أهمية محاصيل العلف وخصائصها العامة

تعريف المحصول العلفي:

المحصول العلفي يشمل مجموعة النباتات العشبية التي تزرع على نطاق واسع بهدف استخدامها بصورة رئيسية في تغذية الحيوان بصورة علف أخضر أو بعد تحضيره وتجهيزه بطرق التحضير المختلفة, يتميز المحصول العلفي الجيد بما يلي:

1- القدرة على إنتاج كمية كبيرة من العلف الأخضر المستساغ جيداً من قبل الحيوان .

2- سهولة الزراعة والقدرة على التكاثر وإعطاء كمية كبيرة من الإنتاج .

3- القدرة على منافسة الأعشاب الغريبة وقلة إحتياجه للعمليات الزراعية حتى لا تزيد كلفة الإنتاج .

4- سرعة النمو بعد الحش أو الرعي خاصة بالنسبة للنباتات العلفية المعمرة .

5- إمكانية إدخاله في الدورات الزراعية المختلفة والقدرة على التأقلم مع الظروف البيئية المتباينة.

واقع زراعة الأعلاف في القطر العربي السوري:

تتميز القاعدة العلفية في القطر العربي السوري بكونها ضعيفة وتعتمد بصورة رئيسية على المراعي الطبيعية التي تبلغ مساحتها حوالي (8.22) مليون هكتار وهي تشكل حوالي (44.3 %) من مساحة سورية. بالرغم من اتساع مساحة المراعي والمروج الطبيعية فهي غير قادرة على تغطية الاحتياجات العلفية للثروة الحيوانية بسبب تناقص إنتاجيتها من العلف الناجم عن الرعي الجائر والجفاف و التداخل السلبي من قبل الانسان.

من جهة أخرى فإنّ المساحة المخصصة لزراعة المحاصيل العلفية في سورية صغيرة جداً ولا تتلائم مع زيادة أعداد الثروة الحيوانية وإنتاجها مما أسهم في نشوء عجز كبير في الموازنة العلفية انعكس سلباً على المنتجات الحيوانية الغذائية وبالتالي على غذاء السكان وذلك لقلة هذة المنتجات من جهة وارتفاع أسعارها من جهة أخرى.

نتيجة تدني الإنتاج العلفي في سورية يتم استيراد بعض الأعلاف من الخارج إضافة إلى استيراد بعض المنتجات الغذائية الحيوانية مثل الحليب المجفف والأجبان و اللحوم المعلبة والأسماك وغيرها.

لذا لابد من دعم وتطوير إنتاج الأعلاف في سورية من أجل الحصول على المنتجات الحيوانية بأسعار مناسبة وذلك من خلال تطبيق الخطوات التالية:

1- التوسع في زراعة المحاصيل العلفية بحيث تشغل هذه المحاصيل حوالي ثلث مساحة الأراض القابلة للزراعة أي حوالي 2 مليون هكتار. يدخل ضمن محاصيل العلف محاصيل الحبوب النجلية والبقولية مثل الشعير, الشوفان, الذرة الصفراء, الذرة الرفيعة البيضية, الجلبان, الفول العلفي, البازلاء العلفية, فول الصويا وغيرها.

2- رفع إنتاجية وحدة المساحة من المحاصيل العلفية عن طريق اتباع الأساليب والطرق الزراعية الحديثة في مجال زراعة وخدمة وحصاد وتخزين المحاصيل العلفية.

3- اعتماد مبدأ الاكتفاء الذاتي في مزارع تربية الحيوان: يجب زراعة المحاصيل العلفية في كل مزرعة من مزارع تربية الحيوان من أجل تأمين أعلاف جيدة ورخيصة الثمن مما ينعكس إيجابياً على زيادة الإنتاج الحيواني وتوفيره بأسعار مناسبة.

4- الاعتماد على المحاصيل العلفية الأكثر إنتاجاً وذات النوعية الأفضل: حيث يجب التوسع بزراعة المحاصيل العلفية الجيدة والتي تعطي كمية كبيرة من العلف ذو النوعية الجيدة مثل الفصة والبرسيم وفول الصويا واستخدام الأصناف والهجن العالية الإنتاج مثل هجن الذرة الصفراء والذرة الرفيعة وغيرها.

