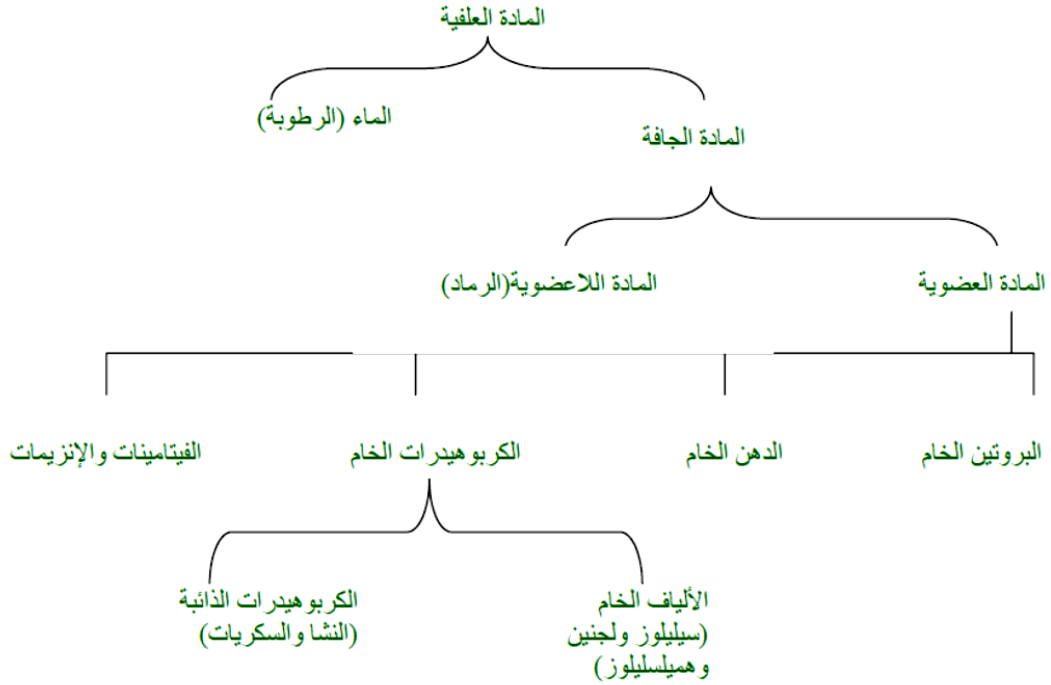
المقدمة

تركيب جسم الحيوان يختلف عن تركيب النباتات، فالسكريات بأنواعها تشكل الجزء الأكبر من المادة العضوية الموجودة في النباتات، بينما جسم الحيوان لا يحتوي إلا على كمية صغيرة جدا وثابتة تقريبا. وتشكل السكريات الجزء الأكبر من علائق الحيوانات الزراعية (٧٥٪) وهي المصدر الأساس للطاقة اللازمة للحفاظ على حياة الحيوان وإعطائه للمنتجات الحيوانية. والسبب في أن كمية السكريات منخفضة عند الحيوانات هو أن جدار الخلية الحيوانية يتكون من البروتينات بينما جدار الخلية النباتية يتكون من السكريات، وأن الحيوانات تخزن الطاقة في أجسامها على صورة دهون بينما النباتات تخزنها على شكل سكريات (نشا).

والاختلاف الآخر بين الحيوانات والنباتات هو نسبة المواد المعدنية في كل منها ففي الحيوانات يشكل الكالسيوم والفوسفور حوالي (٧٠٪) من المواد المعدنية في الجسم، بينما نجد أن معظم النباتات العلفية تحتوي على نسبة ضئيلة من الكالسيوم.

ومن الناحية العملية لتغذية الحيوان ولتقييم الأعلاف يجب معرفة محتواها من المكونات الأساسية وهي الماء، الرماد، البروتين الخام، الألياف الخام، الدهن الخام، الكربوهيدرات الذائبة، كما هو مبين في المخطط.



العناصر الغذائية ووظائفها

أولاً : الماء *water*

الماء هو الجزء الذي يفقد من مادة العلف عند تجفيف عينة منها على درجة حرارة (١٠٥ ° م) حتى ثبات وزن العينة. والجزء الذي يتبقى من العينة بعد التجفيف يدعى المادة الجافة.

الماء مكون ضروري وأساسي للنبات والحيوان، وتختلف نسبة الرطوبة في الأعلاف حسب نوع النبات وعمره وأجزائه وطرق تحضيره كما هو مبين في الجدول التالي:

العلف	نسبة الرطوبة
الأعلاف الخضراء	٦٠- ٩٠٪
الأتبان والدريس	١٢- ١٧٪
الحبوب	١٠- ١٥٪
الأكساب	٩- ١٣٪
البذور الزيتية	٧- ٩٪

أما نسبة الرطوبة في جسم الحيوان فتختلف حسب نوع الحيوان وعمره وتتراوح بين (٥٠ – ٧٦٪) ولكنها في الدواجن تتراوح بين

البيان	النسبة من الماء ٪
جسم الطائر	٦٠ – ٨٠
البيضة	٦٠
بياض البيضة	٨٥
صفار البيضة	٥٠

وتختلف نسبة الماء في أنسجة الحيوان أيضا فالعضلات تحتوي على حوالي ٧٥٪ ماء والعظام تحتوي على حوالي ٤٥٪ والأنسجة الدهنية على حوالي ٣٠٪.

وظائف الماء في التغذية:

يقوم الماء بوظائف هامة ومتعددة في الجسم وهذه الوظائف هي:

١) الماء هو الوسط الذي تتم فيه جميع التفاعلات الكيميائية داخل الجسم.

٢) الماء هو واسطة لنقل المادة الغذائية ونواتج هضمها بين أجزاء الجسم المختلفة.

٣) يعتبر الماء الوسيلة لطرح الفضلات الناتجة عن عمليات الهضم والاستقلاب خارج الجسم.

٤) ينظم حرارة الجسم ويوزع الحرارة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية داخل الخلايا ويلطف حرارة الجسم عن طريق التبخير.

٥) له دور أساسي في تنظيم الضغط الأسموزي لمحاليل الجسم المختلفة داخل الخلية وخارجها داخل الأنبوب الهضمي وداخل الجسم.

٦) للماء تأثير ميكانيكي في الأنسجة لأنه يعطيها المرونة والقوة.

٧) يعمل الماء على إفراز الهرمونات والإنزيمات التي تفرزها الغدد الصماء والأجهزة الحيوية بالجسم.

٨) يتخلص الطائر من ٤٠٪ من كمية الماء التي يتناولها من خلال الجهاز التنفسي والأكياس الهوائية ليثبت درجة حرارة جسمه عند ٤٢ $^{\circ}$ م.

مصادر الماء للدواجن:

تحصل الدواجن على حاجتها من الماء من ثلاثة مصادر هي:

١) ماء الشرب ويشكل المصدر الرئيس.

٢) الماء الداخل في تركيب المواد الغذائية (الأعلاف).

٣) الماء الناتج عن عمليات التمثيل الحيوي في الجسم.

العوامل التي تؤثر على احتياجات الحيوان للماء:

١) **العمر:** الحيوانات الصغيرة النامية تحتاج إلى كميات أكبر من الماء من الحيوانات البالغة التامة النمو وذلك لأن نسبة الرطوبة في الحيوانات الصغيرة تكون أكبر من الحيوانات البالغة.

٢) **بداري البيض:** في الأقفاص تستهلك كميات من الماء أكبر مما تحتاج إليه مما يجعل الذرق مائياً.

٣) **نوع الغذاء:** تقل الاحتياجات من ماء الشرب عندما تأكل الحيوانات الأعلاف الخضراء لاحتواء هذه الأعلاف على نسبة مرتفعة من الماء. بينما تزداد عندما تكون الأعلاف جافة كالدريس والتبن والحبوب (وهذا على سبيل المثال في الحيوانات الكبيرة) وكلما كان محتوى الرطوبة في علائق الدواجن منخفضاً كلما زاد استهلاك الماء.

