الفصل الرابع

البروتينات

Proteins

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 والحامض الاميني الذي يليه .

الانزيمات والشعر والصوف والريش تتكون من البروتينات والكولاجين والايلاستين من البروتينات التي تدخل في الانسجة الرابطة والهرمونات مثل الانسولين والهيموكلوبين والاجسام المضادة جميعها تتكون من البروتين . تحتوي البروتينات على 16 % من النايتروجين و الذي يستفاد منها في تقدير محتوى المادة الغذائية من البروتين وفي طريقة كلدال لحساب النايتروجين يضرب الناتج المتحصل عليه × 6.25 و التي هي حاصل قسمة 16/100 = 6.25 و بذلك نستطيع ان نقدر محتوى المادة الغذائية من البروتين الخام Crude protein .

على ذلك فان للبروتينات وظائف متخصصة مختلفة و متعددة منها :

1. **تحفيز التفاعلات داخل الجسم .**
2. **النقل و التخزين .**
3. **الحركة .**
4. **الدعامة الميكانيكية .**
5. **الوقاية .**
6. **توليد ونقل نبضات الاعصاب .**
7. **ضبط النمو و التمايز الخلقي .**

الاهمية العامة للبروتينات في تغذية الحيوان :

1- البروتين من المقومات التي لايمكن الاستغناء عنها في جميع انسجة الجسم وخلاياه الحية في الدم والعضلات والجلد والروابط والعظام والريش والاضلاف والاظافر والانزيمات والهورمونات والعوامل الوراثية حيث ان البروتين يكون حوالي 5/1 من وزن الدجاجة الحي و 7/1 – 8/1 من وزن البيضة الكلي .
2- مصدر للطاقة فعندما يستهلك الحيوان كميات كبيرة من البروتين اي اكثر من احتياجاته فانه يستخدم الفائض منه مصدرا للطاقة كذلك عند انخفاضها ولاينصح به بسبب المشاكل المذكورة في الفصل السابق .
3- اذا منع الغذاء عن الحيوان فانه يستخدم انسجته التي تتكون بصورة رئيسية من البروتين كمصدر للطاقة و لكن لمدة محدودة فقط .

تصنيف البروتينات :

بالنظر لكثرة وتعدد المركبات البروتينية واهميتها البالغة برزت الحاجة الى وضع نظام يعتمد عليه في تسمية وتصنيف البروتينات ويعتمد التصنيف على مايلي :

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

أ- 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 ولها القدرة على الحركة و الانتقال ويشمل هذا الصنف اعدادا من المركبات البروتينية و من اهمها :

1- الالبومينات (الزلاليات) : Albumins

توجد عادة في نسيج الدم والبيض وبذور النباتات ومنها زلال (البومين) البيض Ovalbumin و زلال المصل Serum albumin .

2- الكلوبيولينات : Globulins

منها كلوبيولين مصل الدم Serum globulins الموجود في الدم كما يوجد في بياض البيض و مايوسين العضلات Myosin وفي بذور النباتات .

3- الكلوتينات : Glutelins

توجد في بذور النباتات وتذوب في الاحماض والقواعد المخففة ولاتذوب في الماء او المحاليل المتعادلة و توجد بكميات كبيرة في بذور نبات الحنطة والشعير والذرة والرز وتحتوي على نسبة عالية من احماض الارجنين والبرولين و حامض الكلوتاميك .

4- الهستونات : Histones .

5- البروتامينات : Protamines .

ب- البروتينات الليفية : Fibrous proteins .

لاتذوب في الماء وبعضها يقاوم فعل العصارات الهاضمة مثل الكولاجين لكن يمكن تحويلها الى شكل ذائب بعد الطبخ وهي عناصر تركيبية او واقية للطائر و منها :

1- الكولاجينات : Collagens .

2- الايلاستينات : Elastin .

3- الكيراتينات : Keratin .