5- الاهتمام بالمراعي والمروج الطبيعية: تعتبر المراعي والمروج الطبيعية مصدراً هاماً لإنتاج العلف الحيواني الرخيص الثمن لذلك يجب الاهتمام بالمراعي الطبيعية وتحسينها وتنظيم إدارتها وزراعتها بالشجيرات والنباتات الرعوية المناسبة من أجل تجديد الغطاء النباتي الطبيعي لهذه المراعي.

6- إنتاج بذار المحاصيل العلفية محلياً.

7- تصنيع الأعلاف وحفظها: يعتبر تصنيع الأعلاف وحفظها وتخزينها من الأمور الهامة جداً لتوفير العلف على مدار السنة وبلوغ الحد الأقصى للاستفادة من الأعلاف المنتجة والإقلال من هدرها.

8- تطوير الأبحاث العلمية المتعلقة بإنتاج الأعلاف.

طرق إستغلال المحاصيل العلفية :

1- على شكل علف أخضر: يتم استغلالها إما بطريقة الرعي المباشر من قبل الحيوانات ويسمى الحقل مرعى وهي أقدم طريقة لاستثمار المحاصيل العلفية أو عن طريق تقطيع النباتات أو حشها في مرحلة نمو مناسبة ثم يقدم العلف للحيوانات على شكل مادة علفية خضراء.
2- على شكل أعلاف مجففة على صورة دريس: تجفف الأعلاف الخضراء طبيعياً أو صناعياً حتى درجة رطوبة مناسبة (15%) ثم تحفظ في أماكن مناسبة.
3- على شكل أعلاف محفوظة على صورة سيلاج: تحفظ الأعلاف الخضراء في ظروف لا هوائية تحدث خلالها تخمرات بكتيرية لاهوائية ينتج عنها حمض اللاكتيك الذي يحفظ العلف من الفساد لمدة طويلة من الزمن.
4- على شكل استثمار مزدوج: حيث يتم رعي الحقل لفترة من الزمن ثم تحش النباتات العلفية لصناعة الدريس أو السيلاج.

فوائد زراعة المحاصيل العلفية:

لزراعة المحاصيل العلفية العديد من الفوائد أهمها مايلي:

- تأمين أعلاف خضراء جيدة ورخيصة للحيوانات الزراعية وبالتالي تؤمن استقرار في الإنتاج الحيواني وزيادته.
- تساهم في تحسين خواص التربة الكيميائية وزيادة خصوبتها: تضيف المحاصيل العلفية كميات كبيرة من المادة العضوية للتربة عن طريق تحلل المجموع الجذري وبقايا المحصول العلفي. كما أن الحيوان يأخذ من العناصر الغذائية حوالي 25% من الأزوت و 20% من الفوسفور و 10% من البوتاسيوم ويعيد الباقي إلى التربة من جديد مع مخلفات الحيوان وهذا يعني أنّ حوالي 80% من العناصر الغذائية في العلف الأخضر تعود ثانية للتربة.
- تحسين خواص التربة الفيزيائية: تعمل جذور المحاصيل العلفية وخاصة البقوليات العلفية على تحسين بناء التربة وتحسين عملية الصرف والتهوية وخفض مستوى الماء الأرضي كما أن جذور النجيليات العلفية تحسن من نفاذية الطبقة السطحية للتربة.

- تساهم في حماية التربة من التعرية والانجراف: تؤدي زراعة المحاصيل العلفية وخاصة المعمرة في الأراضي المنحدرة أو المعرضة للانجراف إلى حمايتها من التعرية والإنجراف.
- تساعد على الاحتفاظ بمياه الأمطار المتساقطة وامتصاصها لأن المحاصيل العلفية تمنع الجريان السطحي من الأماكن المرتفعة إلى الأماكن المنخفضة وتزيد من قدرة التربة على تشرب المياه.
- تساعد على تقليل انتشار الأعشاب والحشائش الضارة: إنّ زراعة المحاصيل العلفية بكثافة عالية تمنع أو تحد من نمو الحشائش الغريبة كما أن عملية الحش أو الرعي الدوري تمنع وصول الأعشاب الضارة إلى مرحلة الإزهار.
- تستخدم المحاصيل العلفية للتسميد الأخضر أو كمحاصيل تغطية في بساتين الفاكهة وخاصة البقوليات العلفية مثل الفصة, البيقية, الكرسنة, الترمس والفول العلفي.