٤) **درجة حرارة الجو:** تزداد الاحتياجات من الماء عند ارتفاع حرارة الجو لأن جزءاً من الماء يستعمله الحيوان للحفاظ على درجة حرارة جسمه عن طريق التبخر.

انظر الجدول التالي :

جدول رقم (١) تأثير درجة حرارة الحظائر على استهلاك الماء والعلف لدجاج لجهورن قياسي في الأقفاص*

البيان	درجة الحرارة °م		
	٤.٤	٢١.١	٣٧.٨
عدد كيلو جرامات العلف المستهلكة يومياً	١١.٨	١٠	٤.٨
عدد كيلو جرامات الماء المستهلكة يومياً	٣٣.٩	٤٤	٨٩.٢
عدد لترات الماء المستهلكة يومياً	١٥.٤٤	٢٠.٠٦	٤٠.٩٦

❖ لكل (١٠٠) دجاجة.

٥) زيادة الإنتاج :

حيث يتضح بأنه كلما زاد إنتاج البيض كنسبة مئوية زاد معدل استهلاك الماء انظر الجدول التالي:

جدول رقم (٢) استهلاك الماء لكل (١٠٠٠) دجاجة بياضة في اليوم عند درجة حرارة (٢١,١ °) في الأقفاص *

عدد لترات الماء	٪ إنتاج البيض دجاجة/يوم
١٥١	١٠
١٧٤	٥٠
٢٠١	٧٠

❖ وهذا على سبيل المثال فقط.

٦) نوع التربية :

ثبت بأن الدجاج البياض في الأرضيات ذات السلك يستهلك ماء بدرجة أكبر عنه في حال تربيته أرضياً على فرشة. وبداري البيض في الأقفاص يستهلك كميات من الماء أكبر مما تحتاج إليه مما يجعل الذرق مائياً.

الاحتياجات اليومية من الماء:

من الضروري تأمين احتياجات الحيوان من الماء لأن أهمية الماء تفوق أهمية أي مادة غذائية أخرى. وعمليا إذا توفر للحيوان الماء الصالح للشرب فإنه يشرب منه ما يحتاجه وتناول الحيوان كمية زائدة عن حاجته من الماء لا يسبب له ضرراً ، لذلك يترك الحيوان ليأخذ احتياجاته من الماء على عدة فترات خلال اليوم (مرتين إلى عدة مرات في اليوم). ويجب الاهتمام بتقديم الكميات الكافية من الماء للدجاج اللاحم نظراً لاستهلاكه العالي للأعلاف (العليقة) والذي يتطلب مقابله استهلاكاً عالياً للماء .

الشروط الواجب توافرها في ماء الشرب:

يعتبر ماء الشرب مصدر إصابة الحيوانات بأمراض مختلفة لذلك يجب مراعاة الاحتياطات اللازمة لسلامة مياه الشرب:

١) أن يكون نظيفاً وخالياً من الشوائب مثل الأتربة والمواد العالقة بالماء.

٢) أن يكون الماء جارياً لأن الماء الراكد ولفترة طويلة قد يكون مصدراً للديدان والأحياء الدقيقة الممرضة.

٣) أن تكون درجة حرارة الماء مناسبة للحيوان وخاصة في فصل الصيف وذلك بأن تكون أحواض الشرب تحت المظلات لتجنب تعرضها لأشعة الشمس المباشرة.

٤) تنظيف أحواض الشرب باستمرار حتى لا تنمو فيها الطحالب والأحياء الدقيقة والتي قد تكون مصدراً للأمراض والإسهالات.

٥) يجب أن لا يحتوي الماء على نسبة مرتفعة من الأملاح المعدنية لأن ذلك يقلل من الكمية التي يأخذها الحيوان ويمكن أن تسبب له أضراراً.

٦) نسبة الأملاح يجب أن لا تتجاوز النسب التالية:

- ملح الطعام ١٠ غ / لتر لأن الزيادة تؤدي إلى قلة شهية الحيوان وقلة كمية الأعلاف التي يأكلها الحيوان.
- السلفات (الكبريتات) ١ غ / لتر لأن زيادتها في ماء الشرب تؤدي إلى الإسهال.
- النترات ٥٠- ١٠٠ جزء بالمليون (ملغ / لتر) لأن زيادتها تؤدي إلى اضطرابات دموية وتسمم الحيوان.

٧) تجنب إعطاء المياه الملوثة بالمواد الكيميائية المختلفة التي تستعمل في المزرعة (المبيدات، الأسمدة، الأدوية).

نقص ماء الشرب :

١) يتوقف إنتاج البيض تماماً في حالة انقطاع ماء الشرب عن الدجاج البياض لمدة حوالي (٣٦) ساعة وتبدأ الطيور في القلش ذلك لأن سحب ماء الشرب إحدى أهم الوسائل لخفض إنتاج البيض وإحداث القلش الإجباري لأن الماء يمثل معظم مكونات البيض.

٢) تضعف حيوية الطائر وتقل مقاومته للأمراض.

٣) نفوق الكتاكيت يرتفع في حال انقطاع الماء لمدة أكثر من (٢٤) ساعة.

٤) ظهور مشاكل كلوية لأهمية التخلص من نواتج تمثيل البروتين المرتفع وكذلك أملاح اليوريا وظهور أعراض النقرس.

٥) تأخر النمو.

تلوث مياه الشرب :

تتلوث مياه الشرب بعدد من الملوثات مثل البكتيريا خصوصاً في حال قرب حظائر الدواجن من مجاري الصرف الصحي والتي قد ترفع من نسبة بكتيريا القولون في مياه الشرب وبكتيريا القولون تسبب مشاكل معوية وبالأخص في الصيصان في الأسابيع الأولى من العمر.

وينتقل عن طريق مياه الشرب ميكروب الباسترلا الناقل لمرض الكوليرا ويجب الحذر من انتقال الميكروبات القولونية خاصة الناتجة من ذبائح مسالخ الدواجن وخاصة في حالة المسالخ التي لم تراعي تتبع الإجراءات البيئية السليمة في التخلص من مياه المسالخ الملوثة ومعالجتها قبل تصريفها

تحليل المياه :

إن مياه الحيوانات بصفة عامة والدواجن بشكل خاص (دون تحديد سواء دجاج لاحم أو بياض أو أمات) يجب إرسال عينة منها للمعمل قبل استخدامها للتأكد من سلامتها ونقاوتها كيميائياً وكذلك ميكروبياً.

إخراج الماء:-

يتم فقد الماء وإخراجه من الجسم عن طريق:

١) عمليات الهضم المختلفة.

٢) ستخدامها كوسيط لذاوبان الأملاح والمواد الكيميائية الأخرى بالجسم.

٣) افراز الماء عن طريق الكلى محملاً بالمواد الضارة والأملاح الزائدة .

٤) يتم فقد حوالي ٤٠٪ من كمية الماء الذي يتناولة الطائر عن طريق الجهاز التنفسي والأكياس الهوائية لتنظيم درجة حرارة الجسم وثباتها في معدل ٤٢° م

٥) إنتاج البيض حيث يتواجد الماء في البياض بنسبة ٨٥٪ وفي الصفار بنسبة ٥٠٪

الكربوهيدرات *carbohydrats*

تتكون الكربوهيدرات من الكربون والهيدروجين والأوكسجين ويوجد الهيدروجين والأوكسجين في الكربوهيدرات بنسبة وجودهما في الماء (٢ :١) أي أنها تحتوي على عنصري الكربون والماء ومن هنا يشتق اسم هذه المجموعة من المواد (كربون+ماء). توجد الكربوهيدرات في نباتات العلف على شكل سكريات بسيطة ونشا وسيلولوز وهي تشكل المادة العضوية الأساسية لمعظم نباتات العلف وتبلغ نسبتها حوالي ٧٥٪ من المادة الجافة في النبات. تعتبر الكربوهيدرات المصدر الرئيس للطاقة في غذاء الحيوان. ويحتوي جسم الحيوان على كمية قليلة جدا من الكربوهيدارت والتي تكون على شكل نشا حيواني (جليكوجين).

