**وزارة التعليم العالي والبحث العلمي المادة :.**

**جامعة بغداد – كلية الزراعة مدرس المادة :. ا.م.د.اشواق عبد علي**

**قسم الانتاج الحيواني رقم المحاضرة :.**

**المرحلة : دراسات عليا العام الدراسي :. 2016/2017**

**المحاضرات النظرية الاحتياجات الغذائية**

**ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ**

الاحتياجات الغذائية Nutritional requirements:

تعريف الاحتياجات الغذائية:هي أقل كمية من العنصر أو المركب الغذائي الذي يحتاجه الحيوان في عليقه متزنة لأداء وظيفة معينة بالجسم بدرجة مثلى . وتختلف الاحتياجات الغذائية تبعا لنوع الحيوان وعمره ووزنه ونوع الإنتاج وكميته .وتسمى الكميات المحددة من المادة الغذائية التي يحتاجها الحيوان والتي تمثل الاحتياجات الغذائية بالمقننات الغذائية Feeding standards ويجب إعطاءها زيادة بسيطة عن الاحتياجات الغذائية الفعلية للحيوان وذلك لتجنب الفرق عن الاختلافات الفردية بين الحيوانات والأخطاء التجريبية .

النباتات هي المصدر الرئيسي لتغذية المجترات. الاحتياجات الغذائية للإدامة والنمو والإنتاج تتوفر في مختلف النباتات مع كميات صغيرة من مصادر غير نباتية. المكونات الرئيسية للنباتات هي المياه ، والكاربوهيدرات (الطاقة) ، والبروتين ، والدهون والمعادن والفيتامينات. إن النباتات والحيوانات على حد سواء تحتوي على هذه المواد الغذائية ، ولكن النسب تختلف أكثر في النباتات عن الحيوانات.إن كل مكون له وظائف مختلفة في جسم الحيوان ويجب إن تحتوي علائق الحيوانات بعض من هذه المكونات والكاربوهيدرات هي مصدر رئيسي للطاقة للمشي والتنفس وإنتاج الحرارة لبقاء الجسم دافئ وغيرها.

ويعتبر البروتين أساس بناء الجسم والعضلات ،الدم،الأعضاء الداخلية ،الجلد وغيرها

الفيتامينات حاجتها إلى كميات قليلة لكنها ضرورية للوظائف الحيوية في الجسم .وهي فيتامين A,B,C,D,K .وأيضا يحتاج الجسم إلى كميات قليلة من المعادن وتستخدم في التفاعلات الكيميائية الضرورية للحياة وهي أيضا ضرورية لنمو وإدامة العظام والأسنان وتضاف على شكل كلوريد الصوديوم وكالسيوم وفسفور . وتعرف هذه العناصر الغذائية من خلال التحليلات المختبرية أو من جداول التحليلات المختبرية الخاصة المنشورة من قبل National Research Council ،NRC ثم موازنة العلائق بعد تقدير احتياجات الحيوان .ويعبر عن الاحتياجات بطرق مختلفة باختلاف المادة الغذائية وحسب نوع الحيوان وحاجته .يجب ان تكون الطريقة التي تحسب بها الاحتياجات الغذائية هي نفسها التي تستخدم في تقييم الأعلاف وحساب محتوى العلف من المادة الغذائية ،مثلا إذا كانت احتياجات الحيوان من الطاقة على شكل TDN فيجب أن تحسب للأعلاف قيمة TDN.

ومن أهم الطرق في حساب الاحتياجات الغذائية هي:

1. الطاقة:ويعبر عنها بالسعرة الحرارية Cal. أو مضاعفاتها وهي الطاقة المهضومة و الطاقة الممثلة و الطاقة الصافية أو بوحدات قياس مشتقة من الطاقة مثل TDN ومعادل النشا وغيرها كما سنأتي على شرحها لاحقا.
2. البروتين:ويعبر عنه أما بالبروتين الخام الكلي أو البروتين المهضوم
3. العناصر المعدنية
4. الفيتامينات.

ويعبر عن حاجة الحيوان لعنصر معين أما بكمية وزن معين أو بنسبة مئوية من العليقة المستهلكة.

أولا: الاحتياجات الغذائية للماء والمادة الجافة

(1)- الاحتياجات من المادة الجافة

يجب معرفة مقدرة الحيوان على استهلاك وزن معين من المادة الجافة وذلك لضمان الحصول على كافة العناصر الغذائية الضرورية للجسم . وهناك عوامل تحدد من قدرة الحيوان على استهلاك المادة الجافة مثل استساغة العلف والشهية والجوع والشبع.

الاستساغة palatability : وهو درجة إقبال الحيوان على استهلاك العلف وهو إحساس يتأثر بعدة عوامل مثل الطعم والرائحة والشكل والتركيب والقوام والحرارة وغيرها.وهي عوامل لها علاقة بنوع الحيوان وخواص العلف الفيزيائية والكيميائية ،فالأنواع المختلفة من الحيوانات تتقبل الأعلاف المختلفة بدرجات مختلفة .ويؤثر هذا العامل في حالة استخدام الأعلاف الخشنة الرديئة النوعية.

الشهية appetite :وهي درجة الرغبة في تناول العلف .

 الشعور بالشبع satiety:وهي المرحلة التي يتوقف عندها تناول العلف ،تختلف الشهية عن الجوع Hunger الذي هو حالة فيزيولوجية ناتجة عن نقص الغذاء .

العوامل التي تؤثر في استهلاك المادة الجافة:

1-عوامل تتعلق بالمادة العلفية

1. الطعم والرائحة:تختلف الحيوانات فيما بينها في التميز بين الأعلاف من حيث الطعم والرائحة ،ونلاحظ إن الأبقار تفضل نباتات المرعى ذات الطعم ألحامضي والمعاملة بالأسمدة الفسفورية والنايتروجينية اضافة الى عدم تقبل الحيوانات اعلاف ذات رائحة متعفنة او وجود رائحة الامونيا في العلف .
2. محتوى العلف من الطاقة :توجد علاقة بين استهلاك المادة الجافة ومحتوى الطاقة في العلف ،إن الحيوان يتوقف عن استهلاك العلف بعد إن يغطي احتياجاته من الطاقة المتناولة ،لهذا إن المتناول من الأعلاف الغنية بالطاقة يكون اقل من المتناول من الأعلاف الفقيرة بالطاقة . إن الطاقة الممثلة للعليقة بحدود 0,45- 0,65 حسب NRC( 1982) فإذا قل الاستهلاك من المادة الجافة حوالي 10% يقابله انخفاض الطاقة الممثلة بمعدل 0,05 عن الحدود 0,45- 0,65

ج-نوع العلف الخشن:

يتأثر استهلاك العلف الخشن بنوعية العلف من ناحية نوع وعمر النبات وطريقة التحضير ومحتوى الطاقة .يكون معدل استهلاك الأعلاف الخضراء أو الجافة مثل الدريس متقارب إذا كان محتواها من الطاقة متماثل لكن استهلاك السيلاج يكون اقل حيث يتأثر بنوعيته حيث يقل إذا كانت التخمرات عالية وتركيز الأحماض الدهنية الطيارة و اليوريا عالي ،إذن يعتبر السيلاج من الأعلاف التي تؤثر في استهلاك المادة الجافة،وقد وجد إن معدل الاستهلاك اليومي للأغنام من الأعلاف الخشنة بصورة عامة عدا السيلاج يبلغ 62 غم مادة جافة/كغم وزن ايضي W 0.75 أما السيلاج فهو 34 غم مادة جافة/كغم وزن ايضي W 0.75

1. تركيب العليقة ونسبة العلف الخشن:

يكون استهلاك العلف الخشن الردئ النوعية منخفضا مقارنة بالعلف الخشن الجيد النوعية لكن إذا أضيف علف جيد النوعية إلى العلف الخشن الردئ النوعية فان معدل الاستهلاك يزداد ،وان تأثير الألياف في العلف تؤدي إلى انخفاض الاستهلاك وقد يكون بسبب بقاء الكتلة الغذائية في الكرش لوقت أكثر .إضافة إلى تأثير معامل الهضم والمحتوى من الطاقة ،فعند التغذية على أعلاف خشنه بنسبه عالية فيكون من الصعب على الحيوان استهلاك كمية كافية من العلف لتلبية احتياجاته من الطاقة ،أما إذا ارتفعت نسبة العلف المركز في العليقة فإنها تتحلل بسرعة في الكرش مؤدية إلى انخفاض الأس الهيدروجيني ومن ثم إلى انخفاض معدل هضم الألياف وانخفاض سرعة حركة الكتلة الغذائية من الكرش إلى بقية أجزاء المعدة المركبة إي يزداد فترة بقاءها في الكرش وعدم تفريغه مما يقلل من استهلاك العلف الخشن.

2-عوامل تتعلق بالحيوان

أ-الجنس :قد يكون الاختلاف هو أن الذكور تستهلك 2-5% أكثر من الإناث لكن الفروق غالبا غير معنوية.

ب- السلالة:لا يوجد اختلاف بين السلالات في اغلب الدراسات وان وجدت فان الاختلاف لوحدة الوزن بين السلالات فله علاقة بالصفات الفيزيولوجية والإنتاجية للسلالات.

ج-الوزن:توجد علاقة بين الوزن و استهلاك المادة الجافة وهذه لها علاقة مع مستوى الطاقة ويكون الارتباط أكثر مع الوزن الايضي أكثر مما مع الوزن الحي .

ت-الإنتاج :يتأثر استهلاك الحيوان من المادة الجافة بصورة مباشرة بكمية ونوعية الإنتاج ففي الحيوانات الصغيرة تستهلك مادة الجافة أكثر من الحيوانات التامة النمو وذلك لبناء الجسم إضافة إلى أن استهلاك الحيوانات الحلوب تستهلك أكثر من غير الحلوب ،و الحيوانات الحوامل تستهلك أكثر من غير الحوامل.فالأبقار الحلوب تستهلك 30-50% أكثر من المادة الجافة من غير الحلوب التي من نفس الوزن .

 3- عوامل تتعلق بالبيئة :تؤثر درجة الحرارة العالية سلبيا على معدل الاستهلاك من المادة الجافة وقد يصل إلى 50% انخفاض ،إضافة إلى الحالة الصحية وإمراض الجهاز الهضمي

حساب احتياجات الأبقار من المادة الجافة

سابقا كان الاعتماد على وزن الحيوان الحي في حساب الاحتياجات من المادة الجافة وتقدر بحوالي 2.5-3% من وزن الحيوان الحي وبما إن كمية إنتاج الحليب تؤثر على معدل الاستهلاك من المادة الجافة وحسب MAFF حسبت كالتالي:

وزن المادة الجافة =2.5% من وزن الحيوان الحي + 10% من وزن الحليب المنتج

بقرة وزنها 600 كغم إنتاجها من الحليب 30 كغم تحتاج إلى:

600 × 2.5 30 × 10

---------- + ---------- =18كغم

100 100

أما إذا كان الإنتاج 15

600× 2.5 15 × 10

---------- + ---------- =16.5 كغم

100 100

(الفرق 1.5 كغم)

وبالمقارنة مع الاستهلاك الفعلي فان تأثير الإنتاج أكثر من تأثير الوزن الحي لذلك عدلت المعادلة :

وزن المادة الجافة =1% من الوزن الحي + 20% من وزن الحليب المنتج +6

ففي حالة البقرة الأولى:

(600× 1%) + (30 × 20%)+6 =18 كغم

والثانية: (600× 1%) + (15 × 20%)+6 =15 كغم

( الفرق 3 كغم)

 (2)- الاحتياجات الغذائية من الماء

الماء يؤلف ثلاثة أرباع وزن جسم الحيوان ويستعمل الماء لنقل العناصر الغذائية إلى كافة أنحاء الجسم وطرد الفضلات خارج الجسم ويستخدم في التفاعلات الكيميائية ووظائف الجسم الحيوية مثل عمليات الهضم والامتصاص والتمثيل الحيوي وأثره الميكانيكي على الأنسجة حيث يعطيها المرونة مع القوة ، يتسبب الماء في تباين كبير في محتوى القيمة الاقتصادية للعلف لأنه يخفف من المواد الغذائية الموجودة .وتختلف حاجة الحيوان من مياه الشرب باختلاف الظروف البيئية والمناخية التي تتعرض لها فزيادة درجة الحرارة تزيد من كمية المياه المستهلكة حتى درجة معينة ثم تبدأ بالتناقص بزيادة الحرارة ويعود السبب الرئيسي في ذلك إلى تناقص كمية الغذاء المأكول مما يؤدي إلى تتناقص معه كمية الماء المستهلكة وعادة يبدأ النقص في كمية الغذاء المأكول عند درجة حرارة أقل من التي يبدأ عندها النقص في كمية مياه الشرب المستهلكة كما تتأثر كمية المياه المستهلكة بنوع الحيوان ومدى تأقلمه مع الظروف البيئية والجوية للمنطقة التي يعيش فيها وكذلك بدرجة الرطوبة النسبية ودرجة ومدة التعرض لأشعة الشمس وفصل السنة حيث تزداد حاجة الحيوان من المياه خلال مواسم الجفاف وعادة ما تحتاج الأغنام الحوامل والوالدة لما يعادل 5-7 لتر ماء/يوم أما الأغنام الأخرى فهي تحتاج لـ3-5 لتر ماء/ اليوم و أغنام التسمين فعادة ما يقدم لها ماء الشرب بمعدل 2-4 لتر/اليوم وتنخفض هذه الكمية شتاء لتزداد في فصل الصيف..