تقسيم المحاصيل العلفية :

يمكن تقسيم المحاصيل العلفية المزروعة إلى المجموعات التالية:

1- محاصيل علفية حولية: تضم محاصيل بقولية حولية ونجلية حولية:

أ- أعشاب بقولية حولية: مثل البيقية, الجلبان, البرسيم الحولي, الكرسنة, فول الصويا, البازلاء العلفية وغيرها.

ب- أعشاب نجيلية معمرة: مثل الذرة الصفراء, الذرة الرفيعة, الدخن, حشيشة السودان, الشليم الحولي وغيرها.

2- محاصيل علفية معمرة : تضم بقوليات ونجيليات معمرة وهي:

أ- أعشاب بقولية معمرة: مثل الفصة المزروعة, البرسيم الأحمر, البرسيم الأبيض, رجل العصفور وغيرها.

ب- أعشاب نجيلية معمرة: مثل الأصبعية المتكتلة, حشيشة الشليم المعمرة وغيرها.

3- المحاصيل العلفية الجذرية: مثل الشوندر العلفي والجذر العلفي للفت.

4- المحاصيل العلفية القرعية: مثل الجبس العلفي, القرع العلفي والبطيخ العلفي.

5- محاصيل علفية أخرى: مثل الملفوف العلفي, الخبيزة العلفية وعباد الشمس.

التركيب الكيميائي للأعلاف :

تحتوي الأعلاف الخضراء على نسبة عالية من الماء (حوالي 80 -90% ماء) ونسبة منخفضة من المادة الجافة (حوالي 10 – 20%) وتتركب المادة الجافة من المكونات الغذائية التالية:

1- الكربوهيدرات:

تشكل المواد الكربوهيدراتية النسبة العظمى من المواد العضوية في النباتات العلفية وتعتبر مصدر الطاقة الرئيسي للحيوان وتتراوح نسبتها بين 50 – 80% وذلك بحسب الأنواع النباتية ومرحلة النضج.

تقسم الكربو هيدرات إلى قسمين رئيسيين هما:

- الكربوهيدرات الذائبة (أو ما يسمى المستخلص خالي النتروجين): والذي يشمل على المركبات الكربوهيدراتية السهلة الذوبان بالماء مثل النشاء, السكريات والحموض العضوية مثل حمض اللبن وحمض الخل وغيرها, وهذه المواد ذات قابلية عالية جداً للهضم وتشكل أهم وأسهل مصادر الطاقة للحيوان.
- الألياف الخام التي تشمل السيلوز والهيميسيللولوز والليفين وهذه المركبات غير قابلة للذوبان وصعبة الهضم نظراً لعدم وجود الأنزيمات الهاضمة لها في العصارات الهاضمة لذلك فإن وجودها بنسبة كبيرة في الأعلاف يقلل من قيمتها الغذائية. تزداد نسبة هذه المكونات بتقدم عمر النبات كما تحتوي النجيليات العلفية على نسبة أكبر من الأعلاف الخام مقارنة مع البقوليات العلفية. تحتوي الأعلاف المالئة كالأتبان والقش والدريس على نسبة عالية من الألياف الخام مما يجعل قيمتها الغذائية منخفضة في حين تحوي الأعلاف المركزة على نسبة منخفضة جداً من الألياف الخام.

2- البروتين الخام :

يحوي البروتين الخام على حوالي 85 – 95% من المحتوى الآزوتي لخلايا معظم النبات ويعتبر المصدر الأساسي للحموض الأمينية اللازمة لجسم الحيوان وتتراوح نسبة البروتين الخام في نباتات العلف بين 3 – 25% وذلك تبعاً للنوع النباتي ومرحلة تطور النبات والجزء النباتي الذي يستخدم في العلف.

البقوليات العلفية غنية بالبروتين أكثر من النجيليات العلفية وتقل نسبتها في مراحل النمو المتقدمة ويحتوي دريس الفصة على 15% بروتين في حين يحتوي دريس النجيليات بالمتوسط على 10% بروتين.