ت- 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 وتسمى هذه المجاميع المرتبطة مع الجزء البروتيني بالمجموعة المترابطة Prosthetic group و تشمل الانواع التالية :

1- الميكوبروتين : Mucoproteins .

2- الكروموبروتين : Chromo proteins .

3- البروتينات النووية (النيوكليوبروتين) : Nucleo proteins ز

4- الكلايكوبروتينات : Glycoproteins.
5- البروتينات المفسفرة (الفوسفوبروتينات) : Phospho proteins .
6- البروتينات الدهنية : Lipoproteins .
7- البروتينات المعدنية : Metaloproteins .

يمكن تصنيف البروتينات حسب وظائفها الحيوية التي تقوم بها الجزيئات البروتينية في الخلية فالانزيمات والبروتينات الناقلة والخازنة والهرمونات وغيرها ماهي الا امثلة على تصنيف البروتينات وفق وظائفها الفسيولوجية .

يمكن تلخيص هذا النوع من التصنيف للمركبات البروتينية كما موضح في الجدول ادناه :

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 : 1- الهيموغلوبين 2- المايوكلوبين 3- 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 : 1- الانسولين 2- الجنس 3- البرولاكتين	1- تنظيم تمثيل السكر في الدم . 2- تنظيم ظهور صفات الجنس المميزة في الدجاج و الديكة و تكوين ونمو الحويصلات في الدجاجة و الحيوانات المنوية في الديكة . 3- مسؤول عن صفة الرقاد في الدجاجة .
6	البروتينات التركيبية : 1- الكولاجين 2- الكيراتين – الفا	1- البروتين المكون للانسجة الرابطة كالاوتار و الغضاريف . 2- يدخل في تركيب الجلد و الريش .
7	السموم : 1- سم الدفتريا 2- 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 .

هنالك صنفان من البروتينات الشائعة الاستخدام في تغذية الدواجن هما البروتينات النباتية و البروتينات الحيوانية .

في الغالب يشار الى نوعية البروتين فيقال عن بروتين معين بانه ذو نوعية جيدة عندما يحتوي على كميات كافية ومتيسرة من الاحماض الامينية التي لايستطيع الحيوان من تصنيعها وهو بحاجة اليها سواء للنمو الطبيعي او الانتاج وفي سبعينيات القرن الماضي كان يشار الى البروتين النباتي الاصل بانه اقل جودة من نظيره الحيواني الاصل بالنسبة للدواجن و اعزي السبب الى :

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, اذ تحتوي مصادر البروتين الحيواني عليها وخاصة الرايبوفلافين المتوفر في مسحوق الشرش المجفف .
4- توفر الكالسيوم والفسفور اللاعضوي في مسحوق اللحم والعظام ومسحوق 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 :

1- العمر :

الطيور الصغيرة تحتاج بروتين اكثر لان جسمها يقوم بتكوين خلايا جديدة و كلما تقدم الدجاج بالعمر واصبح ناضجا قلت احتياجاته للبروتين .

2- معدل النمو :

يكون النمو مصحوبا بانقسام الخلايا وعليه يزداد احتياج البروتين وعند اعطاء عوامل محفزة للنمو مثل المضادات الحيوية والهرمونات تحدث زيادة في احتياجات البروتين .

3- التكاثر :

عندما تبدأ الطيور الناضجة بوضع البيض تزداد الحاجة للبروتين والفيتامينات والمعادن لكل وحدة علف مستهلك كذلك تزداد الاحتياجات للطاقة .

4- الطقس :

تحتاج الدواجن في الاجواء الباردة الى طاقة اكثر مما تحتاج اليه في الاجواء الحارة واذا لم يكن مستوى الطاقة كافيا لسد احتياجات الادامة او النمو او التكاثر سيستمر الطائر في استهلاك العلف لحين سد احتياجاته من الطاقة .

