منشورات وزارة التعليم العالي
جامعة البعث
العهد التقاني للطب البيطري

تغذية الحيوان

الجزء النظري

الدكتور رياض المنجد

أستاذ تغذية الحيوان
كلية الطب البيطري جامعة البعث

الدكتور نبيل حسواني

أستاذ في قسم الإنتاج الحيواني
المعهد التقاني الزراعي- جامعة دمشق

الدكتور جمال حسنا

أستاذ تغذية الحيوان
كلية الزراعة - جامعة دمشق

مديرية الكتب والمطبوعات

2013 م- 1434هـ

فهرس المحتوى

الموضوع	رقم الصفحة
مقدمة	7
الباب الأول:المواد العلفية ومكوناتها الاساسية	11
الفصل الاول:الماء	17
الفصل الثاني:السكريات	21
الفصل الثالث:الدهن الخام	29
الفصل الرابع:البروتينات	33
الفصل الخامس:الفيتامينات	41
الفصل السادس: العناصر المعدنية	57

الباب الثاني:الإحتياجات الغذائية للحيوان	69
الفصل الأول: الإحتياجات الغذائية الحافظة للحيوان	71
الفصل الثاني: تقدير الإحتياجات الغذائية للنمو	85
الفصل الثالث:إحتياجات الحيوان للتناسل وإنتاج الحليب	89
الباب الثالث:تغذية حيوان المزرعة	103
االفصل الأول: تغذية الأبقار	103
الفصل الثاني: تغذية العجول	127
الفصل الثالث:تغذية الأغنام والماعز	157
المراجع العلمية	215
الجداول الملحقة	219

تعاريف و مصطلحات تقنية :

يوجد بعض المصطلحات و التعاريف التكنولوجية الهامة لا بد للطالب من التعرف عليها عند دراسته لمقرر علم تغذية الحيوان إذ تتكرر كثيراً ضمن فصول الكتاب وهي :

1- المادة الغذائية Nutrient :

هذا المصطلح ينطبق على أي مكون غذائي يكون له دور في تقديم الدعم التغذوي من اجل حياة الحيوان مثل : السكريات، البروتينات ، الدهون ، العناصر المعدنية و الفيتامينات ، كما أن الهواء و الماء من العناصر الغذائية الهامة لحياة الحيوان

2- المادة العلفية Feedingstuff :

عبارة عن أي منتج سواء أكان ذو أصل طبيعي أو محضر بشكل صناعي والتي عند استخدامها بشكل صحيح يكون لها قيمة غذائية في العليقة المقدمة مثل (التبن ، الشعير، الكسبة.....) ودون أن تضر بصحة الحيوان أو بعملية الهضم.

3- العليقة Ration : هي خليط من المواد العلفية التي تقدم للحيوان خلال 24 ساعة سواء قدمت للحيوان دفعة واحدة أوعلى دفعات .

4 - العليقة المتوازنة Balanced ration :

هي العليقة التي تؤمن المواد الغذائية المختلفة (البروتين الخام ، السكريات ، الدهون ، العناصر المعدنية والفيتامينات) بنسب و كميات صحيحة و التي تغذي الحيوان خلال 24 ساعة.

5- العليقة الحافظة Maintenance ration :

هي كمية العلف التي تقدم للحيوان غير العامل وغير المنتج لمجرد المحافظة على حياته والتي لا تسبب خسارة أو زيادة في وزن الحيوان .

6- الأعلاف الأساسية Basal feeds :

هي مصدر مركز للطاقة وتكون بشكل خاص غنية بالنشاء و السكريات و هذا يتضمن كافة الحبوب النجيلية والبقولية.

7- المتممات Supplements :

هي مصدر غني للبروتين (أكثر من 20%) أو بعض العناصر المعدنية أو بعض الفيتامينات المعينة .

8- المركزات Concentrates :

هي الأعلاف ذات المحتوى المنخفض من الألياف (اقل من 18%) و الغنية بمجموع المواد الغذائية السهلة الهضم ومثال على هذا الصنف من الأعلاف هو الحبوب المختلفة و مخلفات التصنيع ذات القيمة الغذائية العالية كنخالة القمح وجريش بذر القطن و الكتان ومخلفات الذرة و الشحوم . . . . الخ .

9- الأعلاف المالئة Roughages :

هي الأعلاف التي تحتوي نسبة عالية من الألياف (أكثر من 18%) والمنخفضة بمجموع المواد الغذائية السهلة الهضم. ويتبع لها الدريس و السيلاج و التبن إضافة لمخلفات التصنيع ذات القيمة المنخفضة مثل سيقان الشوفان و أكواز الذرة الساقطة على الأرض و هياكل بذور القطن كلها تعتبر من الأعلاف المالئة أولايمكن اعتبارها من المركزات لأنها غنية بالألياف و منخفضة القيمة العلفية .

10- معامل الهضم DC :

عبارة عن النسبة المئوية لكل من المواد الغذائية المهضومة في المادة العلفية .

$$\text{معامل الهضم DC} = \frac{\text{كمية المادة الغذائية المهضوم}}{\text{كمية المادة الغذائية المتناولة}} \times 100$$

و قد وجد أن الأعلاف الحاوية على كمية قليلة من الألياف كالذرة و القمح سهلة الهضم بشكل كبير بينما الشوفان و النخالة فهضمها اقل نسبياً .

بينما معامل الهضم للمواد العلفية المالئة منخفض بدرجة كبيرة .

الباب الأول المواد العلفية ومكوناتها الأساسية

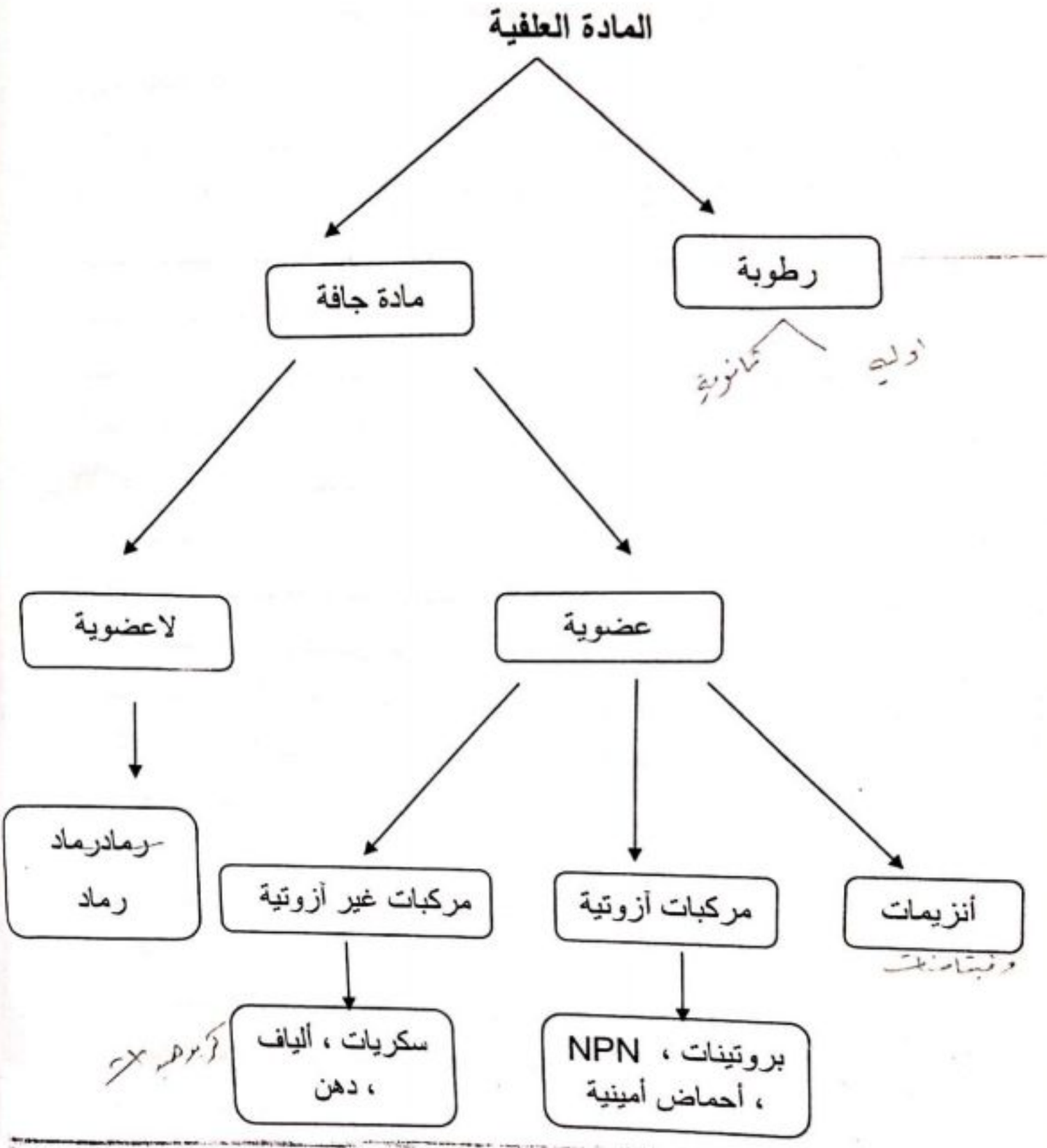
مصادر المواد العلفية :

معظم مواد العلف المستخدمة في تغذية الحيواناتالزراعية مصدرها نباتي وهذه الحيوانات خلقت لتعيش على الأعشاب والمراعي الطبيعية ولتحافظ على دورة الحياة الطبيعية ، فالأعلاف الخضراء والحبوب النجيلية والبقولية ومخلفاتها والاكساب الناتجة عن عصر البذور الزيتية تعتبر المكونات الرئيسة في علائق الحيوانات المجترة كما أن جزءاً يسيراً من مواد العلف يأتي من مصادر ذات منشأ حيواني كمسحوق السمك وطحين اللحم والعظم وبعض الدهون الحيوانية وبعض المخلفات الناتجة عن المسالخ والصناعات الغذائية والتي تعرف في الوقت الحاضر بالأعلاف غير التقليدية الخاضعة للمعالجات المختلفة كي يستطيع الحيوان استساغتها والاستفادة منها .

يجب على الطالب معرفة العناصر الأساسية المكونة للأعلاف الخضراء والجافة ، لأن النباتات تشكل المصدر الأساسي للعلائق العلفية.

يحتوي النبات على عدة عناصر أساسية هي الكربون (C) ، الهيدروجين (H) ، الأوكسجين (O) الآزوت (N) الفوسفور (P) ، الكبريت (S) ، البوتاسيوم (K) ، الكالسيوم (Ca) ، المغنزيوم (Mg) ، والحديد(Fe) .

وهناك بعض العناصر الأخرى ولكن بكميات ضئيلة وجميع هذه العناصر مصدرها الأساسي التربة ،وغالباً تضاف مجموعة كبيرة منها من مصادر خارجية (الأسمدة العضوية أو الكيميائية) وبعملية التمثيل الضوئي يتحد الماء مع غاز CO2 الجوي لتكوين المادة العضوية الهامة للنبات وتجب الإشارة إلى التشابه الكبير بين بنية النباتات وأجسام الحيوانات ، من الناحية النوعية ،إذ تحتوي على نفس المركبات الكيماوية العضوية الأساسية والمركبات اللاعضوية إلى جانب الماء وتختلف فيما بينها فقط من الناحية الكمية والمخطط رقم (1) يبين تركيب المادة العلفية حسب تحليل ويندي(Weende) والمعتمد منذ عام 1865 وحتى الآن، كما أفاد العالم الألماني كلنر 1908 في كتابه (تغذية الحيوانات الزراعية) إذ من النادر أن نجد مادة علفية تحوي أقل من ثلاثين أو أربعين عنصراً في تركيبها الكيميائي .



المخطط رقم (1) التركيب الكيميائي للمادة العلفية

ويوضح الجدول رقم (1) مقارنة عامة للتركيب الكيميائي لجسم الحيوان و المنتجات الحيوانية والنباتية في المادة الجافة.

جدول رقم (1) مقارنة عامة بين جسم الحيوان وبعض المنتجات الحيوانية والنباتية

المصدر/العنصر الغذائي	السكريات غ / كغ	الدهون غ / كغ	البروتين الخام غ / كغ	الرماد الخام غ / كغ
خنزير بوزن 120كغ	15	650	280	55
فروج بوزن 1.7كغ	20	290	580	110
الحليب	365	305	275	55
البيض بدون قشرة	20	435	500	45
القمح	• 830	20	130	20
الشوندر السكري	•730	60	135	75
القصة بطور الأزهار	• 630	30	195	••145

المصدر : Vademekum der Feutterung (1986)HehnzJeroch

• الياف خام •• عناصر معدنية

س : و يؤثر في التركيب الكيميائي للأعلاف والأغذية بشكل عام وعلى قيمتها الغذائية عوامل عدة :

1. نوع التربة والأسمدة
2. وقت الحصاد ومدى نضج النبات
3. الرابطة اللجنينيةواليجنو-سليلوز شحة الألياف
4. التخزين و يشمل العوامل المتعلقة بالمكان (رطوبة- تهوية – مكان الصوامع)

المادة الجافة Dry Matter :

تقسم المادة الجافة إلى مواد عضوية وأخرى غير عضوية . وفي الكائن الحي يصعب التمييز بين هذه المواد . إذ إن كثيراً من المركبات العضوية تحتوي على مواد غير عضوية .ومثال على ذلك احتواء كافة البروتينات على عنصر الكبريت وكثير من الكربوهيدرات والدهون على الفوسفور .

المواد غير العضوية Inogranic Matters :

تتكون المواد غير العضوية من الرماد (Ash) وهو عبارة عن العناصر المعدنية الموجودة في المادة العلفية بعد حرق أية مادة علفية في فرن حرارته 500 – 600 درجة مؤية لمدة (12) ساعة تقريباً فإن ما يتبقى من هذه المادة هو المواد غير العضوية كالكالسيوم والحديد والفوسفور .... الخ .

والرماد لايمثل نوعاً ولا كماً المواد غير العضوية الموجودة فعلاً في الأعلاف ، وذلك لأن بعض العناصر يتطاير أثناء عملية الاحتراق مثل الصوديوم ، الكلور ، البوتاسيوم، الفوسفور والكبريت ،واحتواء الرماد على جزء من الشوائب (تراب ...) .

أما **المواد العضوية(Organic Matters)**فهي المواد المهمة من الناحية الغذائية بالنسبة للحيوان والإنسان و تشمل ستة مجموعات أساسية :

1- السكريات Carbohydrates . 2 – البروتينات Proteins .

3- الليبيدات (الدهون) Lipids 4 – الحموض النووية Nucleic acids .

5- الحموض العضوية Organic acids .

6- الفيتامينات Vitamins .

ويبين الجدول رقم (2) تركيب بعض المواد العلفية النباتية و بعض المنتجات الحيوانية كنسبة مئوية .

الفصل الأول

المـاء (Water)

يعد الماء كما نعلم من المكونات الرئيسة للحيوان والإنسان والنبات (وجعلنا من الماء كل شيئ حي) الأية 30من سورة الأنبياء وتحتوي مواد العلف الخضراء والسيلاج ،درنات البطاطا والشوندر والأغذية على كميات مختلفة من الماء تتراوح مابين (4 – 95 %) فمواد العلف الجافة هوائياً كالحبوب(الذرة ، الشعير والجلبان) تحتوي على كمية قليلة من الماء تتراوح مابين(9 – 12 %) ، أما في الأعلاف الخضراء فتبلغ نحو (85 %) ، ويوجد الماء في النبات وجسم الحيوان على شكلين هما الماء الحر والماء المرتبط ، ونظرا لاختلاف نسبة الماء في النبات والحيوان فإن هناك تبايناً في نسبة المادة الجافة كما يوضحه الجدول رقم (3).

يرتبط محتوى الماء في الكائن الحي بحسب العمر ومحتوى الدهن،فالأصيصانالفاقصة أو المواليد الحديثة تحتوي من 70–80% ماء'بينما الحيوانات النامية تتعلق كمية الماء فيها بمحتواها من الدهن إذا تتراوح من 40–50% ،فالارتباط بين المكونين ارتباط سلبي فلأجسام الحيوانية الفقيرة بالدهن يكون محتواها من الماء قليل والعكس صحيح . يحتوي الحليب على 85% ماء والبيض على 65%

الوظائف الهامة للماء :

1- الوسط الأساسي لكل العمليات الحيوية داخل الخلايا في الكائنات الحية .

2- يقوم بتنظيم درجة حرارة جسم الحيوان بحيث تبقى مستقرة نظراً لقدرة الماء على جذب حرارة التسخين العالية وتبخيرها عبر الجلد والرئة (اللهاث) وبذلك يمكن للجسم تجاوز حرارة التسخين الزائدة عند الاستقلاب العالي، وتستخدم لدى المجترات كميات كبيرة لهذا الغرض وذلك بسبب وفرة الإفرازات الهضمية (اللعاب ويتكون من 99%)

3- نقل المواد المغذية المتنوعة إلى جميع أنحاء الجسم .

4- نقل الفضلات المختلفة الناتجة عن الهدم والبناء ليتم طرحها إلى خارج الجسم .

5- يعمل على تنظيم الضغط الأسموزي وحرارة الجسم .

6- له تأثير ميكانيكي في الأنسجة فيكسبها مرونة وقوة .

7- يشارك الماء في العديد من التفاعلات الكيميائية في الجسم مثل التحلل المائي والأكسدة .

وتحصل الحيوانات على الماء من ثلاثة مصادر:

1- ماء الشرب النظيف من مصادر الينابيع والأنهار .

2- الماء الموجود في العلف الأخضر العصيري .

3- وماء الاستقلاب الذي ينتج عن التفاعلات الكيميائية الطبيعية في أنسجة الجسم وكميته قليلة جداً.

أهمية تقدير كمية الماء (الرطوبة) في مواد العلف:

1- كدليل لمعرفة القيمة الغذائية للأعلاف والأغذية وذلك بمعرفة نسبة المادة الجافة في العلف ،فالقيمة الغذائية للعلف تتناسب عكساً مع نسبة الرطوبة فيها .

2- كما أنها وسيلة دالة على مدى صلاحية المادة العلفية للتخزين ، إذ أن وجود كمية كبيرة من الماء يعرض الأعلاف والأغذية للفساد السريع نتيجة تحللها ونمو البكتيريا والفطور عليها .

3-كشف الغش في الأعلاف المصنعة فزيادة الرطوبة عن المعدل المسموح يزيد من التكلفة .

وعند ما لا تتوفر مياه الشرب للحيوانات فإنها تبحث عن مصادر أخرى للماء قد تكون غير صحية ، و يتراجع معدل تناول العلف عن الحدود الطبيعية مما يؤثر على كمية ونوعية الإنتاج ،إضافة لتكثيف البول مما يؤدي إلى خطر تكوين الحصيات البولية عند ذكور وإناث الحيوانات . و لتجاوز كمية بعض الأملاح الآتية في مياه الشرب كما يلي:

1غ سلفات لكل ليتر ماء / 10غ ملح طعام لكل ليتر/ و بحدود50-100 جزء بالمليون من النترات في الليتر الواحد ويجب أن تكون المياه خالية من العصيات القولونية المسببة للأمراض ولا تزيد أملاح الحديد عن 50-100p.m .