وسنتعرض إلى أهم الكربوهيدرات التي لها أهمية في تغذية الحيوان والموجودة في المواد العلفية المختلفة المستخدمة.

١) السكريات الأحادية *monosaccharids*

هي الوحدة الأساسية لبناء الكربوهيدرات ولا يمكن أن تتحلل إلى سكريات أبسط منها لذلك يطلق عليها السكريات البسيطة. وسميت السكريات التابعة لهذه المجموعة حسب عدد ذرات الكربون التي تحتويها، سكريات خماسية، سكريات سداسية، ومن أهم أقسامها من وجهة التغذية:

أ) السكريات الخماسية *Pentoses*

تحتوي هذه السكريات في تركيبها على خمس ذرات كربون وصيغتها الكيميائية العامة $C_5H_{10}O_5$ وأهم السكريات التي تتبع السكريات الخماسية والتي لها دور في تغذية الحيوان هما: الأرابينوز *Arabinose*، والزيلوز *xylose*، وهذه السكريات مهمة في تغذية الحيوانات المجترة لأنها تدخل في تركيب الألياف الموجودة في النباتات العلفية وهي تتحلل في كرش الحيوانات المجترة وتقوم الأحياء الدقيقة الموجودة في الكرش بهضمها وتحويلها إلى أحماض دهنية طيارة. أما الحيوانات وحيدة المعدة فلا تستفيد من هذه السكريات أما سكر الريبوز *Ribose* فله أهمية كبيرة لأنه يدخل في تركيب الإنزيمات والفيتامينات.

ب) السكريات السداسية *Hexose*

تحتوي هذه السكريات في تركيبها على ست ذرات كربون وصيغتها الكيميائية العامة $C_6H_{12}O_6$ وهي تذوب في الماء ولها مذاق حلو. توجد هذه السكريات بكثرة في الطبيعة وأهم هذه السكريات سكر الجلوكوز والفركتوز والجلاكتوز والمانوز:

❖ **الجلوكوز** *Glucose* :

ويسمى سكر العنب وهو موجود بكثرة في الطبيعة في مختلف النباتات والفواكه وله أهمية كبيرة من الناحية الغذائية لأنه الناتج النهائي للتحلل المائي للسكريات نتيجة عملية الهضم ويعتبر نقطة البداية لعمليات التمثيل عند الحيوانات وحيدة المعدة وهو المصدر الرئيس لتوليد الطاقة اللازمة للحيوان ليبقى على قيد الحياة وليعطي المنتجات الحيوانية المختلفة.

❖ **الفركتوز** *Fructose*

ويسمى بسكر الفاكهة ويوجد بشكل حر في الفواكه والأوراق الخضراء وهو أحلى السكريات الطبيعية المعروفة.

❖ **المانوز** *Mannose* **والجلاكتوز** *Galactose*

لا يتواجدان على شكل حر في الطبيعة وإنما يتواجدان مع سكريات أخرى ليكونان معها سكريات ثنائية أو سكريات متعددة.

٢- السكريات الثنائية *disccharides*

تتكون من اتحاد جزأين من السكريات الأحادية، وسكريات هذه المجموعة كما هو الحال بالنسبة للسكريات الثنائية تذوب في الماء. ومن أهم هذه السكريات، السكروز، اللاكتوز والمالتوز.

* **السكروز** *sacrose* أو *Sacchorose* :

يسمى بسكر القصب، ويتكون السكروز من اتحاد سكر الجلوكوز مع سكر الفركتوز، يصادف السكروز حر في الطبيعة ويوجد في النباتات وخاصة نبات قصب السكر والشوندر السكري

ويوجد أيضا في الخضار والفواكه. ويستخدم بشكل واسع في تغذية الإنسان ويتحلل السكروز مائيا أو بفعل الإنزيمات إلى مكوناته وهي سكر الجلوكوز وسكر الفركتوز.

* **اللاكتوز** *Lactose*

وهو سكر اللبن ويتكون سكر اللاكتوز من اتحاد سكر الجلوكوز وسكر الجالاكتوز. لا يوجد هذا السكر في الطبيعة إلا في اللبن. وهو أقل حلاوة من السكروز ، ولا يتخمر بسرعة في المعدة ويشجع على امتصاص عنصري الكالسيوم والفوسفور عبر جدار الأمعاء.

* **المالتوز** *Maltose*

ويسمى بسكر الشعير ويتكون سكر المالتوز من اتحاد جزيئين من سكر الجلوكوز مع بعضهما. يوجد هذا السكر في البذور النباتية أثناء مراحل تكوين النشا. ويتواجد هذا السكر بكثرة في بذور الشعير النابتة والتي تدعى بالمولت ومن هنا جاء اسم هذا السكر. يذوب المالتوز في الماء وطعمه أقل حلاوة من السكروز.

ج) السكريات الثلاثية *Trisaccharids*

تتكون من اتحاد ثلاثة جزيئات من السكريات الأحادية ومن أهم هذه السكريات بالنسبة لتغذية الحيوان سكر الرافينوز:

❖ **الرافينوز** *Raffinose*

يتكون سكر الرافينوز من اتحاد سكر الجلوكوز وسكر الجلاكتوز وسكر الفركتوز. يوجد في الشوندر السكري والمولاس وبذرة القطن.

د) السكريات العديدة *Polysaccharids*

تتكون هذه السكريات من اتحاد عدد كبير من السكريات الأحادية. ولهذه السكريات وظيفتان أساسيتان فهي إما مواد تخزينية مثل النشا أو مواد بنائية مثل السيليلوز ومن الناحية الكمية تعتبر هذه السكريات من أهم المكونات الغذائية في الأعلاف ذات المصدر النباتي.

❖ **النشا** *Starch*

يعتبر النشا من أهم المركبات الكربوهيدراتية في تغذية الإنسان والحيوان. ويوجد بشكل أساسي في الحبوب (شعير، ذرة .....) وفي البطاطا. يهضم النشا بسرعة في الأنبوب الهضمي ويعطي الجلوكوز الذي يعتبر المصدر الرئيس للطاقة اللازمة للحيوان.

❖ **السيليلوز** *Cellulose*

يوجد بكثرة في النباتات ويشكل المكون الأساسي لجدر الخلية النباتية. وتحتوي الأعلاف الخشنة على نسبة مرتفعة من السيليلوز وخاصة الأتبان. لا يوجد السيليلوز في جسم الحيوان ولا يوجد إنزيم يحلل السيليلوز ويتم هضمه بواسطة الأحياء الدقيقة الموجودة في الأنبوب الهضمي وبشكل خاص في الكرش عند المجترات وتنتج عن هضمه الأحماض الدهنية الطيارة وهي حمض الخل وحمض البروبيونيك وحمض البيوتريك وهذه الأحماض هي مصدر الطاقة عند الحيوانات المجترة.

ويوجد السيليلوز في النباتات متحدا مع مواد كربوهيدراتية أخرى مثل الهيمسيليلوز ومع مواد غير كربوهيدراتية مثل اللجنين.

❖ **الهيمسيليلوز** *Hemicellulose*

يوجد عادة مع السيليلوز في النباتات وفي البذور وعند تحلله يعطي السكريات الخماسية والسداسية.

❖ **اللجنين** *Lignin*

ويسمى بالخشبين وهو ليس من الكربوهيدرات ولكنه يدرس معها لأن وجوده في النبات يكون مرافقا للمركبات الكربوهيدراتية وخاصة السيليلوز. وهو مركب غير قابل للهضم من قبل الحيوانات بالإضافة إلى ذلك يعيق هضم السيليلوز الذي يكون مرافقا له. تزداد نسبة اللجنين في النباتات مع تقدمها في العمر ولذلك فإن هضمها يقل بسبب وجود هذا المركب.