3- الدهن الخام (يسمى مستخلص الإيثر)**:**

يشمل جميع المركبات التي تذوب في المذيبات العضوية مثل الدهون والزيوت والشموع والفوسفوليبيدات والصبغات وغيرها من المركبات التي لها خواص الدهون. يعتبر الدهن مصدر جيد للطاقة في العليقة تتراوح نسبة الدهن الخام في الأعلاف الخضراء المجففة على صورة دريس بين 2 – 5%.

4- العناصر المعدنية:

تحتوي النباتات العلفية على كميات وافرة من العناصر المعدنية الرئيسية مثل الفوسفور, البوتاسيوم, الكالسيوم والمغنيزيوم وتختلف نسبة هذه المواد في النباتات العلفية بحسب درجة خصوبة التربة والنوع النباتي حيث أن البقوليات العلفية أغنى بعنصر الكالسيوم من النجيليات العلفية بثلاث إلى خمس مرات.

5- الفيتامينات:

تحتوي النباتات العلفية على عدد كبير من الفيتامينات والهرمونات والأنزيمات الضرورية لكل من الحيوان والنبات ويتوفر في الأعلاف الخضراء معظم الفيتامينات الضرورية مثل فيتامينات (A-B-K-E-C) وتختلف كمية الفيتامينات حسب النوع والصنف ومرحلة النضج والعوامل الجوية وغير ذلك.

6- المواد السامة:

تحتوي بعض النباتات العلفية على تراكيز سامة من عنصر السيلينيوم والمنغنيز وأحياناً تتراكم النترات في أنسجة النبات لدرجة تصبح ضارة بصحة الحيوان, كما تحتوي بعض النباتات على تراكيز سامة من مادة جليوكوسيدية تتحلل في جسم الحيوان وتعطي حمض البروسيك السام جداً.

بصورة عامة يتم تحديد القيمة الغذائية للنباتات العلفية استنادا إلى محتواها من البروتين ومستخلص المواد غير الآزوتية والدهون.

العوامل التي تؤثر على التركيب الكيميائي للأعلاف:

يتغير التركيب الكيميائي للعلف الواحد من منطقة لأخرى ومن إقليم إلى آخر وذلك بتأثير عوامل عديدة أهمها عمر النبات وأنواع وكميات الأسمدة المستخدمة ونوع التربة ومعدل الري والعوامل البيئية وظروف الخدمة الزراعية بشكل عام.

تقل القيمة الغذائية للنباتات العلفية مع تقدم النباتات بالعمر وانتقالها من طور إلى طور ولكل محصول علفي مرحلة نمو مثلى يحتوي فيه المحصول على أكبر كمية من المواد الغذائية وغالباً كل ما تقدم النبات بالعمر كلما زادت نسبة الألياف الخام وانخفضت نسبة البروتين الخام والكاروتين (جدول رقم 1).

جدول رقم (1): تأثير طور النمو على نسبة البروتين والألياف والكاروتين في نباتات الفصة المزروعة:

طور النمو	البروتين الخام من المادة الجافة	الألياف الخام من المادة الجافة	كاروتين (ملغ) / كغ
تكوين النورة	22.1	19.4	222
بدء الأزهار	15.8	24.6	112
تكوين البذور	13	31.4	90

من العوامل المؤثرة على التركيب الكيميائي للأعلاف النوع أو الصنف المزروع وموعد الزراعة وموعد الحصاد, إضافة إلى تأثير ظروف التخزين على القيمة الغذائية للأعلاف.

طرق تقدير القيمة الغذائية لمواد العلف:

يجري تقدير القيمة الغذائية لمواد العلف بعدة طرق نذكر منها:

1- التركيب الكيميائي لمحصول العلف:

عند الرغبة في معرفة القيمة الغذائية لمحصول علفي يُلجأ أولاً لمعرفة مكوناته الأساسية من مصادر الطاقة وموادها.

آ- الكربوهيدرات : بشقيها الألياف الخام والكربوهيدرات غير الذائبة مثل السللوز والكربوهيدرات الذائبة (النشويات, سكريات, البنتوزات) والتي يتم على أساسها تصنيف المادة الكربوهيدراتية.