وبشكل عام تزداد حاجة الأغنام للماء بزيادة جفاف الغذاء المقدم مثل التبن و الدريس والحبوب مقارنة بالأعلاف الخضراء كما تزداد حاجتها للماء في أشهر الصيف وقد لا تحتاج قطعان التربية إلى شرب الماء خلال فصل الربيع إذا كانت ترعى في مراعي عصيرية غضة.تتحمل الأغنام مياهاً مالحة ذات تركيز في كلوريد الصوديوم وكبريتات الصوديوم يصل إلى 1.39% ولكنها تشرب كميات أكبر من هذه المياه حتى تتخلص من الأملاح الزائدة عن طريق طرحها في البول.وبشكل عام يجب تقديم المياه غير المالحة قدر الإمكان كما يجب إبعاد القطعان عن المستنقعات والمياه الراكدة لأنها تكون موبوءة بالطفيليات الداخلية بأنواعها.

- مصادر الماء

يحصل الجسم على الماء أما عن طريق ماء الشرب وهو يغطي الجزء الأكبر من الاحتياجات أو ضمن الغذاء خصوصا الأعلاف الخضراء وهذا له أهمية كبيرة في حالة حيوانات الرعي أو يحصل على الماء عن طريق عمليات الايض الغذائي والذي يسمى بالماء الايضي أو الماء التاكسدي ،فعند أكسدة جزيئه الكليكوز(وزنه الجزيئي 180) وهي مادة كاربوهيدراتية لغرض تجهيز الجسم بالطاقة اللازمة فانه ينتج من عملية التأكسد ثاني اوكسيد الكاربون والماء (وزنه الجزيئي 108) وبهذا يعطي الكليكوز 60% من وزنه ماء:

طاقةC6H12O6 + 6O2 → 6CO2 +6H2O+

108 180

X 100

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

X = 60

أما البروتين يعطي 42% ماء والدهن يعطي 100% من وزنه ماء.

يلعب الماء الايضي دورا مهما في بعض الظروف الفسلجية الخاصة مثلا يكفي الماء الايضي متطلبات الحيوانات في حالة السبات،حيث تستهلك هذه الحيوانات مادة الكاربوهيدرات المخزونة في جسمها لتوفير الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية مثل جهاز الدوران وجهاز التنفس وتوفر بذلك الماء المفقود خلال عملية التنفس والتبخر من الجلد.أما في حالة ألمجترات فله أهمية في حالة وجود ألمجترات في المناطق الجافة وتكفي حوالي 25% من الاحتياجات .

- فقدان الماء من الجسم

إن جسم الحيوان يحتاج إلى الماء بكميات كبيرة لتعويض الماء المفقود من القناة الهضمية والكليتين والرئتين والجلد وهذا الفقد يتناسب مع حجم الجسم.إضافة إلى احتياجات الحيوان للماء للعمليات الإنتاجية كإنتاج الحليب والبيض،إضافة إلى عوامل أخرى منها:

1-يختلف فقدان الماء من الجسم باختلاف نوع العليقة حيث يزداد الفقد بزيادة نسبة العلف الخشن المتناول إضافة إلى وجود المواد الملينة في العليقة التي تسبب فقدان كميات كبيرة من الماء في الفضلات ،وهذا يعني زيادة فقد الماء مع زيادة النسبة الغير مهضومة من الغذاء .

2-تختلف الحيوانات بنسبة فقدان الماء من القناة الهضمية حيث يحتوي روث الأبقار على 80% ماء بينما روث الأغنام يكون أكثر جفافا .

3-وهناك اختلاف في كمية الماء المطروح في البول حسب نوع الحيوان بسبب طبيعة النتائج النهائية لهدم النتروجين ففي الثدييات يكون الهدم النهائي على شكل يوريا التي تذوب في الماء وتحتاج إلى كميات كبيرة من الماء للتخفيف وللتخلص من السمية،أما في الطيور فالناتج النهائي لهدم النتروجين هو حامض اليوريك الذي يطرح على شكل مادة صلبة مع فقدان كمية قليلة من الماء لذلك فان متطلبات الطيور من الماء اقل من الثدييات.

4-أما الكميات المطروحة في البول فتختلف باختلاف العديد من العوامل حيث تعمل الكليتين على تنظيم حجم وتركيب سوائل الجسم ،وتعتمد كمية البول على كمية الماء المستهلك وكمية المركبات الهدمية مثل العناصر اللاعضوية والمركبات النتروجينية مثل اليوريا.وكلما ازدادت كمية العناصر اللاعضوية والبروتين في الغذاء زادت كمية الماء المفقودة في البول بسبب قلة الماء الايضي المتكون من هدم البروتين .

5-يكون هواء الزفير مشبعا بالماء ويزداد هذا الفقد مع زيادة النشاط.

6-يتبخر الماء عن طريق الجلد (التعرق) وهي طريقة لتنظيم درجة حرارة الجسم وتزداد مع زيادة درجة حرارة الجو وزيادة النشاط العضلي.

7-يزداد طرح الماء مع الإنتاج:خصوصا إنتاج الحليب.

**ثانيا - الاحتياجات الغذائية من الطاقة :** هناك عدة طرق لحساب احتياجات الطاقة ومنها

**1- معدل ايض الأساس ( BMR ) Basal metabolic rate**

يعتبر نقطة الأساس لمعرفة احتياجات الغذائية للحيوان وهو الطاقة الناتجة (الطاقة الصافية) في حيوان صائم ذو تغذية جيدة وعندما يكون الحيوان تحت أنسب درجة حرارة ملائمة Thermo natural zone (25 ° م ) وبعد عملية الهضم والامتصاص Post absorptive stat مما يعني إن الجهاز الهضمي غير فعال أي بعد الأكل بحوالي 48-72 ساعة في المجترات وفى حالة راحة تامة وعدم النوم أما الحركة أو الرياضة والوقوف تزيد من هذا الايض يزيد من الطاقة الناتجة .إن معدل ايض الأساس يكون مقارب لأيض الراحة **resting metabolic rate** (**RMR**) ،وهو أيضا نتيجة للتغيرات الكيميائية التي تحدث في الخلية الحيوانية في حالة الراحة والصيام فقط بغض النظر عن بقية الظروف ، وفي هذه الحالة يكون إنتاج الطاقة كافيا للوظائف الحيوية مثل وظائف القلب ،الرئتين ،والكليتين والأعصاب ،الأمعاء الكبد العضلات والجلد ويقل هذا الايض بتقدم العمر ومع فقدان كتلة اللحم في الجسم ،يزداد مع زيادة كتلة العضلات من الصعب الوصول إلى حالة ما بعد الامتصاص في المجترات لذلك يستعمل **BMR** ويقاس:

Y=70 0.75 **×**

Y = كمية كيلو سعرة / اليوم **×** = وزن الجسم

طرق قياس ايض الأساس ESTIMATING BASAL METABOLIC RATE

اول قياس لاحتياجات الطاقة هو كمية الطاقة لادامة الوظائف الحيوية الاساسية (مثل فعالية الخلية الحية ،التنفس ،وحركة الاوعية الدموية) للحيوان خلال فترة الراحة (يكون صاحيا ومرتاحا وغير معرض الى جهد) وفي حالة ما بعد الامتصاص وبيئة حرارية طبيعية ( غير مرتعش او اي فعالية اخرى للمحافظة على حرارة الجسم) ويقترح بان ايض الاساس له علاقة مع المساحة السطحية للجسم وان الصائم ينتج 1000 كيلو سعرة من الحرارة لكل م2 من سطح الجسم (كلنر) وبسبب ان المساحة السطحية للجسم لها علاقة بالحجم والوزن ومن الصعب قياس BMR في ظروف مثالية لان السؤال هل ان المجترات تصل الى حالة مابعد الامتصاص او عدم حصول جهد اثناء القياس لهذا يمكن استعمال ايض الراحة بدلا عنها والمعادلات المستخدمة لقياس BMR ممكن الحصول عليها من National Research Council, 1989 .او استخدام ايض الصوم fasting metabolic FMR, rate بعد 72 ساعة من التغذية

وبما انها صعبة القياس ممكن استخدام.معدل الايض في الحيوانات التي لا تحتوي على شحوم قليلة ضئيلة لكنها تكون عند الراحة متضمنة الطاقة المرتبطة بالهضم وايض العناصر العضوية ( وهذا ما يسمى معدل ايض الراحة RMR

 resting metabolic rate,)، يعني ان BMR و FMR تكون صعبة القياس فيستبدل عنهما ايض الراحة.

2- الطاقة الناتجة من الهضم والامتصاص Specific dynamic action of food ( SDA

وهى الطاقة الناتجة من عمليات الهضم والامتصاص التي تحدث في الجهاز الهضمي وتزداد في حالة تناول علائق تحتوى على نسبه عالية من الألياف (الاعلاف الخشنة).

3- المجهودExercise :وهى الطاقة الناتجة من المجهود العضلي مثل السير أو الجري.

4- الارتعاش shivering :وهى الطاقة الناتجة من حركة العضلات تحت الجلد والتي تسبب الارتعاش وتعتبر من أول وسائل مكافحة البرد.

العوامل المؤثرة على فقدان طاقة الجسم Factors affecting heat loss :أما الطاقة المفقودة فهي تتأثر بالفارق الحراري بين درجة حرارة الجسم ودرجة حرارة الجو المحيط وكذلك بمدى تشبع الهواء بالرطوبة.وتنقسم وسائل فقد الحرارة إلى:

1- وسائل محسوسةSensible heat loss :وتشمل الحرارة المفقودة في البول والروث.

2- وسائل غير محسوسة Non sensible heat loss :وهذه تشمل بدورها:

أ - الحرارة المفقودة بالوسائل الفيزيائيةPhysical H.L.

وتشمل الحرارة المفقودة بالإشعاع Radiation وتيارات الحمل Convection) تنتج من حركة جزيئات الهواء الساخن إلى أعلى وإحلال هواء بارد محله ) والتوصيل Conduction ) لا يوجد حركه لجزيئات الهواء ) وتتأثر هذه الوسائل بقوانين الفيزياء حيث تنتقل الحرارة من الجسم الساخن إلى الجسم البارد وكلما زاد الفارق الحراري زاد معدل الفقد الحراري ولذا يلاحظ أنه إذا تساوت درجة حرارة الجسم مع درجة حرارة الجو أو قلت عنها أصبحت هذه الوسائل هي لاكتساب الحرارة أو تتوقف تماما بدلا من أن تكون وسائل لفقد الحرارة أي تمثل عبء حراري على الحيوان يضاف إلى الحرارة الناتجة .

ب - الحرارة المفقودة بالتبخير Evaporative H.L.

تعتبر من أهم وسائل فقد الحرارة خاصة إذا ارتفعت درجة حرارة الجو عن درجة حرارة الجسم حيث تصبح الوسيلة الوحيدة لفقد الحرارة .

ويوجد طريقتين أساسيتين لفقد الحرارة بالتبخير إما عن طريق التنفس أو عن طريق الجلد وتختلف الحيوانات حسب اعتمادها على الفقد الحراري بالتبخير عن طريق التنفس أو الجلد فنجد أن الأغنام في الغالب تعتمد على التبخير عن طريق الجهاز التنفسي بينما لا يوجد فقد عن طريق الجلد أما الجمال والأبقار و الجاموس فالغالب هو فقد الحرارة بالتبخير عن طريق الجلد .