العوامل المؤثرة في احتياجات الحيوان للماء مرتبطة بمصادر فقد الماء من الجسم :

- الأول، يرتبط بالهضم والأستقلاب وتحدده كمية الأعلاف المتناولة ،فيقل طرح الماء مع الروث بزيادة محتوى الأعلاف من المادة الجافة(العلف المالئ) . ويزداد طرح الماء مع البول بزيادة تناول الأعلاف العصيرية ،وبزيادة تناول بعض الأملاح (NaCl) .

-الثاني ،يرتبط بتنظيم درجة حرارة الجسم وتحدده درجة حرارة الوسط المحيط ،فالأبقار تفقد الماء

عن طريق البخر من الجلد عند زيادة حرارة الوسط عن 15 درجة مئوية بمعدل يزيد عن 20 لیتر لدى الأبقار البالغة .

- الثالث يرتبط بإنتاج الحيوان ، إذ يلزم لإنتاج 1 كغ حليب بالمتوسط 860 غ من الماء ، ولكل زيادة 1 كغ يلزم / 400-600 غ من الماء .

-

-

-

-

الفصل الثاني

السـكريات Carbohydrates

تشكل السكريات المادة العضوية الأساسية لمعظم الأعلاف المستخدمة في تغذية الحيوانات الزراعية، وخصوصاً الأعلاف الخضراء والمجففة ، وذلك لوجود كميات كبيرة من الألياف فيها . وأقل الأعلاف احتواء عليها هي البذور الزيتية التي تحتوي على كمية كبيرة من الزيوت والبروتينات مثل الفول السوداني ، بذور القطن وفول الصويا .تصل نسبة السكريات في الخلطة العلفية حوالي (75 %) من المكونات الغذائية الموجودة في العليقة المقدمة للحيوان .من ناحية أخرى ، يصل معدل السكريات من تركيب جسم الحيوان من 1-1,5% من الوزن الحي ، والسبب في ذلك هو أن جدار الخلية الحيوانية يتألف كلياً تقريباً من البروتينات بينما يتشكل جدار الخلية النباتية من السكريات.لكن هذه النسبة القليلة جداً توفر لجسم الحيوان الشعور التام لإتمام وظائف حيوية هامة جداً ،اذ تحتاج العديد من الأنسجة الحيوانية إلى الغليكوز لكسب الطاقة ،كما أن الغليكوجين (يتكون من عدد كبير من الغليكوز) المخزن الوحيد للسكريات في الكائنات الحيوانية كما تختزنالحيوانات الطاقة الزائدة بشكل دهون ، بينما النباتات تختزنها بشكل سكريات (نشاء) .وسوف نبين الوظائف الحيوية للسكريات والأنواع الهامة في التغذية

الوظائف الحيوية للسكريات:

1. تعتبرالمورد الرئيس للطاقة ، في الأنسجة الحيوانية المختلفة ،وبشكل غير مباشر كمصدر للطاقة للأحياء الدقيقة المتعايشة في الكرش .
2. تخزين الفائض من الغليكوز يستخدمه الحيوان عند الحاجة (الغليكوجين).
3. تدخل السكريات في بناء مركبات عضوية هامة مثل.. الغضاريف ،العظام ،المواد المخاطية ،مكونات أساسية في الدم والأجسام المناعية .
4. وظيفة ملء المعدة المركبة (الكرش والأجزاء الأخرى) بتناول المجترات للأعلاف المالئة الجافة .

تنقسم السكريات من الناحية الغذائية إلى قسمين :

1- السكريات الذائبة أو المستخلص الخالي من الأزوت (NFE) وتشمل هذه المجموعة السكريات المختلفة ، النشويات ،الدكسترينات والجليكوجين وهي المواد التي تذوب بفعل العصارة الهضمية للحيوانات الرضيعة والحيوانات أحادية المعدة ، وتشكل المصدر الثابت للطاقة وتمكن الحيوان من القيام بوظائفه الفسيولوجية والمحافظة على درجة حرارة الجسم وجميع هذه الأنواع تتخمر في كرش الحيوانات البالغة لتستفيد منها الأحياء الدقيقة المتعايشة في الكرش .كما تضم الحموض العضوية مثل(حمض اللبن ، حمض الخل وحمض البروبيونيك) ومواد بكتينيةوجزءاً من أشباه السيللوز ، والنواتج النهائية لتفكك السكريات والنشاء هي الغليكوز .

2- الألياف الخام (وتدعى أيضاً بالسكريات صعبة التحلل ،أوالذوبان) وهي جزء من الكربوهيدرات لايذوب عند غليه في الحموض والقلويات المخففة بنسبة معينة . وتشمل السليلوز النقي والبكتين ،اللجنين والهيميسليلوز وهذه الألياف تهضم في المعدة المركبة للمجترات بفعل أنزيمات الأحياء ا لدقيقة المتنوعة والمتخصصة بتأثيرها على الرابطة الغلوكوزيدية من نوع بيت (β). كما أن بعض الحيوانات ذات المعدة البسيطة مثل الخيول والأرانب تستطيع هضم جزء منها بفعل الأحياء الدقيقة التي تتواجد في المعي الغليظ ، تحتاج الألياف الخام لمجهود كبير عند هضمها مما يقلل من قيمتها الغذائية ، فكلما زادت نسبتها في المادة العلفية أوفي العليقة عن الحدود المثلى كلما انخفض معامل هضم المادة العضوية لهذه العليقة ،ولهذا كلما ازداد عمر النباتات المستخدمة في تغذية الحيوانات أو في صناعة الدريس انخفض معدل هضمها وقيمتها الغذائية . وأعلى نسبة للألياف توجد في سوق النباتات وأقل نسبة لها توجد في الأوراق والثمار والجذور والدرنات ، وتوجد الألياف في التبن بنسبة كبيرة مابين (30 - 40 %) وتبلغ في الدريس ما بين (25 - 30 %) ، وأما في مواد العلف الخضراء فتتراوح بين(3 - 10 %) وتحوي حبوب النجيليات (القمح - الذرة - الشعير) على نسبة قليلة من الألياف . وتتوقف كمية الألياف في أنواع الكسب على مقدار القشور ، وتضعف قيمتها الغذائية كلما ارتفعت نسبة الألياف فيها .

والمستوى الملائم للألياف الخام في عليقة الأبقارالبالغة من(16 - 28 %) ، والأبقار النامية من (14 - 20 %) ،أما في خلطات الدواجن لاتزيد عن (3 - 6 %) . وكلما ارتفع

الإنتاج يجب أن ينخفض محتوى المادة الجافة من الألياف في العليقة . كما أن نقص أو زيادة الألياف في العليقة يؤثر سلباً في عمليات الهضم واستقلاب المواد الغذائية.إن نقص الألياف في عليقة المجترات يؤدي إلى خلل في النشاط الحيوي لمكروبات الكرش وتكوين حمض الخل وحمض البروبيونيك ، وهكذا عند الأبقار في بداية الحليب وعند الرعي على أعشاب صغيرة ، يلاحظ اضطرابات في قناة الهضم، وخلل في استقلاب المكونات الغذائية وانخفاض مستوى الدهن في الحليب. ولتفادي هذه الاضطرابات يقدم للحيوانات الدريس أو التبن قبل خروجها إلى المرعى .

كما تصنف السكريات بحسب تركيبها الكيميائي واحتواءها على نوع وعدد الجزيئات المكونة للسكر فقد ترتبط برابطة غليوكوزيدية بسيطة نوع (&) أو (β) .

1- السكريات الأحادية Monosaccharides :أبسط أنواع السكريات و تتكون من 5-6 ذرات كربونية .

2- السكريات الخماسية Pentoses :أي تحتوي على 5 ذرات من الكربون و نادراً ما توجد بشكل حر في المادة العضوية للنبات وتنشأ من تحليل السكريات العديدة نتيجة الهضم أو الذوبان في الماء وأهمها :

آ- الأرابينوز Arabinose : ويمكن الحصول عليه بواسطة التحليل المائي للصمغ العربي Araban

ب- الزيلوز Xylose : ويتم الحصول عليه بعد التحليل المائي للقش والتبن والنخالة .

ج- الريبوز Ribose : يشكل سكر دي أوكسي ريبوز والريبوز حجر البناء الأساسي للحموض النووي(DNA,RNA) والأنظيمات .

3- السكريات السداسية Hexoses : تشمل على 6 ذرات كربون وتوجد بكثرة في الطبيعة وأهمها:

آ- الغلوكوز Glucose : يعد ممثل لمجموعة السكريات السداسية ويسمى بسكر العنب وهو موجود بوفرة في الأعلاف والفواكه كالعنب والتفاح . كما يوجد في العسل وبكميات ضئيلة في الدم .

ب- الفركتوز Fructose : ويسمى بسكر الفاكهة حيث يوجد بشكل حر في الفواكة والأوراق

الخضراء وفي العسل. ينتج من تحلل السكروز الى غلوكوز + فركتوز ،والسائل المنوي غني بهذا النوع.

جـ- المانوز Mannose : لايوجد بشكل حر ، وإنما ينتج من تحلل السكريات العديدة كما يوجد في بعضالخمائر والفطور والبكتيريا .

د- الغلاكتوز Galactose : ينتج عن تخمر بعض المواد وبعد التحلل المائي لسكر الحليب ، اللاكتوز .

4- السكريات الثنائية Disaccharides : وتتكون من اتحاد جزيئين للسكاكر البسيطة وتعطي بتحللها المائي نوعين من السكاكر الأحادية بعد انفصال جزيء من الماء ، وأهم هذه السكريات :

1- السكروز Sucrose :ويعرف بسكر القصب ، وهو السكر المستخدم على نطاق واسع في تغذية الإنسان وينتشر السكروز في الطبيعة انتشاراً كبيراً . فهو موجود في قصب السكر بنسبة (20 %) وفي الشوندر السكري بنسب(15 - 20 %) كما يوجد في كثير من الخضار والفواكه ولكن بنسب ضئيلة. يتحلل هذا السكر مائياً وبسرعة بفعل خميرة السكريز Sucrase أو بالحموض المخففة ، ليعطي جزيء غلوكوز وجزيء فركتوز . وإذا سخن لدرجة 200 مْ فإنه يتحول إلى كراميل في صناعة السكاكر .

2- اللاكتوز Lactose : سكر اللبن أو الحليب، وينتج باتحاد جزيء من الغلوكوز وجزيء من الغالاكتوز . ولايوجد بالطبيعة إلا في الحليب . و يحتوي حليب البقر على(4.6 - 4.8 %) من اللاكتوز . وهو الذي يعطي الطعم السكري الخفيف للحليب . يتخمر هذا السكر بسرعة بفعل العصيات اللبنية Streptococcus Lactis وذلك بتحويل اللاكتوز إلى حمض اللبن Lactic acid .واللاكتوز يتخمر بسرعة في الأمعاء بفعل بعض الخمائر ،و يساعد حمض اللبن في القضاء على كميات لابأس بها من جراثيم التعفن والجراثيم الممرضة التي قد تتواجد في الأمعاء . كما أنه يساعد على امتصاص بعض الأملاح المعدنية مثل الكالسيوم والفوسفور . ويضاف اللاكتوز بدل السكروز عند تصنيع أغذية الرضاعة للحيوانات الصغيرة (بدائل من الحليب).

3- المالتوز Maltose : ويسمى بسكر الشعير . ويتم الحصول عليه أثناء عملية التحلل المائي

للنشاء بفعل الحموض المخففة أو الخمائر . فخميرة المالتيز Maltase تحلل المالتوز إلى جزيئين من الغلوكوز . يذوب المالتوز بالماء ، ولكن طعمه أقل حلاوة من السكروز

3- السكريات الثلاثية Trisaccharides : تتكون هذه السكريات من اتحاد ثلاثة جزيئات من السكريات الأحادية وتشمل كلاً من :

أ- الرافينوز Raffinose :يوجد بكميات قليلة في الشوندر السكري والمولاس (العسل الأسود) . كما يوجد في بذور القطن بنسبة تصل إلى 8 % . و يعطي بتحلله الغلوكوز و الفركتوز والغالاكتوز .

2- السكريات العديدة المتماثلة Homopolysaccharides

تتركب هذه السكريات من اتحاد عدد كبير من السكريات الأحادية . و ليس لها مذاقاً سكرياً ، و يوجد الكثير منها بشكل سكريات مختزنة في النبات على صورة نشاء على سبيل المثالأو في الأنسجة الداعمة للنبات مثل السليلوز Cellulose .

و يمكن تقسيم السكريات العديدة المتماثلة إلى مجموعتين بحسب احتوائها على نوع السكر البسيط ويكون الناتج إما جزيئات عديدة من السكر الخماسي أو جزيئات عديدة من السكر السداسي . وهذه لمحة عن الأنواع التي تهمنا من الناحية الغذائية .

السكريات الأساسية :

أ- النشاء Starch :يعتبر النشاء من أهم المركبات السكرية في تغذية الإنسان والحيوان على السواء. ويوجد بكثرة في الحبوب النجيلية (القمح والشعير ...)،إذ تصل نسبته إلى حوالي(70 %) كما يوجد في الفواكه والدرنات كالبطاطا بنسب تصل إلى حوالي (30 %) يختزن النشاء في النباتات والحبوب بشكل حبيبات دقيقة ، يختلف شكلها حسب النباتات ، لذا تسهل معرفتها بواسطة الفحص المجهري .

والنشاء لايذوب في الماء البارد ، لكن عند معاملته بالماء الساخن تنتفخ حبيبات النشاء ثم تنفجر وتتكسرمتحولة لمادة لزجة يسهل هضمها في الإنسان والحيوانات ، و يعتبر النشاء من مكونات العلف السهلة الهضم والعالية الطاقة لجميع الحيوانات التي تحلله في قناة هضمها إلى غلوكوز . ويحدث هذا التفكك أيضاً بوجود الخمائر . تستهلك الحيوانات كميات كبيرة من النشاء فيغذائها عن طريق تناول الحبوب والدرنات .

ب- الدكسترين : وهو ناتج وسطي أثناء تحلل النشاء وينتج عنه في الأمعاء الغلوكوز فقط .

ج- الغليكوجين Glycogen :ويطلق عليه النشاء الحيواني لأنه يختزن بكميات قليلة في جسم الحيوانات السمينة(5،0 - 1 %). وأهم الأماكن التي يوجد فيها هي الكبد والعضلات . كما يوجد أيضاً في الكائنات الدقيقة . ويمد الحيوان بالطاقة Energy عند الحاجة .يتكون الغليكوجين من أي سكر بسيط من سكريات الهكسوز ، ولكن عند تحلله مائياً لا يعطي إلا الغلوكوز .

د- السليلوز Cellulose : يتواجد فقط في جدار الخلية النباتية ويتكون أساساً من السليلوز ، ويوجد بكثرة مع أشباه السيللوز .

يتحلل السليلوز إلى سلبيوز الثنائي ثم غلوكوز (رابطة بيتا)إذا ما عولج بالحموض القوية دون تسخين . كذلك يتحلل بواسطة خمائر متخصصة تفرزها البكتريا في كرش معظم الحيوانات المجترة نتيجة لفعل الخمائر البكتيرية على السليلوز في الجهاز الهضمي ، يتكون الكثير من الحموض الدهنية الطيارة وأهمها حمض الخل Acetic acid ، حمضالبروبيونيك Propionic acid وحمض الزبدة Butyric acidوجميعها ذات أهمية تخصصية ، كما وينتج عن هذا التخمر غاز الميثان وغاز ثاني أوكسيد الكربون والهيدروجين .

السكريات العديدة غير المتماثلة Heteropolysaccharides : وتتكون من مزيج من السكريات الخماسية والسداسيةالتي تنتج عند هضمها ميكروبياً أو معالجتها مخبرياً .

1- أشباه السليلوز Hemicelluloses :وتوجد عادة مع السليلوز في الأجزاء الورقية والأجزاء المتخشبة من النباتوكذلك في بعض البذور .

2- الصموغ Gums :تفرز الصموغ بشكل سائل من الشقوق التي تحدث في جذوع بعض الأشجار كشجر المشمش والكرز .... الخ . ثم تتصلب عند جفافها لتعطي شكلاً زجاجياً. وهي تتألف من سكريات عديدة ، وأشهر أنواعها الصمغ العربي .

3 - الموسيلاج Mucilage :يوجد هذا النوع في كثيرمن البذور مثل بذر الكتان وفي بعض الطحالب البحرية (Alga) تذوب في الماء الساخن ، وعندما تبرد تعطي مادة جيلاتينية القوام.وأشهر مركبات هذه المجموعة هو الأجار Agar المستخدم في تحضير المنابت الجرثومية

4- البكتين Pectins :

توجد المواد البكتينية في الفاكهة كالتفاح وفي الشوندر السكري ، وتستخدم في صناعة المربيات والحلويات حيث تعطي القوام الجلاتيني الهلامي ونكهات الفواكة المصنوعة منها . وعند تحللها المائي تعطي الغلاكتوزوالأرابينوز بصورة أساسية وبعض السكريات الأخرى بصورة ثانوية.

5- اللجنين Lignin :عبارة عن مركب عضوي يشبه في تركيبه السكريات ، ويناقش معها لأنه يوجدباستمرار مع المركبات السكرية للنباتات والحبوب ، لا يستطيع الحيوان هضمه وامتصاصه . وكلما ازداد نمو النبات مع الزمن ازداد تراكم اللجنين فيها وبالتالي يصعب هضمها بل ويؤثر على هضم المادة العضوية للعليقة الغنية باللجنين . والتبن الجاف والنباتات المتخشبة تحتوي على كمية كبيرة من هذه المادة (13-17%) وتركيبه الكيميائي يحتوي على الكربون والأوكسجين والهيدروجين مثل السكريات . ولعدم استفادة الحيوانات المجترة منه أمكن استخدام اللجنين كدليل في حساب معامل هضم المادة الجافة للعليقة المتناولة .

الفصل الثالث

الدهن الـــخام Crude fat

الدهن الخام عبارة عن مجموعة من المركبات العضوية النباتية أو الحيوانية غير قابلة للذوبان في الماء والقابلة للذوبانبالمذيبات العضوية والتي تسمى بمذيبات الدهون مثل البنزين (Benzene) ، الكلوروفورم (Chloroforme)

والإيثر (Ether) وغيرها من المذيبات العضوية وتذكر في بعض المراجع بمستخلص الإيثر ونظراً لتواجد بعض المركبات الأخرى مثل الفوسفوليبيدات والشموع والمواد الملونة (الزانثوفيل ، والفيتامينات الذائبة بالدهن) مع الدهن فيطلق عليه بالدهن الخام عند تقديره في المخبر .