وتقسم الكربوهيدرات إلى مجموعتين هما :

١) المستخلصات الخالية من النتروجين (كربوهيدرات ذائبة)

٢) الألياف الخام (كربوهيدرات غير ذائبة)

١) المستخلصات الخالية من النتروجين (كربوهيدرت ذائبة)

تشتمل هذه المجموعة على النشا والسكريات والأحماض العضوية وهي مواد سهلة ووظيفتها إعطاء الجسم كميات كبيرة من الطاقة. ويجب أن تحتوي علائق المجترات على الكربوهيدرات الذائبة كي تتمكن الأحياء الدقيقة في الكرش من النمو والتطور وتركيب مركبات يستفيد منها الحيوان لكن زيادة كميتها تؤدي إلى انخفاض هضم الألياف الخام المكون الرئيس للأعلاف الخشنة.

٢) الألياف الخام

وتتكون بشكل أساسي من السيليلوز وجزء قليل من الهيمسيليلوز واللجنين. وتوجد الألياف الخام بكميات أكبر في ساق النبات بالمقارنة مع الأوراق. وزيادة نسبة الألياف الخام في النباتات تؤدي إلى انخفاض هضمها وانخفاض قيمتها الغذائية.

تحتوي الأتبان على نسبة ٣٠- ٤٠٪ من الألياف الخام ، والدريس على ٢٥- ٣٠٪ ، والأعلاف الخضراء ٣- ١٠٪ ، أما الحبوب فتحتوي على نسبة قليلة من الألياف ، أما الكسبة فتتوقف نسبة الألياف الخام فيها على نوع الكسبة ومقدار القشور فيها وتقل القيمة الغذائية للكسبة كلما ارتفعت نسبة الألياف الخام فيها.

تختلف نسبة الألياف في العلائق الحيوانات ففي الأبقار بين (١٥- ٣٠٪) والحيوانات النامية من الأبقار (١٥- ٢٠٪) أما في علائق الدواجن فهي بين (٣- ٦٪).

المصادر الأساسية للألياف الخام في علائق هي الأتبان والدريس والأعلاف الخضراء

- تعتبر الكربوهيدرات المصدر الرئيس لتوليد الطاقة اللازمة لصيانة جسم الحيوان وحفظ درجة حرارة جسمه وتكوين منتجاته.
- ليس للحيوانات المجترة متطلبات غذائية كربوهيدراتية ولكن باستهلاكها لكميات كبيرة من الأعلاف الخضراء أو الأعلاف الخشنة وبعض الأعلاف المركزة من أصل نباتي تؤمن احتياجاتها من هذه الكربوهيدرات.

- لا تخزن الكربوهيدرات في جسم الحيوان إلا بكميات قليلة (جليكوجين) وعندما تتناول الحيوانات كميات كبيرة منها تزيد عن احتياجاتها فإنها تخزن الكميات الزائدة من الكربوهيدرات على شكل دهن في الجسم تستخدمه عند الحاجة.

فوائد الكربوهيدرات

١- المستخلص الخام من النتروجين (المواد الكربوهيدراتية الذائبة مثل السكريات بأنواعها) مصدر عالي للطاقة للحيوان.

٢- الألياف (أحد أنواع الكربوهيدرات) تملأ الأمعاء وتسهل الحركة الدودية لها.

٣- يحدث هضم ميكروبي بسيط للألياف في الأعورين.

مصادر الكربوهيدرات

تتواجد الكربوهيدرات في أنواع عدة من الأعلاف منها:

١- الذرة الصفراء (الطاقة التمثيلية تصل إلى ٣٤٥٠ ك.ك/كجم) *Yellowcorn*

٢- الذرة الرفيعة (الطاقة التمثيلية ٣٠٠٠ – ٣٢٠٠ ك.ك/كجم) *Sorghums*

٣- القمح (الطاقة التمثيلية تصل إلى ٣٠٤١ ك.ك/كجم) *Wheat*

٤- الشوفان (الطاقة التمثيلية تصل إلى ٢٥٠٠ ك.ك/كجم) *Oats*

٥- الشعير (الطاقة التمثيلية تصل إلى ٢٧٦٦ ك.ك/كجم) *Barley*

٦- رجع الأرز (الناتج من تصنيع الأرز الخام) ويتكون من القشرة وجنين حبة الأرز *Rice Bran*

٧- الذرة البيضاء *White corn*

الطاقة:

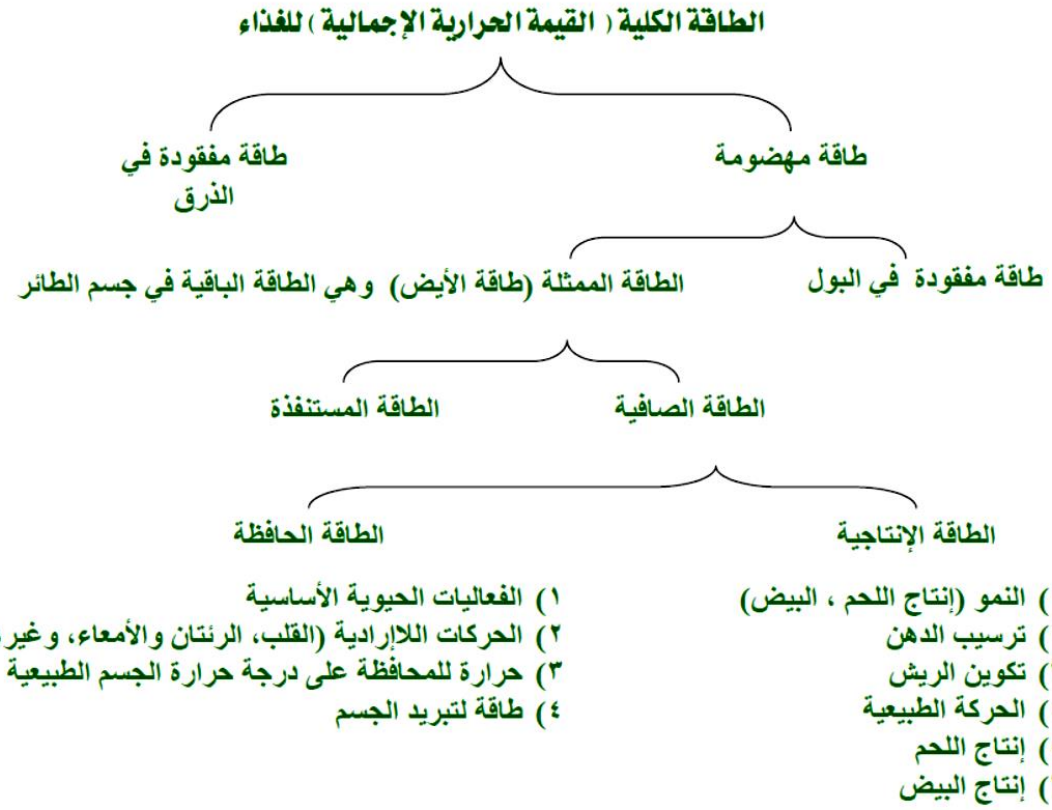
إن الطاقة المستهلكة من قبل الطائر يمكن استعمالها بثلاث طرق مختلفة وهي:

١- تجهيز الطاقة للحركة وعمل أجهزة الجسم المختلفة كالقلب والرئتين والأمعاء.

٢- تحويلها إلى حرارة لتزويد الجسم بالحرارة اللازمة التي تحافظ على ثبات درجة حرارة الجسم الداخلية مهما كان هناك اختلاف في درجة الحرارة الجوية الخارجية.

٣- استعمالها للنمو وخزن الفائض منها في أنسجة الجسم على شكل دهون.