تقييم مواد العلف أو تقدير القيمة الغذائية للمواد العلفية Evaluation of Feedstuffs

منذ زمن قريب كان طبيعياً التعبير عن القيمة الغذائية Nutritive value للأغذية الحيوانية إما في صورة معادلة نشا (SE) و Starch equivalent أو مركبات كلية مهضومة (TDN) Total Digestible nutrients أو كوحدات علف (FU) و Forage units وحديثاً يعبر عن القيمة الغذائية للأعلاف في صورة طاقة ، باستخدام مقياس الطاقة الصافية يعبر عن كمية الطاقة المكتسبة التي توجه نحو الإنتاج بصوره المختلفة ، بعد اكتفاء الطاقة اللازمة لحفظ الحياة.ومن اهم طرق تقدير القيمة الغذائية للمواد العلفية:

1. التحليل الغذائي Analysis feed:تشمل التحليلات الغذائية نوعين:

1- التحليلات الغذائية التقريبية Proximate analysis of feed أو نظام وندي Weendy analysis حيث قسم الغذاء الى ستة أجزاء

|  |  |
| --- | --- |
| الجـــــزء  | المكــــونات |
| الرطوبة moisture | المـاء, الحوامض الدهنية الطيارة |
| الرمــاد Ash | العناصر المعدنية وتشمل :أ-عناصر معدنية أساسية(Co, Cu, Fe, Mn,Se, Zn )ب-عناصر معدنية غير أساسية(Pb, ِAl, Sl  |
| البروتينات | الحوامض الامينية , البروتينات , الامينات, النترات, الحوامض النووية, مجموعة فيتامينات B |
| مستخلص الاثير | الدهون, الزيوت, الشموع, الحوامض العضوية, الصبغات،الفيتامينات الذائبة في الدهن،الستيرولات |
| الألياف الخام | السليلوز, الهيمسيليوز, اللكنين |
| المستخلص الخالي من النيتروجين | البكتين, السكريات, النشا, الحوامض العضوية, الفيتامينات الذائبة في الماء |

100- (CP + ash+EE +CF ) = NFE

2- نظام Van Soest:

تقسيم الخلية النباتية إلى قسمين هما:

1. محتوى الخلية النباتية Cell content

وتحتوي على البروتينات , السكريات , الدهون وتمتاز هذه المكونات بأنها سهلة الهضم ومعامل هضمها عالي .

2- جدار الخلية النباتية Cell well الذي يشمل السليلوز , الهميسليلوز واللكنين وتمتاز هذه المكونات بانخفاض معامل الهضم .

وهذا الجزء هو المهم في أعلاف الحيوانات لكونها تمثل الجزء الكبير من الأعلاف الخشنة ،ويكون التقدير كما يلي:

أ-مستخلص الألياف المتعادل Neutral Detergent Fibre ,NDF :يتم التقدير بنفس طريقة تقدير الألياف وذلك بغلي العينة بمحلول خاص هو محلول مستخلص الألياف المتعادل والناتج هو عبارة عن خليط من السليلوز والهمسليلوز واللكنين.

ب- مستخلص الألياف ألحامضي Acid Detergent Fibre ,ADF :نفس الطريقة السابقة لكن المحلول يختلف والناتج هو السليلوز واللكنين.

ج- تقدير اللكنين acid detergent lignin

الهميسليلوز=أ – ب

السليلوز = ب- ج

2- المركبات الكلية المهضومة Total Digestible Nutrients : : (TDN)
لا يمكن الاعتماد على التركيب الكيميائي في تقييم مادة العلف لأن الحيوان لا يستفيد من كل المركبات الغذائية الخام بل يستفيد بالجزء المهضوم منها . وأول فقد يحدث في الغذاء يتمثل في الجزء غير المهضوم الذي لا يمتص ويخرج من الجسم على صورة روث.

المركبات الغذائية المهضومة= المركبات الغذائية المأكولة - المركبات الغذائية المفقودة بالروث

 وهذا الفرق عبارة عن الهضم الظاهري ( Apparent ) وليس الحقيقي وذلك لان الروث لا يحتوى فقط على الجزء غير المهضوم من الغذاء بل يحتوى أيضا على مواد من مصادر أخرى تشمل كميات من نواتج التمثيل الغذائي + مخاط من الأمعاء + أحياء دقيقة +إفرازات هضمية ولهذا السبب يعطى الهضم الظاهري أرقاما منخفضة عن الهضم الحقيقي، ولتقدير النسبة الهضمية أو معامل الهضم لكل مركب من المركبات الغذائية بمادة العلف يلزم إجراء تجربة هضم ( Digestibility trial ) كالآتي:

 تؤخذ ثلاثة حيوانات وذلك لاختلاف قدرة الأفراد على هضم الغذاء ثم يؤخذ المتوسط ويفضل إجراء تجارب الهضم على الذكور ( دون الإناث ) وذلك لسهولة جمع الروث والبول كلا على حدة في الذكور وغالبا ما تجرى تجارب الهضم على كباش بالغة صغيرة الحجم فتوضع بعد وزنها في أقفاص هضم وقد تستخدم أكياس معينة تثبت خلف الحيوان بأربطة خاصة لجمع الروث وتخلط مادة العلف جيدا حتى التجانس وتوزن بالضبط الكمية المقررة في اليوم للحيوان وتقسم إلى وجبتين متساويتين وتستمر الفترة التمهيدية أسبوعا على الأقل ولا يجمع خلالها روث ولا بول وفائدتها تنحصر في :

1- تعويد الحيوانات على صناديق الهضم .

2-تعويد الحيوانات على تناول المادة أو العليقة المراد اختبارها .

3-تفريغ القناة الهضمية من بقايا العليقة السابقة .

4-تعويد أحياء الكرش ألمجهرية على العلف

وبعد ذلك تبدأ فترة التجربة وتستمر أسبوعا وفيها يسجل يوميا وزن الغذاء المأكول والروث وتؤخذ عينات ممثلة للعلف وللروث وتحلل كيمائيا في المختبر ويحسب معامل الهضم لكل عنصر غذائي كالأتي :

معامل الهضم لكل عنصر غذائي = العنصر الغذائي المهضوم / العنصر الغذائي المأكول ×100

المركبات الكلية المهضومة = % البروتين المهضوم + % الألياف المهضومة + % الكاربوهيدرات المهضومة + % الدهن المهضوم × 2.25

أ- تقدير معامل الهضم في الحيوان In Vivo:

 --تقدير معامل الهضم للمادة العلفية المالئة (التغذية المباشرة) بواسطة تجارب الهضم Digestibility trial

---تقدير معامل الهضم للمواد العلفية المركزة (التغذية غير المباشرة) أو طريقة الفرق

--- تقدير الهضم باستخدام الدليل Marker

ب-تقدير معامل الهضم بالطرق المختبرية Digestibility In vitro:

 -- تقدير معامل الهضم في المختبر أو في الكرش الصناعي باستخدام الأحياء ألمجهرية In-Vitro fermentation technique Artificial أو rumen evaluation

 -- تقدير معامل الهضم بإنتاج الغازof gas production Digestibility In vitro

 -- تقدير معامل الهضم باستخدام أكياس الهضم In situe or method In sacco

3- معادل النشا Starch Equivalent

وهو مقياس يعبر عن قدرة مادة العلف على تكوين الدهن بجسم الحيوان وقد قام العالم كلنر Kellner في ألمانيا بإجراء سلسلة من تجارب التنفس والموازنة على الثيران البالغة وقام بتقدير قدرة مواد العلف المختلفة على تكوين الدهن بالجسم مقارنة بقوة النشا وقد اختار كلنر أسم معادل النشا للتعبير عن الطاقة الصافية لمواد العلف لأن الفلاحين ومربى الماشية في ذلك الوقت من نهاية القرن التاسع عشر كان من الصعب عليهم الأخذ بالكالورى كوحدة للطاقة .
ومعادل النشا عبارة عن : عدد كيلوجرامات النشا المهضوم التي تكون في جسم حيوان تام النمو نفس كمية الدهن التي تكونها 100 كغم من مادة العلف بعد سد الاحتياجات الحافظة .
وقد وجد كلنر إمكانية حساب معادل النشا لمواد العلف بإجراء تجارب هضم فقط دون الحاجة إلى استخدام غرف التنفس الباهظة التكاليف وذلك بإيجاد المركبات المهضومة ثم ضرب كل منها في معادل النشا له المتحصل عليه من تجارب التنفس وجمع الناتج وعندما قارن معادل النشا المتحصل علية بالحساب ( من تجربة الهضم ) بمعادل النشا الفعلي المتحصل عليه ( من تجارب التنفس ) وجد أن الحسابي يزيد بدرجة قليلة عن الفعلي علل الفرق بينهما في الطاقة المفقودة من الغذاء أثناء مضغه ونقله بالقناة الهضمية وسمى ذلك بفعل الهضم Work of digestion وقد لاحظ كلنر أن الفرق يزيد كلما زادت نسبة الألياف الخام بمادة العلف الخشنة وذلك بمقدار 0.58 وحدة لكل1 % ألياف خام وعلى ذلك يضرب هذا العامل ( 0.58 ) في نسبة الألياف الخام ويطرح الناتج من معادل النشا الحسابي للحصول على معادل النشا الفعلي للمواد الخشنة ،وبالنسبة لمواد العلف الخضراء تستخدم العوامل 0.29 – 0.58 وذلك تبعا لنسبة الألياف الخام بها ( 4 – 16 % ) ولإيجاد معادل النشا الفعلي للمواد المركزة لم يستخدم كلنر طريقة التصحيح للألياف بل استخدام الرقم الغذائي( Value number )

الرقم الغذائي ( للمواد المركزة ) = معادل النشا الفعلي (من تجارب التنفس ) / معادل النشا الحسابي ( من تجارب الهضم ) × 100

ومنه يكون معادل النشا الفعلي = معادل النشا الحسابي × الرقم الغذائي .

4-البروتين الخام المهضوم (DCP) Digestible crude protein :

للبروتين أهمية كبيرة في غذاء الحيوان فهو يدخل في تركيب أنسجة الجسم وتكوين بعض الهرمونات والأنزيمات ،هو جزء من البروتين الخام المأكول (CPI) Crude protein intake وغالباً يعطي في جداول التحليلات الغذائية لمواد العلف المختلفة ، ويمكن حسابه من المعادلة الآتية :

البروتين الخام المهضوم (DCP) = نسبة البروتين الخام في المادة العلفية × معامل هضم البروتين

حيث يعبر عن (DCP) كنسبة مئوية من المادة الجافة بالغذاء كما يعبر عن الاحتياجات البروتينية في النظم الحديثة باستخدام صور البروتين المتكسر في الكرش Degraded protein in rumen وبروتين غير متكسر في الكرش Un degraded protein in rumen والصورة الأخيرة من البروتين يستفاد منها بدرجة كبيرة في المعدة الحقيقية للحيوان Abomasum
5- الوحدة الغذائية الاسكندنافية Scandinavian Feed Unit

6- النسبة الغذائية Nutritive Ratio (NR):

قد تستخدم كمؤشر للقيمة الغذائية ، وعادة يعبر عنها كنسبة ، وتحسب عن طريق قسمة البروتين المهضوم على المركبات الغذائية المهضومة غير البروتينية في المادة العلفية .

المركبات الغذائية اللابروتينية المهضومة = مجموع المركبات الكلية المهضومة - البروتين المهضوم

النسبة الغذائية = البروتين المهضوم / المركبات الغذائية اللابروتينية المهضومة

NR = DP / TDN –DP

فإذا كانت هذه النسبة تمثل 12 مثلا فان هذا يعني إن كل 1 كغم من البروتين المهضوم في المادة العلفية المعنية يقابل 12 كغم من المركبات الغذائية اللابروتينية المهضومة ،وهذه النسبة تعطينا فكرة عن مدى قلة أو وفرة البروتين المهضوم بالنسبة للمركبات المهضومة الأخرى التي تستخدم كمصدر للطاقة وتكون النسبة الغذائية ضيقة في المواد المركزة كأنواع الكسب ( 1 : 1.2 في كسب القطن المقشور ) ومتوسطة كما في دريس البرسيم وعندما يراد تقدير معامل الهضم لمكونات مادة علف مركزة فأنه لا يمكن إعطاؤها وحدها للحيوان المجتر حتى لا تحدث له اضطرابات هضمية بل تعطى بالإضافة إلى دريس معروف هضمه في تجربة هضم سابقة ويعتبر الدر يس هنا عليقة أساسية ( Basal ration ) .

