البروتينات Proteins

ا.د معــد عبــد الكريم البدي
تغذية دواجن
جامعة تكريت - كلية الزراعة

البروتينات

- توجد البروتينات في كل اجزاء الخلايا الحيوانية و النباتية فهي تشكل حوالي نصف وزن جسم الانسان ، و تلعب دورا مهما في العمليات الحيوية للجسم ، البروتينات هي عبارة عن مواد عضوية معقدة التركيب ذات وزن جزيئي عالي تحتوي على الكربون و الاوكسجين و الهيدروجين و النايتروجين و هو مايميزها عن باقي المركبات العضوية ، ويدخل الكبريت و الفسفور و اليود في تركيب بعض البروتينات الاخرى ، تنتج البروتينات من اتحاد عدد كبير من الاحماض الامينية مكونة سلاسل ببتيدية حيث تتكون اصرة ببتيدية بين كل حامض اميني و الحامض الاميني الذي يليه .

وظائف البروتين التخصصية

- تحفيز التفاعلات داخل الجسم .
- النقل و التخزين .
- الحركة .
- الدعامة الميكانيكية .
- الوقاية .
- توليد ونقل نبضات الاعصاب .
- ضبط النمو و التمايز الخلقي .

الاهمية العامة للبروتينات في تغذية الحيوان

- البروتين يكون حوالي 1/5 من وزن الدجاجة الحي و 1/7 – 1/8 من وزن البيضة الكلي .
- مصدر للطاقة فعندما يستهلك الحيوان كميات كبيرة من البروتين .
- اذا منع الغذاء عن الحيوان فانه يستخدم انسجته التي تتكون بصورة رئيسية من البروتين كمصدر للطاقة و لكن لمدة محدودة فقط .

تصنيف البروتينات

- يعتمد التصنيف على مايلي :

1. درجة ذوبان البروتينات في الماء او في المحاليل الملحية او في الاحماض او المذيبات الاخرى .
2. الشكل و التركيب الكميائي اوجه التشابه البنائي .
3. تعاقب الاحماض الامينية في السلاسل الببتيدية Amino Acids Sequence .

البروتينات البسيطة (الكروية) : Simple Proteins

- المقصود بالبروتينات البسيطة ذلك الصنف من المركبات البروتينية التي تعطي عند تميؤها الكلي بواسطة الاحماض او القواعد او الانزيمات احماضا امينية فقط تتصف البروتينات البسيطة (الكروية) بان سلاسلها الببتيدية تتميز بكثرة التفافها مكونة اشكال كروية او دائرية متراصة وهي ذات تخصص عالي :
- **الالبومينات (الزلاليات) : Albumins (زلال البيض) .**
- **الكلوبيوليينات : Globulins** (كلوبيولين مصل الدم Serum globulins الموجود في الدم كما يوجد في بياض البيض و مايوسين العضلات Myosin) .
- **الكلوتينات : Glutelins .**
- **الهستونات : Histones .**
- **البروتامينات : Protamines .**

البروتينات الليفية : Fibrous proteins

- **الكولاجينات : Collagens** (تتواجد في الغضاريف و الاربطة و الاوتاد و العظام) .
- **الايلاستينات : Elastin** (هي بروتينات الانسجة المطاطية كالمفاصل و الشرايين و الاوتار) .
- **الكيراتينات : Keratin** (منها تتكون بروتينات الريش و الشعر و القرون و الاضلاف) .

البروتينات المقترنة (المرتبطة) : Conjugated protein

- هي عبارة عن المركبات البروتينية التي تعطي عند تميؤها الكلي بواسطة الاحماض او القواعد او الانزيمات الاحماض الامينية الحرة , اضافة الى مواد اخرى عضوية او غير عضوية و تسمى هذه المجاميع المرتبطة مع الجزء البروتيني بالمجموعة المترابطة Prosthetic group و تشمل :
- **الميكوبروتين : Mucoproteins** (توجد في الجلد و العظام و الانسجة الرابطة و البيض و الدم) .
- **الكروموبروتين : Chromo proteins** (الصبغات التنفسية للحيوانات الفقرية و اللافقرية مثل الهيموكلوبين Hemoglobin و الهيموسيانين Hemocyanins و الهيمواريثرين Hemoerythrins و الميوكلوبين Myoglobins المتواجد في العضلات و السايتوكروم Cytochrome) .