يؤثر مستوى الجلوكوز في الدم وبعض العناصرالأخرى على ميكانيكية تنظيم الشهية والتي يسيطر عليها الفص العصبي تحت السرير البصري (Hypothalamus) وبينما يعمل طعم الغذاء ومدى استساغته على تحديد كمية الغذاء المستهلك من قبل الإنسان وبعض أنواع الثدييات فإن الطعم له دور جزئي جداً في تحديد كمية الغذاء المستهلك من قبل الدواجن. ولكن يبدو أن مستوى الطاقة في العليقة يلعب دوراً كبيراً جداً في تحديد كمية الغذاء المستهلك. لذلك فإن الطيور النامية عند إعطائها غذاء يحتوي على الكميات المثالية من مختلفة العناصر الغذائية فإن الطائر يقوم باستهلاك الغذاء لأجل الحصول على كميات ثابتة من الطاقة الممثلة **ووحدة قياس الطاقة هي الكالوري أو السعرة الحرارية وهي : كمية الحرارة المتولدة نتيجة لحرق المادة الغذائية بشكل تام في جو مشبع بالأوكسجين بواسطة جهاز قياس الطاقة واللازمة لرفع درجة حرارة غرام واحد من الماء درجة مئوية واحدة. وتسمى الطاقة المتحصل عليها من حرق المادة الغذائية بالطاقة الكلية للغذاء.**



إن الطاقة الموجودة في المواد العلفية المستعملة في علائق الدواجن تقدر بطرق عديدة ومن المصطلحات الشائع استعمالها في تسمية الطاقة هي الطاقة الممثلة وهي من أدق الطرق التي يمكن بواسطتها الحصول على كمية الطاقة الموجودة في المادة الغذائية والتي يمكن استعمالها بصورة علمية دقيقة في تكوين علائق الدواجن.

علامات نقص الطاقة في العليقة :

تستطيع الطيور زيادة استهلاكها للعلف في حالة نقص جزئي بالطاقة في علائقها ، عند انخفاض مستوى الطاقة في العليقة عن المستوى الحرج (Critical level) فإن معدل النمو ينخفض، وطالما مستوى الطاقةفي مثل هذه الحالات كاف لأغراض الإدامة (Maintnance) فلا يلاحظ على الطائر أية أعراض نقص أخرى.

في حالة انخفاض مستوى الطاقة إلى أقل من الذي يحتاجه الجسم لأغراض الإدامة والفعاليات الحيوية الأساسية فإن الطائر يبدأ بفقدان وزنه (وذلك لقيامه باستغلال أنسجة الجسم البروتينية كمصدر للطاقة) وفي حالة استمرار ذلك ينفق الطائر في النهاية.

ولذا عند تعرض الطائر إلى نقص شديد في مستوى الطاقة في العليقة فإن مصادر الطاقة في الجسم تفقد حسب التسلسل التالي:

١- استعمال كمية الجلايكوجين المخزونة في أنسجة الجسم المختلفة كالكبد .

٢- استعمال معظم الدهون المخزنة في الجسم كالدهن المخزن حول الأحشاء الداخلية وتحت الجلد.

٣- استعمال الأنسجة البروتينية كمصدر للسكر لحفظ مستواه في الدم بصورة تكفي للحفاظ على فعاليات الجسم الضرورية لإدامة الحياة بشكل طبيعي.

يتراوح احتياج الطاقة للدواجن عموما بين (٢٨٥٠- ٢٨٠٠) كالوري/كجم للبياض و (٣٠٢٤- ٢٩٨٢) للدجاج اللاحم تزيد أو تقل قليلاً.

علامات زيادة نسبة الطاقة في العليقة :

يتعرض الطائر إلى حالات زيادة نسبة الطاقة في العليقة عن الحد المطلوب عندما تكون نسبة الطاقة : البروتين (وكذلك نسبتها إلى الأملاح المعدنية والفيتامينات) إلى حد أكثر مما يحتاجه الطائر لعمليات النمو الطبيعية.

وعند حدوث الزيادة الطفيفة لمستوى الطاقة في العليقة فإن ذلك لا يؤدي لملاحظة أية أعراض ظاهرة على الطائر ما عدا زيادة كمية الدهن المترسبة في الجسم، وانخفاض طفيف في معدل النمو وذلك لأنه مع زيادة مستوى الطاقة في العليقة فإن الطائر نتيجة لذلك يتناول كميات أقل من العليقة للحصول على كمية الطاقة اللازمة له مما ينتج عنه انخفاض كمية الغذاء المستهلك يومياً وبالتالي انخفاض كمية البروتين التي يجب أن يتناولها الطائر إلى أقل من النسبة الضرورية لعمليات النمو والإنتاج (لحم، بيض) .

وفي حالة زيادة الطاقة الشديدة في العليقة عن الحدود المثلى فإن ذلك سوف يؤدي إلى انخفاض كمية العلف المستهلك بشكل يؤدي إلى ظهور أعراض نقص البروتين، الحوامض الأمينية، الفيتامينات والأملاح المعدنية، كذلك فإن عملية نمو الطائر سوف تتوقف تماماً مع ظهور أعراض نقص الفيتامينات والأملاح المعدنية والبروتين.

البروتينات *Proteins*

البروتينات مادة أساسية تدخل في تركيب جميع الأنسجة الحية في جسم الحيوان لذلك يجب أن تتوفر في الغذاء بكمية ونوعية كافية لسد حاجة الحيوان لنمو جسمه وتجديد أنسجته ولتكوين المنتجات الحيوانية (لحم ، حليب .....) وبناء مواد ذات أهمية حيوية في الجسم مثل الأجسام المضادة والإنزيمات والهرمونات.

تتركب البروتينات من العناصر التالية : الكربون والهيدروجين والأوكسجين بالإضافة إلى النتروجين وتحتوي معظم البروتينات على عنصر الكبريت وبعضها يحتوي على الحديد والفوسفور. ونسبة النتروجين في معظم البروتينات تكون متقاربة ونسبة العناصر التي تدخل في تركيب البروتينات هي كالتالي:

كربون ٥٢٪ ، هيدروجين ٧٪ ، أوكسجين ٢٣٪ ، نتروجين ١٦٪ ، كبريت ٢٪ .

تقسيم البروتينات:

تقسم البروتينات من الناحية الغذائية إلى بروتينات حقيقية وهي التي تعطي عند تحللها أحماضاً أمينية، وإلى بروتينات غير حقيقية وهي التي تعطي عند تحللها مركبات نتروجينية. تختلف قدرة الحيوان على الاستفادة من البروتينات حسب نوع الحيوان. فالحيوانات غير المجترة (وحيدة المعدة) تستفيد فقط من البروتينات الحقيقية ولا يمكنها الاستفادة من البروتينات غير الحقيقية نظرا لطبيعة أنبوبها الهضمي وخصائص الهضم عندها. أما الحيوانات المجترة فهي قادرة على الاستفادة من كلا النوعين من البروتينات الحقيقية وغير الحقيقية نظرا لوجود الكرش عند هذه المجموعة من الحيوانات ووجود الأحياء الدقيقة الموجودة في الكرش والتي تستطيع الاستفادة من جميع أشكال النتروجين الموجودة في الغذاء.

الوظائف الغذائية للبروتينات:

١) **وظيفة بنائية** : تدخل البروتينات في خلايا الجسم وأنسجته المختلفة وبذلك تساعد على نمو الحيوانات الصغيرة.

٢) **وظيفة تجديد الخلايا** : تعتبر البروتينات ضرورية لتجديد الخلايا وخاصة عند البالغين حيث تعوض الخلايا الميتة وبشكل خاص في الأنسجة العضلية.

٣) **وظيفة إفرازية** : تدخل البروتينات في تركيب إفرازات الجسم المختلفة مثل الإنزيمات والبروتينات التي تعتبر هامة جدا في الجسم.

٤) **وظيفة إنتاجية** : تعتبر البروتينات المكون الرئيس لجميع المنتجات الحيوانية كاللحم واللبن والصوف.