7 - القيمة البيولوجية Biological Value

وهي عبارة عن القيمة الغذائية للبروتين وتقاس من خلال تجارب التغذية بإعطاء الحيوان علف محدد في كمية البروتين وتحسب كالتالي:

القيمة البيولوجية =النتروجين المتناول – (النتروجين في الروث + النتروجين في الإدرار ) × 100

 النتروجين المتناول - النتروجين في الروث

.
8- طاقة الغذاء: كيف تتجزأ حرارة الغذاء في جسم الحيوان
- الطاقة الكلية Gross Energy (GE)

الطاقة الكلية للغذاء تعبر عن المحتوى الحراري للمركبات العضوية الموجودة كالدهون والكاربوهيدرات والبروتينات عندما يتم أكسدتها وحرقها تماماً ، وقد تقدر في أي مادة من المواد (روث أو بول) وتقاس بواسطة المسعر الحراري Bomb Calorimeter  وتكون وحدة القياس بالسعرات الحرارية الصغيرة أو مضاعفاتها منسوبة لوحدة وزنيه معينة من المادة الغذائية أو روث أو بول .تحتوي الدهون على طاقة كلية تقدر ب 2.25 مرة أكثر مما موجود في الكاربوهيدرات ،إن الطاقة الكلية لا يمكن الاستفادة منها كلها من قبل الحيوان وذلك لفقدان جزء منها أثناء الهضم والامتصاص والايض وحيث تنقسم إلى:

- الطاقة المهضومة Digestible Energy (DE)

وهي الطاقة القابلة للهضم ظاهرياً وتساوي الطاقة الكلية للغذاء مطروحاً منه طاقة الروث المفروز من الحيوان نتيجة عملية الهضم والايض .

الطاقة المهضومة = الطاقة الكلية للغذاء – الطاقة المفقودة في الروث Feces Energy(FE).

 - الطاقة الممثلة Metabolizable Energy (ME) :

وهي تساوي الطاقة الكلية للغذاء (GE) مطروحاً منه طاقة الروث بالإضافة إلى الطاقة المفقودة في البول والمفقودة في الغازات مثل غاز الميثان ، أو تساوي الطاقة المهضومة (DE) مطروحاً منها طاقة البول والميثان ، وبصفة عامة يمكن تقدير الطاقة الممثلة في غذاء المجترات بأن 20% من الطاقة المهضومة ظاهرياً تطرح في صورة بول وغاز الميثان خارج جسم الحيوان ،وحوالي 8% من الطاقة الكلية في المادة العلفية تفقد على شكل غاز الميثان عند مستوى الإدامة .تقدر قيمة الطاقة الممثلة في المادة العلفية عن طريق تجارب الهضم مع جمع البول والروث في أقفاص الهضم وغاز الميثان بعد وضع الحيوان في غرفة التنفس أو يمكن تقديره بحوالي 8% من كمية الطاقة الكلية المتناولة ،عموما كمعدل عام إن 20% من الطاقة المهضومة ظاهريا تطرح على شكل بول وغاز الميثان خارج الجسم.

الطاقة الممثلة = الطاقة المهضومة – (طاقة البول Urine Energy + الطاقة المفقودة في غاز الميثان ( Methane Energy.
 الطاقة الصافية Net Energy (NE)

الطاقة الصافية لمادة غذائية معينة تساوي الطاقة الممثلة (ME) مطروحاً منها طاقة الحرارة الزائدة (HI) Heat increment وهي تمثل الحرارة التي يفقدها الجسم نتيجة استهلاك الحيوان للمادة العلفية وحرارة التخمر الناتجة عن فعل الأحياء الدقيقة بالكرش وتفقد إلى المحيط الخارجي أما بصورة مباشرة عن طريق الإشعاع والتوصيل والحمل أو بصورة غير مباشرة عن طريق تبخر الماء من الجلد ، ويستخدم جزء من الطاقة الصافية لإدامة الجسم أو ما يسمى بحفظ الحياة والباقي يوجه للإنتاج وتدعى بمقدار خزن الطاقة في الحيوان .

والوحدة القياسية للطاقة هي ألسعرة وقد يستخدم كيلو سعرة Kcal (يساوي 1000سعرة) أو الميكا سعرة Kcal (يساوي 1.000.000 سعرة) ، ووحدة قياس الطاقة في أوربا هي الجول J (1 سعرة = 4.184 جول) وقد يستخدم الكيلو جول KJ أو ميغا جول للتعبير عن الاحتياجات من الطاقة ، ولتحويل النظم القديمة من حيث معادل النشا SE  إلى النظام الحديث ، وقد وجد أن واحد ميغا جول MJ يكافئ 0.101 نشا .

الطاقة الصافية = الطاقة الممثلة - طاقة الحرارة الزائدة Heat Increment( HI)

الشكل التوضيحي التالي يبين مصير الطاقة الكلية التي يتناولها الحيوان داخل الجسم .

****



طرق تقدير الاحتياجات الغذائية للحيوان :

1-إجراء تجارب تغذية .

إجراء تجارب تغذية و تجارب الذبح وإجراء تجارب موازنة (إجراء تجارب موازنة للداخل والخارج من النيتروجين والكربون ) وباستعمال علائق مكونة من مواد غذائية نقية يمكن معرفة العناصر والمركبات الغذائية التي يحتاج إليها الحيوان لغرض معين كما يمكن اكتشاف المركبات والعناصر الغذائية المجهولة .

2-المقننات الغذائية Feeding standards :
لقد قام العلماء بتجميع نتائج جميع التجارب التي أجريت بغرض تقدير الاحتياجات الغذائية لمختلف أنواع الحيوانات والدواجن ولأغراض الإنتاج المختلفة ووضعوا جداول تتضمن هذه الاحتياجات، فالمقننات الغذائية عبارة عن جداول توضح كميات المركبات الغذائية التي ينصح بتوفيرها في العلائق اليومية للحيوانات لأغراض الإنتاج المختلفة كالنمو والتسمين والحمل والحليب والعمل والبيض ... الخ... وهى تعتبر قواعد مرنة وغير جامدة والمقصود منها الاسترشاد في التغذية العملية لمختلف أنواع الحيوانات .
هذه المقننات الغذائية تزيد عن الاحتياجات الغذائية الفعلية وتعتبر هذه الزيادة بمثابة حد أمان والغرض منها تغطية الاختلافات بين الأفراد في الاستجابة للعليقة ومراعاة أن الاحتياجات الغذائية قدرت في التجارب العلمية تحت ظروف جيدة من الرعاية مما لا يتوفر غالبا في الظروف العادية بالمزرعة ،وقد تطورت المقننات الغذائية فالتي وضعها العالم كلنر التي كانت تعتمد على البروتين المهضوم والطاقة الصافية في صورة معادل نشا و المقننات الغذائية التي وضعها العالم ارمسبى و كانت تعتمد على الطاقة الصافية بالثيرم أو الميجا كالورى وتلك التي وضعها العالم موريسون كانت تعتمد على المادة الجافة والبروتين المهضوم والمركبات الكلية المهضومة TDN وأخيرا فأن المجلس القومي الأمريكي للبحوث NRC تعتمد مقنناته الغذائية على CP,DM ,، NE , ME , DE , TDN ، الكالسيوم و الفسفور و الكاروتين ، وقد قام المجلس المذكور بإصدار نشرات خاصة منفصلة تتضمن الاحتياجات الغذائية لكل من أبقار الحليب – حيوانات التسمين – الأغنام – الماعز – الدواجن – وغيرها وتراجع هذه النشرات كل 3 – 5 سنوات بواسطة لجان متخصصة لإعادة صياغتها في ضوء تطورات الأبحاث الجارية كما تتضمن هذه النشرات أيضا جداول أخرى توضح التحليل الغذائي والقيمة الغذائية لمواد العلف الشائعة الاستعمال وتتبع دول أخرى كبريطانيا والدول الاسكندينافية وغيرها NRC بإصدار نشرات مشابهة تتضمن الاحتياجات الغذائية لمختلف أنواع الحيوانات والتحليل الغذائي والقيمة الغذائية لمواد العلف وذلك بهدف استخدامها في تكوين علائق متزنة غذائيا

 وتنقسم الاحتياجات الغذائية إلى احتياجات للإدامة واحتياجات إنتاجية :

أولا-الاحتياجات الغذائية للإدامة Maintenance requirements

يعبر عن الاحتياجات العليقة اللازمة للإدامة للحيوان بأنها أقل كمية من الطاقة والبروتين المهضوم والأملاح المعدنية والفيتامينات اللازمة لبقاء الحيوان على قيد الحياة ودون زيادة أو نقص في الوزن ، وبدون حدوث أي نوع من أنواع الإنتاج . وتستخدم عليقة الإدامة في الأغراض الآتية :

1-حفظ درجة حرارة الجسم ثابتة .

2- سد احتياجات التنفس والهضم والامتصاص والتوزيع والتمثيل الغذائي .
3- سد احتياجات المجهود العضلي الضروري للوقوف والرقاد والسير والأكل والاجترار .
4- تعويض الفقد في البروتين والعناصر المعدنية

5-مد الجسم بالفيتامينات الضرورية .

 وتتوقف الاحتياجات الحافظة اللازمة للحيوان على الآتي :

1- حجم الجسم:لان الحرارة المفقودة من الجسم بالإشعاع والتي يلزم تعويضها بالغذاء تتناسب طرديا مع سطح الجسم .

2-حرارة الجو : فإذا انخفضت حرارة الجو عن 12° م فانه يلزم زيادة عليقه الإدامة وإذا ارتفعت عن 25 ° م فأنه يلزم تخفيضها .
3- طريقة التغذية:فالحيوان الذي يرعى يحتاج إلى عليقه حافظة أكبر من تلك التي يحتاجها الحيوان المربوط بالحظيرة والمساوي له في الحجم وذلك للجهد الذي يقوم به في جمع غذائه والذي يتوقف على حالة المرعى .

كما وأن الاحتياجات الحافظة للحيوان لها الأولوية على الاحتياجات اللازمة للإنتاج .ومن مفهوم العليقة الحافظة للحيوان نلاحظ إن الحيوان لا يقوم بأي نوع من أنواع الإنتاج ، ولذلك يبدو أن تقدير احتياجات الإدامة تخدم الناحية الأكاديمية ، ولكن في حقيقة الأمر ترجع أهمية تقدير احتياجات الإدامة للحيوان إلى منع عملية هدم الأنسجة.

الاحتياجات الغذائية للإدامة من الطاقة

يحتاج الحيوان إلى كمية كافية من الطاقة لإدامة درجة حرارة الجسم ثابتة تقريبا حيث إن درجة حرارة جسم الحيوانات الزراعية هي 37.8 °م ويحتاج الحيوان إلى كمية من الطاقة الحرارية لتدفئة الجسم خصوصا في الأيام الباردة ،وتتكون هذه الحرارة نتيجة التأكسد الحيوي في عضلات الجسم في حالة الحركة والسكون إضافة إلى إنتاج كمية من الحرارة في كرش الحيوان المجتر نتيجة عمليات التخمر، وجميع أنواع الطاقة المفقودة نتيجة عملية الهضم والايض .ومن طاقة الإدامة يحتاج الحيوان إلى كمية كافية من الطاقة لأداء الوظائف الحيوية داخل الجسم مثل التنفس ودوران الدم و الأعضاء الداخلية الأخرى وحركة العضلات وأهم مصادر الطاقة هي الكاربوهيدرات والدهون ويقوم الحيوان بتحويل الكميات الفائضة عن حاجته اليومية إلى دهن يخزن في أنحاء مختلفة من الجسم.