البروتينات المقترنة (المرتبطة) : Conjugated protein

- البروتينات النووية (النيوكليوبروتين) : Nucleo proteins .
- الكلايكوبروتينات : Glycoproteins .
- البروتينات المفسفرة (الفوسفوبروتينات) : Phospho proteins .
- البروتينات الدهنية : Lipoproteins .
- البروتينات المعدنية : Metaloproteins .

ت	صنف البروتين	وظيفة البروتين في سلسلة الفعاليات الحيوية داخل الجسم
1	الانزيمات : 1. الببسين و غيرها	تحلل البروتينات الى حوامض امينية
2	بروتينات الخزن : 1. البومين البيض 2. الحديد فيرين	1. بروتينات بياض البيض تستعمل لخزن المواد الغذائية للاستفادة منها في تغذية الجنين خلال عملية الفقس . 2. خزن الحديد في الطحال .
3	بروتينات النقل : الهيموغلوبين المايوكلوبين البومين بلازما الدم	1. نقل O2 في الدم . 2. نقل O2 في العضلات . 3. نقل الاحماض الدهنية في الدم .
4	البروتينات الوقائية : 1. الاجسام المضادة 2. الثرومبين	1. تكوين مركبات معقدة مع البروتينات الغريبة مثل البكتريا . 2. يساهم في مكانيكية تخثر الدم .
5	الهرمونات : الانسولين الجنس البرولاكتين	تنظيم تمثيل السكر في الدم . تنظيم ظهور صفات الجنس المميزة في الدجاج و الديكة و تكوين ونمو الحويصلات في الدجاجة و الحيوانات المنوية في الديكة . مسؤول عن صفة الرقاد في الدجاجة .
6	البروتينات التركيبية : الكولاجين الكيراتين – الفا	1. البروتين المكون للانسجة الرابطة كالاوتار و الغضاريف . 2. يدخل في تركيب الجلد و الريش .
7	السموم : سم الدفتريا سم الثعابين	- سموم تسبب تجلط الدم و الوفاة في الحالات المتقدمة
8	البروتينات المتقلصة : 1. الميوسين	1. تقلص و انبساط العضلات

مصادر تزويد البروتين

1. البروتينات النباتية .
2. البروتينات الحيوانية .
3. الاحماض الامينية الصناعية .
4. المواد الناتجة من الاحياء المجهرية .
5. البروتينات النقية .

أسباب قلة جودة البروتين النباتي بالمقارنة مع البروتين الحيواني

1. قلة التيسير الفيزيائي للبروتينات النباتية الاصل للدجاجة .
2. التوزيع الكمي غير الجيد للحوامض الامينية التي يحتاجها الدجاج .
3. ان البروتينات النباتية فقيرة ببعض الفيتامينات الضرورية لاسيما فيتامين B12 .
4. توفر الكالسيوم و الفسفور اللاعضوي في مسحوق اللحم و العظام و مسحوق السمك .
5. و جود الحوامض الامينية و خاصة اللايسين و الميثايونين بنسب اعلى في البروتين الحيواني .
6. يوفر البروتين النباتي معامل هضم اوطأ من البروتين الحيواني .
7. عدم توازن الحوامض الامينية في البروتينات النباتية مقارنة بالبروتينات الحيوانية .

العوامل المؤثرة على احتياجات البروتين في الدواجن

- العمر .
- معدل النمو .
- التكاثر .
- الطقس .
- مستوى الطاقة .
- الامراض .
- السلالة .

البيتيدات : Peptides

عبارة عن مركبات عضوية تتشكل من اتحاد حامضين امينيين او اكثر بروابط اميدية تسمى بالروابط البيتيدية Peptides bonds و تتكون الروابط البيتيدية من تفاعل مجموعة الفا – الكربوكسيل لاحد الاحماض الامينية مع مجموعة الفا – الامين لحامض اميني اخر .