5- مستوى الطاقة :

بما ان الطيور الداجة تأكل لتسد احتياجاتها من الطاقة عليه كلما زاد مستوى الطاقة يجب ان يزداد مستوى البروتين والا فان الوظائف الفسيولوجية المطلوبة كالادامة والنمو والتكاثر لايمكن ان تتم بصورة جيدة .

6- الامراض :

تؤثر الامراض على تناول الغذاء والهضم والامتصاص و بالتالي تؤثر على احتياجات البروتين وعندما يحدث المرض ضررا لاغشية الامتصاص في

الامعاء الدقيقة او لافراز العصارات الهاضمة فان التغيير في احتياجات البروتين يصبح واضحا .

7- السلالة :

تكون احتياجات دجاج اللكهورن الابيض للمثيونين اكثر من احتياجات الاسترالوب وعلى هذا الاساس يكون الاختلاف في السلالة لاحتياجات البروتين .

الاحماض الامينية : Amino Acids

هي مركبات عضوية بسيطة تتألف من مجموعة الامين ومجموعة الكاربوكسيل وذرة الكاربون الفا و تعتبر الوحدات البنائية الاساسية للبروتين وسميت 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 واعتمادا على ما تتخذه هذه المجموعة R من تراكيب كيميائية مختلفة ، وعلى ضوء ذلك اختلفت الاحماض الامينية عن بعضها البعض .

وظائف الاحماض الامينية :

بالاضافة الى الوظيفة العامة للاحماض الامينية والتي هي البنائية للبروتينات فان عدد من الاحماض الامينية لها وظائف تخصصية محددة مثل الثايروكسين يعمل كهرمون ينظم الطاقة اي تمثيل الطاقة والكلايسين يعمل على ازالة التأثير السام لحامض البترويك و بعض الاحماض تعمل كانزيمات .

و لاهمية بعض الاحماض الامينية في التغذية يتصف البعض منها بانها عوامل محددة بالعليقة اوعوامل محددة لبعض المواد العلفية مثلا يعتبر الميثايونين هو الحامض الاميني المحدد الاول في كسبة فول الصويا لانها اي الكسبة فقيرة به و هنا لابد من اضافة الميثايونين الى العلائق التي تعتمد على كسبة فول الصويا كمصدر رئيسي للبروتين في العليقة .

بطريقة مشابهة يضاف اللايسين الى العلائق التي تعاني من نقص اللايسين نتيجة لاستخدام مواد علفية ناقصة به مثل كسبة زهرة الشمس التي تعد ناقصة به لذا يعد اللايسين هنا هو الحامض الاميني المحدد الاول لكسبة زهرة الشمس .

من الامور المهمة الواجب التأكيد عليها هي توازن الحوامض الامينية في العليقة و التوازن يعني الانواع والتراكيز النسبية للحوامض الامينية الاساسية نسبة الى تراكيزها في بروتينات الجسم اللحم والبيض ، مما تجدر الاشارة اليه ان جميع الحوامض الامينية الموجودة في البروتينات الطبيعية هي من نوع L (L-isomer) فقط في حين ان الحوامض الامينية الصناعية تكون على شكل مخاليط من نوع L و D في ان واحد و في معظم الحالات فان جسم الحيوان لايستطيع الاستفادة من الحوامض الامينية من نوع D فيما عدا الحامض الاميني الميثايونين حيث تستطيع الدجاجة تحويله داخل جسمها الى النوع L .

لوحظ انه في حالة عدم احتواء العليقة على الكميات الكافية من الميثايونين فيجب اضافة السستين ليعوض عن هذا الجزء الناقص من الميثايونين ، من جانب اخر وجد انه في حالة نقص السستين فان 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 .

تقسيم و تصنيف الاحماض الامينية :

هنالك عدد من الطرائق لتقسيم الاحماض الامينية وكل طريقة تعتمد على اسس تبرز جانبا من خواص هذه الاحماض الامينية ومن هذه الطرق :

اولا : تقسيم الاحماض الامينية على اساس احتوائها على المجاميع الامينية و الكاربوكسيلية و تقسم الى :

1- احماض امينية متعادلة :

تضم كلايسين والنين وفالين وليوسين وايزوليوسين وسيرين وثريونين وسستئين وسستين وميثايونين وفنيل النين وتايروسين وتربتوفان وبرولين وهيدروكسيبرولين .