يمكن تقسيم اللبيدات إلى ليبيدات تضم في تركيبها إلى جانب الحموض الدهنية كحولات غير الغليسيرولNon – glycerol based lipids ولبيبدات تضم في تركيبها إلى جانب الحموض الدهنية الغليسيرولGlycerol based lipids وهذه الأخيرة هي التي تهمنا في تغذية الحيوان ، ففيها الدهون والزيوت المعروفة Fats and oils . وكذلك الدهون المركبة كالدهون الفوسفورية والدهون السكرية .

- الدهون والزيوت Fats and oils :

تتشابه الدهون والزيوت في تركيبها وفي خواصها الكيميائية ، ولكنها تختلف في خواصها الفيزيائية . ففي درجة الحرارة العادية تكون الدهون صلبة ، بينما تكون الزيوت سائلة ، وقد مكنت الصناعات الحديثة من هدرجة هذه الزيوت النباتية وتحويلها الى حالة جامدة .وتتكون الدهون والزيوت من الغليسيرول والحموض الدهنية ، وهذه الحموض إما أن تكون حموضاً دهنية مشبعة Saturated fatty acids أو حموضاً دهنية غير مشبعة Unsaturated fatty acids

1. الحموض الدهنية المشبعة :تتواجد بكثرة في مواد العلف وفي الدهون والزيوت المستخدمة في تغذية الإنسان والحيوان .

- حمض الميرستيكMyristic acid .
- حمض البالمتيكPalmitic acid .

- حمض الستياريكStearic acid .
- حمض الأراشيديكArashidic acid .

2. الحموض الدهنية غير المشبعة : وأهم هذه الحموض :

- حمض البالميتوليكPalmitoleic .
- حمض الأوليكOleic acid .
- حمض اللينوليكLinoleic acid .
- حمض اللينولينيكLinolenic acid .
- حمض الأرشيدونيكArachidonic acid :

يؤدي عدم توفر حمض اللينولييك في عليقة الحيوان إلى ظهور أعراض مرضية يمكن شفاؤها بإعطاء الحيوان هذا الحمض الدهني، ونظراً لعدم قدرة الحيوانات أحادية المعدة على تصنيعها تسمى بالحموض الدهنية الأساسية إذ يجب أن تتناولها الحيوانات الرضيعةوالحيوانات أحادية المعدة مع علائقها ويعتبر حمض اللينولييكفي الدواجن فقط هو الأساسي ، ويجب توفره باستمرار في الخلطة العلفية.

والزيوت بصورة عامة غنية بحمض اللينولييك وخصوصاً زيت بذر الكتان Linseed Oil . تحصل المجترات على هذا الحمض من الحشائش الرعوية . إلا أن معظم الحموض الدهنية غير المشبعة تتحول في الكرش إلى حموض دهنية مشبعة . ومع ذلك فإن حالات النقص الحاد في حمض اللينولييك تبقى نادرة . وقد وجد أن زيادة نسبة الحموض الدهنية غير المشبعة بدرجة كبيرة في علائق الحيوان قد يؤدي إلى بعض الحالات المرضية .

وظائف الدهون بشكل عام هي :

1- الدهن ضروري لبناء أنسجة الدهن التخزينية في جسم الحيوان والتي تعتبر مصدراً احتياطيا للطاقة .

2- يعتبر الدهن في عليقة الحيوان مصدراً للحموض الدهنية الأساسية الضرورية لنمو الحيوان نمواً طبيعياً والتي لا يستطيع الجسم تكوينها في أنسجته بكميات كافية .

3- تعتبر بعض أنواع الدهون كالليسيثين مصدراً لمركب الكولين الذي يحتاجه الحيوان بغذائه لكي يقوم الكبد بتكوين الدهون الفوسفورية .

4- يعمل الدهن كمادة ناقلة للفيتامينات الذائبة في الدهون وهي فيتامينات (A,D,E,K) .

5- لقد ثبت أن الدهون تشجع امتصاص فيتامين Aوالكاروتين عن طريق الأمعاء كما تؤدي دوراً هاماً في امتصاص وتمثيل عنصر الكالسيوم .

6- يعمل وجود الدهن في الغذاء بنسب محدودة على تحسين قيمته وزيادة مردود الاستفادة منه وذلك عن طريق تقليل الفقد الحراري الضائع عند هضم وتمثيل مكونات الغذاء .

7- تعمل الدهون كمواد وقائية وعازلة في جسم الحيوان وغالباً ماتنتشر تحت الجلد لهذه الغاية كي تمنع الجسم من فقد حرارته بسرعة .

ينتج عن نقص الحموض الدهنية غير المشبعة في العلائق بعض الأعراض متمثلة باضطرابات في وظيفة الجلد (تكوين القشور ، تساقط الشعر ...) وخلل في التناسل لدى الذكور وإناث الحيوانات ، وتراجع في مستوى المناعة ضد الأمراض واضطرابات نمو المواليد .

من الأمورالمهمة الواجب معرفتها عند استخدام الدهون والزيوت في تغذية الحيوانات والدواجن هي خواص الدهون

- التحلل المائي Hydrolysis :

تتحلل الدهون بواسطة الغليان في وسط قلوي لتعطي الصابون والغليسيرول ، وهذه العملية تتم أثناء عملية الهضم بواسطة خمائر الليباز Lipases والتي تفرز بصورة رئيسة من البنكرياس . ويمكن لهذه العملية أن تحدث في الطبيعة بوجود خمائر الليباز التي تفرزها بعض الفطور والبكتيريا ، مما يسبب فساد الدهون ، حيث تصبح كريهة الطعم والرائحة وغير صالحة للاستهلاك وهذا مايسمى تزنخ الدهن Rancidity .

2- الأكسدة Oxydation :

عندما تتعرض الحموض الدهنية غير المشبعة إلى الأكسدة ، تعطي الأجسام الكيتونية Kiton bodies . وتنشط هذه العملية بوجود المعادن الثقيلة مثل النحاس والحديد وكذلك عندما تتعرض الدهون للأشعة فوق البنفسجية (أشعة الشمس) . وبشكل عام تسبب الأكسدة فساد الدهون وتجعلها كريهة الطعم والرائحة . ولتجنب هذه العملية يضاف عادة للدهون أو الخلطات العلفية المحتوية عليها بعض المركبات المضادة للأكسدة Antioxidants .وهنالك عدد كبير من المركبات له خاصية منع الأكسدة مثل فيتامين هـ (E) وبعض مركبات الفينول Phenols

وغيرها . وتضاف هذه المركبات بنسب مختلفة وفقاً للوائح والتنظيمات الحكومية والتي تتباين بين دولة وأخرى .

3- هدرجة الدهون Hydrogenation :

وتسمى أيضاً بالتشبيعSaturation . وهي عملية تحويل الدهون والزيوت غير المشبعة إلى دهون مشبعة ، فإذا أضيف الهيدروجين إلى حموض دهنية غير مشبعة، فإن هذه الحموض تتحول إلى حموض دهنية مشبعة. فحمض الأوليك (حمض غير مشبع) يتحول إلى حمض الستياريك (حمض مشبع) . وتحدث هذه العملية في كرش المجترات . لذلك يلاحظ أن الدهون المختزنة عند هذه الحيوانات مشبعة ، رغم أنها تتناول بكثرة الدهون غير المشبعة الموجودة في النباتات التي تتغذى عليها، خصوصاً الحشائش الرعوية .

وهذه العملية هامة أيضاً من الناحية التجارية ، وذلك بغية الحصول على دهون قاسية من الزيوت النباتية ، وهذه الدهون القاسية تعرف بالمارجرين Margarine وتتم هذه العملية بوجود عامل وسيط هو معدن النيكل تصنع الدهون المغلفة لأجل الأبقار الحلوب على شكل كبسولات مملوءة بالدهن وعندما تقدم للحيوانات الزراعية لاتتأثر بالهضم البكتيري في الكرش ولا تؤثر على نشاط الأحياء المتعايشة في الكرش ، بل تصل إلى الأمعاء لتهضم أنزيمياً متحولة إلى عناصرها الأساسية وتمتص لتؤثر في الإنتاج .

إن قدرة تحمل الحيوانات على هضم الدهون محدودة ويجب عدم تجاوزها القيم التالية :

1. للحيوانات المجترة من 4-5 % في العليقة الجافة.
2. في علائق الخيول يسمح حتى 10% في العليقة الجافة
3. مركب بديل من الحليب للعجول الرضيعة حتى 30 % .

4-الحيوانات أحادية المعدة ، وبعد الفطام تزداد نسبة الدهن بكمية قليلة جداً تلاءم نشاط العصارة الصفراوية كماً ونوعاً ، حتى لا تتعرض للإسهال الشديد وتتأذى الأعضاء الحشوية الهامة .

الفصل الرابع

البروتينات Proteins

هي مركبات أزوتية معقدة، ذات وزن جزيئي عالي وهي مكونة أساساً من الحموض الأمينية المنوعة، وتختلف البروتينات الحيوانية عن النباتية بنوعية وكمية الحموض الأمينية المحتوية عليها ، فالبروتينات الحيوانية ذات قيمة بيولوجية عالية لاحتوائها على جميع الحموض الأمينية الهامة والتي يحتاجها الإنسان والحيوان بالكمية الكافية ،ولذلك توفر البروتينات للإنسان والحيوانات الزراعية والدواجن الحموض الأمينية الأساسية للحياة وباستمرار عن طريق المواد العلفية والأغذية المتناولة للمحافظة على الوظائف التالية :

1-الدعامة والمحافظة على سواء الجسم المختلفة .

2- لأجل النمو والإنتاج الحيواني المتنوع (الحليب، الصوف،اللحم ،تكوين البيوض المؤنثة والحيامن الذكرية) .

3- بناء الأنسجة العضلية والأنسجة الرابطة،الجلد ،الريش والشعر والأظلاف ....

4-تدخل في تركيب الأنزيمات ، الهرمونات والأجسام المناعية للجسم .

5-لا تعتبر البروتينات مورد للطاقة في ظروف التغذية الطبيعية،وتصبح مورد للطاقة فقط عند نقص الطاقة في العليقة وهذا ما يزيد من تكاليف الإنتاج الحيواني غير المرغوب فيه.

لايمكن للسكريات والدهون المتناولة مع الأغذية أو ا لأعلاف الخالية من البروتينات أن تبني الحموض الأمينية للإنسان والحيوان لأنها لا تحتوي على عنصر الآزوت ، بعكس النبات القادر على تصنيع البروتينات من مصادر تحتوي على الآزوت من التربة والهواء (تثبيت الأزوت الجوي بوساطة الأحياء المتعايشة في التربة ، الريزوبيا) .

تختلف حاجة الحيوانات الزراعية للبروتينات بحسب نوع الحيوان والغرض الذي يستخدم لأجله البروتين (مرحلة النمو ، العمر ،الإنتاج وموسم التكاثر...) .

ومن المعروف أنه لا يوجد أي مادة غذائية أخرى تستطيع أن تحل مكان البروتينات علماً أنه يمكن تركيب الدهون والسكريات من البروتينات ولكن (غير اقتصادي) .

تصنيف البروتينات :

يدخل في تركيب المواد البروتينية تقريباً خمسة عناصر هي الكربون والهيدروجين والأوكسجين والآزوت والكبريت ، و تحتوي بعض المواد البروتينية الهامة على الفوسفورأوالحديد أيضاً إضافة للعناصر السابقة .

يتراوح محتوى البروتينات من العناصر السابقة ضمن المجالات التالية :

الكربون : 50-55 %.الهيدروجين : 6.6-7.3 % .الأوكسجين : 19-24 % .الآزوت : 15-18 % .الكبريت : 0.2-2.4 % .

تشكل الحموض الأمينية المكون الأساسي للبروتينات ، حيث تتحد هذه الحموض مع بعضها برابطة ببتيدية متفاوتة الطول تتراوح من 20و حتى 30000 حمض أميني و يحتاج تشكيل الرابطة البيتيدية لطاقة عالية تنتج عن تحولات حيوية معينة.

يشار عادة إلى محتوى الأغذية أو الأعلاف للبروتينات بالبروتين الخام وهومصطلح يشمل جميع مكونات العلف التي يدخل الآزوت في تكوينها و يحوي البروتين الخام على (15-18 %) أزوت تقريباً بحسب المادة و لذلك يمكن حساب البروتين الخام في مادة علفية ما بضرب كمية الآزوت الموجودة فيها بالرقم الثابت (6.25) والناتج عبارة عن كمية البروتين الخام على اعتبار نسبة الآزوت المتوسطة 16%. ويمكن تقسيم البروتين الخام إلى بروتين حقيقي True Protein ومركبات آزوتية غير بروتينية (Non Protein nitrogen)وهذه الأخيرة تتكون من الكربون والأوكسجين والهيدروجين والآزوت فقط ، وتركيبها أبسط من تركيب البروتينات الحقيقية .

والبروتينات الحقيقية تصنف وفقاً لشكلها ، ذوبانها وتركيبها الكيميائي إلى ثلاث مجموعات أساسية :

1- البروتينات الليفية Fibrous Proteins :

وهي بروتينات ذات منشأ حيواني لاتذوب في الماء ، وتقاوم فعل الخمائر الهضمية . ومثال عليها الكولاجين Colagenوالكولاجينات تشكل البروتينات الأساسية في النسيج الضام . وتمثل أكثر من(30 %) من مجموع البروتينات الحيوانية في الثدييات . وهذه البروتينات لاتحتوي على الحمض الأميني الأساسي التربتوفان (Tryptophan) .ومن البروتينات الليفية ، يوجد

2- الأميدات Amides :

من أهم هذه المركبات البولة Urea التي تنتج كمخلفات ناتجة عن تمثيل المركبات الآزوتية في النباتات وكذلك توجد بكميات ضئيلة جداً في بعض النباتات مثل القمح وفول الصويا والبطاطا

3- النيترات Nitrates :

توجد النيترات في بعض النباتات ، وهي غير سامة . ولكن في كرش المجترات وتحت ظروف معينة يمكن أن تتحول إلى نيتريت (Nitrites) التي تعتبر من المركبات السامة بالنسبة للإنسان والحيوان.

إن استخدام الأسمدة التي تحتوي على كميات كبيرة من النيترات في التربة يؤدي إلى الحصول على نباتات غنية بهذه المركبات وبالتالي يمكن حدوث بعض حالات التسمم في المجترات التي تتغذى على مثل هذه النباتات .

- القلويدات العضوية Alkaloids :

توجد في بعض النباتات . وأهميتها في التغذية ناجمة عن كون الكثير منها ساماً وضاراً للحيوان . وأهم هذه القلويدات، النيكوتين (Nicotine) الموجود في التبغ . والأتروبين (Atropine) الموجود في نبات ست الحسن . ويستخدم الأتروبين بكثرة في الصيدلة . والكوكائين (Cocaine) المستخرج من أوراق الكولا . الكينين (Quinine) الموجود في أوراق ولحاء أشجار الكينا وأخيراً المورفين (Morphine) الموجود في نباتات الأفيون (Opium Poppy) يمكن للمجترات أن تستفيد وبشكل فعال من المركباتالآزوتية غير البروتينية عن طريق فلورا الكرش حيث تستقلبها وتحولها إلى بروتين ميكروبي ذو قيمة حيوية عالية . وهذه الناحية دفعت علماء الكيمياء الصنعية إلى إنتاجها بكميات كبيرة مثل اليوريا وأملاح الأمونيوم للزراعة والتغذية ومعالجة بعض الأعلاف كيميائياً لتحسين قيمتها الغذائية واستخدامها في العلائق المخصصة للحيوانات المجترة فقط بشرط توفر مصدر كافي للطاقة وانخفاض معدل البروتين الخام في العليقة دون 12%

- الحموض العضوية : Organic Acids

تشكل الحموض العضوية جزءاً هاماً من محتويات النباتات الرعوية وهي حموض ذوابة بالماء وتتراوح نسبتها في النباتات البقولية من 5 – 8 % من مجموع المواد الجافة ،وتصل نسبتها في

الشمندر السكري إلى حوالي6 % وفي نبات الملفوف إلى حوالي 8 %وأهم هذه الحموض الحرة في الأعلاف حمض الماليك (Malic Acid) .

وحمض الليمون (Citric Acid) الموجودان بكثرة في الحشائش الرعوية ، وتتركز هذه الحموض في الأوراق ، وتقل نسبتها كلما تقدم النبات بالعمر ،ولأن هذه الحموض تذوب جيداً في الماء تشكل إلى جانب السكريات الذائبة مصدراً هاماً للطاقة تستخدمه الكائنات الدقيقة في كرش المجترات .

كما تتواجد الحموض العضوية أثناء إستقلاب المواد السكرية في جسم الحيوان وبكميات ضئيلة مرتبطة بالسكريات ،كما تنشأ عند تخمر السكريات في السيلو من الأعلاف الخضراء ومن تفكك البروتينات في الكرش ومن أهم هذه والحموض مايعرف بالحموض الدهنية الطيارة (حمض الخل ، حمض البربيون وحمض الزبدة .

- الحموض النووية : Nucleic Acids

وهي عبارة عن مركبات ذات أوزان جزيئية عالية جداً . عند تحللها تعطي مزيجاً من المركبات الأزوتية القاعدية وأحد سكريات البنتوز وحمض الفسفور . ولهذه الحموض دورهام في الكائنات الحية كمخزن للمعلومات الوراثية . وبواسطة هذه المعلومات يتخلق البروتين في الخلية .

- نوعية البروتين والعوامل المؤثرة فيه :

تشكل الحموض الأمينيةوحدات البناء الأساسية للبروتين . وقد وجد أن القيمة الغذائية لأي بروتين تتوقف على كمية ونوع الحموض الأمينية التي يتركب منها . كما تأكد أن جسم الحيوان غير قادر على تركيب العديد من الحموض الأمينية التي توجد في بروتين جسمه ولذلك لابد من توفر مصدر لهذه الحموض في الغذاء الذي يتناوله .

و قد صنفت الحموض الأمينية حسب حاجة الحيوان إليها في غذائه إلى :

1- حموض أمينيه غير أساسية ، وهي تلك الحموض التي يستطيع الحيوان تركيبها في جسمه من الحموض الأمينية الأساسية أو من أي مصدر آزوتي آخر دون أن يسبب عدم وجودها في العليقة نقصاً في نمو الحيوان وإنتاجه .

2- حموض أمينيه أساسية : وهي تلك الحموض الأمينية التي لايستطيع جسم الحيوان تركيبها بالسرعة الكافية وبالكمية الملائمة للحصول على نمو طبيعي .

وهناك عشرة حموض من هذا النوع يمكن اعتبارها ضرورية في علائق الفئران والخنازير
والدواجن وهي : لايسين ، مثيونين ، تريبتوفان ، ليوسين ، ايزوليوسين ، ثيريونين ، هيستيدين
فينيل آلانين ، فالين ، أرجينين.

