قسم الإنتاج الحيواني / المرحلة الثالثة

أعلاف وعلائق (الجزء النظري) / المحاضرة التاسعة

مدرس المادة : أ.م.د.براء حميد موسى

أنظمة معادل النشا والوحدة الأسكندنافية

Scandinavian Unit and Starch Equivalent

طريقة معادل النشا لتقييم الأغذية والأعلاف

واجهت طريقة TDN للباحث Atwater العديد من الانتقادات فقد اعترض Kellner و Armsby على تلك الطريقة لتقييم الأغذية والأعلاف على أساس أنها اعتمدت على قيم الطاقة المهضومة التي أغفلت احتساب الخسائر في الطاقة عن طريق الإدرار، كما اعترضا أيضا على استخدام الطاقة الممثلة، رغم أنها أكثر دقة في تقييم الأغذية والأعلاف على أساس محتواها الفعلي من الطاقة أو بمعنى أكثر دقة كفاءة استخدام الأغذية والأعلاف المختلفة كمصادر للطاقة الغذائية التي ستوفر للحيوان احتياجاته المختلفة، وقد تركز الاعتراض على اعتماد قيم الطاقة الممثلة في تقييم الأغذية أنها لا تمثل الطاقة الفعلية المتيسرة للحيوان بسبب إغفالها احتساب الخسائر في الطاقة عن طريق التجشؤ والفقد الحراري من الجسم (HI) فقام هذين الباحثين بأجراء سلسلة من التجارب باستخدام الثيران التي قدم لها الغذاء فوق المستوى ثم رتبت النتائج بجداول خاصة أفضت لاحقا الى إيجاد وحدات أطلق عليها معادلات النشا starch equivalent (SE) وتعتمد طريقة معادل النشا في احتساب قيم الطاقة الصافية على تقدير كمية الدهن المترسبة في الجسم نتيجة لتغذية مادة غذائية معينة فوق مستوى الإدامة، كما اعتمدت قياسات Kellner في احتساب معادل النشا على مقدرة غذاء معين على إنتاج الدهن نسبة الى مقدرة النشا على ترسيب أو إنتاج الدهن، فقد وجد من خلال التجربة ان تغذية الثيران على باوند واحد من النشا فوق مستوى الإدامة أدى الى ترسيب 0.248 باوند من الدهن، وفي حالة حصول زيادة في البروتين المتكون في أنسجة الجسم فيتم تحويل تلك الزيادة البروتينية الى ما يعادلها من الدهن على أساس محتواهما من الطاقة ، وقد وجد Kellner ان تغذية 1 باوند من البروتين فوق مستوى الإدامة يؤدي الى ترسيب 0.235 باوند من الدهن، وعليه فقد تم

حساب معادل النشا للبروتين على أساس مقدرته على ترسيب الدهن نسبة الى مقدرة النشا على ذلك:

معادل النشا للبروتين = 0.235 ÷ 0.248 = 0.94

معادل النشا للدهن = 0.598 ÷ 0.248 = 2.41

يتضح مما تبين ان للبروتين 94 % (0.94 × 100) من مقدرة النشا على ترسيب الدهن، وان للدهن241% (2.41 × 100)

من مقدر النشا، وقد أوضحت التجارب ان العنصر الغذائي النقي تساوي قيمة العنصر الغذائي الطبيعي، أي أذا وجد عند تغذية الشعير ان1 غم منه يؤدي الى ترسيب 0.20 غم من الدهن فان:

معادل النشا للشعير= 0.20 ÷ 0.248 = 0.81 أي ان للشعير 81 % من مقدرة النشا على ترسيب الدهن .

إذن معادل النشا= وزن الدهن المخزون لكل وحدة من الغذاء ÷ وزن الدهن المخزون لنفس الوحدة من النشا، وعند افتراض ان 1 غم من النشا يؤدي الى ترسيب 0.248 من الدهن الذي يحتوي على9.3 كيلوسعره/ غم فان الطاقة الصافية للنشا ستساوي 0.248 × 9.5 = .2.356 كيلوسعره/غم .

ويمكن حساب معادل النشا للمواد العلفية المركزة بضرب العناصر المهضومة فيها بمعادلات النشا التي تقابلها .

العنصر الغذائي	رمز العنصر الغذائي	NE للعنصر من التجربة	NEللعنصر/ NE للنشا
النشا	NFE	2.36	1 = 2.36/2.36
السليلوز	CF	2.36	1 = 2.36/2.36
بروتين الحنطة	CP	2.23	0.94 = 2.36/2.23
زيت فستق الحقل	EE	5.68	2.41= 2.36/5.68
(دهن) مكونات نشوية	EE	5.00	2.12= 2.36/5.00
(دهن) علف خشن	EE	4.50	1.91= 2.36/4.50

وقد استخدمت القيم المبينة في العمود الأخير لحساب معادلات النشا للأغذية المختلفة وعلى أساس نتائج تجربة الهضم التي تجري باستخدام المادة العلفية المراد حساب معادل النشا فيها.