2- احماض امينية قاعدية :

تضم لايسين وارجنين وهستدين .

3- احماض امينية حامضية :

تضم الاسبارتك والكلوتاميك .

ثانيا : تقسم الاحماض الامينية على اساس ضروريتها واهميتها للانسان والحيوان وهذا التصنيف ياخذ اتجاهين الاول هو التصنيف او التقسيم العام الذي يقسم الاحماض الامينية الى قسمين هما :

1- الاحماض الامينية الاساسية : Essential amino acid

و هي الاحماض الامينية التي لايستطيع جسم الحيوان من تخليقها بالسرعة التي يحتاجها للنمو و الانتاج و لذا يجب تواجدها في غذاء الحيوان و تضم الاحماض الامينة المذكورة في الجدول ادناه :

ت	الحوامض الامينية الأساسية	
1	ثريونين	Threonine
2	تربتوفان	Tryptophan
3	هستدين	Histidine
4	ارجنين	Arginine
5	لايسين	Lysine
6	ليوسين	Leucine
7	ايزوليوسن	Isoleucine
8	ميثايونين	Methionine
9	فنيل النين	Phenylalanine
10	فالين	Valine

2- الاحماض الامينية غير الاساسية : Non essential amino acids

هي الاحماض الامينية التي يمكن للجسم ان يصنعها لذا فلا حاجة ولاضرورة لوجودها في الغذاء وتشتمل على جميع الاحماض الامينية الباقية لايجب ان نفهم ان هذه الاحماض الامينية غير الاساسية ليست ذات قيمة بالنسبة للجسم بل انها في الحقيقة وفي قيمتها الغذائية تساوي قيمة الاحماض الامينية الاساسية ولولا اهميتها لما قام الجسم بتصنيعها ومنها مذكور في الجدول ادناه :

ت	الحوامض الامينية غير الاساسية	
1	النين	Alanine
2	سيستين	Cysteine
3	برولين	Proline
4	هيدروكسي برولين	Hydroxyl Proline
5	سيرين	Serine
6	تايروسين	Tyrosine
7	كلوتامين	Glutamine
8	سبارتك	Glutamine
9	كلايسين	Glycine
10	هايدروكسي لايسين	Hydroxyl Lysine
11	اسبرجين	Asparagine
12	حامض الكلوتاميك	Glutamic acid

العوامل المؤثرة على متطلبات الحوامض الامينية :

1- كلما زاد محتوى العليقة من الطاقة زادت احتياجات الطيور للاحماض الامينية .
2- حصول عملية اكسدة للدهون غير المشبعة مكونة البيروكسيدات التي تحد من الاستفادة من اللايسين .
3- وجود بعض المضادات الحيوية في العلائق تقلل من تحطيم بعض الاحماض الامينية و بذلك تكون هنالك وفرة من تلك الاحماض الامينية .
4- وجود بعض المركبات الكيميائية مثل Lasolo acid في العليقة يقلل من متطلبات الاحماض الامينية الكبريتية الميثايونين و السستين و يحسن في نمو الريش وتوزيعه .

5- زيادة مستوى واحد او اكثر من الاحماض الامينية الاساسية يزيد من متطلبات الحامض الاميني المحدد الاول .

القيمة الحيوية للبروتين : Biological Value of Protein

تعد القيمة الحيوية للبروتين عالية فيما اذا احتوى على كافة الاحماض الامينية بالنسب المطلوبة و الملائمة لحاجة الطائر ، لكن اذا فقد واحد من الحوامض الامينية في ذلك البروتين فان قيمته الحيوية تصبح صفرا .