الفصل الخامس

الفيتامينات Vitamins

هي مركبات عضوية ثابتة نسبياً ، يحتاجها الإنسان والحيوان بكميات ضئيلة جداً . ولا يمكن الاستغناء عنها للحفاظ على الحياة والنمو والإنتاج . ونقص أحد هذه الفيتامينات يؤدي إلى أمراض عوز الفيتامينات Vitamins Dificiency Diseases لذلك يجب أن يحصل الحيوان على الفيتامينات في غذائه. وبعض الحيوانات تستطيع تخليق البعض منها . ويوجد بعض المركبات العضوية تتحول إلى فيتامينات عند تعرضها إلى تغيرات كيميائية مثل الكاروتين Carotene . وتسمى هذه المركبات بطلائع الفيتامينات Provitamins أو مولدات الفيتامينات Vitamin precursors .كثير من الفيتامينات يتلف بالأكسدة ، التعرض للحرارة ، التعرض للضوء وأشعة الشمس وعند خلطها مع بعض المعادن كالحديد . ويجب أخذ هذه الأمور بعين الاعتبار عند تخزين المواد العلفية خصوصاً المخلوطة . وتجارياً يتم حفظ بعض الفيتامينات بطبقة من الجلاتين والسليكون التي تعمل على وقاية الفيتامينات من التأكسد .

أهمية الفيتامينات :

١) تؤدي الفيتامينات دوراً هاماً في عمليات الاستقلاب المختلفة على مستوى الخلايا وبعض الفيتامينات تعد متممات أنزيمية Coenzymes . أو تشكل جزءاً من الأنزيمات المتخصصة في تمثيل الكربوهيدرات ، البروتينات والليبيدات . كما هو الحال بالنسبة لفيتامينات مجموعة ب المركبة . من ناحية أخرى ٢) تؤدي بعض الفيتامينات دوراً هاماً في نمو وتجدد أنسجة الجسم المختلفة . كما هو الحال بالنسبة للفيتامينات الذوابة في الدهون وفيتامين ج .وحديثاً برهن على العلاقة بين الفيتامينات والأمراض الوراثية نظراً لتدخلها في تركيب الحموض النووية للخلية . ٤)

تقسيم الفيتامينات :

قبل أن تعرف البنية الكيميائية لكل فيتامين كانت تسمى هذه المركبات بأحرف الهجاء حسب تسلسل اكتشافها فكان الفيتامين أ – ب – ث – ..... الخ بيد أن نمط التسمية هذا أخذ بالزوال شيئاً فشيئاً وأخذت تحل محله تسمية أخرى تقوم على التراكيب الكيميائية لكل مركب

وعلى صفاتها الفيزيائية والكيميائية وعليه تقسم الفيتامينات إلى مجموعتين وفقاً للوسط الذي تذوب فيه . الفيتامينات الذوابة في الدهون والفيتامينات الذوابة في الماء .

آ- الفيتامينات الذوابة في الدهون Fat – Soluble Vitamins : وهي تضم كلاً من :

-(فيتامين آ (A) Retinol . - فيتامين د (D) Calcifirol .

- فيتامين هـ (E) Tochopherol . - فيتامين ك (K) Phylloquinone .

لايمكن للأحياء الدقيقة تصنيعها في الكرش لدى المجترات (عدا فيتامين K)، لذا يجب توافرها في العليقة بكمية كافية، كما يتوقف معدل استفادة الحيوانات المجترة من هذه الفيتامينات على عدة عوامل:

1- درجة الامتصاص في الأمعاء الدقيقة مرتبطة بالعمر والحالة الصحية للحيوان (خصوصاً الأغشية المخاطية السليمة والغدد المفر زه) .

2-حالة عمل الكبد والغدة البنكرياسية (النقل والتخزين) .

3- قدرة الكبد على اصطناع مستقبلات فيتامين D الذي تحوله الكلى إلى فيتامين D3 .

4-الكميات المتهدمة من هذه الفيتامينات في الكرش بفعل أنزيمات التحلل للأحياء الدقيقة ،التي تؤثر في محتوى الأعلاف الخضراء والدريس من فيتامين Aوالكاروتين وفيتامين E .

5- عمليات التصنيع للسيلاج والدريس من الأعلاف الخضراء .

كما تؤثر نسب المكونات الغذائية في العليقة على الاحتياجات من الفيتامينات ، كزيادة نسبة البروتين ونقصانها ، النسبة بين الكالسيوم والفسفور وكذلك العلاقة بين عنصر السلينيوم وفيتامين E .إضافة للحالات المرضية أوالفزيولوجية الطبيعية التي تتعرض لها الحيوانات تزيد من الاحتياجات للفيتامينات (كالحمل والشبق ....) .

1- فيتامين آ :

الحالة النقية يوجد بشكل بللورات ذات لون أصفر باهت لاتذوب في الماء ولكن في الدهون والمذيبات العضوية للدهون مثل الايتر والبنزين وهي تتأكسد بسرعة عند تعرضها للهواء وللضوء وللحرارة .

- مصادر فيتامين آ :

يعد كبد الحيوانات ، خصوصاً البحرية ، من أهم مصادر هذا الفيتامين . فكبد الحوت يحتوي

على حوالي (600) ملغم من فيتامين (آ) بالكيلو الغرام الواحد. وفي بعض أنواع سمك القرش تصل هذه الكمية إلى حوالي (1500) ملغم / كغ كبد . كما أن زبده الحليب وصفار البيض يعتبران من المصادر الحيوانية الغنية بهذا الفيتامين . وحالياً يصنع هذا الفيتامين كيميائياً ويضاف إلى الخلطات العلفية . وقد أمكن الآن تصنيعه بحيث يكون ذواباً في الماء ورغم ذلك يحافظ على خواصه

كفيتامين آ . كذلك يوجد بشكل حبيبات مغلفة بطبقة من بعض المركبات الكيميائية تحميه من التأكسد والتأثر بالضوء مما يجعل فترة تخزينه أطول .

- مولدات فيتامين (آ) :

لايوجد فيتامين آ في النباتات ولكن بشكل مركبات تتحول في جسم الحيوان إلى فيتامين (آ) وتدعى هذه المركبات بمولدات فيتامين (آ) ، أو طلائع فيتامين (آ) .

وأهم هذه المركبات الكاروتينات Carotenoids وهي تصاحب الكلوروفيل في النباتات الخضراء أو بدونه ، كما هو الحال في الجزر و البندورة ، ويوجد في الطبيعة (النباتات) أكثر من عشرة كاروتينات يمكنها أن تتحول إلى فيتامين (A) وأهمها : الفا ، وبيتا ، وجاما وأهمها بتا كاروتين (β– Carotene) . وهو في صورته النقية أحمر اللون ، لايذوب في الماء . وعند ذوبانه في الدهون يتحول إلى اللون البرتقالي المصفر . يتحول الكاروتين إلى فيتامين آ في جدار الأمعاء الدقيقة والكبد .كما تسبب الكاروتينات تلون دهن الحليب وبالتالي الزبدة الناتجة وكذلك الأنسجة الشحمية الادخارية. باستثناء الذرة الصفراء ، تعتبر الحبوب والمركبات العلفية خالية من الكاروتين . يقدر الكاروتين بالميليغرام لكل 1كغ مادة العلفية . يقدر احتياج الحيوان وكذلك محتوى المواد العلفية والفيتامين المصنع من فيتامين (آ) بالوحدات الدولية (IU) والوحدة الدولية تعادل (0.344) ميكرو غرام من أسيتات فيتامين (آ) النقية .

- أعراض نقص فيتامين آ :

لا تتعرض الحيوانات الزراعية (الأبقار والأغنام والماعز) لمشكلة نقص فيتامين أ طالما ترعى الأعلاف الخضراء صيفاً ،وتنشأ المشكلة في فصل الشتاء حيث تقل الأعلاف الخضراء وتنعدم المراعي الطبيعية ، ويزداد استهلاك السيلاجأوالدريس وغالباً ما يقدم التبن الجاف ، لذا ينصح بتوفير المخلوط الفيتاميني المحضر .

1- عدم القدرة على الرؤية في الضوء الخافت أو مايسمى بالعشى الليلى (Night Blindness) . وهذه الظاهرة تصيب كافة الحيوانات .

2- يؤدي نقص فيتامين (آ) عند الأبقار إلى تحجر القرنية (Xerophthalmia). وفي العجول إلى تلف العصب البصري ، مما يؤدي إلى العمى .

3- يؤدي نقص فيتامين (آ) في كثير من الحيوانات إلى العقم . وإلى الإجهاض عند الحوامل أو ولادة حيوانات ميتة أو ضعيفة او عمياء . خصوصاً عند الأبقار .

4- تحت ظروف معينة تصاب الخيول بنقص فيتامين أ ويلاحظ عندها جفاف الحوافر وتشققها وقد تنتهي بالكسر نتيجة ضعفها أو يصاب الحصان بالتهاب الجلد الدهني .

2- فيتامين د :

يوجد على الأقل عشرة أنواع من فيتامين (د) أهمها Ergocalciferol (D2) و(D3) Cholecalciferol . وهذه الفيتامينات لاتذوب في الماء ولكن في الدهون و المذيبات العضوية . وهي أكثر مقاومة للأكسدة من فيتامين (آ) .

- مصادر فيتامين د :

يندر وجود فيتامين (د) في النباتات ، يوجد بكميات ضئيلة في الأعشاب المجففة تحت أشعة الشمس (الدريس) وبعض الأوراق النباتية الميتة . أما في الحيوان فيوجد فيتامين (د3) بكميات ضئيلة في بعض الأنسجة ويتم اصطناعه لدى الثدييات تحت الجلد بتأثير أشعة الشمس ، حيث ينقل للدم أو يمتص أثناء لعق الحيوان لجلده ، كما يوجد بكميات جيدة في أنواع معينة من الأسماك وخصوصاً في زيت كبد الحوت Code Liver oil كما أن صفار البيض غني بهذا الفيتامين . والحليب العادي فقير نسبياً به ، باستثناء حليب الصمغة(اللبأ) الذي يعتبر غنياً بهذا الفيتامين .

- مولدات فيتامين D :

يوجد مولدان لفيتامين د وهما من الستيرولات Sterols . الارجوسيترول Ergosterol مولد فيامين (D2) و7-ديهايدروكوليسترول Dehydrocholesl -7 مولد فيتامين (D3) . ويتم تحويل مولدات فيتامين د إلى فيتامينبواسطة الأشعة فوق البنفسجية Ultra violet rays الموجودة في أشعة الشمس وتتأثر كمية الأشعة فوق البنفسجية بعدة عوامل: أولها الارتفاع عن سطح البحر

وهذا الارتفاع يكثرها، وتنقص كميتها بوجود الغبار والدخان في الجو .

وكذلك تزداد هذه الأشعة في المناطق الاستوائية مقارنة بالمناطق المعتدلة وهذه الأشعة لا تعبر زجاج النوافذ . لذا ولكي تستطيع الحيوانات تحويل مولدات فيتامين (د) إلى فيتامين فعال ونشط ، يجب أن تتعرض مباشرة لأشعة الشمس خصوصاً في الصباح الباكر والحيوانات ذوات الجلد الفاتح تتأثر بالأشعة فوق البنفسجية أكثر من مثيلاتها ذوات الجلد القاتم ، وعند تعرض الحيوانات لأشعة الشمس فترات طويلة قد يتحول فيتامين (د) إلى مركبات سامة .والتحول الكيميائي لمولدات فيتامين (د) إلى فيتامين يحدث في الجلد ومفرزاته .

فقد وجد أن بعض حالات نقص فيتامين (د) كالكساح يمكن معالجتها بدهن الجلد ودعكه بزيت السمك . تقدر قيمة فيتامين (د) بالوحدات الدولية (IU) وتعادل الوحدة (0.025) ميكرو غرام من بللورات فيتامين (د3) النقية،وقدرت احتياجات العجول الرضيعة اليومية 4 وحدات دولية و2,5 وحدة للبكاكير وذكور التربية و10 وحدات للأبقار الحلوب والحوامل يومياً .

- أعراض نقص فيتامين (د) :

يعتبر فيتامين (د) طليعة أحد الهرمونات الهامة المسؤلة عن تنظيم امتصاص الكالسيوم من الأمعاء ، وعن حركة فوسفات الكالسيوم في العظام ، كما أن له دوراً في تخليق شبكة العظام البروتينية . وأخيراً فإن له دوراً هاماً في تنظيم وطرح الفوسفات من الكليتين . لذا فإن نقص هذا الفيتامين سيؤدي إلى خلل في تكوين الهيكل العظمي .

1 - نقص فيتامين (د) في الحيوانات الصغيرة يسبب الكساح Rickets الذي يصيب العظام وهي في طور النمو . حيث تحدث اضطرابات في ترسب الكالسيوم والفوسفور فيها . ونتيجة لذلك تصبح العظام ضعيفة تتقوس في بعض الأحيان وتصبح هشة قابلة للكسر بسهولة . وفي الماشية الصغيرة الفتية ، يصاحب ضعف العظام انتفاخ في المفاصل مما يشوه الهيكل العظمي.

2- في الحيوانات البالغة والمسنة ، يسبب نقص فيتامين (د) ما يسمى لين العظام Osteomalacia . والذي يسببه أيضاً نقص الكالسيوم أو الفوسفور أو نقص كليهما ، أو وجودهما معاً بنسب غير تأثير زيادة فيتامين (د) : نظراً لغنى السرسوب وحليب السرسوب والحليب بفيتامين D3 حوالي(15-30) وحدة دولية/ ليتر حليب أبقار و20 وحدة لكل ليتر من

حليب الأغنام والماعز ، فان المواليد لتتعرض لأعرض نقصه ،إلا أن إضافته للأعلاف المركزة للأبقار والأغنام والماعز بجرعات عالية (أكثر من الاحتياجات) من فيتامين (د) لفترات طويلة يؤدي إلى حالة من التكلس غير المنتظم في أماكن من جسم الحيوان خصوصاً في الكليتين وفي الأوعية الدموية الكبرى لعدم طرح الكميات الزائدة من الفيتامين .

3- فيتامين هـ :

يوجد في الطبيعة حوالي ثمانية أشكال لهذا الفيتامين أربعة توكوفيرولات مشبعة TochopherolSaturated هي : توكوفيرول ألفا(α) ، بيتا(β)، جاما(γ) وايبس ليونواربعة توكرفيرولات غير مشبعة . ويعتبر فيتامين (هـ) الرئيس الفاتوكوفيرول وهو الأكثر نشاطاً من كافة فيتامينات (هـ) الأخرى ، وهو أكثرها انتشاراً في الطبيعة .

وفيتامينات (هـ) الطبيعية الموجودة في المواد العلفية تتأكسد بسرعة فيستفيد الحيوان منها جزئياً.

تعتبر التوكوفيرولات من المركبات المضادة للأكسدة داخل خلايا الجسم ، فهي تمنع أكسدة الدهون الموجودة في جدران الخلايا الحية وهكذا تحافظ على حيوية الخلايا .

وبذلك يشبه عملها وظيفة العنصر النادر السلينيوم Selinium . بالإضافة إلى ذلك يوجد لفيتامين (هـ) وظائف حيوية أخرى . فهو هام للتناسل عند الفئران . وفي حيوانات المزرعة لم تثبت حتى الآن أهميته في التناسل . وفي البحوث الحديثة تبين أن فيتامين (هـ) يؤدي دوراً هاماً في عمليات المناعة المختلفة والتي تحمي الحيوان من الإصابة بالأمراض الجرثومية المختلفة .

وقد وجد أن المنتجات الحيوانية (الحليب ، البيض ، اللحم) تكون ذات نوعية جيدة خصوصاً فيما يتعلق بالنكهة ، إذا كان مصدرها حيوانات تناولت جرعات كبيرة (تزيد عن احتياجاتها) من فيتامين (هـ) . ويبدو أن سبب ذلك هو تأثير هذا الفيتامين كمضاد للأكسدة في الدهون الموجودة في هذه المنتجات ، فهو يمنع فسادها وتزنخها ويحافظ على نكهتها الطبيعية .

- مصادر فيتامين (هـ) :

ينتشر فيتامين (هـ) في الكثير من مواد العلف ، كالحشائش التي تعتبر من أهم مصادر الألفاتوكوفيرول . والأوراق الخضراء تحتوي عادة (20 - 30) مرة أكثر مما تحتويه السيقان .

وقد وجد أن تجفيف النباتات يفقدها أكثر من(90%)من محتوياتها من فيتامين (هـ) . وعند صنع السيلاجSilage لاتفقد النباتات إلا القليل من هذا الفيتامين .

تعتبر الحبوب ، وخصوصاً النجيلية ، مصدراً جيداً لفيتامين (هـ) . أما المنتجات الحيوانية فتعتبر من المصادر الفقيرة .

الألفاتوكوفيرول يحضر حالياً بشكل اصطناعي ، ويضاف إلى الخلطات العلفية وخصوصاً إلى خلطات الدواجن .

تستعمل الوحدات الدولية IU لتحديد قيمة فيتامين (هـ) . والوحدة الدولية تعادل (1) ملغ من أسيتات د . ل توكوفيرولDL – Tocopherol acetate .

أعراض نقص فيتامين (هـ) :

1- يسبب في العجول والحملان هذا النقص مرضاً يسمى ضمور العضلات Muscular dystrophy .

وعند تعرض عضلة القلب للإصابة يحدث الموت المفاجئ ، دون ظهور أية أعراض سابقة . والنقص الطفيف يحدثاضطرابات في الجهاز الدوري التنفسي عند أقل جهد يقوم به الحيوان . وعند إصابة العضلات يتشنج الحيوان وتصبح وقفته غير طبيعية . وعادة تشاهد حالات نقص فيتامين (هـ) عند العجول التي تتغذى على كميات كبيرة من الحموض الدهنية غير المشبعة، مما يؤدي إلى انخفاض معدل امتصاص هذا الفيتامين .

علاقة فيتامين (هـ) بعنصر السيلينيوم :

وجد أنه من الممكن تحاشي مرض ضمور العضلات عند العجول والحملان عند إعطاء فيتامين هـ) أو السيلينيوم .

ولكن إعطاء هذا الأخير لايمنع ظهور مرض الصوص المجنون ، أو مرض ضمور العضلات الناتج عن تناول كميات كبيرة من الحموض الدهنية غير المشبعة . وهذه العلاقة بين فيتامين (هـ) والسيلينيوم غير معروفة حتى الآن ،إلا أن نقص فيتامين E سريع التطور وغير عكوس. ولأن السيلينيوم سام جداً ، يحذر من إعطائه للحيوانات باستمرار بغية منع ظهور الأمراض المذكورة آنفاً .

4- فيتامين (ك) :

يوجد عدد من المركبات تتمتع بنشاط فيتامين (ك) . اثنان منها موجودان في الطبيعة (ك1) أو الفيلوكينون Phylloquinone و (ك2) أو الميناكينون Menaquinone . وواحد مصنع بطرق كيميائية وهو فيتامين (ك3) أو الميناديون Menadione . وهذه الفيتامينات لاتذوب في الماء ، ولكن في الدهون والمذيبات العضوية المختلفة. تتلف بسرعة عند تعرضها للضوء . ومن المعروف منذ زمن بعيد أن فيتامينات (ك) هي فيتامينات تجلط أو تخثر الدم .ولايمكن للخثرة الدموية (في الجروح) أن تتشكل بدون وجود فيتامين (ك) ، وتستطيع الكائنات الدقيقة في الكرش والأمعاء تخليقه. يدخل فيتامين (ك) في عملية تكوين البروثرومبين Prothrombin الهام في تشكيل الخثرة الدموية . ودلت البحوث الحديثة على أن لفيتامين (ك) دوراً هاماً في تكوين البروتينات الموجودة في العظام .