ب- البروتين: إن البروتين الموجود في الحشائش العلفية لا يقل أهمية عن البروتين الموجود في البقوليات.

جـ- اللفتين والألياف الخام: تحتوي محاصيل العلف من 3 – 20% ألياف خام ويتوقف على هذه النسبة كيفية استخدام هذا العلف والفئة الحيوانية التي يقدم إليها.

د- الأملاح المعدنية: تتفاوت نسبة الأملاح المعدنية في محصول علفي ما، ويمكن حساب نسبة الأملاح في رماد المادة حسب الطرق الخاصة بنالك، ويمكن نتيجة لذلك تحديد غنى أو فقر المادة بعنصر ما.

هـ- عوامل النمو: إن محتوى المادة العلفية من الفيتامينات والهرمونات والأنزيمات الضرورية يتفاوت من مادة إلى أخرى ومن طور إلى آخر وقد دلت الاختبارات المختلفة على أهمية عوامل النمو في تكوين علائق الحيوانات المختلفة.

2- معامل الهضم :

إن عملية هضم المواد الغذائية المختلفة تعطي في نهاية الأمر مواد قابلة للامتصاص في مختلف أجزاء الجهاز الهضمي للحيوان, وبعد مغادرة الكتلة الغذائية للأمعاء الغليظة تنتهي عملية الامتصاص وبالتالي تخرج

الفضلات من الجسم على شكل روث وهو مؤلف من مواد غذائية غير مهضومة, أما عدم هضم هذه المواد فيتعلق بأسباب خاصة بالحيوان أو التركيب الكيميائي للمادة العلفية.

لمعرفة وتقدير المواد الغذائية التي هضمت والتي خرجت مع الروث لابد من إجراء تجربة هضم إذ تقدر بها كمية المادة الغذائية التي تناولها الحيوان والتي خرجت مع الروث.

تتعلق قيمة معامل الهضم بعوامل عديدة أهمها:

آ- عمر الحيوان : يكون معامل الهضم للمواد الغذائية منخفضاً في مرحلة الرضاعة, ويزداد مع تقدم الحيوان بالعمر حتى عمر معين ويتناقص تدريجياً نظراً لانخفاض الوظائف الفيزيولوجية للحيوان.

ب- طبيعة المادة العلفية: الأعلاف الخشنة والجافة ذات معامل هضم منخفض بالمقارنة مع الأعلاف الخضراء و الرطبة.

جـ- التركيب الكيميائي للعلف: كلما زاد محتوى الأعلاف من الكربوهيدرات كلما ازداد معامل الهضم شريطة أن تكون كربوهيدرات ذائبة وعلى العكس من ذلك نجد أنّ زيادة المحتوى البروتيني والدهني يخفض معامل الهضم.

د- كمية العليقة: كلما ازدادت كمية العليقة التي يتناولها الحيوان كلما انخفض معامل الهضم.

3- طريقة الدليل:

قد تكون تجربة الهضم مكلفة مادياً وتحتاج لمدة طويلة, لذا لجأ الباحثون إلى استخدام طريقة الدليل في تقدير معامل هضم المواد الغذائية ويجب أن تتوفر بهذا الدليل الشروط التالية:

آ- أن يكون من مادة غير قابلة للهضم والإمتصاص.

ب- أن لا يؤثر على العمليات والوظائف الفيزيولوجية المختلفة في جسم الحيوان.

جـ- يمكن تقدير كميته بسهولة في كل من العليقة والروث.

د- سهولة خلطه وتجانسه مع المادة العلفية.

وأكثر المواد المستخدمة كدليل لتقدير معامل الهضم هي مادة أكسيد الكروم (Cr_2O_3) ومادة اللجنين, إلا أنَّ مادة أوكسيد الكروم أصبحت أكثر انتشاراً نظراً لملائتها لكافة أنواع العلائق أما اللجنين فهو غير مستساغ من قبل الحيوان ويعطي أخطاء كبيرة عند تقدير معامل الهضم.