على هذا الاساس يعبر عن القيمة الحيوية للبروتين من الناحية الغذائية على انها النسبة المئوية من البروتين المهضوم والممتص والتي يخزنها الجسم ولاتطرح في اليوريا ، مثلا وجد ان القيمة الحيوية للبروتين الموجودة في البيضة يساوي 100 % وبروتين اللحم 72 – 79 % والحبوب 50 – 62 % .

من الجدير بالذكر ليست جميع البروتينات الموجودة في النباتات هي مفيدة للحيوانات مثلا بذور فول الصويا على الرغم من احتوائها العالي على الكلايسين لكنها ناقصة بالميثايونين و تحتوي بروتيناتها على العديد من المثبطات التي تؤثر على النمو مثل مضاد التربسين Anti trypsin لكن لحسن الحظ ان هذه المثبطات يزال تأثيرها بعد المعاملة الحرارية لبذور فول الصويا اثناء عمليات التصنيع فتصبح كسبة فول الصويا خالية من ذلك المثبط .

تأثير التصنيع على نوعية البروتين وتوفر الحوامض الامينية :

ان معظم البروتينات التي تستخدم كمصدر مكمل للاحماض الامينية في علائق الدواجن يجب ان تمر بعملية التصنيع من نوع او اخر قبل ان تكون جاهزة للاستعمال في العليقة مثلا المصادر النباتية للبروتين تمر بعملية استخلاص الزيت من بذورها و تعامل بالحرارة اثناء ذلك للقضاء على العوامل المضادة الموجودة فيها واذا لم يتم تطبيق خطوات عملية التصنيع من حرارة و ضغط بالشكل الصحيح فان اي خطأ في احد او جميع هذه الخطوات سوف يعمل على تلف البروتين وبالتالي انخفاض قيمته الغذائية .

تأثير نقص البروتين او الحامض الاميني على الدجاج :

عند نقص العليقة في نسبة البروتين او احد الحوامض الامينية تحدث حالات فسلجية متعددة هي :

1- زيادة تكوين البروتين في الكبد .
2- زيادة تكوين الدهن .
3- زيادة الحساسية للافلاتوكسين السام : Aflatoxins .
4- زيادة الحساسية للمواد الهيدروكربونية المحتوية على الكلور .
5- ضعف النمو .
6- قلة الكفاءة الغذائية .
7- ضعف التكاثر (الانتاج) .
8- المظهر العام .

تأثير الزيادة في البروتين او الحوامض الامينية على الطائر :

ثبت ان لزيادة مستوى البروتين او الحوامض الامينية في العليقة عن الحد المطلوب و اللازم وجوده في العليقة اثارا سلبية على الطائر وعلى الانتاج كمايلي :

1- ان الزيادة المفرطة لمستوى البروتين في علائق فروج اللحم تؤدي الى خفض معدلات النمو .
2- انخفاض مستوى الدهن في الذبيحة و الجسم .
3- زيادة مستوى حامض اليوريك في الدم .
4- من الناحية الادارية زيادة نسبة البروتين بالعليقة تؤدي الى زيادة نسبة الرطوبة في الفرشة كنتيجة لزيادة استهلاك الماء اللازم للتمثيل و للتخلص من كميات حامض اليوريك الزائدة .
5- زيادة مستوى البروتين في العليقة يؤدي الى اجهاد الطائر في كيفية التخلص من البروتين الزائد عن طريق نزع مجموعة الامين من الحامض الاميني و تحويلها الى حامض يوريك وهذه العملية بحد ذاتها تتطلب صرف طاقة اضافية عدا الجهد المترتب على الطائر الذي يقع على الكلى في التخلص من حامض اليوريك .