البيتيد المتكون من حامضين امينيين يسمى ثنائي البيتيد Dipeptide و المتكون من ثلاثة يسمى ثلاثي البيتيد و هكذا .

المركبات الببتيدية الطبيعية : Naturally Occurring Peptides

- تحتوي اغلب الانسجة الحية على كميات ليست بالقليلة من المركبات الببتيدية ذات الوزن الجزيئي الواطئ نسبيا و منها :
- **الكلوتاثيون : Glutathione** (يتألف تركيبه الابتدائي من احماض الكلوتاميك و السيستئين و الكلايسين) .
- **الكرامسيدين : Gramicidine** (هو ببتيد حلقي يتكون من الاحماض الامينية الاورنثين و البرولين و الفالين و الليوسين و الفنيل النين و يستخدم كمضاد حيوي) .
- **الاوكسي توسين : Oxytoxin** (تكون من تسعة احماض امينية يفرز من الفص الخلفي للغدة النخامية و يعمل على تقليص عضلات الرحم عند الولادة و تقلص العضلات الملساء في الغدد اللبنية مولدا افراز الحليب) .
- **الفاسوبريسين : Vasopressin** . (يتألف من تسعة احماض امينية يعمل على زيادة ضغط الدم عند ارتفاع تركيزه في مجرى الدم) .

الاحماض الامينية : Amino Acids

- هي مركبات عضوية بسيطة تتألف من مجموعة الامين و مجموعة الكاربوكسيل وذرة الكاربون الفا و تعتبر الوحدات البنائية الاساسية للبروتين و سميت هذه الانواع من المركبات العضوية نسبة الى ذرة الكربون هذه بالاحماض الامينية – الفا (α – Amino Acid) و غالبا ماتسمى مجموعة R في هذه الاحماض بالسلسلة الجانبية للحامض الاميني و اعتمادا على ما تتخذه هذه المجموعة R من تراكيب كيميائية مختلفة .

وظائف الاحماض الامينية

- بناء البروتين .
- وظائف تخصصية (الثايروكسين يعمل كهرمون ينظم الطاقة ، الكلايسين يعمل على ازالة التأثير السام لحامض البترويك و بعض الاحماض تعمل كانزيمات) .
- عوامل محددة للعليقة (الميثايونين هو الحامض الاميني المحدد الاول في كسبة فول الصويا ، اللايسين هو المحدد الأول في كسبة زهرة الشمس) .

بدائل الحامض الاميني

- الميثايونين يستطيع ان يحل محل جميع السستين و هذا يعني ان الميثايونين يمكنه ان يحل محل جميع السستين في حين لن يستطيع السستين الا ان يحل محل جزء من الميثايونين .
- يمكن للهيموسستين ان يكون بديلا عن الميثايونين في حالة احتواء العليقة على الكولين و يستطيع الفنيل النين ان يحل محل التايروسين الا ان التايروسين لن يستطيع ان يحل محل الفنيل النين .
- الدجاج قادر على تخليق الكلايسين من الاسيتات و يستطيع الكرياتين ان يحل محل الكلايسين .

تقسيم و تصنيف الاحماض الامينية

- تقسيم الاحماض الامينية على اساس احتوائها على المجاميع الامينية و الكاربوكسيلية و تقسم الى :
- احماض امينية متعادلة .
- احماض امينية قاعدية (لايسين و ارجنين و هستدين) .
- احماض امينية حامضية (الاسبارتك و الكلوتاميك) .
- **التقسيم على أساس حاجتها في الجسم :**
- الاحماض الامينية الاساسية : **amino acid Essential** (ثريونين ، تربتوفان ، هستدين ، ارجنين ، لايسين ، ليوسين ، ايزوليوسن ، ميثايونين ، فنيل النين ، فالين) .
- الاحماض الامينية غير الاساسية : **Non essential amino acids**

التقسيم من وجهة نظر علماء التغذية

- **الاحماض الامينية التي يمكن للدواجن من تصنيعها دوما و تضم** (النين ، هيدروكسي برولين ، سيرين ، كلوتامين ، سبارتك) .
- **الاحماض الامينية التي يمكن للدواجن تصنيعها تحت ظروف معينة** (سيستين ، برولين ، تايروسين ، كلوتامين ، هايدروكسي لايسين ، كلايسين) .
- **الاحماض الامينية الواجب توافرها في العليقة دوما** (ثريونين ، تربتوفان ، هستدين ، ارجنين ، لايسين ، ليوسين ، ايزوليوسن ، ميثايونين ، فنيل النين ، فالين) .