- مصادر فيتامين (ك) :

يتوافر في معظم النباتات الخضراء ، خصوصاً في الأوراق ، مثل الفصة والملفوف وأهم مصادره الحيوانية هي : صفار البيض ، مسحوق السمك والكبد وكما ذكرنا آنفاً يخلق صناعياً بشكل فيتامين

(ك3) .

- أعراض نقص فيتامين (ك) :

1- لم تشاهد في الأحوال العادية أية حالة لنقص فيتامين (ك) عند المجترات أو الخنازير. فالبكتريا في الكرش والأمعاء تستطيع تصنيع ما تحتاجه هذه الحيوانات من فيتامين (ك) . وعصيات القولون Escherichia coli من أهم أصناف البكتيريا التي تخلق هذه الفيتامينات . وبعض حالات النقص النادرة ، تشاهد عند معالجة الحيوانات بالمضادات الحيوية أو مضادات الكوكسيديا التي تؤدي عادة إلى اضطراب في أنواع وأعداد الكائنات الدقيقة النافعة والموجودة في الكرش أو الأمعاء لذا ينصح بإعطاء الحيوانات جرعات مناسبة من فيتامين (ك) عند معالجتها بمثل هذه الأدوية .

ب- الفيتامينات الذوابة في الماء Water - Soluble Vitamins : إن قدرة الأحياء الدقيقة في الكرش على اصطناع مجموعة فيتامين B -com ، يلغي ضرورة تواجدها في علائق تلك

الحيوانات، ومن الملاحظ زيادة نشاط اصطناع الأحياء الدقيقة للفيتامينات عند توفر المكونات الغذائية في العليقة وتوازنها ، على العكس ينعكس نشاطها عند خلل مكونات العليقة وعدم توفر بعض العناصر الهامة وخصوصاً الكوبالت الذي يؤثر على تكوين B12 ، كما أن النقص الفاحش لمكونات العليقة يهبط من تكوين الثيامين B1 الذي يؤدي إلى تقرح قشرة الدماغ مسبباً أعراضاً مختلفة لدى الحيوانات الفتية .وتضم مجموعة فيتامين B وفيتامين C .

1- مجموعة فيتامين (ب) المركبة Vitamin B Complex :

جميع فيتامينات (ب) المركبة تذوب في الماء والكحول أو بمزيج منهما ، ولاتذوب في الدهون ومذيباتها العضوية . ومعظم هذه الفيتامينات يدخل في تركيب الأنزيمات ، لذا هي ضرورية لإتمام عمليات الهضم والتمثيل الغذائي بصورة عامة. وتتألف هذه المجموعة من الفيتامينات التالية :

1- فيتامين ب1 (الثيامين)	. B1 (Thiamine)
2- فيتامين ب2 (الريبوفلافين)	. B2 (Riboflavin)
3- أميد النيكوتين	. Nicotinamide
4- فيتامين ب6 (البيرودوكسين)	. B6 (Pyrodoxine)
5- حمض البانتوثنيك	. Pantothenic acid
6 -حمض الفوليك (الفولاسين)	. Folic acid (Folacin)
7- البيوتين	. Biotin
8- الكولين	. Choline
9- فيتامين ب 12 (السيانوكوبالامين)	. B12 (Cyanocobalamin)

2- فيتامين ج (حمض الأسكوربيك (Ascorbic acid) Vitamin C .

أولاً - فيتامينات مجموعة (ب) المركبة :

1- فيتامين ب1 (الثيامين) :

يذوب بسرعة كبيرة في الماء وله رائحة مميزة ومذاق يشبه طعم (اللحم) يحتوي في تركيبه على عنصر الكبريت ، يصنع كذلك كيميائياً بشكل هيدروكلوريد الثيامين Thiamine Hydrochloride .

- مصادر فيتامين (ب1) :

ينتشر هذا الفيتامين في الطبيعة في معظم مواد العلف ، وتعتبر خميرة البيرة من أغنى مصادره 100 ملغ / كغ . كما يوجد في الحبوب ، حيث يتركز في القشور والأجنة ، كما يوجد في أكساب البذور الزيتية ومخلفات المطاحن ، وتعتبر المحاصيل الخضراء أيضاً من المصادر الجيدة لهذا الفيتامين .

وأهم المنتجات الحيوانية التي تحتوي على فيتامين (ب1) : صفار البيض ، الكبد ، الكلى والعضلات خصوصاً عضلات الخنزير . والكائنات الدقيقة الموجودة في الجهاز الهضمي للمجترات والخيول قادرة على تصنيع هذا الفيتامين بكميات توفر احتياجاتها منه . أما بالنسبة للدواجن ، فإنه يضاف إلى خلطاتها بشكله الاصطناعي (هيدروكلوريد الثيامين) .

لهذا الفيتامين دورهام في تمثيل السكريات ، وعند نقص فيتامين (ب1) ، نجد أن المركبات الناتجة عن تفكك الكربوهيدرات مثل حمض اللبن وحامض البيروفيك ، تتجمع في الدم والأنسجة ، خصوصاً في الدماغ مما يؤدي إلى حدوث اضطرابات عصبية هامة .

- أعراض نقص فيتامين (ب1) :

1- تتمثل الأعراض ، عند معظم الحيوانات ، بفقدان الشهية ، والنحول ، وضعف العضلات ، وتدريجياً تبدأ أعراض الاضطرابات العصبية بالظهور .

2- وجد أن إنزيم الثياميناز Thiaminase الموجود في السمك النيء أو الذي تفرزه بعض البكتيريا، قادر على تفكيك وإفساد فيتامين (ب1) ، وقد سجلت بعض حالات العوز في فيتامين (ب1) نتيجة لذلك عند الإنسان ، الخنازير و الكلاب والقطط) .

2- فيتامين ب2 (الريبوفلافين) :

وهو مركب أصفر برتقالي اللون ، متبلور بشكل إبري ، وفي الحالة النقية يذوب في الماء ،

ولكن بصعوبة ويتلف إذا تعرض للضوء ، خصوصاً الأشعة فوق البنفسجية (ضوء الشمس) وهو ، مقاوم للحرارة والأكسدة .

يعد هذا الفيتامين من العوامل الهامة للنمو ، فهو يدخل في عمليات التمثيل الغذائي على مستوى الخلايا . كما أن له دوراً هاماً في تمثيل الدهون والبروتينات . وكذلك في تنظيم درجة حرارة الجسم . وقد وجد أن الاحتياجات من هذا الفيتامين تزداد كلما انخفضت درجة حرارة الجو المحيط الذي يعيش فيه الحيوان . وهو أيضاً أساسي للعين، حيث يوجد في الحالة النقية في شبكة العين . لذا فهو هام للرؤية خصوصاً وقت الغسق . ولا ينشط هذا الفيتامين في الجسم إلا بوجود هرمونات الغدة الكظرية.

- مصادر فيتامين (ب2) :

ينتشر بكثرة في النباتات الخضراء وفي خميرة البيرة ، والكبد والحليب ، كما أن الكثير من الكائنات الدقيقة قادر على تصنيعه في الجهاز الهضمي خصوصاً عند المجترات .

- وتعد الحبوب من المصادر الفقيرة بهذا الفيتامين .

- أعراض نقص فيتامين (ب2) :

1- يندر نقصه عند المجترات نتيجة تصنيعه بواسطة الكائنات الدقيقة في الكرش ولكن عند استخدام المضادات الحيوية أو حدوث اضطرابات في الغدة الكظرية ، يمكن ظهور أعراض العوز المتمثلة بتأخر النمو واضطرابات الرؤية .

2 - يعتبر هذا الفيتامين هام جداً للأسماك . وعوز هذا الفيتامين عندها يؤدي إلى ظهور حالات من فقر الدم ، وتوقف النمو ، وتامة العين وبعض الظواهر النزفية .

③ أميد النيكوتين :

وهو أميد حمض النيكوتين Nicotinic acid أو النياسين Niacin ، ولايزال هذا الفيتامين يسمى بهنيالأسمين . ويدعى أيضاً فيتامين (ب ب) Vitamin pp .

يذوب في الماء ويقاوم نسبياً الحرارة والأكسدة وفعل الحموض والقلويات . ويدخل بتركيب بعض الأنزيمات المشاركة الهامة والتي لها دور هام في عمليات الأكسدة الاختزالية على مستوى الخلايا . ويعد الحامض الأميني تربتوفانTryptophan من مولدات هذا الفيتامين خصوصاً عند الدواجن التي يتحول التربتوفان في أنسجتها إلى أميد النيكوتين . وتتم هذه العملية بوجود

البيرودوكسين (ب6) .

- مصادر أميد النيكوتين :

لأن الحيوانات ، وخصوصاً الداوجن ، قادرة على تصنيع هذا الفيتامين من الحمض الأميني تربتوفان، فإنها لاتحتاجه إذا كانت علائقها غنية بهذا الحمض الأميني ، وخميرة البيرة ، والأكساب ، وقشور الحبوب تعتبر من المصادر الغنية بأميد النيكوتين أما الحليب والبيض فهما فقيران جداً بهذا الفيتامين، ولكنهما غنيّان بمولده التربتوفان .

في بعض المواد العلفية يوجد مرتبطاً مع مركبات أخرى يصعب على الحيوان الاستفادة منه خصوصاً عند الحيوانات أحادية المعدة ، والجدير بالذكر أن الكائنات الدقيقة الموجودة في الكرش تستطيع تصنيعه .

- أعراض نقص أميد النيكوتين :

1- نقصه في غذاء الإنسان يسبب مرض البلاجراPellagra . ومن أهم أعراض هذا المرض ، جفاف الجلد ، فقدان الشهية ، وإسهال ، وأعراض عصبية مختلفة ونفسية .

2- معظم المواد العلفية تحتوي على هذا الفيتامين أو مولده . لذلك فإن حوادث النقص فيه نادرة خصوصاً عند المجترات .

- فيتامين ب6 (البيرودوكسين) :

يوجد هذا الفيتامين بثلاثة أشكال ، ويمكن لأحدها أن يتكون من الآخر في الجسم البيرودوكسينPyridoxine ، البيرودوكسالPyridoxal والبيرودوكسامينPyridoxamine . وهذه الأشكال الثلاثة يمكن تصنيعها كيميائياً . ليس لفيتامين (ب6) لون أو رائحة ، لكن طعمه مالح قليلاً ويذوب بسرعة في الماء . وهو غير ثابت يتلف بالحرارة . ينشط بالجسم بشكل البيرودوكسامين ، ويساعد في تفكك بعض الحموض الأمينية مثل التيروسينTyrosine ، الأرجنينArginine ، اللايسينLysin وحمض الجلوتامين Glutaminic acid . كما أن البرودوكسين يدخل في عمليات التحول الأميني . وهو هام في تمثيل الحمض الأميني الأساسي التربتوفانTryptophane ، الهام في عمليات تشكيل الهيموغلوبين ، ويدخل في عمليات انقباض العضلات خصوصاً عضلة القلب . كما أن له دوراً في تحريك الجليكوجين من الكبد .

- مصادر فيتامين (ب6) :

يوجد في معظم مواد العلف . الحبوب وكسبة فول الصويا وخميرة البيرة تعتبر من المصادر

الغنية به. كذلك يتوافر في الكبد والحليب واللحم .

- أعراض نقص فيتامين (ب6) :

1- عملياً ، يندر حدوث حالات النقص في هذا الفيتامين ، وذلك لتوافره بكثرة في الطبيعة وفي معظم مواد العلف . وبشكل عام يؤدي نقصه عند الحيوانات كافة إلى تأخر النمو ، وإلى اضطرابات عصبية مختلفة .

5- حمض البانتوثنيك Pantothenic acid :

ويدعى هذا الفيتامين أيضاً بالعامل المضاد لالتهاب الجلد عند الدجاج . وهو مشتق من الحامض الأميني الألانين Alanine . وهو عبارة عن مادة لزجة شرهة للماء ويذوب فيه ليعطي محلولاً حامضياً غير ثابت . لذا تستخدم أملاحه الكلسية مثل بانتوثنات الكالسيوم الأكثر ثباتاً Calcium Pantothenate . ويدخل هذا الفيتامين في الأنزيمات المشاركة الهامة في تكوين الحموض الدهنية ذات السلاسل الكربونية الطويلة ، والدهون الفوسفورية والكوليسترول والستيرولات .

- مصادر حمض البانتوثنيك :

يوجد بكثرة في معظم المواد العلفية النباتية والحيوانية . وتعتبر خميرة البيرة من أهم مصادره . وكذلك الكبد وصفار البيض والفول السوداني والعسل الأسود ودريس القصة والحبوب ومخلفاتها تعتبر من المصادر الرئيسة لهذا الفيتامين .

- أعراض نقص حمض البانتوثيك :

لأنه متوافر في معظم مواد العلف تندر حالات العوز لهذا الفيتامين والمجترات والخيول لاتحتاج إليه ، لأنه يصنع في الكرش والأمعاء بكميات تكفي احتياجات هذه الحيوانات .

عند الدواجن يؤدي نقص هذا الفيتامين إلى ظهور التهاب في الجلد خصوصاً حول العينين وحول فتحة المجمع . ويصبح لون الريش مائلاً للأبيض . ويلاحظ توقف النمو عند الأصيصان وانخفاض كل من نسبة إنتاج البيض والفقس عند الدجاج في مرحلة الإنتاج .

6- البيوتين Biotin :

ويدعى أيضاً بفيتامين H2 . وهو من الفيتامينات الهامة للنمو وهو متوافر بكثرة في الطبيعة .

- مصادر البيوتين :موجود في معظم مواد العلف ، ويعتبر الكبد والحليب وخميرة البيرة والحبوب

والأعشاب الخضراء من المصادر الهامة للبيوتين .

- أعراض نقص البيوتين :

لا تشاهد أعراض نقص البيوتين في كافة الحيوانات إلا في حالة واحدة ، وذلك عندما تناول الحيوانات غذاءً مركباً من بياض البيض النيء ، فيحدث نوع من التهاب الجلد يسمى خمج بياض البيض (Egg white injury) فقد وجد أن بياض البيض يحتوي على بروتين يدعى الأفيدين Avidin الذي يتحد مع البيوتين ويمنع امتصاص هذا الأخير من الأمعاء .

7- حمض الفوليك Folic acid :

ويدعى أيضاً الفولاسين Folacin . في الحالة النقية يكون بشكل بللورات صفراء برتقالية لامعة . لايذوب بسهولة في الماء والكحول ولكن يذوب جيداً في المحاليل القلوية . له علاقة بالتمثيل الغذائي للحموض الأمينية ويمنع حالات فقر الدم . ويبدو أن هذا الفيتامين يساعد في نمو الريش عند الطيور .

مصادر حمض الفوليك :

تعتبر النباتات الخضراء من أهم مصادر حمض الفوليك ، خصوصاً الأوراق. كما أن خميرة البيرة غنية به . والكائنات الدقيقة الموجودة في كرش المجترات ، قادرة على تصنيعه .

- أعراض نقص حمض الفوليك :

يندر حدوث النقص بهذا الفيتامين عند الحيوانات التي تعتمد على المراعي الطبيعية لوجوده بكثرة في الأعلاف الخضراء.

لا تتعرض المجترات لنقص هذا الفيتامين الذي تصنعه بالكرش الا عند معالجتها بأدوية السلفا وخصوصاً إذا كانت العلائق المستخدمة مركزة وخالية من الأعلاف الخضراء .

8- فيتامين ب12 (Vitamin B12) :

واسمه العلمي السيانوكوبالامين Cyanocobalamin . وهو يحتوي على عنصر الكوبالت بنسبة (4 %) .وهو عبارة عن بلورات حمراء داكنة تذوب بسهولة في الماء والكحول وحساسة جداً للضوء ، وله دور هام في تكوين البروتينات ابتداءاً من الحموض الأمينية . لذا له دور هام في عملية النمو . خصوصاً عند الدواجن والخنازير . ونقصه هو أحد العوامل المسببة لنوع من أنواع فقر الدم التي تصيب الإنسان ويدعى فقر دم بيرمر Biermeranaemia.

وهذا النوع من فقر الدم لايصيب الحيوانات . ولكن وجد أن إعطاءه مفيد للتغلب على فقر الدم الناتج عن النزف الشديد وعند الإصابة بالطفيليات الداخلية.

- مصادر فيتامين (ب12) :

أهم المصادر الطبيعية لهذا الفيتامين المواد العلفية ذات المنشأ الحيواني ، وأهمها الكبد ، فهو غني بهذا الفيتامين . ويحضر بالصناعة من مخلفات صناعة المضاد الحيوي الستربتومايسينStreptomycin . والبكتيريا هي التي تصنعه . وقد وجد بكميات ضئيلة جداً في بعض النباتات ولكن يعتقد بأن ذلك نتيجة تلوث هذه النباتات بالبكتيريا ، أو أن هذا الفيتامين هو بقايا تتركها الحشرات .

- أعراض نقص فيتامين (ب12) :

1 - الحيوانات المتقدمة بالسن أقل تأثراً من الحيوانات الصغيرة بنقص فيتامين (ب12) فالنقص عند هذه الأخيرة يؤدي إلى تأخر النمو وارتفاع نسبة النفوق .

4-تصنع البكتيريا هذا الفيتامين عند كافة حيوانات المزرعة في الكرش عند توفر الكوبالت.

(9) الكولين Cholin :

يدخل الكولين في تركيب الدهن الفوسفوري الليسيثينLecithin المركب الهام في تمثل الدهون . والكولين مسؤول عن نقل النبضات العصبية Nerve mpulses . ويمنع تراكم الدهون في كبد الحيوانات التي تتناول علائق غنية بالدهون

- مصادر الكولين :

لأن الكولين موجود في الليسيثين ، وهذا الأخير موجود في الدهون الطبيعية ، تُعَدّ الدهون من المصادر الهامة للكولين . وهو موجود أيضاً في خميرة البيرة وصفار البيض والأعشاب الخضراء خصوصاً الأوراق .

- أعراض نقص الكولين :

لأن الكولين ينتشر بكثرة في الطبيعة ، تبقى أعراض نقصه نادرة ، بعض الأحيان تشاهد أعراض نقصه عند الخنازير والدواجن وهذه الأعراض تتمثل بتأخر النمو .

ثانياً : فيتامين ج (حمض الأسكوربيك) Ascorbic acid (Vitamin C) :

هو عبارة عن بللورات عديمة اللون تذوب في الماء ذات خواص حامضية . يتلف إذا تعرض

للضوء في الوسط المائي، ولا يتأثر إذا كان بشكل بللوري جاف ، ويتلف بسرعة بالحرارة ويوجد الأوكسجين يستخرج صناعياً من الغلوكوز Glucose أو الزيلوز Xylose .