6- من الناحية الاقتصادية المصادر البروتينة عموما هي اغلى ثمنا من المصادر الكربوهيدراتية و لذا فان زيادة مستوى البروتين في العليقة يصبح لامبرر له و يكون بذلك خسارة اقتصادية للانتاج غير محسوبة .
7- قد تكون الزيادة في البروتين ناجمة عن زيادة واحد او اكثر من الاحماض الامينية و بذلك تسبب هذه الزيادة واحدة من الحالات الاتية :
أ- عدم توازن في الاحماض الامينية .
ب-حدوث حالة تنافر بين بعض الاحماض الامينية .
ت-حدوث تسمم نتيجة للزيادة المفرطة لبعض الاحماض الامينية مثلا زيادة كل من الميثايونين و التايروسين و الفالين و التربتوفان و الهستدين الى اكثر من ضعف كمية الاحتياجات مثلا 3 – 4 اضعاف ستكون سامة .

كما يمكن ان يكون الحامض الاميني الكلايسين ساما اذا انخفضت نسبة النياسين او الفوليك كثيرا عن نسبتهما المطلوبة في العليقة , ان جميع هذه الاحتمالات واردة عندما تكون طكريقة تحضير العليقة غير علمية و غير محسوبة الاحتياجات من الاحماض الامينية .

نسبة الطاقة الى البروتين : Calorie : protein ratio

تعد نسبة الطاقة الى البروتين في العليقة التي تم الاشارة اليها في فصل الطاقة الوسيلة التي تستخدم لموازنة هذين العنصرين المهمين في العليقة ويعد البروتين الموجود في الغذاء لبنة بناء انسجة الجسم في حالة الافراخ و لبنة تكوين البيضة في حالة انتاج البيض و لايمكن تحديد رقم مجرد لنسبة الطاقة الى البروتين بحيث يمكن تطبيقه لكافة انواع الطيور الداجنة اذ ان هنالك العديد من العوامل المتغيرة التي تتحكم بحاجة الطائر للطاقة و البروتين و من اهم هذه العوامل :

1- نوعية البروتين في العليقة .
2- درجة حرارة البيئة .
3- العمر و الجنس .
4- النوع و السلالة .

و تستخدم نسبة الطاقة الى البروتين في العليقة في تحديد كمية الدهن المترسب في الجسم سواء فروج اللحم او دجاج البيض .

ان كفاءة الاستفادة من البروتين تتأثر بعدة عوامل :

1- معامل هضم البروتين و قيمته البايولوجية .
2- العلاقة بين نسبة البروتين في العليقة و كمية العلف المستهلك .
3- تأثير طاقة الغذاء على معدلات العلف المستهلك .
4- العلاقة بين مستوى البروتين في العليقة و محتواها من الطاقة .

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 .

اذ تنمى الاحياء المجهرية الخمائر و البكتريا و الفطريات و الطحالب على عدة انواع من المواد الاولية الكربوهيدراتية او الهيدروكربونية النفطية و كحولات بسيطة اذ تعتمد صناعة البروتين احادي الخلية عليها و عند مقارنة البروتين المنتج من البكتريا المنماة على الميثانول مع كسبة فول الصويا و مسحوق السمك وجد ان هذا البروتين مماثل لكسبة فول الصويا في محتواهما من الاحماض الامينية الكبريتية لكنه اقل مما هو عليه في مسحوق السمك حين تفوق هذا البروتين على كسبة فول الصويا و بروتين مسحوق السمك في محتواه من اللايسين .

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 :

تقسم البروتينات المستعملة في مجال تغذية الطيور الداجنة الى :

1- البروتينات النباتية .
2- البروتينات الحيوانية .
3- البروتينات الحرة .

اولا : مصادر البروتين النباتية :

تمثل كسبة فول الصويا و كلوتين الذرة و غيرها و هي المخلفات المتبقية بعد استخراج الزيت منها و كما يلي :

1- كسبة فول الصويا :

تحتوى على اعلى نسبة بروتين من الكسب حيث تحتوي على 40 – 50 % بروتين و هي البذور الزيتية في الصويا معرضة الى عمليات العصر لاستخراج الزيت بتعريضها الى درجات حرارة عالية و لاتستخدم ككل لوجود مضاد التربسين في فول الصويا و هو عامل مثبط و يمكن التخلص منه بمعاملته بالحرارة التي تثبط عمل التربسين اذ يصبح البروتين حر , يبلغ معامل هضم كسبة فول الصويا 80 % .