٥) **وظيفة وراثية** : تدخل المركبات النتروجينية في تركيب الأحماض النووية الضرورية من الناحية الوراثية.

٦) **وظيفة صحية** : تدخل البروتينات في الأجسام المضادة وبالتالي تساهم في حماية الجسم من الأمراض وتزيد من مقاومته.

٧) **مصدر للطاقة** : عندما تكون كميتها كبيرة في العليقة يستخدمها الجسم كمصدر للطاقة اللازمة للعمليات الحيوية المختلفة.

الأحماض الأمينية اللازمة للعمليات الحيوية المختلفة :

تتكون البروتينات من عدد من الأحماض الأمينية مرتبطة مع بعضها البعض، وتختلف البروتينات عن بعضها بنوعية وكمية الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبها ولذلك تختلف البروتينات الموجودة في النباتات عن تلك الموجودة في جسم الحيوان وكذلك تختلف حسب نوع النسيج النباتي أو الحيواني. وعندما تتحلل البروتينات في الأنبوب الهضمي للحيوان تنتج الأحماض الأمينية التي تكون هذه البروتينات وتمتص وتصل إلى الدم ويستخدمها الجسم لبناء بروتيناته المختلفة التي تقوم بالوظائف المتعددة في الجسم. لذلك كلما كان تركيب بروتينات الغذاء من الأحماض الأمينية يناسب احتياجات الحيوان لبناء بروتينات جسمه كلما كانت القيمة الحيوية للبروتين مرتفعة. وليس من الضروري توفر جميع الأحماض الأمينية في غذاء الحيوان حتى يستطيع تكوين بروتينات جسمه فبعض الأحماض الأمينية تستطيع الحيوانات تكوينها في الجسم وبذلك تقسم الأحماض الأمينية إلى مجموعتين :

١) الأحماض الأمينية الضرورية : وهي تلك التي لا يستطيع جسم الحيوان تركيبها بالكمية الكافية لسد احتياجاته .

٢) الأحماض الأمينية غير الضرورية : وهي تلك التي يستطيع جسم الحيوان تركيبها.

والأحماض الأمينية الأساسية يبلغ عددها عشرة أحماض هي :

١)	ليسين	*LYSINe*
٢)	تربتوفان	*TRYPTOPHANE*
٣)	هستدين	*HISTIDINE*
٤)	فنيل ألانين	*PHENYL ALANINE*
٥)	ليوسين	*LEUCINE*
٦)	إيزوليوسين	*ISOLEUCINE*
٧)	ميثونين	*METHIONINE*
٨)	فالين	*VALINE*
٩)	أرجنين	*ARGININE*
١٠)	ثريونين	*THERIONINE*

تعتبر هذه الأحماض الأمينية العشرة ضرورية للحيوانات ماعدا الحيوانات المجترة التي تستطيع الأحياء الدقيقة الموجودة في كرشها تكوين الأحماض الأمينية الضرورية لبناء بروتينات جسمها وذلك باستخدام المواد النتروجينية البسيطة (الأمونيا) وعندما تتحلل هذه البروتينات الميكروبية في المعدة والأمعاء تعطي الأحماض الأمينية المكونة لها (وهذه الأحماض لم تكن موجودة في العليقة) ويستفيد الحيوان من هذه الأحماض الأمينية كما يستفيد من الأحماض الأمينية الموجودة في الغذاء.

أهمية الأحماض الأمينية الضرورية

يعتبر الليسين *lysine* والميثونين *methionine* والتربتوفان *tryptophane* من أكثر الأحماض الأمينية الضرورية أهمية في تغذية الحيوانات الزراعية وذلك لأن معظم الأعلاف النباتية وخاصة الحبوب كالشعير والشوفان والذرة تحتوي على كمية قليلة من هذه الأحماض وهذه الحبوب تدخل في علائق الحيوانات

بنسبة مرتفعة لذلك فإن معظم هذه العلائق لا تحتوي على الكميات الكافية من الليسين والميثونين والتربتوفان ويجب إعطاء الحيوانات بالإضافة إلى الحبوب أعلاف غنية بالبروتينات مثل الأكساب سبة.

١) الكلايسين :

وهو ضروري لدعم نمو الطائر السريع وخاصة خلال الأربعة أسابيع الأولى من العمر ولهذا يجب أن توجد كميات كافية في العليقة . و يمكن تصنيع هذا الحامض في الجسم ولكن تحت ظروف معينة فإن معدل تصنيعه في الجسم لا يكون بتلك السرعة التي تسد احتياجات عملية النمو لفروج اللحم كمثال للنمو السريع.

٢) الأرجنين :

وهو مثل الكلايسين يحتاجه جسم الطائر للنمو السريع نظراً لأن كلاهما يدخل في تركيب العضلات.

٣) اللايسين :

يحتاجه الدجاج اللاحم لدعم أعلى مستوى من النمو لأنه يوجد بتركيز كبير في العضلات.

٤) الميثيونين والسستين :

وهما من الأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت . ومن الممكن إحلال الميثيونين محل السستين في عليقة فروج اللحم بدون أن يتأثر معدل النمو ولكن السستين لا يستطيع أن يحل محل الميثيونين إلا بشكل جزئي على أن تتوفر كميات كافية من الكولين (وهو أحد مجموعة فيتامينات ب المركبة). ويحتاج الطائر لهذين الحامضين بدرجة كبيرة للنمو وتكوين الريش . **و الميثيونين يدخل في تركيب الكولين داخل الجسم لهذا يجب أن تتوفر كميات من الكولين في العليقة منعا لاستخدام الميثيونين لهذا الغرض الأمر الذي يتعارض مع الغرض الرئيس لوجود الميثيونين في العليقة وهو سد احتياجات الطائر إليه لغرض عملية النمو** . ويضاف الميثيونين على صورة *Dl. METHIONINE* في العلائق لأنه العنصر الأكثر نقصاً . وهذا النقص سببه استخدام مستويات كبيرة من مصادر البروتين النباتية ومستويات منخفضة من مصادر البروتين الحيواني.

٥) التربتوفان :

تزداد الحاجة لهذا الحامض الأميني في حالة وجود نقص في فيتامين النياسين حيث إن كليهما يدخل في عملية التمثيل الغذائي للكربوهيدرات داخل الجسم.

والدواجن تحتاج إلى البروتين لعدة أغراض على النحو التالي (لنمو الأنسجة والإدامة ونمو الريش).

أضرار نقص البروتين

تظهر بعض المشاكل الغذائية والصحية نتيجة لنقص البروتين ومن ثم بعض الأحماض الأمينية ومن تلك المشاكل:

١- زيادة تصنيع البروتين في الكبد:

حيث يؤدي نقص البروتين في العليقة لأن يقوم الطائر بسحب الكمية اللازمة لاحتياجه من أنسجة جسمه المختلفة ويعيد امتصاصه من الجهاز الهضمي فيحدث خلل في نسبة الأحماض الأمينية في خلايا الأجزاء المختلفة من الجسم ويزداد نشاط الكبد لتصنيع الحمض الأميني الناقص وتعويض فقدانه.

٢- يتحول البروتين إلى طاقة وتلك الطاقة في حال عدم الحاجة لها تتحول إلى دهون.

٣- انخفاض معدلات النمو:

انخفاض معدلات النمو وخاصة في بداري التسمين وصغار الطيور. إذا علمنا أن الأعمار الصغيرة تحتاج إلى بروتين نظراً لتكوينها خلايا جديدة والبروتين يمثل نصف وزن الخلية الحية.

٤- انخفاض مقاومة الأمراض:

البروتين يدخل في تكوين الخلايا والهرمونات والأجسام المناعية لذا نقص البروتين يؤدي لانخفاض المناعة للطائر.

٥- انخفاض الكفاءة الغذائية للعلائق:

نقص البروتين يؤدي لزيادة تصنيع الدهون وزيادة أكسدة الأحماض الأمينية الناقصة وبالتالي تنخفض الكفاءة التحويلية للمواد الغذائية ومن ثم بطء النمو وقلة الإنتاج.