 وتتأثر الاحتياجات الغذائية للإدامة من الطاقة بعدة عوامل منها :

1-انخفاض معامل هضم المادة العلفية يؤدي إلى زيادة في الاحتياجات الغذائية للإدامة من الطاقة

2-زيادة حركة الحيوان تؤدي إلى زيادة الاحتياجات الغذائية للإدامة من الطاقة

3-انخفاض درجة حرارة المحيط

4-عمر الحيوان حيث تحتاج الحيوانات الصغيرة إلى طاقة أكثر لغرض إدامة الجسم مقارنة بالحيوانات الكبيرة ولنفس الحجم بسبب ارتفاع معدل التمثيل الغذائي والنشاط

5- الجنس

6-نوع الحيوان وهذا له علاقة بالفعالية

7-زيادة الحجم يؤدي إلى زيادة احتياجات الإدامة بسبب زيادة المساحة السطحية

BMR والمساحة السطحية للجسم

بسبب وجود علاقة بين إنتاج الحرارة الكلية في الحيوان وحجمه فمن الضروري التوصل إلى إيجاد وحدة قياسية للتعبير عن قيم طاقة يمكن تطبيقها على الحيوانات المختلفة .وجد إن الحرارة لوحدة وزن الجسم الناتجة في الحيوانات الصغيرة اكبر من الحرارة الناتجة في الحيوانات الكبيرة الحجم على أساس نسبة المساحة السطحية لحجم جسم حيوانات الدم الحار ويجب أن تكون إنتاج الحرارة BMR أكثر من ذلك واستنتج العالم M.Rubner الفكرة التي تنص على أن BMRتتناسب طرديا مع المساحة السطحية للجسم

Species Wt(Kg) heat production In 24 h (Kcal)

 Per Kg Wt per Sq m of surface

Horse 441 11.3 948

Pig 128 19.1 1078

Human 64.3 32.1 1042

Dog 15.2 15.5 1037

Goose 3.5 66.1 969

Fowl 2.0 71.0 943

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_-

 قياس المساحة السطحية لجسم الحيوان

إن قياس المساحة السطحية لجسم الحيوان يكون صعب جدا لذلك يقدر من وزن الحيوان مع أو بدون قياسات أخرى (مثل ارتفاع الحيوان ومحيط الحيوان ) واقترحت المعادلة التالية:

S=k w 0.66

حيث إن S =المساحة السطحية

W = الوزن كغم

k =قيمة ثابتة

النوع قيمة k

الإنسان 12.3

الأطفال 10.3

الكلاب 4.2

العجول 10.2

الخنازير 8.7

الجرذان 9,1

يمكن حساب المساحة السطحية لجسم إنسان وزنه 70 كغم

S = 12.3×70 0.66

 = 12.3× ant log. (log 70 ×0.66)

=12.3×16.98

=209 dcm2

=2.1 m2h

ثم وجدت طريقة لحساب المساحة بالسنتمتر المربع:

Surface (cm2)=k ×W 0.425 × H 0.725cm

K=71.84

H : ارتفاع الجسم

الايض وعلاقته بأس وزن الجسم

يظهر إن BM له علاقة مع وزن الحيوان مرفوع إلى أس مقداره يمثل جزء من قيمة الرقم (1) ،إن الرقم 0,75 يمكن استعماله لجميع الحيوانات أو يستعمل أيضا الرقم 0,73 عدا المجترات وحسب المعادلة التالية:

BM (kcal)=70 W kg0.75

توجد عدة طرق لحساب احتياجات الطاقة للإدامة:

1-طريقة BM

وهي كمية الطاقة الغذائية اللازمة لإدامة جسم الحيوان بصورة اعتيادية وفي حالة توازن طاقة،ففي حالة صيام الحيوان فقيمة BM تمثل احتياجات الإدامة ويجب زيادتها للفعاليات الحيوية للجسم إن كيلو سعرات الايض الأساس تساوي 75% من احتياجات الإدامة بالنسبة للحيوانات غير المجترة وليست لأكلة الحشائش وفي الماشية BM= 50% من احتياجات الإدامة على شكل TDN بالباوند يمكن حساب احتياجات الإدامة للإنسان والخنازير والجرذان حسب المعادل التالية:

Kcal =1.33× 70 W kg 0.75

 = 93 W kg 0.75

ان الرقم 1.33 جاء من قسمة 100 على 70

BM = 75% ME ME=100/75=1.33

BM = 50% ME ME=100/50 =2

وجد ان كمية الطاقة الخاصة بالفعالية مضاف لها الحرارة الزائدة HI أو SDE تساوي 23% من المجموع الكلي للطاقة التي تسد احتياجات الحيوان الأساسية للإدامة.

مجموع الطاقة المتايضة ME للإدامة يجب أن تكون 100/77 =1.3 مرة بقدر BM وبالمقارنة مع ما أعطاه العالم Brody استخدم الرقم 1.33 كرقم لجميع الحيوانات

100/75 (BM)=1.33

تجزئة ME لإدامة جسم إنسان وزنه 70 كغم



ME للإدامة حسب BM :



ان احتياجات الطاقة للإدامة بصورة عامة :

X=a bwn

حيث ان X = احتياجات الطاقة (Kcal )

a = عامل الفعالية وهي تمثل الزيادة في احتياجات للإدامة من قيمة BM

b = عامل انحدار BM في wn وهو معامل انحدار لكل وحدة وزن ايضي

n =0.75

تقسيم قيمة BM لحساب احتياجات الطاقة اليومية لإدامة الحيوان البالغ في أنواع من الحيوانات المختلفة



الاحتياجات الغذائية للإدامة من البروتين

يحتاج الحيوان إلى كمية من البروتين للتعويض عن الأنسجة البروتينية التالفة نتيجة التهدم المستمر لأنسجة الجسم المختلفة ،إضافة إلى نمو الصوف والشعر والجلد و الأظلاف وتكون هذه الاحتياجات في الحيوانات البالغة قليلة مقارنة في الحيوانات الصغيرة العمر ،إن انخفاض كمية البروتين في العليقة تؤدي إلى انخفاض معامل هضم البروتين والمركبات الغذائية الأخرى مما يسبب خسارة في المركبات الغذائية وبالتالي إلى خسارة اقتصادية وقد ثبت أن العامل المحدد لنمو الحيوان وإنتاجه يتوقف على أقل الأحماض الامينية (البروتين) توفراً في العليقة. كما يستفيد الحيوان منه في إنتاج الطاقة إذا نقصت مصادرها وقد يحول ما يزيد منه عن حاجتها إلى دهن يخزن في الجسم. ويؤدي نقص البروتين في الغذاء إلى ضعف الشهية وقلة كمية الغذاء المستهلك إضافة لانخفاض معامل الهضم ما يتبع ذلك من ضعف الجسم بشكل عام وانخفاض الكفاءة التناسلية وفي حالة النقص الشديد يؤدي لاضطرابات هضمية وجلدية وفقر في الدم وهذا أهم ما تعانيه المجترات وخصوصا الأغنام أثناء الرعي في مواسم الجفاف وهو مشكلة عدم كفاية البروتين الذي تحصل عليه من الغذاء ليكفي احتياجاتها الحافظة والإنتاجية وهذا بالتالي يحتم استعمال التغذية التكميلية للحصول على البروتين المطلوب وعادة يكون نقص البروتين مصحوباً بنقص الطاقة إضافة لنقص في الأملاح المعدنية بشكل عام.

الاحتياجات الغذائية للإدامة من العناصر اللاعضوية:

إن وجود العناصر اللاعضوية في العليقة ضروري جدا لإدامة جسم الحيوان وان النقص يؤدي إلى حصول أعراض المرض وحتى الهلاك ويحتاج الحيوان إلى كميات صغيرة من العناصر اللاعضوية للإدامة للتعويض عن الفقد خارج الجسم. وتعود أهمية الأملاح المعدنية في التغذية لوظيفتها الحيوية في عمليات الايض داخل الأنسجة إضافة لعدة وظائف أساسية منها وظيفة بنائية وخاصة تركيب وبناء العظام حيث تتركب بصورة أساسية من الكالسيوم والفسفور ووظيفة تنظيمية لتوازن الدم وحركة العضلات وتهيج الأعصاب ونقل الإحساسات العصبية كما تدخل كمساعدة في عملية التمثيل الحيوي. ويعتبر كل من الكالسيوم والفسفور من أهم العناصر المعدنية الواجب توفرها بكميات كبيرة ويتوقف إضافتها للعليقة على مدى توفرهما في الغذاء المتاح وهما أكثر أهمية للحيوانات النامية والحوامل والعالية الإدرار وتعتبر البقوليات من أغنى المواد الغذائية الغنية بالكالسيوم بعكس الحبوب الغنية بالفسفور. وبشكل عام يؤدي تكوين خلطات علفية ذات مصادر مختلفة تضم مخلفات المصانع الغذائية لتكوين عليقة لها أثر على سرعة النمو وفي حال استخدام مادة النخالة أو الكسبة في العلائق بكميات كبيرة يفضل استخدام 2% من وزن العليقة كربونات الكالسيوم.تحتاج الحيوانات لعنصر الكالسيوم لنمو العظام والأسنان وتجلط الدم وإفرازات الحليب ويساعد أجهزة الجسم على القيام بوظائفها ونقصه يؤدي لتأخر نمو العظام وتصاب الحيوانات الصغيرة بالكساح ولين العظام لأنها تلجأ لسد احتياجاتها من هيكلها العظمي وتصبح العظام رخوة سهلة الكسر ولقد لا تستطيع على السير وتصاب الحيوانات الوالدة بحمى الحليب نتيجة لانخفاض الكالسيوم في دمها. أما عنصر الفسفور فتحتاجه الحيوانات لتكوين وصيانة الهيكل العظمي والأسنان وايض الكاربوهيدرات والدهون ويؤدي نقصه لضعف تكوين العظام وبطء النمو وزيادة معدلات تحويل الغذاء وضعف الشهية وإذا استمر النقص يمتنع الحيوان عن الأكل وعادة تكون الحيوانات الوالدة ومواليدها أكثر عرضة للتأثر بنقص هذا العنصر كما تتأثر الكفاءة التناسلية بهذا النقص.

وتحتاج حملان التسمين إلى 3 غم / يوم من مادة الفسفور ومثلها من الكالسيوم أما الأغنام الكبيرة فهي تحتاج إلى 5 غم / يوم من كل من العنصرين.
ولتلافي النقص وتأمين احتياجات الحيوان من هذه العناصر عادة ما تضاف مركبات الكالسيوم والفسفور بنسبة 2% للعلائق.وتحب الأغنام مادة الملح (كلوريد الصوديوم) وتستهلكه بمعدلات أعلى من الأبقار وللملح وظيفة هامة في التغذية فهو يدخل في العمليات الحيوية بالجسم إضافة لتخليصه من الفضلات والمحافظة على توازن الماء بالجسم إضافة لدخول عنصر الكلور في تكوين حمض الهيدروكلوريك في عصارة المعدة لهضم البروتينات.
وعادة ما يضاف الملح بنسبة 1-2% في علائق التغذية سواء للنعاج أو خراف التسمين، ومن أعراض انخفاض الملح في العليقة قضم الحيوان للخشب ولعقه للطين وفقدان الشهية ويقل وزنه ويسوء مظهره وتقل كفاءته في تحويل الغذاء وانخفاض كمية الحليب الناتجة وخشونة الجلد.

 أما عنصر الكبريت فتحتاجه الأغنام بكميات بسيطة في علائقها بالمقارنة مع العناصر السابقة والكبريت يدخل في تركيب كافة البروتينات في الجسم بشكل عام كما يدخل في تركيب الصوف بنسبة 3-4 % ومن هنا تبرز أهمية إضافة عنصر الكبريت في علائق أغنام الصوف وبشكل عام يمكن إضافته للعلائق بنسبة 0.1%..
الاحتياجات الغذائية للإدامة من الفيتامينات :

تكون الاحتياجات الغذائية للإدامة من الفيتامينات اقل مما يحتاجها الجسم لإغراض النمو والإنتاج وتتمثل أهمية الفيتامينات في دخولها في وظائف الجسم والتفاعلات المختلفة خصوصا عملية التمثيل الغذائي .و تحتاج الأغنام كميات قليلة نسبياً لفيتامينA حيث يجب توفره في العليقة وان نقصه يؤدي إلى سيلان الدمع من العيون وتراكم الإفرازات على الرموش التي قد تؤدي إلى العمى من الحالات المتقدمة لنقص هذا الفيتامين وكذلك يلاحظ تشقق الجلد وسقوط الصوف كما يصاب الحيوان باضطرابات عصبية وعدم توازن وعدم رؤيا ليلاً أو في الضوء المعتم وفي حالة النقص الشديد قد تلد النعاج الحوامل حملاناً ضعيفة أو ميتة. ولهذا الفيتامين أهمية في زيادة الكفاءة التناسلية من حيث صيانة الأنسجة المخاطية والطلائية داخل الجسم. وفي هذه الحالة يمكن استعمال المركبات البيطرية أو فيتامين A المركز مع الماء أو حقنه تحت الجلد. كما أثبتت التجارب فعالية استخدام زيت السمك سواء خلطه بالعليقة أو تجريعه .أما نقص فيتامينD يؤدي إلى الكساح نتيجة لاضطراب في تمثيل عنصري الكالسيوم والفسفور وقد يؤدي لتضخم المفاصل وتقوس الأرجل وبشكل عام لا تحتاج علائق قطعان الأغنام التي ترعى لإضافة هذا الفيتامين نتيجة لتشكله في الجسم عند تعرضه لأشعة الشمس المباشرة في المرعى أما أغنام التسمين فهي تحتاجه إذا كانت تسمن ضمن حظائر مغلقة.أما مجموعة فيتامين B فلا تحتاجها الحيوانات في علائقها نتيجة لتكوين هذه الفيتامينات في جهازها الهضمي عن طريق أحياء الكرش ألمجهرية.