2- كسبة بذور القطن :

لاتستخدم بصورة واسعة لاحتوائها على نسبة من الالياف عالية و الكوسيبول وهو من المواد المثبطة اذ يؤثر على لون الصفار بظهور بقع خضراء اللون و يكون غير مرغوب للمستهلك و تستخدم كاحلال 10 – 15 % من كسبة فول الصويا .

3- كسبة السمسم :

تؤثر على لون الصفار و تكون نسبتها قليلة (غير متوفرة بصورة كبيرة) .

4- كسبة زهرة الشمس :

تتميز بانخفاض نسبة البروتين فيها 43 % مقارنة بكسبة فول الصويا و الياف عالية تصل الى 8 % .

5- كسبة العصفر :

عبارة عن خيوط حمراء و صفراء تستعمل كمنكهة و يكون زيتها من النوعية الجيدة اذ يحتوي على احماض دهنية غير مشبعة , تكون زراعتها قليلة مما ينعكس على قلة استخدامها و تحتوي على الياف عالية تصل الى 29 – 31 % و بروتين 16 – 20 % .

6- الباقلاء العلفية :

تحتوي على نسبة بروتين تصل الى 28 % اما الباقلاء العادية فتحتوي على بروتين 23 – 26 % و تحتوي على بعض المثبطات مثل الانتي تربسين و حامض الفايتك و الفيسين و كوفيسين .

7- كسبة فستق الحقل :

تحتوي البذور على 25 – 35 % بروتين خام ايضا تحتوي على عامل مثبط التربسين .

8- كسبة السلجم .
9- كسبة بذور الكتان .
10- كسبة جوز الهند .
11- كلوتين الذرة كسبة حبة البركة .
12- مسحوق نموى التمر .
13- البطاطا .

يعتمد تقييم مصادر البروتين النباتي المستخدم في علائق الطيور الداجنة 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 .

ثانيا : مصادر البروتين الحيواني :

تكمن اهمية البروتين الحيواني من الناحية الغذائية في تركيبها و محتواها من الاحماض الامينية و التي تمثل تقريبا المستوى الامثل من الحوامض الامينية التي يحتاجها الطائر للمحافظة على حياته و دعم نموه و استمراره على الانتاج و من المصادر الحيوانية للبروتين هي :

الشائعة الاستعمال :

1- مخلفات مصانع تجهيز و تعبئة اللحوم .
2- مسحوق السمك المجفف .
3- مخلفات مجازر الدواجن .

و هناك مصادر بروتين حيواني تستخدم بشكل محدود منها :

1- مسحوق الدم المجفف .

2- مسحوق الكبد و الاجزاء الداخلية .
3- مسحوق الريش .
4- مخلفات المطاعم .
5- بعض منتجات صناعة الالبان .

محددات استخدام مصادر البروتين المذكورة مقارنة بالمصادر الرئيسية :

1- انخفاض نوعية البروتين الموجود فيها .
2- ارتفاع كلفتها .
3- عدم توفرها بكميات كافية و بصورة مستمرة .

ثالثا : الحوامض الامينية الحرة :

لقد ساعد تطور علم الكيمياء بشكل كبير على التعرف على طبيعة تركيب الحوامض الامينية و بالتالي اصبح من الممكن تحفيزها صناعيا فضلا عن استخدام مصادر البروتين في العليقة .

و استكمال القيمة الغذائية للبروتين للعليقة باضافة الحوامض الامينية المنفردة اليها كلا حسب حاجة الطائر اليها او تبعا للنقص الموجود في تركيب العليقة العام من هذه الحوامض الامينية .