ملحوظة :

١) الطائر يستطيع أن يتحمل نسباً عالية من البروتين في العليقة غير أن الإسراف في استخدامها يؤدي إلى إنهاك الكلى بشكل كبير ذلك لأن الكبد يقوم بتحليل الحوامض الأمينية الفائضة عن حاجة الجسم وينتج عن هذا التحليل الطاقة وبعض الفضلات النيتروجينية التي تقوم الكلى بطرحها إلى خارج الجسم.

٢) المواد البروتينية تكون أغلى ثمناً بكثير مقارنة بالمواد الكربوهيدراتية لذلك فإنه لا يصح استعمال الأولى كمصدر للطاقة في الغذاء.

٦- انخفاض إنتاج البيض ونمو الفروج:

البيض يحتوي نسبة كبيرة من البروتين ولذا نقص البروتين أو أحد أحماضة الأمينية سيؤثر على معدل إنتاج البيض ويحدث أن يتوقف أيضاً نمو الفروج ويبلغ معدل الفقد في وزن الفروج حوالي (٦ – ٧٪) من وزن الجسم/يوم.

٧- مظهر الطائر وحيويته:

مثل نمو وتكوين الريش ولون الريش فيحدث أن يتكسر الريش خاصة في حالة نقص الحمض الأميني اللايسين حيث تختفي الصبغة الملونة للريش في الطيور ذات اللون البني أو الأسود.

٨- ارتفاع كمية الدهن المترسب في الجسم:

نظراً لأن انخفاض نسبة البروتين في العليقة سيؤدي إلى ارتفاع نسبة الطاقة فيها ذلك لأن الطائر لا يستطيع تحويل الطاقة والاستفادة منها بالصورة الصحيحة.

٩- حدوث بعض العادات السيئة للطيور مثل ظاهرة الافتراس *Canibalism* والتي يرجع سببها إلى عدم توازن العليقة كنقص البروتين.

أعراض نقص البروتين والأحماض الأمينية في العليقة :

إن حصول نقص بسيط لأحد الحوامض الأمينية أو نقص جزئي للبروتين الكلي الموجود في العليقة يؤدي إلى انخفاض معدل النمو للدجاج اللاحم وإنتاج البيض للدجاج البياض بدرجة تتناسب وحدة النقص. كذلك فإن نقص البروتين سوف يؤدي إلى ارتفاع كمية الدهن المترسب في الجسم لأن انخفاض نسبة البروتين في العليقة سوف يؤدي إلى ارتفاع نسبة الطاقة فيها .

ويعود سبب زيادة نسبة الدهن المترسب إلى أن الطائر غير قادر على تحويل الطاقة والاستفادة منها بالصورة الصحيحة وذلك لعدم وجود كميات كافية من البروتين والأحماض الأمينية التي تضمن سير عملية النمو بالمعدل المناسب . أما في حالة النقص الحاد للبروتين أو أحد الأحماض الأمينية فإن ذلك سوف يؤدي إلى حصول توقف فوري في نمو الفروج وفقدان في وزن الجسم بسرعة مدهشة. إذ يبلغ معدل الفقد في وزن الجسم حوالي (٦- ٧٪) من وزن الجسم / اليوم.

أعراض زيادة نسبة البروتين والحوامض الأمينية في العليقة :

١)زيادة البروتين في الغذاء تؤدي إلى انخفاض بسيط في معدل النمو .

٢) انخفاض معدل ترسيب الدهون في الجسم وارتفاع مستوى حامض اليوريك في الدم .

٣) إرتفاع نسبة الرطوبة في الفرشة نتيجة لاستهلاك كميات كبيرة من الماء من قبل الطائر والذي يحتاجه الجسم للتخلص من كميات حامض اليوريك الزائدة والتي تنتج عن تحلل الفائض من البروتين .

تحت ظروف معينة فإن إضافة أحد الحوامض الأمينية ولو بكميات قليلة إلى عليقة الأفراخ سوف يؤدي إلى خفض معدل نموها ، هذا ويمكن تصنيف الظروف التي يظهر تحتها مثل هذا التأثير السلبي إلى ما يلي:

١) عدم توازن الحوامض الأمينية مع بعضها البعض .

٢) تضاد الحوامض الأمينية مع بعضها البعض .

٣) بعض الحوامض الأمينية تأثيرها سام وخاصة إذا تجاوزت نسبتها في الغذاء الحدود المناسبة لمرحلة النمو المحددة .

ملحوظة :

تتباين معاملات الهضم من بروتين لآخر فبروتينات السمك أكثر هضماً من بروتينات الدم.

مصادرالبروتين

هناك مصدران للبروتين :

أ) البروتينات ذات الأصل الحيواني *Proteins of Animal Origin*

مثل :

١- مسحوق الدم *Blood Meal*

و الدم الجاف المطحون يحتوي على ٨٠٪ بروتين خام ومصدر للحمض الأميني الليسين.

٢- مخلفات الدواجن الجافة *Dried Poultry Waste (DPW)*

معظمها من ذرق الطيور المرباة في أقفاص وتحتوي المخلفات بعد تجفيفها على حوالي ٢٥٪ بروتين و ١٥٪ ألياف.

٣- مسحوق الكبد *Liver Meal*

مصدر جيد للبروتين الحيواني واستخدامه قليل نظراً لتكلفته العالية .

٤- نواتج اللحم الثانوية

ومنه :

أ- مسحوق اللحم: *Meat Scrap*

وهو ناتج مجفف لحوم الحيوانات وانسجتها ويجب أن تكون نسبة الفوسفور والعظم (الكالسيوم) منخفضه جداً أو منعدمة.

ب- **مسحوق اللحم والعظم:**

مصدر جيد للبروتين ويحتوي على ٤٧ – ٥٠٪ بروتين ومصدر جيد للكالسيوم والفوسفور ونسبته تتخذ في الغالب في حدود ٥٪ في علائق الدواجن.

جـ- **منتجات الألبان:** *Milk Produets*

ومعظمها في صورة جافة وحالياً لا تزيد منتجات الألبان في أعلاف الدواجن عن ٢٪ لأنها مكلفة نسبياً ولها تأثير ملين **ومن منتجات الألبان:**

- **اللبن الفرز المجفف:** *Pried Skim Milk*

وهو اللبن الكامل المنزوعة منه الدهون (الكريمة) ويحتوي على ٣٢٪ بروتين ويشابهه في ذلك اللبن الخض المجفف وهو اللبن السائل المجفف بعد إنتاج الزبدة *Dried Butter milk*.

- **الشرش الجاف:** *Dried Whey*

هو السائل البروتين الشرش المتبقي بعد صناعة الجبن ويحتوي على ٦٥٪ لاكتوز (سكرين) و ١٢.٥٪ بروتين.

د- **مسحوق مخلفات الدواجن:** *Poultry By – Product Meal*

هو مسحوق مخلفات الدواجن بعد ذبحها في المجازر الآلية الحديثة ويحتوي على (الرؤوس – الأقدام – الأمعاء – الدم) ويحتوي هذا المسحوق على نسبة بروتين (٥٥ – ٦٠٪) ويستخدم بنسبة (١ – ٢٪) في أعلاف الدواجن.

هـ- **مسحوق مخلفات الفقاسات:** *Poultry Hatchery By – Product Meal*

هي مخلفات ناتجة من تجفيف وطحن قشر البيض المتجمع والبيض غير الفاقس والبيض غير المخصب والكتاكيت النافقة في الفقاسات وهذا يحتوي على نسبة بروتين (٢٢ – ٣٢٪).

و- **مسحوق ريش الدجاج المحلل مائياً:** *Poultry Feather Meal (Hydrolyzed)*

حيث يحتوي على حوالي (٧٥ – ٨٥٪) بروتين مهضوم وهو مرتفع من محتواه من الحمض الأميني ليستين

ولكنه منخفض من الحمض الأميني الميثونين والتربتوفان والليسين ويستخدم في صناعة المركزات أكثر من الأعلاف ويضاف للعليقة بنسبة لا تزيد عن (٥٪) مع مصادر بروتين حيواني أخرى.