وتعتمد هذه الطريقة على تغير النسبة من دليل والمادة الغذائية في العليقة من جهة ومن جهة أخرى على تغير النسبة بين الدليل والمادة الغذائية في الروث. وبالتالي يكون معامل الهضم باستخدام الدليل:

$$\text{عامل الهضم} = 100 - \left(\frac{\%\text{للمادة الغذائية في الروث} \times \%\text{للدليل في العليقة}}{\%\text{للمادة الغذائية في العليقة} \quad \%\text{ للدليل في الروث}} \times 100\right)$$

يجب التمييز بين نوعين من معامل الهضم :

1- معامل الهضم الظاهري: وهو يأخذ بعين الاعتبار المادة الغذائية في الروث دون التمييز إذا كان مصدرها العليقة أو الجسم.
2- معامل الهضم الحقيقي: وهو يفصل المادة الغذائية الموجودة في الروث إذا كانت من الجسم أو من العلف.

تقدير القيمة الغذائية للبروتين:

من المعروف أنّ البروتين يتحلل في قناة الهضم إلى حموض أمينية ضرورية وغير ضرورية, وهذه الحموض هي المصدر الوحيد لبناء أنسجة جسم الحيوان ومنتجاته البروتينية إذا كان الحيوان من ذوات المعدة البسيطة, أما بالنسبة للحيوانات المجترة فهي تستفيد من البروتين الحقيقي ومن المواد الآزوتية غير البروتينية الموجودة في العلف إذ تتمكن بفعل الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في الكرش من تحويلها إلى بروتين, لذلك فإنّ القيمة الغذائية للبروتين تختلف باختلاف نوع الحيوان وطبيعة الهضم.

توجد عدة طرق لتقييم البروتين المستخدم في التغذية وهي:

1- حساب البروتين الخام:

يتم تقدير بروتين العلف بحساب نسبة الآزوت على أساس أنّ البروتين الخام يحوي 16% آزوت دون النظر إلى نوعية البروتين أو الحيوان الذي يتغذى عليه ويشمل البروتين الخام جميع المركبات الآزوتية التي تدخل في تكوين العلف سواء كانت بروتينات حقيقية أو مركبات آزوتية غير بروتينية.

وبما أن متوسط محتوى البروتين الخام في الأعلاف من الآزوت يعادل 16% فإنّ معامل تحويل الآزوت إلى بروتين هي: 100÷16= 6.25 ولذلك تحسب كمية البروتين الخام من العلاقة:

البروتين الخام = كمية الآزوت في العليقة × 6.25

2- حساب البروتين المهضوم:

إنّ البروتين الداخل إلى القناة الهضمية لايتعرض بشكل الكامل للهضم وبالتالي يخرج جزء منه مع الروث على شكل بروتين غير مهضوم ويقدر البروتين المهضوم بإجراء تجارب على الحيوانات وبالتالي يكون:

البروتين المهضوم = كمية البروتين الداخل عن طريق العلف إلى الجسم – كمية البروتين في الروث .

3- حساب ميزان الآزوت:

يعني ميزان الآزوت كمية الآزوت المحتجزة في الجسم من آزوت الغذاء ويحسب من الفرق بين الآزوت الداخل مع الغذاء والآزوت الخارج من الجسم, وبما أنّ المصدر الوحيد لآزوت الجسم هو الغذاء و أنّ أوجه فقد الآزوت من الجسم بصورة أساسية عن طريق الروث والبول والإنتاج بالإضافة لكميات قليلة تُفقد مع العرق والشعر والخلايا المتساقطة والتي يمكن إهمالها لذلك يحسب ميزان الأزوت من العلاقة التالية:

ميزان الآزوت = Nالغذاء – (Nالروث + Nالبول + Nالإنتاج)

توجد ثلاث حالات لميزان الآزوت:

آ- ميزان الآزوت الموجب: وفي هذة الحالة تكون كمية الآزوت الداخل للجسم مع الغذاء أكبر من مجموع كمية الآزوت المفقودة منه, أي يتبقى جزء من الآزوت الذي تناوله الحيوان في الجسم وهذا يعني أن الحيوان يقوم ببناء البروتينات حيث يمكن حساب كميتها بسهولة من خلال ميزان الآزوت. إذا اعتبرنا أن نسبة الآزوت في اللحم الخالي من الدهن تساوي 16.6% وبالتالي تكون:

$$\text{كمية البروتين المبني في الجسم} = \frac{\text{كمية الآزوت المحتجزة في جسم الحيوان}}{16.6} \times 100$$

ب- ميزان الآزوت المتعادل: في هذه الحالة تتساوى كمية الآزوت الداخلة إلى الجسم مع كمية الآزوت المفقودة منه وبالتالي لايحدث أي بناء أو هدم للبروتين.