مثال /أجريت تجربة هضم باستخدام الشعير كمادة علفية وحيدة، وسجلت نتائج التجربة كمعاملات هضم وبموجب ذلك وبالاستفادة من ثوابت Kellner أمكن حساب معادل النشا للشعير، وعلى النحو التالي :-

العنصر الغذائي	المحتوى المهضوم%	SE للعنصر	SE للمحتوى من العنصر
NFE	65.80	1	65.80
CF	0.20	1	0.20
CP	11.30	0.94	10.60
EE	1.60	2.12	3.40

SE للشعير المجموع = 80.0

ملاحظة – يحسب المحتوى المهضوم % بضرب محتوى الشعير من العنصر × معامل هضم ذلك العنصر .

وقد لاحظ Kellner ان القيمة التي حصل عليها بالطريقة الحسابية (% 80) لا تختلف كثيرا عن القيمة التي حصل عليها تجريبيا باستخدام المسعر الحيواني (82 %)، وان ذلك ينطبق على جميع الأعلاف المركزة، أما بالنسبة للأعشاب فقد وجد ان الطريقة الحسابية تعطي في الواقع نتائج اكبر بكثير عن القيم الفعلية، ويرجع السبب في ذلك بحسب رأي Kellner الى الجهد المبذول في عملية الهضم أي الطاقة التي يصرفها الحيوان في المضغ والاجترار وحركة الأمعاء الذي يتزايد عند ارتفاع محتوى المادة العلفية من الألياف الخام، لذلك استخدم Kellner معاملات تصحيح لمعادل النشا المحسوب للأعشاب correction factor حيث وجد ان كل 1% زيادة في المحتوى من الألياف الخام في العلف الخشن يمكن ان تقلل الهضم بمقدار 0.58 وحدة .

مثال /أجريت تجربة هضم باستخدام الدريس meadow hay كمادة علفي وحيدة وسجلت نتائج تلك التجربة كمحتويات مهضومة ومن ثم تم تقدير معادل النشا المحسوب والحقيقي وكما يلي:

العنصر الغذائي	المحتوى المهضوم %	SE للعنصر	SE للمحتوى من العنصر
NFE	28.60	1	28.60
CF	18.0	1	18.0
CP	3.30	0.94	3.10
EE	1.20	1.91	2.30

SE للدريس = 52.0

وعند تقدير القيمة الحقيقية لمعادل النشا لهذه المادة باستخدام الغرفة التنفسية وجد أنها تعادل 32.7 فقط . وعندما كان محتوى الألياف الخام في هذا النوع من الدريس 33% فقد قام kellner بوضع معامل تصحيح لمعادل النشا المحسوب على النحو التالي:

كل 1% من الألياف الخام تقلل الهضم وبالتالي القيمة المحسوبة لمعادل النشا بمقدار 0.58 .

33× 0.58 = 19.1 .

52 – 19.1 = 32.9 وبذلك يكون معادل النشا للدريس بعد التصحيح (32.9) مقارب لقيمته الفعلية المقدرة بالتجربة التي قام كلنر بأجرائها (32.7) ، وقد بينت الأبحاث الحديثة ان الطاقة المصروفة في عمليات الهضم الميكانيكي هي اقل مما يمكن ان يفسر الاختلاف الكبير بين القيم المحسوبة لمعادل النشا للأعلاف الخشنة وتلك المقدرة بالتجربة، ويبدو ان الأسباب الحقيقية لذلك الاختلاف الراجعة الى زيادة نسبة الألياف الخام قد ترتبط بزيادة نسبة حامض الأسيتيك في خليط الأحماض الدهنية الطيارة VFA في الكرش مما يؤدي الى انخفاض كفاءة الاستفادة من تلك النسبة المرتفعة في ترسيب الدهن باعتبار ان حامض الأسيتيك هو المكون الأساسي للدهن في الجسم في المجترات.

نظام الوحدة الأسكندنافية لتقييم الأغذية والأعلاف The Scandinavian feed unit system

في هذا النظام يحل الغذاء المراد تقييمه محل الشعير أو غذاء آخر معروف أخر) من حيث القيمة الغذائية (في عليقه أساسية)، ومن ثم تقارن العليقة الأساسية قبل استبدال الشعير بالمادة

المراد تقدير قيمتها الغذائية بالعليقة بعد الاستبدال وذلك من حيث الإنتاج الذي يمكن ان يتحقق بواسطة الأبقار والخنازير، فإذا وجد ان الكيلوغرام الواحد من الشعير في عليقه الأبقار يمكن استبداله بالشوفان بمقدار 1.2 كغم على سبيل المثال دون ان يؤثر ذلك على الإنتاج من الحليب أو التغيرات في وزن الجسم فان قيمة الشوفان ستعادل: 1÷ 1.2 = 0.83 وحدة .وتعتبر هذه الطريقة لتقييم الأغذية والتي اتبعت في الدول الأسكندنافية ، من الطرق المحدودة الاستخدام لأنها تحتاج الى وقت طويل مع استخدام عدد كبير من الحيوانات، فمثلا عندما يراد تقييم مادة غذائية واحدة فقد وجد عند تقدير القيمة الأسكندنافية لتلك المادة ان ذلك يتطلب استخدام 30 – 40 بقرة حليب ولمدة 20 اسبوع .