٥- بروتينات ذات أصل سمكي: *Proteins of Fish Origin*

تستخدم كمصدر جيد للبروتين بسبب اتزانها بالأحماض الأمينية وتتراوح مساحيق السمك في نسبة البروتين بين (٥٥ – ٧٥٪) ومنها :

- مساحيق السمك الأبيض وتتألف من أسماك التونة والحيتان والأسماك الكبيرة.
- مساحيق السمك الغامق مثل السردين والرنجة.
- مسحوق الجمبري وهو المتخلف من مصانع تعبئة وتصنيع الجمبري من الرؤس والأطراف مع قليل من بقايا لحم الجمبري وتتراوح نسبة البروتين في الجمبري بين (٣٠ – ٤٠٪).

ب) البروتينات ذات الأصل النباتي *Proteins of Vegetable Origin*

البروتينات ذات الأصل النباتي من أكبر مصادر البروتين في علف الدواجن ماعدا الحبوب النشوية ومنه :

١- جلوتين الذرة *Corn Gluten*

ومنه :

- **علف جلوتين الذرة** *Corn Gluten Feed*

وهو الجزء المتبقى من الذرة بعد استخلاص معظم النشا ولجنين الذرة عند صناعة النشا ويحتوي الناتج على نسبة (٢٢٪) بروتين.

- **كسب جلوتين الذرة** *Corn Gluten Meal*

ويشابه الكسب علف جلوتين الذرة إلا أنه يحتوي على القشرة الخارجية لحبة الذرة ويستخدم الكسب الناتج في تغذية الدواجن ويتميز بقدرته على إعطاء اللون الأصفر لجلد الدواجن وصفار البيض وتبلغ نسبة البروتين (٥٠ – ٦٠٪) بروتين.

٢- كسب جوز الهند *Coconut (Copra) Oil Meal*

ينتج كسب جوز الهند بعد طحن الجزء المنتقى بعد استخلاص الزيت من جوز الهند ومتوسط نسبة البروتين في الناتج (المستخلص بالمذيبات) يبلغ حوالي (٢٢٪) وقد تحتوي بعضها على مواد سامة للكتاكيت ونسبة استخدام كسب جوز الهند بنسبة (١٠٪) في العليقة.

٣- كسب بذرة القطن *Cottonseed Meal*

وهو ناتج لعملية استخلاص الزيت من بذرة القطن وقد استخدمت طريقة البريمة أولاً ثم لأسباب عديدة استخدمت بدلاً منها طريقة الاستخلاص بالمذيبات العضوية والتي تستخلص بواسطتها كمية أكبر من الزيت من البذور ويترك جزء بسيط في الكسب وتصل نسبة البروتين به إلى (٤١٪).

تنبيه

الجوسيبول *Gossypol Content*

تحتوي بذرة زيت القطن على الجوسيبول بكمية قليلة وتتبقى هذه الكمية بالكسب بعد عملية استخلاص الزيت وهي تتسبب في تغيير لون صفار البيض من اللون الأصفر إلى اللون القرنفلي القاتم. والجوسيبول الحر عبارة عن مادة سامة تعمل على خفض النمو وخفض إنتاج البيض وقد أدت هذه الخصائص إلى إنتاج أكساب قطن خاصة منخفضة جداً في محتواها من الجوسيبول وهي تستخدم بكميات محدودة في أعلاف إنتاج البيض وتباع كأكساب منزوع منها الجوسيبول وتحتوي على أقل من ٠.٠٤٪ جوسيبول.

٤- كسب الفول السوداني: *Peanut (Groundnut) Meal*

يعتبر كسب الفول السوداني مصدراً جيداً للبروتين النباتي ويمكن استخدامه بكميات كبيرة في العلف في حالة توافره ويحتوي هذا الكسب على (٢٤ – ٤٧٪) بروتين (يحتوي على مثبطات التربسين إلا أنها تتلف بواسطة حرارة التصنيع) ويستخدم في العلائق حتى نسبة ١٠٪ بدلاً من كسب فول الصويا.

٥- كسب السمسم: *Sesame Meal*

يحتوي كسب السمسم على ٤٧٪ بروتين ويعتبر مصدراً جيداً للبروتينات النباتية ويستخدم كسب السمسم بنسبة لا تزيد عن نصف مصادر البروتين في العلف بحد أقصى ١٥٪ من كمية الغذاء المستهلك.

٦- كسب فول الصويا: *Soybean Meal*

كسب فول الصويا هو أفضل مصدر للبروتين عند خلطه ببعض مصادر البروتين الحيوانية أو بروتين السمك لتغطية النقص في بعض الأحماض الأمينية كذلك يمكن استخدام الأحماض الأمينية المصنعة لذلك الغرض ولا يجب استخدام فول الصويا الخام كغذاء لأنه يحتوي على مثبطات إنزيم التربسين التي يجب إتلافها بواسطة الحرارة وهذا عامل موقف للنمو *Growth Inhibitory Factory* وهذا يحتوي على مادة سامة تسمى (*Soyin*) سوين وهذه توقف عمل إنزيم التربسين وبالتالي يعمل الإنزيم كموقف لهضم

بعض الأحماض الأمينية كالميثونين والسيثتين وكسب فول الصويا ناتج ثانوي لاستخلاص الزيوت ويحتوي على (٤٢ – ٥٠٪) بروتين.

أفضل مواصفات لكسب فول الصويا هو

بروتين خام	٤٤ – ٤٩٪
رطوبة	١٢٪
زيت	١٪
ألياف	٥٪

ولا يوجد أي مصدر للبروتين النباتي غير كسب فول الصويا يحتوي على نسب متكاملة ومرتفعة من الأحماض الأمينية ولا يوجد أفضل منه لزيادة النمو والإنتاج إلا أن الميثونين والسيستين يتواجدا به بنسبة منخفضة ويلزم إضافة الميثونين التجاري إلى العلائق التي تحتوي على نسبة عالية من كسب فول الصويا لتكملة هذا النقص وذلك بمعدل ٥٠٠جم من مستحضر دل ميثونين في الطن كما أن كسب فول الصويا به معدل منخفض من الكالسيوم وملح الطعام ويلزم إضافته ويمكن إضافة كسب فول الصويا إلى العلائق بنسب تتراوح بين (١٠ – ٣٠٪).

٧- كسب بذرة عباد الشمس: *Sunflower Seed Meal*

يحتوي هذا الكسب على ٤٤٪ بروتين إلا إنه منخفض في الليسين ويمكن أن يحل محل ٥٠٪ من كسب فول الصويا في العلف وقد يصل إلى ١٠٠٪ إذا أضيف إليه الليسين لكنه لزج مما يسبب تلف المنقار عند استخدامه بنسب عالية وإنتاج الغذاء في صورة مكعبات بها كسب دوار الشمس يمنع الالتصاق بالمنقار وقد أصبح الكسب أكثر توفراً في الأسواق بسبب الزيادة الكبيرة في زراعة نباتات عباد الشمس.

٨- الأوراق الخضراء (البرسيم):

قد تجفف الكثير من الأعشاب الخضراء أو البقوليات وتستخدم في تغذية الكتاكيت كمصدر للكاروتين ، والزانثوفيل وعوامل النمو المعروفة وبعضها غني بفيتامين (ك) والبرسيم يحتوي على بروتين يتراوح بين (١٥ – ٢٠٪) بروتين.

٩- العدس:

يستخدم في تغذية الدواجن كسر العدس ويمكن أن يستخدم مع كسر الفول أو بدلاً منه في تغذية الدواجن والعدس يحتوي على حوالي (٢٥ – ٣٠٪) بروتين خام ويمكن استعماله في العلائق بنسبة (١٠ – ٢٠٪).