جـ- ميزان الآزوت السالب: تكون كمية الآزوت الداخلة إلى الجسم أقل من كمية الآزوت المفقودة منه وفي هذة الحالة يحدث هدم للبروتين من الجسم إذ يتحرر أزوت بروتين الجسم ويخرج مع الروث ويكون مصدر الآزوت في الروث هو الجسم وليس الغذاء لذلك يدعى بآزوت التمثيل الحيوي.

حساب القيمة الحيوية للبروتين:

تعبر القيمة الحيوية للبروتين عن معامل الاستفادة من الآزوت المهضوم في العليقة, وتتوقف القيمة الحيوية على نوعية الحموض الأمينية الداخلة في تركيب البروتين وعلى نوعية البروتين بالذات. تعتبر بروتينات اللحم والبيض والدم والسمك والبطاطا وكسبة القطن والخميرة من البروتينات ذات القيمة الحيوية العالية. يمكن حساب القيمة الحيوية للبروتين من العلاقة التالية:

$$\text{القيمة الحيوية للبروتين} = \frac{N\text{العليقة} - (N\text{الروث} + N\text{البول})}{N\text{العليقة} - N\text{الروث}} \times 100$$

أو :

$$= \frac{\text{الآزوت المحتجز بالجسم}}{\text{الآزوت المهضوم}} \times 100$$

القيمة الصافية للبروتين:

وهي تعبر عن مدى الاستفادة من البروتين الخام في العليقة وتعطي فكرة صحيحة عن مقدار ما يستفاد منه فعلاً من بروتين الغذاء في الجسم.

تحسب القيمة الصافية للبروتين من المعادلة:

القيم الصافية للبروتين = القيمة الحيوية للبروتين × معامل الهضم

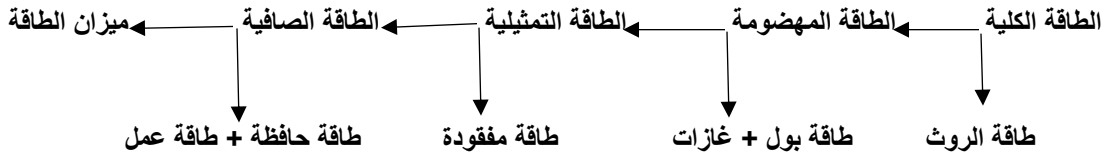
تقدير قيم الطاقة:

يستفيد الحيوان من كافة المواد الغذائية الموجودة في العليقة من أجل إنتاج الطاقة مباشرة أو تُخزن هذه المواد ليستفاد منها في إنتاج الطاقة بوقت لاحق.

من أهم المقاييس المستخدمة في تقدير قيم الطاقة:

1- **الطاقة الكلية:** وهي الطاقة الناتجة عن أكسدة أو احتراق المادة احتراقاً كلياً. لا يستطيع الحيوان الاستفادة من الطاقة الكلية بشكل كامل حيث يخسر قسماً منها مع الروث.
2- **الطاقة المهضومة:** وهي الطاقة المحتجزة في الجسم من العليقة إلاّ أنها لا تعبر عن مدى استفادة الحيوان من الطاقة لأنه يخسر قسماً منها مع البول والغازات خاصة عند المجترات.
3- **الطاقة التمثيلية:** وهي الطاقة القابلة للتمثيل في جسم الحيوان حيث يفقد منها قسماً من الطاقة على شكل طاقة مفقودة من السطوح الخارجية للجسم.
4- **الطاقة الصافية:** وهي الطاقة المتبقية من الطاقة القابلة للتمثيل بعد حسم الطاقة المفقودة, ويفقد من الطاقة الصافية طاقة مخصصة للتمثيل الأساسي في الجسم أو ما يدعى بالطاقة الحافظة وكذلك الطاقة اللازمة للقيام بالعمل.
5- **ميزان الطاقة:** وهوالجزء المتبقي من الطاقة في الجسم والذي يُستخدم في بناء أنسجة الجسم والمنتجات الحيوانية المختلفة.

