كذلك

تشكل الاحماض الامينية الناتج النهائي لعملية هضم البروتين حيث انها الوحدات

البنائية لبروتينات الجسم. وهناك 25 حامضا امينيا مختلفا في البروتينات منها اساسي

ومنها غير اساسي ،وتقسم الاحماض الامينية الى:

1- الاحماض الامينية الالفاتية :

أ- الاحماض الحاوية على مجموعة واحدة من الامين $(NH_2)^+$ ومجموعة الكربوكسيل

- $(COOH)$.

ب- الاحماض الامينية الحاوية على مجموعة امين واحدة ومجموعتين من

الكربوكسيل.

ج- الاحماض الامينية الحاوية على مجموعة واحدة من الكربوكسيل ومجموعتين من

الامين.

د- الاحماض الامينية الحاوية على الكبريت.

ي- الاحماض الامينية الحاوية على حلقة اروماتية



حلقة اروماتية

3-الاحماض الامينية الحاوية على حلقات مختلفة مثل الارجنين

،الهستدين،الليوسين،اللايسين،المثيونين،الترتوفان،الغالين،التيروسين والسستين.

خواص البروتينات

1- هي مواد امفوتيرية بسبب احتواءها على مجموعتي الامين والكاربوكسيل الحرتين

مما يسبب اتحاد البروتينات كيميائيا مع كل من الحوامض والقواعد.

2- لكل بروتين تركيز هيدروجيني معين تكون عنده البروتينات سهلة الترسيب بواسطة

المحاليل الملحية والكحول.

3- للبروتينات خواص غروية في المحاليل .

4- لا تنفذ البروتينات من خلال الاغشية والمواد الهلامية.

5- تختلف البروتينات من حيث ذوبانها في الماء والمحاليل الاخرى المختلفة.

6- تتخثر البروتينات بالحرارة والكحول وفي عملية الهضم نتيجة لفعل الانزيمات

ويرافق عملية التخثر انعزال الماء.

7-البروتينات غير ثابتة من حيث قيمتها الغذائية وهذا ينعكس في نقص القيمة

الغذائية لبعض الاغذية المخزونة طويلا.

ايض البروتينات في الكرش

ان الاحياء المجهرية في الكرش تلعب دورا كبيرا في هدم الكاربوهيدرات المعقدة في القناة الهضمية وبتكاثر هذه الاحياء المجهرية في الكرش فانها تقوم بتمثيل البروتين لبناء اجسامها بحصولها على المواد الخام من الغذاء المتناول وهي بهذا تتمكن من استغلال الاميدات واملاح الامونيوم وحتى النترات اضافة الى البروتين نفسه وهكذا فان البروتين البكتيري يهضم فيما بعد في المعدة والامعاء، لهذا فان احتياجات الحيوانات المجترة من البروتين يمكن تغطية جزء منه ببعض المركبات النتروجينية غير البروتينية (NPN, Non Protein Nitrogen مثل اليوريا).

ان الجزء الاكبر من البروتين تهدمه احياء الكرش وتحوله الى احماض امينية ومركبات نتروجينية ايسط خاصة الامونيا والتي تستخدمها الاحياء مرة ثانية لبناء اجسامها. اما المركبات النتروجينية غير البروتينية التي تعطى مع العلف فانها تتعرض للهدم وتكوين امونيا واحماض دهنية طيارة (VFA, Volatile Fatty Acid)، والامونيا الناتجة من هضم كلا من البروتين و المركبات النتروجينية غير البروتينية فان جزء منها يستخدم من قبل الاحياء المجهرية لبناء اجسامها والجزء الاخر يمتص في الكرش الى مجرى الدم ومن ثم يتحول الى يوريا ثم يفرز خارج الجسم، وبعض الامونيا تستغل في تركيب

الاحماض الامينية غير الاساسية ،وبعض اليوريا تدخل الكرش مرة ثانية من خلال اللعاب.

ان البروتين الميكروبي المتكون في الكرش يهضم في المعدة والامعاء لتكوين الاحماض الامينية وبهذا يتوفر للجسم مزيدا من الاحماض الامينية المتكونه من الاميدات ومركبات الامونيوم،اضافة الى كون البروتين الميكروبي عالي القيمة الحيوية وبذلك تتحسن نوعية البروتين في العلائق التي تحتوي بروتينات ذات نوعية رديئة لان البكتريا قادرة على تصنيع الاحماض الامينية الاساسية التي تكون ناقصة في العليقة المستهلكة من قبل الحيوان المجتر،اضافة الى ان الفعل الميكروبي يسبب فقد بعض الامونيا الناتجة حيث تتحول الى يوريا وتفقد في البول.

الهضم الانزيمي للبروتينات

تهضم البروتينات بواسطة الانزيمات مثل الببسين والتربسين وتتحول الى احماض امينية ،يوجد اختلاف في معامل هضم الاحماض الامينية مسببا تاثير على نوعية البروتين وهذا الاختلاف يكون نتيجة الاختلافات التركيبية للبروتينات في الطبيعة والمعاملات التي تتم على البروتينات عند تحضيرها كعلف للحيوان.

معامل الهضم الظاهري والحقيقي للبروتين

ان المركبات النتروجينية التي تفرز في الروث تحتوي على نتروجين الغذاء الغير مهضوم او الغير ممتص اضافة الى نتروجين الروث التمثيلي والذي يشمل نتروجين مصدره من عصارة الصفراء والعصارات الهضمية والخلايا الطلائية من القناة الهضمية واللغاب فعند حساب معامل الهضم للبروتين كما في المعادلة التالية:

$$\text{معامل الهضم الظاهري} = (\text{كمية البروتين في البراز} / \text{كمية البروتين في العلف}) \times 100$$

اما

$$\text{معامل الهضم والحقيقي} = (\text{كمية البروتين في البراز والذي مصدره العلف} / \text{كمية البروتين في العلف}) \times 100$$

ومن الصعب معرفة كمية البروتين الذي مصدره العلف لذلك يعتمد على معامل الهضم

الظاهري في اجراء البحوث التغذوية.