الاحماض الامينية الصناعية

- يحضر اللايسين من نوع L تجاريا عن طريق العمليات المايكروبية حيث تجري عليه التنقية العالية و هذا المنتج يعرف بالاسم L-Lysine Hydrochloride وفعاليته تساوي 78,4 % من فعالية اللايسين الطبيعي , اما الميثايونين فان نظيره هو الهيدروكسي ميثايونين Hydroxy Methionine وينتج ايضا صناعيا بالطرق الكيميائية و يكون بشكل DL-Meth .

تأثير التصنيع على نوعية البروتين و توفر الحوامض الامينية

- عملية استخلاص الزيت من بذورها و تعامل بالحرارة اثناء ذلك للقضاء على العوامل المضادة الموجودة فيها .
- التسخين الذاتي للدهون الموجودة في مسحوق السمك تعمل على رفع درجة حرارة هذا المسحوق اثناء التجفيف و بالتالي تؤدي الى تلف الاحماض الامينية الموجودة في مسحوق السمك او تحدث هذه العملية نتيجة لعدم السيطرة على درجات الحرارة عند الحدود المناسبة اثناء تجفيف مسحوق السمك .
- ان سبب التأثير السلبي لهذه الكربوهيدرات المختزلة يكمن في انها بفعل الحرارة ترتبط مع الحوامض الامينية باواصر مقاومة لعمليات التحلل المائي بفعل العصارات الهاضمة و بذلك لايمكن للطائر الاستفادة من هذه الاحماض الامينية بالرغم من وجودها في البروتين بالنسب المطلوبة.

العوامل المؤثرة على القيمة الحيوية للبرويتن

- **مستوى البروتين .**
- **درجة حرارة البيئة .**
- **عمر الطير .**
- **النوع و السلالة .**
- **محتوى الحوامض الامينية** (عند تغذية الافراخ على كمية زائدة من اللايسين سيؤدي الى زيادة نشاط انزيم الارجنينيز Arginase في الكلية و بالتالي تزداد الحاجة الى الارجنين) .
- **الهضم .**
- **الاتاحة** (وجود المثيونين في كسبة فول الصويا الخام و عند استخدام الحرارة فانها تبطل مفعول بروتين معين هذا البروتين يمنع انزيم التربسين Trypsin من ان يحلل بروتين فول الصويا لتحرير المثيونين لغرض امتصاصه و يسمى هذا البروتين بالبروتين المضاد للتربسين Anti-trypsin protein) .

تستخدم البروتينات و الاحماض الامينية في التفاعلات التالية للدواجن

1. بناء البروتين النسيجي .
2. بناء الانظمة الانزيمية .
3. الطاقة .
4. تحويل موقع الدهن و خزنه .
5. نقل و خزن المعادن .
6. التعادل بين الحامض و القاعدة Buffering و الضغط الازموزي .
7. التكاثر و انتاج الحيامن و البيوض .
8. نقل الاوكسجين .

لضمان حصول الطائر على الكميات الكافية من الاحماض الامينية الاساسية يجب معرفة مايلي

1. الكمية التي يحتاجها الطائر لكل حامض اميني على حدة .
2. كمية الاحماض الامينية الموجودة في كل مادة علفية اولية تدخل في تكوين علائق الطيور الداجنة .
3. مدى توفر كل حامض اميني للطائر في البروتين الخام الموجود في المادة العلفية نفسها .