الاحتياجات الغذائية للإدامة من الماء:

يجب توفر الماء الصافي للحيوان حسب حاجته لان للماء وظائف عديدة في جسم الحيوان مثل المشاركة في هضم وامتصاص المواد الغذائية والتخلص من فضلات الجسم وهي بعض المنتجات العرضية للهضم والامتصاص ،وينظم الماء درجة حرارة الجسم .وبما إن الماء لا يعطي طاقة حرارية لذلك لا يدخل ضمن المقررات الغذائية .

ثانيا – الاحتياجات الغذائية للإنتاجProduction requirements :وهى عبارة عن الاحتياجات الضرورية اللازمة لسد متطلبات الإنتاج المختلفة التالية:

1-بناء أنسجة جديدة يكون معظمها من البروتين في الحيوانات النامية ومعظمها دهن في الحيوانات المسمنة .

2-سد احتياجات الجنين ونمو الضرع في الحيوانات الحوامل وإنتاج الحليب في الحيوانات الحلوب.

 3-سد احتياجات المجهود العضلي في حيوانات العمل .

وفى الواقع فـإنه يصعب إيجاد حد فاصل بين ألعليقه الحافظة و ألعليقه الإنتاجية ولكن يجرى هذا التحديد لاعتبارات عملية واقتصادية.

1- الاحتياجات الغذائية للنمو

ويقصد بها احتياجات الحيوانات الصغيرة إلى المواد الغذائية لغرض النمو وبناء أجسامها وهو الأساس في إنتاج اللحوم الاقتصادي في الأنواع المختلفة من الحيوانات الزراعية إضافة إلى التأثير المباشر في الإنتاج من الحليب من حيوانات جيدة النمو وحتى تأثير النمو الجيد على التكاثر والحمل الناجح وهي تحتاج إلى كميات أكثر من الإدامة من حيث كمية ونوعية البروتين والطاقة و العناصر اللاعضوية والفيتامينات وتقسم إلى:

احتياجات البروتين للنمو:

تكون احتياجات البروتين للنمو أكثر مما لغرض الإدامة وذلك بسبب أن نمو العضلات وأنسجة الجسم المختلفة تحتاج إلى كميات من البروتين أكثر ولكن هذه الكميات تقل مع تقدم عمر الحيوان بسبب انخفاض ترسب البروتين في الجسم الكامل النمو ،إضافة إلى ذلك يجب توفر كميات كافية من الأحماض الامينية الأساسية في العليقة لان النقص الحاصل يؤثر على النمو حتى لو توفرت كميات كافية من البروتين في العليقة .

احتياجات الطاقة للنمو:

يحتاج الحيوان الطاقة لأغراض النمو أكثر من حاجته للإدامة لان الحيوان يستعمل جزء من الطاقة للنمو والباقي للإدامة وان نقص الطاقة يؤدي إلى التأثير على النمو وحتى إلى توقفه .

الاحتياجات للعناصر اللاعضوية:

احتياجات العناصر اللاعضوية في الحيوانات النامية تكون أكثر خاصة عنصري الكالسيوم والفسفور ويكون تأثيرهما أكثر من تأثير الطاقة والبروتين حيث يؤدي النقص إلى رخاوة العظام وتكسرها أو شلل الإطراف.ويعتبر الدريس ألبقولي من الأعلاف التي تحتوي على نسبة عالية من الكالسيوم وفيتامين D .

الاحتياجات من الفيتامينات:

من الضروري تجهيز الحيوانات النامية بكمية من الفيتامينات ،إن نقص فيتامين A في علائق الأمهات الحلوبة يؤدي إلى نقصه في الحليب وبالتالي إلى تأثر المواليد أما إذا توفر في الحليب فانه يكفي لسد الاحتياجات الغذائية للمواليد لحين الفطام وبعد ذلك يجب إضافته إلى العليقة أو التغذية على علائق غنية به مثل الدريس والسايلج والأعلاف الخضراء والتي هي مصدر جيد ل فيتامين A .أما ما بعد الفطام فلا تحتاج قطعان الحيوانات التي ترعى لإضافة هذا الفيتامين لإمكانية تكوين هذا الفيتامين في الجسم نتيجة تأثير الأشعة فوق البنفسجية المباشرة أما أغنام التسمين أو أثناء فصل الشتاء فهي تحتاج إلى إضافته أو توفير الدريس ألبقولي الجيد وإلا ستصاب بالكساح .

2-احتياجات التسمين:

احتياجات البروتين:الحيوانات المسمنة تحتاج كميات قليلة من البروتين لغرض التسمين خصوصا الحيوانات البالغة مقارنة مع الحيوانات النامية

احتياجات الطاقة:يجب توفر جميع المركبات الغذائية وبكميات أكثر من احتياجات الإدامة والنمو خصوصا الطاقة .

احتياجات إنتاج الحليب : Milk Production

يتطلب إنتاج الحليب كمية كبيرة من المركبات الغذائية المهضومة خصوصا من الطاقة والبروتين ويجب توفرهما في العلف المتناول لان النقص سيؤدي إلى استهلاك الحيوان للمواد المخزونة من الجسم لإنتاج الحليب مما يؤدي إلى انخفاض وزن الجسم ومن ثم انخفاض إنتاج الحليب .

احتياجات البروتين:بما إن الحليب يتكون أساسا من البروتين فلهذا يجب توفره في العلف بكميات تناسب الإنتاج من الحليب

احتياجات الطاقة:إن احتياجات إنتاج الحليب تحتاج إلى كميات كبيرة من الطاقة أكثر من احتياجات الإدامة والحمل لهذا يجب توفر العلف الأخضر بصورة مستمرة لتوفير الطاقة و العناصر اللاعضوية و الفيتامينات مع توفر العلف المركز حسب كمية الإنتاج ونسبة الدهن في الحليب.

الاحتياجات الغذائية من الفيتامينات والعناصر اللاعضوية:

تحتاج الحيوانات الحلوب إلى هذه العناصر لإنتاج الحليب خصوصا فيتامين A و D و الكالسيوم والفسفور

5- الاحتياجات الغذائية لإنتاج الصوف

تعتمد الأغنام على ما تتناوله من الأعلاف للحصول على ما تحتاج إليه من العناصر الغذائية اللازمة لحفظ حياتها وقيامها بوظائفها المختلفة الأخرى كالنمو والتكاثر وإنتاج الحليب والصوف. وعادة ما تكون أغلب حالات النقص الغذائي في الأغنام من انخفاض كمية مواد الطاقة حيث يؤدي نقصها لتوقف أو بطء في النمو وضعف في الكفاءة التناسلية وزيادة في نسبة النفوق وانخفاض مقاومة القطيع للطفيليات والأمراض وقد يتوقف نمو الصوف ويسقط.لهذا تحتاج إلى كميات كبيرة نسبيا من الطاقة والبروتين لإنتاج الصوف مقارنة بالأبقار. يتمثل تأثير سوء التغذية على الصوف بتأثيره على حويصلات الصوف الأولية التامة النمو وتطور حويصلات الصوف الثانوية عند الولادة ويكون تأثير التغذية عليها راجعاً في الأساس إلى تغذية الأم أثناء النصف الأخير من الحمل وبالتالي فإن نقصها يقلل من عدد الحويصلات ويتسبب في بطء وعدم اكتمال تطورها في المراحل الجنينية.

أما نقصها بعد الولادة فيؤدي إلى بطئ نمو الصوف وسوء خواصه ومواصفته الطبيعية كالطول والنعومة والمطاطية وقوة الشد وفي حال النقص الشديد فإن الصوف يتساقط من على جسم الحيوان.وهذا مابين لنا أهمية ووجوب تقديم الأعلاف والعلائق التكميلية في الفترات التي تكون فيها النعجة غير قادرة على الحصول على كامل احتياجاتها الغذائية من نباتات المرعى فقط. كما يجب أن تشمل هذه التغذية تعويض نقص الفيتامينات والعناصر المعدنية وقد تسمى (بالتغذية التعويضية).

احتياجات النعاج غير الحوامل والنعاج الحوامل خلال فترة النصف الأول من الحمل

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| وزن النعجة)كغم( | معادل نشاغم/ يوم | بروتين مهضوم غم/يوم | مادة جافة غم/ يوم |
| 30 | 400 | 45 | 1400 |
| 40 | 510 | 55 | 1600 |
| 50 | 620 | 65 | 1800 |
| 60 | 730 | 75 | 2000 |

احتياجات النعاج الحوامل خلال النصف الثاني من فترة الحمل

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| وزن النعجة كغم | معادل نشا غم/يوم | بروتين مهضوم غم/يوم | مادة جافة غم/يوم |
| 30 | 700 | 100 | 1400 |
| 40 | 850 | 110 | 1600 |
| **50** | **950** | **125** | **1800** |
| **60** | **1050** | **135** | **2000** |

احتياجات كباش التلقيح خلال العام وخارج مواسم التلقيح فتقدر كما يلي:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| وزن الكبش كغم | معادل نشا غم | بروتين مهضوم غم | مادة جافة غم |
| 40 | 700 | 90 | 1600 |
| 50 | 800 | 100 | 1700 |
| 60 | 900 | 110 | 1800 |
| 70 | 1000 | 120 | 1900 |

**احتياجات كباش التلقيح خلال موسم التلقيح**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **وزن الكبش كغم** | **معادل نشا غم** | **بروتين مهضوم غم** | **مادة جافة غم** |
| **40** | **1050** | **180** | **1500** |
| **50** | **1050** | **190** | **1600** |
| **60** | **1150** | **200** | **1700** |
| **70** | **1250** | **220** | **1800** |

**وبشكل عام يتم اعتماد حالة الحيوان الصحية والمظهرية للدلالة على مدى صلاحية وكفاية العليقة المقدمة كماً ونوعاً.**

**أما اغنام التسمين فتقدر العليقة اليومية اللازمة لها بحدود 3-3.5 % من وزنها مادة جافة وفي هذا الحالة يجب أن لاتقل كمية العليقة المركزة المقدمة بـ300 غم /يوم وأن لاتزيد 1500 غرام / يوم على أن تتمم بالمواد العلفية المالئة. كما تقدر نسبة المواد الغذائية في عليقة أغنام التسمين على الشكل التالي: 14% بروتين خام، 2% دهن خام، وأن لاتزيد عن 19% ألياف.**

 **تحتاج الاغنام للتغذية المركزة او ما يسمى بالتغذية التكميلية خلال ثلاث مراحل أساسية من السنة مهما كانت المراعي جيدة لأن الأغنام في هذه المراحل لا تستطيع الحصول على كامل احتياجاتها الغذائية من المرعى حيث لا يتسع جهازها الهضمي لكمية الغذاء المتناول في المرعى والذي يحتوي على احتياجات الحيوان من المواد الغذائية المهضومة وبروتين مهضوم إلا في حالة رعي محاصيل الشعير والقمح غير المحصود. إضافة لضرورة تقديم الأعلاف التكميلية في حال عدم توفر المراعي الجيدة والكافية لكافة فئات القطيع.لذا لابد من إضافة المواد العلفية المركزة لتأمين احتياجات الحيوان الغذائية ويمكن الاكتفاء بحبوب الشعير والكسب أو الشعير مع النخالة لتغطية هذه الاحتياجات وخلال المراحل التالية:**