يمكن تمثيل الطاقة في الجسم بالمخطط التالي:



يمكن القول أنّ مجموع الطاقة المفقودة والطاقة الحافظة والطاقة المخصصة للعمل تمثل الإنتاج الحراري في جسم الحيوان.

توجد طرق عالمية لتقدير قيم الطاقة للمركبات الغذائية وهي مستخدمة في بلدان عديدة من العالم وأهمها طريقتان:

1- طريقة مجموع المركبات الغذائية المهضومة Total Digestible Nutrients TDN

وهي طريقة أوجدها العالم الأمريكي موريسون ولاتزال مستخدمة في الولايات المتحدة الأمريكية على نطاق واسع بالرغم من بعض العيوب التي تنجم عنها في تقدير الطاقة. تنص طريقة TDN على أن طاقة (1غ) كربوهيدرات مهضومة تساوي طاقة (1غ) ألياف خام مهضومة وتساوي طاقة (1غ) بروتين وتساوي طاقة 25.½ غ من الدهن. أي أن مجموع هذه المركبات يكون:

TDN= %كربوهيدرات مهضومة + % ألياف خام مهضومة + % بروتين خام مهضوم + 2.25% دهن خام مهضوم.

مثال : حساب TDN الشعير :

يحوي الشعير (12%) بروتين مهضوم, (1.5%) دهن مهضوم, (0.2%) ألياف مهضومة, (65%) كربوهيدرات مهضومة.

وبالتالي : TDN الشعير = 12+1.5(2.25)+0.2+65= 80.5 كغ /100كغ شعير

2- طريقة معادل النشاء:

وهي تعتبر من أكثر الطرق انتشاراً في العالم حيث أوجدها العالم الألماني كلينر Kellner الذي يعتبر المؤسس الحقيقي لعلم تغذية الحيوان حيث قام بمقارنة مثل هذه المواد الغذائية في تكوين الدهن في الجسم مع فعل النشاء لذلك سمي هذا المقياس باسم معادل النشا.

ويعرف معادل النشا بأنه وزن النشاء الذي يعطي طاقة صافية في الجسم محسوبة على صورة دهن و مكافئة لما تفعله 100 كغ من المادة العلفية.

حيث أوجد كلينر معادلة النشاء لكل مادة غذائية مهضومة وفقاً للجدول التالي:

المركب	كربوهيدرات	ألياف	بروتين	دهن تبن	دهن حبوب	دهن حيواني
معادل النشاء	**1**	**1**	**0.94**	**1.91**	**2.12**	**2.41**

مثال: حساب معادل النشا للشعير:

المركب	الكمية المهضومة في 100 كغ	م.ن	%معادل النشا
كربوهيدرات	**65.8**	**1**	**65.8**
ألياف	**0.2**	**1**	**0.2**
دهن خام	**1.6**	**2.12**	**3.4**
بروتين خام	**11.3**	**0.94**	**10.6**
	المجموع		**80**

وهذا يدعى معادل النشا الإسمي لأن كمية الألياف تؤثر على معادل النشا ويحسب معادل النشا الحقيقي من خلال كمية الألياف كمايلي:

بالنسبة للأعلاف الخشنة: كل 1 كغ ألياف خشنة تؤدي إلى حسم 0.85 كغ معادل نشا.

وبالتالي:

معادل النشا الحقيقي = معادل النشا الإسمي – كمية الحسم بسبب الألياف

3- الوحدات العلفية:

يستخدم مصطلح الوحدة العلفية للتعبير عن القيمة الفعلية لطاقة العلف وقد عرف في دول مختلفة أشكال مختلفة للوحدات العلفية, ولكل وحدة حسب الدولة التي تستخدمها قيمة مختلفة عن الأخرى, فمثلاً توجد الوحدة العلفية الروسية والوحدة العلفية الألمانية وكلاهما مشتق من طريقة حساب معادل النشا. كما تستخدم الوحدة العلفية الإسكندنافية في شمال أوربا وهي تكافئ من حيث قيمتها 1 كغ شعير.

.....

انتهت المحاضرة