لايعيش الإنسان أو الحيوان بدونه ، فهو يدخل في عمليات استقلاب كثيرة كالأكسدة والاختزال في الخلايا الحية ، وهو منشط لوظائف الكثير من الغدد الصم ، كما هو الحال بالنسبة للغدة الكظرية . ونقصه يسبب عند الإنسان والحيوانات الراقية(القرود) مرض الأسقربوط . ولا يستخدم عند الحيوانات الأخرى لهذا الغرض وإنما هو منشط في كثيراً من الحالات التي يصاحبها الإرهاق والإجهاد . أي يستخدم كمنشط عام .

- أعراض نقص فيتامين (ج) :

معظم الحيوانات كالخيول والمجترات ، الأرانب والدواجن قادرة على تخليقه في جسمها ابتداءاً من الغلوكوز . لذلك لاتشاهد أعراض نقص لهذا الفيتامين إلا عند الإنسان والحيوانات الراقية لأنها لاتملكالأنزيم اللازم لتحويل حمض الغلونيك إلىحمض الاسكوربيك ، فهي تحتاج إلى فيتامين ج في غذائها . والملاحظ بأن مخزون الفيتامين في الجسم لاينضب إلا بعد مضي عدة أشهر على تناول غذاء فقير بفيتامين ج .

الفصل السادس

العناصر المعدنيةMineral elementes

يبقى بعد حرق أية مادة علفية ، الرماد Ash وهو مؤلف من العناصر المعدنية الموجودة في هذه المادة ويصل عددها حتى (22) عنصراً وهي ضرورية للحيوانات الزراعية والدواجن ، وتحصل عليها كأجزاء رئيسة مع العلف أو مواد مصنعة وأحياناً يتم حقن بعضها كالحديد والكالسيوم وتقسم هذه العناصر وفقاً لأهميتها بالنسبة للحيوان إلى ثلاثة أقسام رئيسة :

أ- العناصر المعدنية الكبرى أو الرئيسة Major elements وهي توجد بأكثر من 100 مغ / كغ وزن حي وتضم :الكالسيوم (Ca) ، الفوسفور (P)، المغنزيوم (Mg)، الصوديوم (Na) ، البوتاسيوم (K) ، الكلور (Cl) ، والكبريت (S) .

ب- العناصر المعدنية الصغرى أو النادرة Trace elements وهي توجد بأقل من 100 مغ / كغ وزن حي وتضم : الحديد (Fe) ، النحاس (Cu) ، المنغنيز (Mn)، اليود (I)، الكوبالت (Co) ، الزنك (Zn) ، السيلينيوم (Se)، الموليبدنيوم (Mo) ، والفلور (F) .

ج- العناصر المعدنية السامة Toxic elements :

وهي من العناصر الصغرى الهامة ، ولكن وجودها بكميات كبيرة نسبياً قد يؤدي لتسمم الحيوان . وتتركز العناصر المعدنية الثقيلة والسامة في محيط المعامل الملوثة للمراعي فتنتقل من التربة إلى النبات وتؤدي عندما تتناولها الحيوانات بخروجها مع الحليب واللحم إلى تسمم الإنسان وخاصة الأطفال الرضع لتناولهم الحليب أوا للحوم الملوثة (مثل الرصاص، السيلينيوم ، الموليبدنم ، والفلور ...) الخ .

أ- العناصر المعدنية الكبرى أو الرئيسة :

وهي من العناصر الموجودة بكميات كبيرة في جسم الحيوان ويحتاج إليها أيضاً بكميات كبيرة

الكالسيوم Calcium :

تعادل كمية الكالسيوم الموجودة في جسم الحيوان حوالي (1.3 - 1.8 %) من وزنه الحي . وفي كل بيضة تنتجها الدجاجة يوجد حوالي (2) غ من الكالسيوم. وبتركيز وجود الكالسيوم بشكل أساسي في الهيكل العظمي والأسنان والمنقار. ففيها حوالي (99 %) من الكالسيوم

الكلي الموجود في الجسم . فالكالسيوم مع الفوسفور يعدان العنصرين الأساسيين المكونين للعظام . فرماد العظام يحتوي على حوالي (36 %) كالسيوم ، (17 %) فوسفور ، (1 %) مغنزيوم . وله دور هام في نمو الخلايا . ووجوده في سوائل الجسم (الدم) هام لتخثر الدم . وتمثيل الكالسيوم الغذائي مرتبط بتمثيل الفوسفور هذه (د) ، والكالسيتونين Calcitonin وهرمونات الغدة جارة الدرقية .

- مصادر الكالسيوم :

المحاصيل العلفية الخضراء ، وخصوصاً البقولية منها ، تعتبر من المصادر الهامة للكالسيوم . إلا أن الحبوب والجذور تعتبر فقيرة به .

وأهم المصادر الحيوانية للكالسيوم ، الحليب ، طحين اللحم والعظم ، طحين السمك وطحين العظام . وأهم المصادر الطبيعية المستخدمة في تغذية الحيوان :

فيالحجر الجيري (كربونات الكالسيوم) والفوسفات ثنائية الكالسيوم Dicalcium Phosphate .

- أعراض نقص الكالسيوم :

1- أهم الأعراض الناتجة عن نقص الكالسيوم في الحيوانات الصغيرة الفتية مرض الكساح Rickets . وأهم أعراضه : العرج ، تشوه العظام وانتفاخ المفاصل .

2- في الحيوانات الكبيرة البالغة ، يسبب نقص الكالسيوم مرض لين العظام Osteomalacia .فنقص الكالسيوم في علائق الحيوانات البالغة يؤدي إلى سحب الكالسيوم الموجود في العظام وعدم القدرة على تعويضه . والغدة جارة الدرقية هي المسؤولة عن إفراز الهرمون الذي يسبب سحب الكالسيوم من العظام ، وأهم أعراض هذا المرض ضعف في العظام مما يجعلها هشة سهلة الكسر .

3- حمى الحليب Milk Fever : وتدعى أيضاً بحمى النفاس . وتحدث هذ الحالة بعد الولادة ، خصوصاً عند الأبقار وانخفاض نسبة الكالسيوم في الدم يؤدي إلى تقلص العضلات .

وفي بعض الحالات يحدث الشلل وفقدان الوعي . وعادة تعود البقرة المصابة إلى حالتها الطبيعية بعد عدة حقنات من الكالسيوم . ووجد أن إضافة الفوسفات إلى علائق الحيوانات الحوامل يمنع حدوث هذه الحمى. كما لوحظ عند الأبقار أن نقص الكالسيوم المستمر يؤدي إلى

انخفاض في نسبة إنتاج الحليب .

2) الفوسفور Phosphorus :

بالإضافة إلى تلازمه مع الكالسيوم في العظام والأسنان ، للفوسفور دور هام في عمليات التمثيل الغذائي للكربوهيدرات والدهون .

- مصادر الفوسفور : موسفيد ثنائية الكالسيوم

الحليب وطحين اللحم والعظم وطحين السمك وكذلك الحبوب والأكساب تحتوي على كميات جيدة من الفوسفور . وتقل كميته في الأتبان بشكل عام . ويجب الأخذ بعين الاعتبار إمكانية الحيوان في الاستفادة من الفوسفور العضوي الموجود في معظم المواد العلفية ، خصوصاً ذات المصدر النباتي . فالفسفور فيها موجود بشكل فايتاتCalcium Phytate الناتج من اتحاد الكالسيوم مع حمض الفايتيكPhytic acid . فقد وجد أن الحيوانات أحادية المعدة مثل الدواجن لاستفيد من الفسفور العضوي إلا بحدود (10 - 30 %) من مجموع الفسفور الموجود بهذا الشكل . وتزداد قابلية الاستفادة مع تقدم الحيوان بالعمر . كما أن استفادة المجترات من الفسفور العضوي أفضل منها عند الحيوانات أحادية المعدة . فمعدل الاستفادة يتراوح مابين (35 - 90 %) وذلك نتيجة تفكك الفايتات بواسطة أنزيمات الكائنات الدقيقة الموجودة في الكرش ، وأهمها أنزيم الفايتيزPhytase . لذا تعتبر المصادر المعدنية ، مثل طحين العظام والفوسفات الصخرية الخالية من الشوائب وخصوصاً عنصر الفلور السام ، وكذلك الفوسفات ثنائية الكالسيوم Dicalcium Phosphate ، من أفضل المصادر للفوسفور .

وفي الجداول العلفية الحديثة يعبر عن الفوسفور بالفوسفور المتاحAvailable Phosphorus أي الفوسفور الذي يستفيد الحيوان منه فعلياً . وقديماً كان يعبر عن محتوى المواد العلفية واحتياجات الحيوان من الفوسفور بالفوسفور الكلي Total phosphorus .

- أعراض نقص الفوسفور :

كثير من المناطق في العالم تعد فقيرة بالفسفور مما يؤدي إلى نقص هذا العنصر في الأعلاف المنتجة في هذه المناطق .

1- يشترك الفسفور والكالسيوم في بعض أعراض النقص التي يعتبر الكساح أهمها .

بالإضافة إلى ذلك يلاحظ عند الأبقار ضعف في الشهية وانحرافها Pica وهذا الانحراف في

الشهية يؤدي إلى تغير في عادات البقرة الغذائية ، فتتناول أي شيء تجده ، مثل القطع الخشبية ، العظام ، الملابس ، الأكياس البلاستيكية وأشياء أخرى مختلفة .

2- في حالات النقص المستمرة ، يلاحظ ضعف في العضلات ، وقسوة في المفاصل . كما تضعف الخصوبة،وينخفض إنتاج الحليب .

3- كما أن تأخر النمو عند الحيوانات الفتية وفقدان الوزن عند الحيوانات البالغة يعتبران من الأعراض المهمة .

4- معظم الأعراض السابقة يمكن ظهورها نتيجة أسباب أخرى . لذا فإن معايرة كمية الفسفور بالدم حاسمة للتأكد من نقص الفسفور ..

3- البوتاسيوم Potassium :

للبوتاسيوم دور هام في تنظيم الضغط الأس موزي لسوائل الجسم كما أنه هام في عمليات تنبيه الأعصاب والعضلاتوكذلك في التمثيل الغذائي الكربوهيدرات . كما يكثر وجود البوتاسيوم داخل خلايا الجسم المختلفة .

وللبوتاسيوم أهمية كبيرة في نمو وتكاثر الكائنات الدقيقة في كرش المجترات وهو ضروري للنشاط الطبيعي لعضلة القلب ، فهو يخفف من انقباض هذه العضلة ويساعد على انبساطها .

- مصادر البوتاسيوم :

كافة النباتات غنية جداً بالبوتاسيوم ، و نسبته في بعضها حوالي (2.5 %) من وزن المادة الجافة

- أعراض نقص البوتاسيوم :

في الظروف العادية وعندما يتناول الحيوان العلائق والخلطات التقليدية ، لايمكن حدوث أي نقص في البوتاسيوم لوجوده بكثرة في المواد العلفية المختلفة . ولا يحدث نقصه إلا نتيجة الإجهاد الشديد وأعرض نقصه :

1- ارتفاع درجة حرارة الجو المحيط يؤدي إلى زيادة طرح البوتاسيوم من الجسم مما قديسبب النقص فيه .

2- زيادة استهلاك البوتاسيوم ينتج عنه نقص في المنغنزيوم .

4- الصوديوم Sodium :

معظم كمية الصوديوم الموجودة في جسم الحيوان تكون في السوائل والخلايا والصوديوم دور هام في تنظيم الضغط الأسموزي شأنه في ذلك شأن البوتاسيوم .

- مصادر الصوديوم :

أغلب مواد العلف النباتية تحتوي على كميات ضئيلة من الصوديوم . أما العلف ذو المصدر الحيواني فغني بالصوديوم وأهم مصادر الصوديوم المضافة إلى الأعلاف ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) .

- أعراض نقص الصوديوم :

1- تأخر النمو وانخفاض في استهلاك الطاقة والبروتين .

2- في بعض التجارب التي أجريت على الفئران ، وجد أن نقص الصوديوم في علائقها يسبب بعض الإصابات في العين وبعض الاضطرابات التناسلية وأخيراً يموت الحيوان.

كما لوحظ انخفاض في حجم سوائل الجسم وضعف في كفاءة القلب وانخفاض ضغط الدم.

5- الكلور Chlorine :

يؤدي الكلور دوراً هاماً في تنظيم الضغط الأسموزي وهو يشكل الجزء الأساسي من عصارة المعدة ، ففيها يوجد بشكل حمض كلور الماء (Hydrochloric acid).

- مصادر الكلور :

يعد كلاً من طحين اللحم والسمك من المصادر الغنية بالكلور . أما بقية مواد العلف فهي لاتحتوي إلا على كميات ضئيلة من هذا العنصر . وأهم مصادره للحيوان هي ملح الطعام (NaCl) .

- أعراض نقص الكلور :

تتمثل في تأخر النمو عند فئران التجارب .

يضاف ملح الطعام عادة إلى علائق الحيوانات. وفي بعض التجارب التي أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية ، وجد أن نقص الملح في علائق الأبقار الحلوب يؤدي إلى ضعف الشهية مما يسبب انخفاضاً في الوزن وهبوطاً في مستوى إنتاج الحليب .

وهذه الأعراض لاتظهر عادة بسرعة ، بل بعد فترة من تناول العلائق الفقيرة بالملح .

زيادة الملح :تؤدي إضافة الملح بكميات كبيرة إلى علائق الحيوان إلى العطش الزائد ، وإلى ضعف في الأعصاب وحدوث الاستسقاء (Oedema) . يضاف ملح الطعام عادة بنسبة 0.5. %إلى علائق المجترات ، وبنسبة0.3 - 0.45 %) في خلطات الدواجن . ولوحظ كذلك اضطرابات في وظيفة الغدة الكظرية مما قد يسبب الصدمة فالموت .

6- المغنزيومMagnesium :

أكثر من (70 %) من المغنزيوم الموجود في جسم الحيوان يتركز في الهيكل العظمي والأسنان . وما يتبقى يوجد في الأنسجة الأخرى والسوائل ، فهو هام لتمثيل الكربوهيدرات ولتنشيط عدد من الأنزيمات . وقشرة البيضة تحتوي على حوالي (0.4 %) من المغنزيوم .

- مصادر المغنزيوم :

نخالة القمح وخميرة البيرة المجففة ، ومعظم مواد العلف البروتينية ذات المصدر النباتي تعتبر من المواد الغنية بالمغنزيوم . وكذلك كسبة القطن وكسبة بذر الكتان اللتين تحتويان على كميات جيدة من هذا العنصر . ونسبة المغنزيوم في النباتات تختلف باختلاف النبات . فالبقوليات أغنى من النجيليات، وتعتمد نسبته في النبات على كميته في التربة ويضاف عادةً إلى العلائق بشكل أوكسيد المغنزيوم .

- أعراض نقص المغنزيوم :

1 - في العجول الصغيرة وجد أن نقص المغنزيوم يسبب سحب هذا العنصر من العظام مما يؤدي إلى تخشب الحيوان وموته ، وتحدث هذه الحالة بين عمر (50 - 70) يوماً .

2- عند المجترات البالغة يسبب نقص المغنزيوم مرضاً يسمى(الكزاز العشبي(Grass tetany) ، وهذا المرض منتشر جداً ونسبة الوفيات الناتجة عنه مرتفعة .

ويحدث هذا المرض في الربيع عندما تخرج الأبقار للرعي وتكون الحشائش صغيرة وغضة ونسبة المغنزيوم فيها منخفضة . وأهم أعراض هذا المرض انخفاض نسبة المغنزيوم في الدم يليه الكزاز الناجم عن نقص هذا العنصر ، وتظهر على الحيوان العصبية الزائدة والرجفان وتشنج عضلات الوجه، ثم التشنج العام ، وإذا عولج الحيوان بسرعة ، وذلك بإعطائه حقنات تحت الجلد من كبريتات المغنزيوم أو لاكتاتالمغنزيوم فإنه يستجيب بسرعة ويشفى تماماً .

7- الكبريت Sulfur :

يوجد الكبريت في جسم الحيوان متركزاً في البروتينات أي في الحموض الأمينية التي تحتوي على الكبريت مثل السيستين والميثونين . وفي بعض الفيتامينات مثل البيوتين وفيتامين ب1 (الثيامين) كذلك يوجد في الأنسولين Insulin، وصوف الأغنام يحتوي على حوالي (4 %) من الكبريت ، وهو متوفر أيضاً في الشعر والريش.

- مصادر الكبريت :

تشكل البروتينات التي يتناولها الحيوان المصدر الأساسي للكبريت . وعند إضافة اليوريا Uria إلى علائق المجترات كجزء مكمل للبروتينات يجب إضافة الكبريت لتتمكن البكتريا من تكوين الحموض الأمينية المكبرتة (الميثونين - السيستين) . وهناك بعض الدلائل التي تشير إلى أن الكائنات الدقيقة الموجودة في كرش المجترات تستفيد من الكبريت الموجود بشكل سلفات في علائقها أكثر مما تستفيد إذا كان بشكله الحر كعنصر . وتعتبر الحبوب ونخالة القمح والأكساب وطحين السمك والبيض من المواد الغنية بالكبريتات .

- أعراض نقص الكبريت :

لتشاهد أعراض نقص الكبريت عادة ، فنقصه يعني نقص في البروتين الذي يتناوله الحيوان .

ب- العناصر المعدنية الصغرى أو النادرة :

1- الحديد Iron :

أكثر من (90 %) من الحديد الموجود في جسم الحيوان يتوضع في البروتينات واهمها الهيموجلوبين الذي يحتوي على أكثر من (50 %) من الحديد . ويدخل في تركيب عدد كبير من الأنزيمات .

- مصادر الحديد :

معظم المواد العلفية والغذائية تحتوي على كميات جيدة من الحديد باستثناء الحليب ، وتعد الأعشاب الخضراء ، خصوصاً الأوراق مصادر الحديد الرئيسة للحيوانات التي تعتمد على المراعي الخضراء في غذائها . وبعض المواد العلفية الحيوانية مثل طحين الدم المجفف ، يحتوي على حديد يصعب امتصاصه من قبل الحيوان .

وحاجة الحيوان البالغ من الحديد ضئيلة جداً ، لأنه يستطيع الحصول على حاجته من هذا

العنصر من خلايا الدم الحمراء المتفككة . وزيادة الحديد في الخلطة العلفية قد يؤدي إلى اضطرابات هضمية ، ويعيق امتصاص الفوسفور .

- أعراض نقص الحديد :

1- أهم أعراض نقص الحديد هي فقر الدم Anaemia خصوصاً عند الحيوانات الصغيرة التي لاتزال تعتمد على الضرع في تغذيتها . وإمداد الأمهات بالحديد لايمنع هذه الظاهرة عند الصغار لأن نسبة الحديد في الحليب لاترتفع ، عند زيادته في العليقة . والخنازير تعتبر من الحيوانات الأكثر عرضة من غيرها لنقص الحديد أثناء الرضاعة .