**أ‌- فترة ما قبل وأثناء موسم التلقيح: إن لتغذية الحيوانات قبل وأثناء موسم التلقيح أثره الإيجابي على رفع نسبة الخصوبة والكفاءة التناسلية وبالتالي زيادة عدد المواليد الناتجة في الاغنام وتدل التجارب على أن الدفع الغذائي ليس له تأثير على خصوبة النعاج التي كانت تعطي كفايتها من الأغذية قبل موسم التلقيح وهو ذو فائدة مؤكدة إذا كان المستوى الغذائي للنعاج مخفضاً قبل التلقيح. ويجب ملاحظة إلى أنه في هذه الحالة إذا نقص المستوى الغذائي مرة أخرى بعد انتهاء موسم التلقيح فإنها تلغي فائدة الدفع الغذائي نتيجة لزيادة نفوق الأجنة في المراحل الأولى من عمرها ويؤدي انخفاض معدلات التغذية قبل وأثناء الموسم المذكور لانخفاض نسبة الخصوبة والحمل.**

**ويمكن إتباع البرنامج الغذائي التالي والمتضمن تحديد كمية الأعلاف والفترة المناسبة لإضافتها دون هدر وبالتالي يؤدي للتحكم في موعد تلقيح النعاج في الظروف الطبيعية:**

**تحدد كمية 300-500 غم/ يوم من الأعلاف المركزة تقدم ولمدة سبعة أيام ثم ترفع الكمية لـ 500-1000 غم/يوم خلال الأسبوع التالي وفي نهاية هذه الفترة يتم خلط الكباش مع النعاج وتخفض العليقة اليومية لـ300-500 غ/يوم ولمدة 45 يوم حتى يتم تلقيح كافة النعاج تقريباً. وتحدد كمية الأعلاف المذكورة تبعاً لجودة المراعي.**

**يتم تقديم العلائق الإضافية لكباش التلقيح قبل موعد خلطها مع النعاج بعشرة أيام على الأقل وبمعدل 1000 غم يوم ، أما موسم التلقيح فيقدم لها 500-1000 غم/يوم.**

**ب‌- فترة الشهر الأخير من الحمل: تحتاج الأغنام خلال الأسابيع الستة الأخيرة من فترة الحمل لكمية من الاحتياجات الغذائية تزيد بحدود 40-50% من الاحتياجات النعاج غير الحوامل كما يجب زيادة علائق قطعان الحوائل الحوامل عن غيرها من النعاج لأنها مازالت في مرحلة النمو الجسمي وعادة ما ينصح بتقديم 1-1.5 كغم/يوم من المواد العلفية المركزة .وتعود أهمية التغذية المركزة خلال هذه الفترة لتغطية احتياجات نمو الجنين حيث يتضاعف وزنه خلال الشهرين الآخرين من الحمل ليصل وزنه مع الأغشية والسوائل المحيطة به لما يقارب 7 كغم إضافة لتقليل أخطار إصابة النعاج بحمى الحليب ولمساعدة النعجة في تكوين احتياطي غذائي في جسمها كالدهن لإرضاع مولودها وزيادة كمية الحليب الناتجة.**

**أما في حال انخفاض معدلات التغذية خلال هذه الفترة فيؤدي لنقص طول فترة الحمل ونقص وزن الحملان وزيادة معدل النفوق في المواليد. إضافة لانخفاض ونقصان معدل نمو المواليد بعد ولادتها ووزنها عند الفطام وزيادة معدل نفوقها.**

**ت‌- فترة الولادة والشهر الأول من الرضاعة والحلب: تشير التجارب إلى أن انخفاض مستوى التغذية التكميلية خلال هذه الفترة لها تأثير سلبي على :**

**1- إنتاج الحليب الكلي خلال 90 يوم الاولى وكمية الحليب الكلي خلال الموسم.**

**2- انخفاض وزن الميلاد ووزن الفطام وانخفاض وزن النعجة بعد الولادة.**

**3- انخفاض وزن الجزة وجودتها.**

**وتختلف كمية الأعلاف المقدمة خلال هذه الفترة بحسب جودة المرعى وعادة ما ينصح بتقديم 500-1000 غرام /يوم من الخلطات العلفية المركزة.**

**إن نقص التغذية بعد فطام المواليد يسبب بطء النمو بما لا يسمح للإناث بالوصول إلى الوزن المناسب للتلقيح في العمر المناسب وهو بالتالي يؤدي كنتيجة مباشرة إلى نقص خصوبة هذه النعاج الصغيرة إضافة لنقص الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لقطيع الأغنام كوحدة متكاملة.**



Table 1. Nutrient requirements of lactating dairy cows estimated with the NRC (2001) model using sample diets varying feeds, stages of the lactation and milk production levels

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Scenario 1**  | **Scenario 2**  | **Scenario 3**  | **Scenario 4**  | **Scenario 5**  |
| **Animal description:**  |    |    |    |    |    |
| Age, months  | 52  | 55  | 53  | 55  | 59  |
| Parity  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  |
| Body weight, lb  | 1432  | 1432  | 1432  | 1432  | 1432  |
| Body weight change, lb/d  | -0.88  | 0.00  | -1.10  | -1.10  | 1.50  |
| Days in milk  | 45  | 120  | 60  | 120  | 250  |
| Days pregnant  | 0  | 50  | 0  | 50  | 170  |
| Body condition score  | 2.75  | 2.75  | 2.75  | 2.75  | 3.50  |
| **Production inputs:**  |    |    |    |    |    |
| Milk production, lb/d  | 98.0  | 98.0  | 130  | 130  | 45.0  |
| Milk fat, %  | 3.50  | 3.50  | 3.50  | 3.50  | 3.70  |
| Milk true protein, %  | 3.00  | 3.00  | 3.00  | 3.00  | 3.00  |
| Milk lactose, %  | 4.78  | 4.78  | 4.78  | 4.78  | 4.78  |
| **Intake estimated by NRC (2001) model:**  |    |    |    |    |    |
| Dry matter intake, lb/d  | 51.8  | 59.5  | 64.7  | 70.3  | 42.7  |
| **Sample diet used in the NRC (2001) model, lb dry matter/d:**  |    |    |    |    |    |
| Corn silage, normal  | 23.50  | 28.20  | 24.07  | 32.00  | 19.40  |
| Legume forage hay, mid-mat.  | 4.25  | 7.25  | 8.41  | 5.48  | 6.60  |
| Bermudagrass hay, Tifton-85  | ---  | 2.38  | ---  | ---  | 4.40  |
| Grass hay, C-3, mid-mat.  | 1.98  | ---  | ---  | 2.69  | 6.60  |
| Whole cottonseed  | ---  | ---  | 4.54  | ---  | ---  |
| Soybean, meal, solv. 48% CP  | 6.72  | 6.41  | 3.68  | 9.49  | 0.46  |
| Soybean, meal, expellers  | 2.33  | 1.01  | ---  | 1.83  | ---  |
| Corn gluten meal  | ---  | ---  | 4.21  | ---  | ---  |
| Urea  | ---  | ---  | ---  | ---  | 0.18  |
| Corn grain, steam-flaked  | ---  | ---  | ---  | ---  | 4.10  |
| Corn grain, ground, hi moist.  | 10.37  | ---  | 17.80  | 15.46  | ---  |
| Corn grain, ground, dry  | ---  | 12.78  | ---  | ---  | ---  |
| Tallow  | 0.99  | ---  | ---  | 1.37  | ---  |
| Calcium soaps of fatty acids  | 0.26  | ---  | 0.26  | 0.35  | ---  |
| Calcium carbonate  | 0.20  | 0.20  | 0.29  | 0.22  | 0.10  |
| Monosodium phosphate (1 H2O)  | 0.11  | 0.09  | 0.18  | 0.15  | 0.04  |
| Salt  | 0.30  | 0.29  | 0.32  | 0.25  | 0.20  |
| Vitamin and mineral premix  | 0.77  | 0.90  | 0.95  | 1.00  | 0.62  |
| **Diet nutrient contents:**  |    |    |    |    |    |
| % RDP  | 10.2  | 9.7  | 9.7  | 9.6  | 9.6  |
| % RUP  | 6.9  | 6.1  | 7.8  | 7  | 3.8  |
| % CP(%RDP + %RUP)  | 17.1  | 15.8  | 17.5  | 16.6  | 13.4  |
| % phosphorus (P)  | 0.38  | 0.36  | 0.40  | 0.38  | 0.29  |
| % potassium (K)  | 1.32  | 1.31  | 1.13  | 1.29  | 1.46  |

|  |
| --- |
| **Nutrient requirements for mature beef cows.**  |
| Body Weight lb  | Avg. Daily Gain lb  | Dry Matter Intake lb  | Crude Protein %  | Crude Protein lb  | TDN %  | TDN lbs  | Ca %  | P %  |
| Dry pregnant mature cows, middle third of pregnancy.  |
| 900  | 0.0  | 16.7  | 7.0  | 1.2  | 49  | 8.2  | 0.18  | 0.18  |
| 1000  | 0.0  | 18.1  | 7.0  | 1.3  | 49  | 8.8  | 0.18  | 0.18  |
| 1100  | 0.0  | 19.5  | 7.0  | 1.4  | 49  | 9.5  | 0.19  | 0.19  |
| 1200  | 0.0  | 20.8  | 6.9  | 1.4  | 49  | 10.1  | 0.19  | 0.19  |
| 1300  | 0.0  | 22.0  | 6.9  | 1.5  | 49  | 10.8  | 0.20  | 0.20  |
| 1400  | 0.0  | 23.3  | 6.9  | 1.6  | 49  | 11.4  | 0.20  | 0.20  |
| Dry pregnant mature cows, last third of pregnancy.  |
| 900  | 0.9  | 18.2  | 8.0  | 1.5  | 54  | 9.8  | 0.27  | 0.21  |
| 1000  | 0.9  | 19.6  | 7.9  | 1.6  | 54  | 10.5  | 0.26  | 0.21  |
| 1100  | 0.9  | 21.0  | 7.8  | 1.6  | 53  | 11.2  | 0.26  | 0.21  |
| 1200  | 0.9  | 22.3  | 7.8  | 1.7  | 53  | 11.8  | 0.26  | 0.21  |
| 1300  | 0.9  | 23.6  | 7.7  | 1.8  | 53  | 12.5  | 0.26  | 0.21  |
| 1400  | 0.9  | 24.9  | 7.6  | 1.9  | 53  | 13.1  | 0.26  | 0.21  |
| Cows nursing calves, average milking ability (10 lb milk/day), first 3-4 months postpartum.  |
| 900  | 0.0  | 18.8  | 9.9  | 1.9  | 57  | 10.8  | 0.28  | 0.22  |
| 1000  | 0.0  | 20.2  | 9.6  | 2.0  | 57  | 11.5  | 0.28  | 0.22  |
| 1100  | 0.0  | 21.6  | 9.4  | 2.0  | 56  | 12.1  | 0.27  | 0.22  |
| 1200  | 0.0  | 23.0  | 9.3  | 2.1  | 56  | 12.8  | 0.27  | 0.22  |
| 1300  | 0.0  | 24.3  | 9.1  | 2.2  | 55  | 13.4  | 0.27  | 0.22  |
| 1400  | 0.0  | 25.6  | 9.0  | 2.3  | 55  | 14.0  | 0.27  | 0.22  |
| Cows nursing calves, superior milking ability (20 lb milk/day), first 3-4 months postpartum.  |
| 900  | 0.0  | 18.7  | 12.9  | 2.4  | 70  | 13.1  | 0.41  | 0.28  |
| 1000  | 0.0  | 20.6  | 12.3  | 2.5  | 67  | 13.8  | 0.39  | 0.27  |
| 1100  | 0.0  | 22.3  | 11.9  | 2.6  | 65  | 14.5  | 0.38  | 0.27  |
| 1200  | 0.0  | 23.8  | 11.5  | 2.7  | 64  | 15.2  | 0.36  | 0.26  |
| 1300  | 0.0  | 25.3  | 11.2  | 2.8  | 63  | 15.9  | 0.36  | 0.26  |
| 1400  | 0.0  | 26.7  | 11.0  | 2.9  | 62  | 16.5  | 0.35  | 0.26  |