العوامل المؤثرة على احتياجات دجاج البيض للبروتين

- حجم و سلالة الطائر .
- درجة حرارة البيئة .
- مستوى الانتاج :
- مستوى البروتين في العليقة نسبة الى كمية العلف المستهلك .
- مستوى الطاقة في العليقة .
- طريقة التربية في الاقفاص او على الفرشة .
- المسافة المخصصة لكل طائر على المعلف .
- عمق العلف في المعلف .
- قص المنقار .
- الحالة الصحية .
- توفر الماء الصالح للشرب .
- الازدحام (كثافة التربية) .

البروتينات احادية الخلية : Single cell protein

- من البروتينات غير التقليدية التي تسهم في سد جزء من حاجة البروتينات العلفية فمن خلال هذه الميزة التي تتميز بها الكائنات الدقيقة التي تستخدم في تصنيع هذا البروتين اذ ان خميرة العلف تتضاعف خلال 1 – 3 ساعات و البكتريا خلال ½ - 2 ساعة بالاضافة الى امكانية التحكم بظروف الانتاج و اتاحة الفرصة لاستثمار المخلفات الزراعية او النفطية بشكل جيد هنالك انواع من هذه البروتينات بسبب تعدد المواد الكربوهيدراتية و الهيدروكربونية و الاحياء الدقيقة المستخدمة في انتاجه فمنها ما ينمى على البرافينات و منها ماينمى على الميثانول و الاخير يعد من افضل انواع البروتينات احادية الخلية بسبب قابلية ذوبانه العالية في الماء و كونه خالي من الترسبات الهيدروكاربونية و امكانية الحصول عليه نقيا بدون ان يحوي على مرلكبات حلقية .

مميزات البروتينات احادية الخلية

1. نسبة البروتين الخام بها تتراوح بين 50 – 70 % على اساس الوزن الجاف .
2. محتوى البكتريا من الاحماض الامينية اعلى من الخمائر و تحتوي الخمائر على تراكيز عالية متساوية من العديد من الاحماض الامينية و افضل من مايحتويه صفار البيض .
3. ممكن انتاجها في ظروف غير مكلفة اقتصاديا .

عيوب البروتينات احادية الخلية

1. قابلية امتصاص الاحماض الامينية الموجودة في هذا البروتين تقل بمقدار 15 – 40 % عن مثيلاتها الموجودة في مسحوق السمك لان البروتينات احادية الخلية تحتوي على الكلوكاكان و المانان اللذان يعملان على تثبيط امتصاص الاحماض الامينية .
2. ارتفاع محتوى البروتينات احادية الخلية بالاحماض النووية 8 – 25 غم / 100 غم بروتين و خصوصا ال RNA مما يؤثر ذلك على قيمتها الغذائية .
3. السمية التي توجد في بعض انواع هذه البروتينات خاصة المنتجة من بيئة بترولية لعدم امكانية غسل الخلايا بشكل كامل عند فصلها من بيئات النمو .
4. محتواها المرتفع بالاحماض النووية يؤدي الى تراكم حامض اليوريك في الدم و الذي يولد اضرارا صحية متمثلة ب داء النقرس الناتج من ترسيب حامض اليوريك في المفاصل و انسداد الانابيب البولية و تكوين الحصى فبي الكلى و المثانة نتيجة تكون املاح الحامض .

مصادر البروتين في العليقة

1. البروتينات النباتية .
2. البروتينات الحيوانية .
3. البروتينات الحرة (الاحماض الامينية الحرة) .

يعتمد تقييم مصادر البروتين النباتي على العديد من العوامل اهمها

1. محتوى البروتين النباتي من الاحماض الامينية الاساسية .
2. مدى احتوائه على المركبات السامة .
3. وجود العوامل المضادة لفعل العصارات الهضمية او لبعض العناصر الغذائية .
4. طريقة تصنيع هذه البروتينات و مدى تأثيرعملية التصنيع على القيمة الغذائية للبروتين النباتي .

1414 هـ
1993 م
TIKRIT UNIVERSITY - IRAQ
كلية الزراعة
College of Agriculture

Thank You
for
Your Attention