1- النحاس Copper :

يعتبر النحاس من العناصر الضرورية لتكوين كريات الدم الحمراء ، مع أنه لايدخل في تركيبها . ويدخل النحاس في عدد كبير من الأنزيمات ، وهو ضروري لتكوين الصبغات في الشعر والصوف والفراء والريش . وهو مسؤول عن تجعد ألياف الصوف . ويعتقد بأنه موجود في كافة خلايا الجسم ، ويعتبر الكبد المخزن الأساسي لهذا العنصر المعدني .

- مصادر النحاس :

النحاس متوافر في معظم مواد العلف بكميات كافية لسد احتياجات الحيوان . وتتأثر كمية النحاس الموجودة في النباتات بكميته الموجودة أصلاً في التربة ، وتعتبر الحبوب ومخلفاتها من المواد الغنية به ، ولكن التبن لايحتوي إلا على كمية ضئيلة منه . وكميته في الحليب منخفضة جداً . لذا عند إعطاء الحديد للحيوانات في طور الرضاعة ، يضاف إليه قليل من كبريتات النحاس .

- أعراض نقص النحاس :

1- أعراض نقصه متعددة ، أهمها فقر الدم . فإذا غاب النحاس لايستطيع الحديد أن يدخل في عملية تكوين الهيموجلوبين بل يترسب في الكبد وفي أماكن أخرى . كما لوحظ أن نقص النحاس يسبب اضطراباً في النمو والجهاز الحركي . وزوال لون الشعر والصوف واضطرابات هضمية ، وإصابات مختلفة في المخ والنخاع الشوكي .

2- أكثر الحيوانات عرضة للإصابة بنقص النحاس (الأغنام) ، فهي تصاب بمرض يدعى الرنح Sway back . إذ يحدث اضطرابات في القائمتين الخلفيتين أثناء المشي . ويمكن منع حدوث

هذا المرض بإعطاء جرعات من النحاس إلى النعاج الحوامل ، علماً بأن هناك أسباباً أخرى غير معروفة لهذا المرض . ولاعلاج له . وقد سجلت نسبة وفيات مرتفعة في الجزر البريطانية نتيجة لذلك .

- التسمم بالنحاس :

عرف منذ زمن طويل أن إعطاء أملاح النحاس بكميات كبيرة للحيوانات يؤدي إلى التسمم . كما أن إعطاء النحاسبجرعات كبيرة لمدة طويلة يؤدي إلى تراكمه في الجسم وخصوصاً في الكبد ، والقدرة على تحمل الكميات الكبيرة من النحاس تختلف من حيوان إلى آخر وأكثر الحيوانات تحسساً لهذا العنصر الأغنام ، لذا يجب أخذ الحيطة والتأكد من غنى المراعي والعلائق بهذا العنصر . وفي حال عوزها يضاف النحاس إلى العلائق بكميات توفر الاحتياجات فقط .

3- المنغنيز Manganese :

كمية المنغنيز الموجودة في جسم الحيوان ضئيلة جداً ، ويتركز وجوده في العظام ، والكبد والكلى والبنكرياس والغدة النخامية . وهو هام للحيوان كمنشط لعدد كبير من الأنزيمات ويؤدي دوراً هاماً في النمو والتكاثر .

- مصادر المنغنيز :

يوجد في المراعي وفي معظم مواد العلف ، والحبوب تحتوي على كميات معتدلة منه ، باستثناء الذرة الصفراء ، التي تعتبر فقيرة به . وكذلك مواد العلف ذات المصدر الحيواني تعتبر فقيرة نسبياً بهذا العنصر . وأغنى المصادر بهذا المعدن قشور القمح والأرز .

- أعراض نقص المنغنيز :

1- نادراً ما تشاهد حالات نقص المنغنيز عند المجترات البالغة . ولكنها تشاهد أحياناً عند العجول في بعض المناطق . وأهم أعراضه : ضعف النمو ، وتشوه القوائم ، وانخفاض نسبة المواليد ، وتكرار حالات الإجهاض .

4- الزنك (التوتياء) Zinc :

يوجد الزنك في كل خلية من خلايا الحيوان . ويتركز بصورة أساسية في العظام والكبد . كما يوجد بكميات كبيرة نسبياً في الجلد والشعر والصوف ، ويدخل في كثير من الأنزيمات وينشط الكثير منها .

الغذائية العادية . والأغنام تقاوم سمية الكوبالت أكثر من الأبقار .

6- اليود Iodine :

يوجد اليود في جسم الحيوان بكميات ضئيلة جداً . وله أهمية خاصة ، لكونه أحد الأجزاء الأساسية للهرمون الدرقي الثيروكسين Thyroxine ، الذي تفرزه الغدة الدرقية ، فهذا الهرمون يحتوي على حوالي (65 %) من اليود .

- مصادر اليود :

يوجد اليود بشكل آثار ضئيلة في معظم مواد العلف . وأغنى المصادر بهذا العنصر النباتات والحيوانات البحرية . لذا فطحين السمك يعتبر من المصادر الغنية باليود .وكميته في النباتات الأرضية تعتمد على نسبته في التربة . لذا تختلف كميته في النبات الواحد وفقاً لمكان الزراعة . وفي المناطق الفقيرة باليود يضاف بشكل يوديد البوتاسيوم أو الصوديوم Potassium or Sodium Iodides إلى ملح الطعام المقدم للإنسان أو الحيوان .

- أعراض نقص اليود :

1- أهم أعراض نقص اليود هو تضخم الغدة الدرقية Goiter وتضخم الرقبة (الرقبة الكبيرة Big neck) والحيوانات الحامل والتي ينقص اليود في غذائها تعطي صغاراً ضعيفةً أو نافقةً دون شعر أو صوف . وتضخم الغدة الدرقية يحدث كذلك نتيجةتناول بعض الخضروات من فصيلة الكرنب كالملفوف التي تحتوي على مواد تسبب تضخم الغدة الدرقية . وكذلك فول الصويا والفول السوداني يحتويان على هذه المادة .

7- السيلينيوم Selenium :

مثل الموليبدنم والفلور ، يعتبر السيلينيوم من العناصر السامة إذا أعطي للحيوان بكميات تفوق احتياجاته . ومن أهم صفاته أنه إذا أعطي بكميات ضئيلة ، فإنه يمنع ظهور مرض ضمور العضلات عند الحملان والعجول . لذا فهو من العناصر النادرة الضرورية للحيوان ، زيادة السيلينيوم تؤدي إلى مرض (الكالي) Alkali dissese وهو مرض مزمن يصيب الخيول والماشية وأهم أعراضه هي :

الكآبة (ثبات الحيوان وعدم استجابته لما يدور حوله) ، وتخشب المفاصل ، والعرج وتساقط الشعر ، خصوصاً شعر المعرفة والذنب . كما يلاحظ تشوهات في الحافر . وقد يأتي هذا

الباب الثاني

الاحتياجات الغذائية للحيوان

الهدف من دراسة الاحتياجات الغذائية للحيوان وأسس تغذيته هي المعرفة والإلمام بكافة المعلومات الهامة والضرورية لما يحتاجه الحيوان من المواد الغذائية المختلفة الأغراض الحيوية وتأمين حصول الحيوان على هذه الاحتياجات وذلك بتكوين علائق متزنة توفر الاحتياجات نوعا وكما وتمكنه من إعطاء الحد الأقصى من الإنتاج الذي تؤهله له إمكانية الوراثية بأقل التكاليف .

كما وأن معرفة الاحتياجات الغذائية للحيوان والطريقة التي يمكن بها حساب هذه الاحتياجات في العليقة اليومية التي تعطي الحيوان في الظروف الإنتاجية المختلفة (النمو – التسمين – إنتاج الحليب) أو إلى غير ذلك من صور الإنتاج هي أهم ما يجب أن يلم به الدارسين لعلم التغذية الحيوانية ورعايتها ولا تكفي معرفة الاحتياجات اليومية للحيوان حسب إنتاجه وطريقه حساب هذه الاحتياجات في العليقة للتمكن من تغذية الحيوان تغذية اقتصادية صحية ولكن لتحقيق ذلك لابد من التعرف على التركيب الكيميائي للغذاء وأهمية مكونات الغذاء بصفة عامة وما تتطلبه حاجة الحيوان حسب إنتاجه من هذه المكونات بصفه خاصة – كما يلزم لذلك أيضا معرفة القيم الغذائية لمواد العلف لمقارنتها بعضها ولتحديد الأسس التي يمكن بها استبدالها ببعضها في الغذاء ثم معرفة المواد الغذائية التي ستتوفر لدى المربين وطريقه استخدام هذه الإمكانيات الغذائية بطريقه سليمة في تغذية الحيوان. ولما كانت مواد العلف المالئة تلعب دورا هاما في تغذية الحيوان في الظروف السائدة في الجمهورية العربية السورية إذ تعد الأعلاف الخضراء المصدر الرئيسي لغذاء الحيوان بالإضافة إلى التبن لذلك فإن الظروف الاقتصادية تقضي من الدارسين والمهتمين تنفيذة.

الحيوان ضرورة التحقق من أكثر الطرق المناسبة لتقديم مواد العلف وبالتالي المقرر الغذائي الذي يمكن اتخاذه وسيلة للاستفادة في تقدير احتياجات الحيوان اليومية .

إن دراسة الاحتياجات الغذائية للحيوان تتضمن :

1- تقدير الاحتياجات الغذائية من هذه المواد لأعراض المختلفة مجتمعة أو كل واحدة على حدة (حفظ حياة- نمو – إنتاج – عمل تناسل ---- إلخ) .

2- تقدير الاحتياجات الكمية والنوعية من جميع المواد الغذائية الضرورة للحيوان (طاقة - بروتين - عناصر معدنية فيتامينات) .

وتختلف طرائق التعبير عن الاحتياجات الغذائية بحسب المادة الغذائية ونوع الحيوان والبلدانالمختلفة وفي جميع الحالات يجب أن تكون الطريقة التي تستخدم في حساب المقننات الغذائية هي نفسها التي تستخدم في تقييم الأعلاف وحساب محتوى العلف من المادة الغذائية فإذا كانت احتياجات الحيوان

من الطاقة على صورة (TDN) فيجب أن يكون محتوى الأعلاف من الطاقة أيضا على صورة (TDN) حتى يمكن استخدامها في تكوين العليقة .

س + تعريف العليقة الى نظام وازنة
س - السوامل المؤثرة على احتياجات الحيوان ؟

١. نوع الحيوان
٢. جنس .
٣- عمر ..
٤. وزن .
٥ - نوعية وكمية الانتاج
٦ - الفصل السنوي (عوامل بيئية)
٧ - فيزيولوجيا الحيوان

الفصل الأول

الاحتياجات الغذائية الحافظة للحيوان Maintenance Reqirements

إن الغرض الأساسي من تربية الحيوان هو استغلال قدرته في تحويل غذائه إلى صورة إنتاجيه مثل (إنتاج الحليب ، إنتاج اللحم ، إنتاج الصوف ، عمل) ولا يحول الحيوان كل ما يعطيه من غذاء إلى تلك الصور الإنتاجية بل أنه يستخدم قدرا كبيرا من غذائه أولا للمحافظة على سير العمليات الحيوية في جسمه وتسمى الكمية من الغذاء الذي يلزم الحيوان للمساعدة على الحياة فقط دون زيادة أو نقصان في وزنه ودون إعطاء إي إنتاج بالاحتياجات الحافظة وتقدر هذه الاحتياجات الحافظة بنحو 50% من عليقة الحيوان الكلية ويستخدم الغذاء الحافظ في الأغراض التالية :

1- إنتاج الحرارة اللازمة لحفظ درجة حرارة جسم الحيوان ثابتة

2- الطاقة اللازمة لسير العمليات الحيوية (الدورة الدموية ، التنفس ،) .

3- تعويض ما يفقده الجسم من البروتين .

4- تعويض ما يفقده الجسم من عناصر معدنية .

5- إمداد الجسم بما يحتاج إليه من فيتامينات ضرورية .

ومن هذا يتضح أن العليقة الحافظة يجب أن تمد الحيوان بما تحتويه من المكونات الغذائية المختلفة من بروتين ،كربوهيدرات ودهون لتمده بالطاقة التي تسمح بسير العمليات الفسيولوجية بجسم الحيوان هذا وإن التجارب قد أثبتت أن الحيوانات في حالة الراحة تستهلك طاقة (حرارية) لحفظ حياتها أكثر بكثير من الطاقة اللازمة لسير العمليات الحيوية

فمثلا الحصان يستخدم نحو ثلث طاقة غذائية في حالة الراحة على صورتها هذه والباقي من تلك الطاقة تستخدمها كوقود لحفظ حرارة جسمه وإذا لم يتوفر للحيوان الذي لا يعمل أي عمل ولا يعطي أي إنتاج القدر اللازم من المكونات في الغذاء لتوفير احتياجاته الحافظة فإنه يضطر إلى الحصول على هذه الطاقة من الاحتياجات عن طريق الهدم من أنسجته وبالتالي تكون النتيجة نقصا ملحوظا في وزن الحيوان .

طرائق تقدير الاحتياجات الحافظة من الطاقة :

1- يمكن تقدير الطاقة اللازم توفرها في الغذاء الحافظ بطرق مختلفة كتقدير التمثيل الغذائي الأساسي cBasal Metabolci

2- تقدير ميزان الأزوت والكربون .

3- تقدير الاحتياجات الحافظة من الطاقة بواسطة تجارب الهضم .

تقدير الاحتياجات الحافظة من الطاقة بالاستعانة بنتائج التمثيل الأساسي ويجري هذا النوع من التجارب على الحيوان وهو في حالة صيام وعلى أساس أن الطاقة التي يستخدمها في هذه الحالة تظهر في صورة حرارة يمكن قياسها بطريقة مباشرة بواسطة المسعر التنفسي أو بإحدى الطرق غير المباشرة كتقدير كمية الأوكسجين التي يستهلكها الحيوان في نسبه تنفسية معينه فإذا أمكن تقدير الحد الأدنى للطاقة التي يستخدمها الحيوان الصائم وهو في حالة راحة تامة دون أداء مجهود فإن هذا الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لمجرد سير العمليات الحيوية في جسم الحيوان والاحتفاظ بحرارته ثانية ويعرف بالتمثيل الأساسي أو الميتابولزم الأساسي Basal Metabolis. وللوصول إلى تحديد هذا الحد الأدنى من الطاقة يجب أن تجرى التجربة في ظروف معينة على النحو التالي :

1- أن يكون الحيوان قبل إجراء التجربة في حالة غذائية جيدة .

2- يجب إجراء التجربة في غرفة حرارتها 25م تقريبا على أساس أن هذه الدرجة أعلى من درجة .

3- الحرارة التي عندها تزداد سرعة أكسدة الغذاء الإنتاج الطاقة الحرارية اللازمة لاحتفاظ الحيوان بدرجة حرارته ثابتة 0

4- يجب أن يكون الحيوان في راحة تامة لا يؤدي أي مجهود وهذا الشرط يمكن تحقيقه بسهولة في حال الإنسان أما في حالة الحيوان فإنه يصعب التحكم في حرارته الغير الإرادية أو ميلة إلى الوقوف أو الركاد فقط وجد أن المتالزوم الأساسي Basal Metabolism يزيد بنحو 10-15% في حالة الوقوف عنه في حالة الركاد لذلك فإنه في حالة تقدير التمثيل الأساسي في الحيوان تسجل ساعات الوقوف وساعات الركاد وتعدل النتائج على أساس تقسيم اليوم إلى 12 ساعة ركود.

12- ساعة وقوف يجب إجراء التجربة بعد مضي وقت كاف على أخر مرة تناول فيها الحيوان طعامه حتى يمكن التأكد من أن الحيوان قد أشع أي حرارة ناتجة من هضم وتمثيل أغذائية السابق لفترة الصيام 0ويلزم لذلك وقتا طويلا في حالة الحيوانات المجترة نظرا لسعه قناتها الهضمية وعادة يبدأ الحساب عند المجترات بعد حوالي 4أيام وعند الدواجن بعد يومين من أخر وجبة يفترض بعدها أن يبدأ الحيوان باستخدام مصادر الطاقة المخزنة في جسمه الإنتاجية. الحراري وفي هذه الحالة لا يستخدم أخر من حاجته الفعلية ولا يوجد فقط للطاقة الناجم عن عمليات الهضم ويمكن الاستدلال على موعد بدء القياس التمثيل الأساسي في حالة الإنتاج الحراري للحيوان 0فعند استخدام الطاقة المخزونة في الجسم ينخفض الإنتاج الحراري تدريجا حتى يصل إلى حده الأدنى وعندها يمكن البدء لقياس التمثيل الأساسي التي تنخفض حتى (0,7) نتيجة استخدام الحيوان للدهن كمصدر للطاقة ويمكن عند المجترات تحديد مرحلة إنهاء عمليات الهضم والامتصاص بانخفاض معدل الإنتاج غاز الميثان أيضا إلى الحد الأدنى.

5- إن التمثيل الأساسي يرتبط بصورة رئيسية بمساحة السطح الخارجي للحيوان أكثر مما يرتبط بوزنه الحي 0 وبما أن قياس السطح الخارجي بطريقة مباشرة أمر صعب فقد أمكن ابتكار طريقة معتمدة على الوزن الحي لتقدير للتمثل الأساسي حيث وجد أن مساحة سطح الأجسام المتشابهة من حيث الشكل وذات الكثافة المتساوية تتناسب طردا مع الوزن مرفوعا للقوة (0,75) حيث يسمى الوزن في هذه الحالة (W0.75) وزن الجسم التمثيلي Metabolic live weight وتقدراحتياجات الحيوانات من الطاقة للتمثيل الأساسي بحوالي 70 كيلو كالورى لكل 1 كغ من وزن الجسم التمثيلي ويصلح هذا المعدل لاستخدامه لجميع الحيوانات بأوزانها المختلفة ولكن يوجد فروق بين احتياجات الأنواع المختلفة كما يبدو من الجدول رقم (4) .

تامة النمو مع العلم إن نتائج بعض الدراسات تؤكد على استحابة المحترات لإضافة بعض هذه الفيتامينات إلى العلائق .

كما أن بعض النتائج المحصلة عليها حتى تؤكد أن توفر الفيتامينات في العليقة بنسبة تكفي لسد الاحتياجات الحافظة واحتياجات النمو بشكل طبيعي يمكن أن تكون كافية للمحافظة على مستوى إنتاج الحليب بشكل طبيعي أيضا ولكن هذه لا يعني أن إنتاج الحليب لا يتطلب زيادة من الفيتامينات عن الاحتياجات الحافظة لان نسبة بعض الفيتامينات في الحليب تتوقف في الدرجة الأولى على نسبتها في الغذاء ولهذا الغرض لابد من توفر زيادة من الفيتامينات في العليقة عن الاحتياجات الحافظة .