|  |
| --- |
| **Nutrient requirements of bred heifers.**  |
| Body Weight lb  | Avg. Daily Gain lb  | Dry Matter Intake lb  | Crude Protein %  | Crude Protein lb  | TDN %  | TDN lbs  | Ca %  | P %  |
| For pregnant yearling heifers, middle third of pregnancy see growing heifers.  |
| Pregnant yearling heifers, last third of pregnancy.  |
| 700  | 0.9  | 15.3  | 8.4  | 1.3  | 55.4  | 8.5  | 0.27  | 0.20  |
| 1.4  | 15.8  | 9.0  | 1.4  | 60.3  | 9.5  | 0.33  | 0.21  |
| 1.9  | 15.8  | 9.8  | 1.5  | 67.0  | 10.6  | 0.33  | 0.21  |
| 800  | 0.9  | 16.8  | 8.2  | 1.4  | 54.8  | 9.2  | 0.28  | 0.20  |
| 1.4  | 17.4  | 8.8  | 1.5  | 59.6  | 10.4  | 0.33  | 0.21  |
| 1.9  | 17.5  | 9.3  | 1.6  | 66.1  | 11.6  | 0.35  | 0.21  |
| 900  | 0.9  | 18.3  | 8.1  | 1.5  | 54.3  | 9.9  | 0.26  | 0.20  |
| 1.4  | 19.0  | 8.5  | 1.6  | 59.1  | 11.2  | 0.30  | 0.21  |
| 1.9  | 19.2  | 9.0  | 1.7  | 65.4  | 12.6  | 0.32  | 0.21  |
| Two year old heifers nursing calves first 3-4 months postpartum, 10 lb milk/day.  |
| 700  | 0.5  | 15.9  | 11.3  | 1.8  | 65.1  | 10.4  | 0.36  | 0.24  |
| 800  | 0.5  | 17.6  | 10.8  | 1.9  | 63.8  | 11.2  | 0.34  | 0.24  |
| 900  | 0.5  | 19.2  | 10.4  | 1.9  | 62.7  | 12.0  | 0.32  | 0.23  |
| 1000  | 0.5  | 20.8  | 10.0  | 2.1  | 61.9  | 12.9  | 0.31  | 0.23  |

|  |
| --- |
| **Nutrient requirements for growing medium frame steers.**  |
| Body Weight lb  | Avg. Daily Gain lb  | Dry Matter Intake lb  | Crude Protein %  | Crude Protein lb  | TDN %  | TDN lbs  | Ca %  | P %  |
| 300  | 0.5  | 7.8  | 9.6  | 0.8  | 54  | 4.2  | 0.31  | 0.20  |
| 1.0  | 8.4  | 11.4  | 1.0  | 59  | 4.9  | 0.45  | 0.24  |
| 1.5  | 8.7  | 13.2  | 1.1  | 63  | 5.5  | 0.58  | 0.28  |
| 2.0  | 8.9  | 14.8  | 1.3  | 68  | 6.0  | 0.72  | 0.32  |
| 2.5  | 8.9  | 16.7  | 1.5  | 74  | 6.5  | 0.87  | 0.37  |
| 3.0  | 8.0  | 19.9  | 1.6  | 85  | 6.8  | 1.13  | 0.47  |
| 400  | 0.5  | 9.7  | 8.9  | 0.9  | 54  | 5.2  | 0.27  | 0.18  |
| 1.0  | 10.4  | 10.3  | 1.1  | 59  | 6.1  | 0.38  | 0.21  |
| 1.5  | 10.8  | 11.5  | 1.2  | 63  | 6.8  | 0.47  | 0.25  |
| 2.0  | 11.0  | 12.7  | 1.4  | 68  | 7.4  | 0.56  | 0.26  |
| 2.5  | 11.0  | 14.2  | 1.6  | 74  | 8.1  | 0.68  | 0.30  |
| 3.0  | 10.0  | 16.6  | 1.7  | 85  | 8.5  | 0.86  | 0.37  |
| 500  | 0.5  | 11.5  | 8.5  | 1.0  | 54  | 6.2  | 0.25  | 0.17  |
| 1.0  | 12.3  | 9.5  | 1.2  | 59  | 7.2  | 0.32  | 0.20  |
| 1.5  | 12.8  | 10.5  | 1.3  | 63  | 8.1  | 0.40  | 0.22  |
| 2.0  | 13.1  | 11.4  | 1.5  | 68  | 8.8  | 0.47  | 0.24  |
| 2.5  | 13.0  | 12.5  | 1.6  | 74  | 9.6  | 0.56  | 0.27  |
| 3.0  | 11.8  | 14.4  | 1.7  | 85  | 10.0  | 0.69  | 0.32  |
| 600  | 0.5  | 13.2  | 8.2  | 1.1  | 54  | 7.1  | 0.23  | 0.18  |
| 1.0  | 14.1  | 9.0  | 1.3  | 59  | 8.2  | 0.28  | 0.19  |
| 1.5  | 14.7  | 9.8  | 1.4  | 63  | 9.3  | 0.35  | 0.21  |
| 2.0  | 15.0  | 10.5  | 1.6  | 68  | 10.1  | 0.40  | 0.22  |
| 2.5  | 14.9  | 11.4  | 1.7  | 74  | 11.0  | 0.46  | 0.24  |
| 3.0  | 13.5  | 12.9  | 1.7  | 85  | 11.5  | 0.57  | 0.29  |
| 700  | 0.5  | 14.8  | 7.9  | 1.2  | 54  | 8.0  | 0.22  | 0.18  |
| 1.0  | 15.8  | 8.6  | 1.4  | 59  | 9.2  | 0.27  | 0.18  |
| 1.5  | 16.5  | 9.2  | 1.5  | 63  | 10.4  | 0.31  | 0.20  |
| 2.0  | 16.8  | 9.8  | 1.7  | 68  | 11.3  | 0.34  | 0.21  |
| 2.5  | 16.7  | 10.5  | 1.8  | 74  | 12.3  | 0.40  | 0.22  |
| 3.0  | 15.2  | 11.7  | 1.8  | 85  | 12.9  | 0.49  | 0.26  |
| 800  | 0.5  | 16.4  | 7.7  | 1.3  | 54  | 8.9  | 0.22  | 0.17  |
| 1.0  | 17.5  | 8.3  | 1.4  | 59  | 10.2  | 0.24  | 0.19  |
| 1.5  | 18.2  | 8.8  | 1.6  | 63  | 11.5  | 0.28  | 0.19  |
| 2.0  | 18.6  | 9.2  | 1.7  | 68  | 12.6  | 0.31  | 0.20  |
| 2.5  | 18.5  | 9.8  | 1.8  | 74  | 13.6  | 0.35  | 0.21  |
| 3.0  | 16.8  | 10.8  | 1.8  | 85  | 14.3  | 0.42  | 0.25  |

|  |
| --- |
| **Nutrient requirements of growing medium frame heifers.**  |
| Body Weight lb  | Avg. Daily Gain lb  | Dry Matter Intake lb  | Crude Protein%  | Crude Protein lb  | TDN %  | TDN lbs  | Ca %  | P %  |
| 300  | 0.5  | 7.5  | 9.6  | 0.8  | 56  | 4.2  | 0.29  | 0.21  |
| 1.0  | 8.0  | 11.4  | 1.0  | 62  | 5.0  | 0.44  | 0.22  |
| 1.5  | 8.2  | 13.1  | 1.1  | 69  | 5.6  | 0.59  | 0.27  |
| 2.0  | 8.0  | 15.1  | 1.3  | 77  | 6.2  | 0.74  | 0.33  |
| 400  | 0.5  | 9.3  | 8.9  | 0.9  | 56  | 5.2  | 0.26  | 0.19  |
| 1.0  | 9.9  | 10.2  | 1.1  | 62  | 6.1  | 0.36  | 0.20  |
| 1.5  | 10.2  | 11.4  | 1.2  | 69  | 7.0  | 0.45  | 0.24  |
| 2.0  | 10.0  | 12.9  | 1.4  | 77  | 7.7  | 0.57  | 0.29  |
| 500  | 0.5  | 11.0  | 8.5  | 1.0  | 56  | 6.2  | 0.24  | 0.18  |
| 1.0  | 11.8  | 9.4  | 1.2  | 62  | 7.3  | 0.30  | 0.21  |
| 1.5  | 12.1  | 10.3  | 1.3  | 69  | 8.3  | 0.38  | 0.22  |
| 2.0  | 11.8  | 11.4  | 1.5  | 77  | 9.1  | 0.45  | 0.24  |
| 600  | 0.5  | 12.6  | 8.1  | 1.1  | 56  | 7.1  | 0.23  | 0.18  |
| 1.0  | 13.5  | 8.8  | 1.3  | 62  | 8.4  | 0.28  | 0.20  |
| 1.5  | 13.8  | 9.5  | 1.4  | 69  | 9.5  | 0.32  | 0.21  |
| 2.0  | 13.5  | 10.4  | 1.6  | 77  | 10.4  | 0.38  | 0.23  |
| 700  | 0.5  | 14.1  | 7.9  | 1.2  | 56  | 7.9  | 0.22  | 0.19  |
| 1.0  | 15.1  | 8.4  | 1.4  | 62  | 9.4  | 0.25  | 0.19  |
| 1.5  | 15.5  | 9.0  | 1.5  | 69  | 10.6  | 0.28  | 0.20  |
| 2.0  | 15.2  | 9.6  | 1.7  | 77  | 11.7  | 0.32  | 0.22  |
| 800  | 0.5  | 15.6  | 7.7  | 1.3  | 56  | 8.7  | 0.21  | 0.18  |
| 1.0  | 16.7  | 8.1  | 1.4  | 62  | 10.4  | 0.22  | 0.18  |
| 1.5  | 17.2  | 8.5  | 1.6  | 69  | 11.8  | 0.24  | 0.19  |
| 2.0  | 16.8  | 9.0  | 1.7  | 77  | 12.9  | 0.28  | 0.20  |
| 1000  | 0.5  | 18.5  | 7.4  | 1.4  | 56  | 10.4  | 0.20  | 0.19  |
| 1.0  | 19.8  | 7.6  | 1.5  | 62  | 12.3  | 0.20  | 0.18  |
| 1.5  | 20.3  | 7.8  | 1.6  | 69  | 13.9  | 0.21  | 0.18  |
| 2.0  | 19.8  | 8.1  | 1.6  | 77  | 15.2  | 0.22  | 0.19  |

|  |
| --- |
| **Suggested mineral and vitamin requirements of beef cattle.** **(Adapted from Nutrient Requirements of Beef Cattle, National Research Council, 2000.)**  |
| Mineral  | Growing and Finishing  | Cows  | Maximum Tolerable Level  |
| Gestation  | Early Lactation  |
| Cobalt (Co), ppm  | 0.10  | 0.10  | 0.10  | 10.0  |
| Copper (Cu), ppm  | 10  | 10  | 10  | 100  |
| Iodine (I), ppm  | 0.50  | 0.50  | 0.50  | 50.0  |
| Iron (Fe), ppm  | 50  | 50  | 50  | 1000  |
| Magnesium (Mg), %  | 0.10  | 0.12  | 0.20  | 0.40  |
| Manganese (Mn), ppm  | 20  | 40  | 40  | 1000  |
| Molybdenum (Mo), ppm  | 6  |
| Potassium (K), %  | 0.60  | 0.60  | 0.70  | 3  |
| Selenium (Se), ppm †  | 0.10  | 0.10  | 0.10  | 2  |
| Sodium (Na), %  | 0.06-0.08  | 0.06-0.08  | 0.10  | --  |
| Sulfur (S), %  | 0.15  | 0.15  | 0.15  | 0.40  |
| Zinc (Zn), ppm  | 30  | 30  | 30  | 500  |
| Vitamin A IU/kg  | 2200  | 2800  | 3900  | --  |
| Vitamin D IU/kg  | 275  | 275  | 275  | --  |

It is legal to supplement Se to beef cattle at the level of 0.30 mg/kg of the total diet up to

3 mg /head/day (NRC Beef Update 2000, p.68).

 **Em**: net energy for maintenance

Eg = net energy for body gain

 EI :الطاقة المتناولة وهو يعبر عن محتوى الطاقة لكل وحدة من الغذاء مضروب في كمية الغذاء لوحدة زمنية ،ممكن ان تصف الطاقة الكلية GEI الطاقة المهضومة DEI الطاقة المتايضة MEI والطاقة الصافية NEI على التوالي بعض الاحيان ممكن ان ترمز EI الى BM (كغم) او الى كتلة الجسم الايضي Kg 0.75

**Fasting energy expenditure (FQ)**

وهي الطاقة الكلية المصروفة والمقاسة تحت ظروف طاقة متناوله صفر وتعطي EB سالب وهذا القياس يكون بعد 24 ساعة ،كل من BMR و FQ تقيس انتاج الطاقة في حالة catabolic .