- تعدد طرق تصنيع الفيتامينات الضرورية للحيوان

١- من خلال الجراثيم الموجودة في الكرش

٢- من خلال الخمائر

٣- من خلال الكائنات الحية الدقيقة

الفصل الثالث

احتياجات الحيوان للتناسل وإنتاج الحليب

يمكن تقسيم الدورة التناسلية في الحيوانات اللبونة الزراعية إلى ثلاثة مراحل:

1. المرحلة الأولى : وهي هامة لكلا الجنسين ، فيا يتم إنتاج البويضات والحيوانات المنوية . والاحتياجات الغذائية في هذه المرحلة ضئيلة جدا في الحيوانات اللبونة ولكنها هامة في إنتاج البيض بالنسبة للطيور .

2. المرحلة الثانية : وهي المرحلة التي تكون فيها أنثى الحيوان حاملا، وهنا ترتفع الاحتياجات اللازمة لنمو الجنين وتطوره والمتغيرة مع تقدم مرحلة الحمل .

3. المرحلة الثالثة : هي مرحلة ما بعد الولادة . وفيها تنتج الأنثى الحليب لتغذية مواليدها وبالتالي يأخذ الإنسان قسما كبيرا منه . كما هو الحال بالنسبة للأبقار والأغنام والماعز والإبل . وفي هذه المرحلة يزداد احتياج الحيوان من المكونات الغذائية المختلفة بنسبة كبيرة ، وذلك لتغطية الاحتياجات اللازمة لإنتاج الحليب .

تأثير الغذاء في التناسل :

يتأثر سن البلوغ بمستوى الغذاء الذي يقدم للماشية ، فكلما ازداد النمو كانت سن البلوغ مبكرة . وزيادة النمو تعتمد بشكل أساسي على كفاءة العلف ، وقد وجد عند الأبقار أن سن البلوغ تعتمد على حجم الحيوان ووزنه أكثر مما تعتمد على عمره، وفي فترة الحمل يجب أن يكون العلف كافيا كما نوعا للأم والجنين ، وسوء التغذية في هذه الفترة يثبط من نمو الجنين وبالتالي تكون الولادة عسرة والوليد ضعيفا .

تغذية الذكور

يلاحظ عند الذكور أن إنتاج الحيوانات المنوية والسوائل المختلفة لا تشكل إلا جزءا يسيرا من المادة الجافة . فالقذفة الواحدة للثور تحوي على نصف غرام فقط من المادة الجافة . لذلك فإن احتياجات الحيوان الغذائية لسائل المنوي لا قيمة لها من الناحية العلمية ، لذا لا تحتاج الثيران والكباش والتيوس المحفوظة فقط لأغراض التناسل ، إلا في علائق توفر احتياجاتها من المكونات الغذائية للحفاظ على الحياة ، وفي كل الأحوال يفضل أن تزداد كمية العلائق قليلا عن الكمية التي يؤمن الاحتياجات الغذائية الحافظة . ويجب أن تكون الأعلاف المقدمة جيدة ، خالية من المركبات المضادة للتغذية وغنية بالمكونات الغذائية المختلفة وخصوصا المعادن والفيتامينات ولاسيما الفيتامينات الذوابة بالدهون

تغذية الإناث قبل فترة التناسل

تتم عملية التلقيح في الأبقار أثناء فترة إنتاج الحليب .أما بالنسبة للأغنام فهنالك فترة زمنية بين فطام الصغار والتلقيح ، وقد تمتد هذه الفترة بضعة أشهر ، وجد أن النعاج التي تتغذى جيدا أثناء هذه الفترة أي قل فترة التلقيح قد تنتج عددا أكثر من البويضات الجاهزة للتلقيح ، لذا فهناك احتمال لولادة توائم أو ثلاثة في البطن الواحد . وتمتد هذه الفترة، أي فترة التغذية الجيدة (Flushing) من (4 -6) أسابيع قبل موسم التلقيح.

-تأثير نقص أو زيادة التغذية في التناسل :

تتدنى نسبة الخصوبة عند الحيوانات التي لا تحصل على احتياجاتها الغذائية للحفاظ على الحياة ، حيث ينقص عدد الحيوانات المنوية أو تقل كمية السوائل المصاحبة ، وفي الأنثى نشاط المبيض ، وهذه الأعراض لا تظهر إلا في النقص الشديد والمستمر لفترة طويلة . أما زيادة التغذية ، فهي تؤدي في معظم الأحيان إلى اضطرابات في التناسل ، فالحيوانات السمينة تكون غالبا عقيمة ، وقد تكون أسباب العقم هرمونية أو مرضية لا علاقة لها بالتغذية .

-تأثير نقص المكونات الغذائية في التناسل :

يسبب نقص البروتينات بعض الاضطرابات التناسلية خصوصا عند الحيوانات النامية . كما أن

نقص المعادن قد يؤثر في التناسل ، ولكن لوحظ أن بعض أجزاء الجسم وأنشطته المختلفة قد تتأثر بنقص المعادن قبل أن تتأثر الأجهزة التناسلية ونشاطاتها المختلفة .

والفيتامينات تأخذ نفس المنحى ، فعلى سبيل المثال يلاحظ أن فيتامين (أ) هام للتناسل ، ولكن العشى الليلي الذي قد تكون بعض الحيوانات مصابة به نتيجة نقص هذا الفيتامين يكون واضحا على هذه الحيوانات ، ورغم ذلك قد تستمر هذه الحيوانات بإنتاج السائل المنوي ، وإنتاج البويضات وقد تحمل الإناث . ولكن لوحظ في بعض الحالات وعند نقص المستمر في فيتامين (أ) تحولات في الخصية وتقرن في المهبل مما أثر سلبيا في الكفاءة التناسلية لمثل هذه الحيوانات . ووجد أن لفيتامين هـ (E) تأثيرا كبيرا في التناسل عند الفئران ، ولكن لم تصادف أية حالة للعقم عند الأبقار أو الأغنام نتيجة نقص هذا الفيتامين ، ووجد أن نقص المستمر في هذا الفيتامين قد يؤدي إلى العقم عند الديوك ، وإلى عدم إخصاب البيضة الناتجة عن دجاج مصاب بنقص هذا الفيتامين ، ومن المعروف أيضا أن للكالسيوم والفسفور دورا هاما في عملية التناسل ، وخصوصا الفسفور ، ولوحظ عند المجترات أن هناك علاقة بين الكالسيوم والفسفور والمغنيز قد تؤثر في عملية التناسل والتكاثر .

-الاحتياجات الغذائية في فترة الحمل : Requirements for Pregnancy

لمعرفة كمية العناصر الغذائي اللازمة لنمو الجنين وملحقاته من أغشية وللرحم نفسه أثناء الحمل ، يلجأ عادة إلى ذبح عدد من الحيوانات أثناء فترات مختلفة من الحمل ، لمعرفة المكونات الغذائية والطاقة الموجودة في الرحم ومكوناته ، وفي الثدي عند المجترات والجدول رقم (5)يبين هذه المكونات .

الغذائي . وعلى سبيل المثال : عند نقص فيتامين أ (A) وجد أن الأم لتتأثر ، ولكنها قد تلد حملا مشوها . إن تأثير نقص الغذاء على المولود يعتمد على ما تخزنه الأم من مكونات الغذائية من جهة ، وعلى مرحلة الحمل التي يحدث خلالها نقص التغذية . ونقص الغذاء عند الأم قد يؤدي في بعض الأحيان إلى موت الجنين في الرحم أو الولادة حيوان ضعيف ، فرصته في البقاء على قيد الحياة تكون ضئيلة، ومن أهم المكونات الغذائية التي يؤدي نقصها إلى موت الجنين هي البروتينات وفيتامين (أ) (A) . وقد سجلت بعض الحالات الناتجة عن النقص في اليود أو الكالسيوم أو فيتامين ب2 (الريبوفلافين) أو حمض البانتوثنيك .

- أما التشوهات الخلقية عند الصغار فإنها تشاهد في حالات نقص فيتامين آ (A) وتتوضع هذه التشوهات في غالب الحالات في العيون والعظام . أما نقص الكربوهيدرات عند الحيوانات الحوامل ، فإنه يؤدي إلى انخفاض في نسبة جلوكوز الدم . وقد يؤثر ذلك في تغذية الحالات العصبية . وقد تصيب هذه الحالة النعاج وخصوصا في الأشهر الأخيرة من الحمل، وتسمى هذه الحالة بالتسمم الدموي الناتج عن الحمل Pregnancy Toxaemia . وتبدوا الحيوانات المصابة بهذا المرض كئيبة وتميل إلى الهدوء والسكون ، كما أنها تفقد الشهية وتظهر عليها بعض الأعراض العصبية كالرجفان . وتصل نسبة الوفيات في النعاج الحامل نتيجة هذا المرض إلى حوالي (90 %) . ويعالج المرض عادة بحق ن الجلوكوز في الوريد أو العضل ، وقد لا يجدي هذا العلاج في كثير من الحالات ، ولكن يمكن الوقاية من هذا المرض بتغذية الحوامل جيدا ، خصوصا في الفترة الأخيرة من الحمل .

-الاحتياجات الغذائية لإنتاج الحليب عند حيوانات المزرعة:

احتياجات البقرة الحلوب من الغذاء تعتمد على كمية وتركيب الحليب الذي تنتجه هذه البقرة، والحليب في الثدييات متاشبة من حيث تركيبه ، ولكن هناك بعض الأختلاف في نسب المكونات الغذائية كالبروتين والدهن الموجودة فيه . والجدول رقم (6) يبين النسب المئوية لمحتويات الحليب من المكونات الغذائية لبعض حيوانات المزرعة .

جدول رقم (6)محتويات حليب بعض حيوانات المزرعة :

الحيوان	دهن %	مواد صلبة عدا الدهن %	بروتين خام %	لاكتوز %	كالسيوم%	فسفور %
أبقار	3,6	7,8	3,3	4,7	0,13	0,09
ماعز	4,5	8,7	3,3	4,1	0,13	0,11
غنم	7,4	11,9	6,1	4,8	0,20	0,16

والماء هو المادة الأساسية الموجودة في الحليب ، ففيه تذوب كافة المواد غير العضوية ، وبعض الحموض الأمينية والألبومين ، فلإضافة إلى اللاكتوز والأنزيمات وفيتامينات مجموعة ب وفيتامينات ج (c) . أما الكالسيوم والفسفور فيوجدان بشكل غروي معلق ، وكذلك الأمر بالنسبة للكازيين . وادهن يوجد بشكل حبيبات صغيرة معلقة ، وتحتوي هذه الحبيبات الدهنية على الفيتامينات الذوابة بالدهون (A .D.E.K) بالإضافة إلى بعض الصبغات والمعادن الثقيلة .

مصدر الحليب ومكوناته :

معظم المواد المكونة للحليب تتشكل في الضرع من مكونات الغذائية التي مصدرها الدم .

بروتين الحليب:

حوالي (95%) من الآزوت الموجود في الحليب يكون بشكل بروتينات ، والباقي عبارة عن أثار في اليوريا ، الكرياتين والأمونيا التي تتسرب إلى الحليب من الدم . والبروتين الأساسي الموجود في الحليب هو الكازيين ، ويحث في الضرع مبادلات بين الحموض الأمينية بحيث يشتق بعضها من بعض وبعد ذلك تتكون بروتينات .

-اللاكتوز :

يحتوي الضرع على أنزيم يستطيع تحويل الجلكوز إلى جلاكتوز بحيث يتحد هذا الاخير بجزء من الجلكوز لتشكيل اللاكتوز (سكر الحليب) .

جدول رقم (6)محتويات حليب بعض حيوانات المزرعة :

الحيوان	دهن %	مواد صلبة عدا الدهن %	بروتين خام %	لاكتوز %	كالسيوم%	فسفور %
أبقار	3,6	7,8	3,3	4,7	0,13	0,09
ماعز	4,5	8,7	3,3	4,1	0,13	0,11
غنم	7,4	11,9	6,1	4,8	0,20	0,16

والماء هو المادة الأساسية الموجودة في الحليب ، ففيه تذوب كافة المواد غير العضوية ، وبعض الحموض الأمينية والألبومين ، فلإضافة إلى اللاكتوز والأنزيمات وفيتامينات مجموعة ب وفيتامينات ج (c) . أما الكالسيوم والفسفور فيوجدان بشكل غروي معلق ، وكذلك الأمر بالنسبة للكازيين . وادهن يوجد بشكل حبيبات صغيرة معلقة ، وتحتوي هذه الحبيبات الدهنية على الفيتامينات الذوابة بالدهون (A .D.E.K) بالإضافة إلى بعض الصبغات والمعادن الثقيلة .

مصدر الحليب ومكوناته :

معظم المواد المكونة للحليب تتشكل في الضرع من مكونات الغذائية التي مصدرها الدم .

بروتين الحليب:

حوالي (95%) من الآزوت الموجود في الحليب يكون بشكل بروتينات ، والباقي عبارة عن أثار في اليوريا ، الكرياتين والأمونيا التي تتسرب إلى الحليب من الدم . والبروتين الأساسي الموجود في الحليب هو الكازيين ، ويحث في الضرع مبادلات بين الحموض الأمينية بحيث يشتق بعضها من بعض وبعد ذلك تتكون بروتينات .

-اللاكتوز :

يحتوي الضرع على أنزيم يستطيع تحويل الجلكوز إلى جلاكتوز بحيث يتحد هذا الاخير بجزء من الجلكوز لتشكيل اللاكتوز (سكر الحليب) .

-الدهن :

دهن الحليب عبارة عن مزيج من الجليسيرايدات الثلاثية الحاوية على حموض دهنية مشبعة وأخرى غير مشبعة . ففي الحيوانات الأحادية المعدة ، نجد أن معظم الحموض الدهنية تصنع من غلوكوز الدم والأسيتات . كما يمكن للضرع الحصول عليها مباشرة من الدم ، أما عند المجترات فنجد أن الحموض الدهنية ذات سلاسل الكربون القصيرة تتشكل من الأسيتات الموجودة في الدم ، أما الحموض الدهنية ذات السلاسل الطويلة ، فإن الضرع يحصل عليها من الدم مباشرة .

-المعادن : المواد غير العضوية تأتي إلى الضرع من الدم مباشر ، وضرع قادر على الاختيار والسماح لبعض العناصر المعدنية بالمرور ولأخرى بعدم مرورها . فعلى سبيل المثال يمنع الضرع مرور السيلينيوم والفلور من الدم إليه بينما يسمح بذلك للموليبدنم والزنك .

-الفيتامينات :

لا يصنع الضرع الفيتامينات وإنما يمتصها مباشرة من الدم ، ففي الضرع كمية كبيرة من فيتامينات أ(A) وكمية أقل بكثير من فيتامين (د) و (ج) (D.C) وعلى آثار من فيتامين هـ (E) وفيتامين ك (K) .

كما يحتوي الضرع على كميات مناسبة من فيتامينات ب المركبة (B. Complex)من كل ما سبق ، يتضح أن الضرع يحتاج إلى أنواع عديدة من المركبات ليقوم بمهمته الأساسية وهي إنتاج الحليب ، وهذه المركبات مصدرها العلف أو المنتجات التي تصنعها البكتريا في القناة الهضمية .

-الاحتياجات الغذائية للأبقار الحلوب :

من أهم العوامل التي تحدد كمية الحليب الذي تنتجه البقرة هو سلالتها أي : العوامل الوراثية . فعلى سبيل المثال ، تعطي بقرة الفريزيان حوالي (4500) كغ في السنة . أما بقرة الجرسي فلا تعطي أكثر من (3300) كغ في المتوسط .وحتى في السلالة الواحدة ، يختلف الإنتاج من بقرة إلى أخرى كما أن الأبقار الكبيرة عمرا تعطي أكثر من الصغيرة . وكذلك موسم الحليب (الأول

الحليب وقد وجد تجريبيا أن معامل الاستفادة من الطاقة القابلة في إنتاج الحليب هو ما يقرب من (65 %) وجد أن هذه النسبة تختلف من علوقه إلى أخرى حسب تركيز الطاقة فيها ، وحسب التجارب وجد انها نسبة معقولة ويمكن تطبيقها على معظم العلائق عدا الفصة التي استخدمت فيها نسبة (54%) . ومن الناحية العملية وجد أن (62%) هي نسبة منطقية ويكن تطبيقها دون تحفظ فإذا كانت الطاقة الكلية لكل (1) كغ من الحليب الذي يحتوي على (4%) دهن تعادل (750) كيلو كالوري ، فإن الطاقة القابلة للتمثيل اللازمة لإنتاجه تعادل :

750 × 100/ 62 = 1209,6 كيلو كالوري .

ويمكن تقدير هذه الطاقة باستخدام مكافئ النشا . فمن تجارب العالم الألماني كلنر وآخرين وجد أن (1) كغ من مكافئ النشاء تعطي (2950) كيلو كالوري لإنتاج الحليب .

لذا مكافئ النشاء اللازم لإنتاج (1) كغ من الحليب = 750 / 2950 = 0,25 كغ .

ومن الناحية العملية فإن (0,28) كغ مكافئ نشاء هي المستخدمة . أي أن كمية مكافئ النشاء اللازمة لإنتاج (10) كغ حليب = 0,28×10=2,8 كغ وقد وضع العالم جين Gain) معادلة لتحويل كمية الحليب الناتج إلى حليب نسبة الدهن فيه (4%) وبذلك يكتفي بمعرفة أن (1) كغ حليب نسبة الدهن فيه (4%) يحتاج لإنتاجه (0,28) كغ مكافئ نشاء . وتستخدم المعادلة لتحويل كمية الحليب الناتجة فعلا إلى ما يساويها من (4 %) دهن . والمعادلة هي :

كمية الحليب (4 %) دهن = كمية الحليب المنتجة × [0,4 + (0,15 × نسبة الدهن الفعلية في الحليب)] . فمثلا لتحويل (15) كغ من الحليب نسبة الدهن فيه (3%) إلى ما يساوية من الطاقة الفعلية من الحليب (4 %) دهن تطبق المعادلة .

كمية الحليب 4 % = 15 [0,4 +(0,15 × 3)]= 12,75 كغ .

ولحساب كمية مكافئ النشا اللازمة لإنتاج هذه الكمية من الحليب:

12,75×0,28= 3,7كغ مكافئ نشا .

-احتياجات الأبقار الحلوب من البروتين :

يمكن تقدير الاحتياجات الأبقار الحلوب من البروتين بنفس الطريقة المستخدمة لتقدير الطاقة . أي بمعرفة كمية البروتين الموجودة في الحليب ومعرفة معامل الاستفادة من البروتين الذي يتناوله الحيوان والذي يعبر عنه بالقيمة الحيوية وقد وجد تجريبيا أن هذه القيمة الحيوية تعادل (80%) ولكن من الناحية العملية نستخدم (70%) . فإذا كانت البقرة تعطي من حليبها (3,4%) بروتين خام ، فإن البروتين المهضوم اللازم لها = 34 × 100 / 70 = 48,6 غ لكل كيلو غرام من الحليب .

وحديثا يستخدم (65غ) من البروتين المهضوم لإنتاج (1) كغ من الحليب . ويمكن أيضا استخدام تجارب الهضم لمعرفة احتياج البقرة من البروتين كما تجري التجارب لمعرفة أقل كمية بروتين تتناولها البقرة لتعطي أكبر كمية من الحليب وهذه التجارب كما ذكرنا سابقا مكلفة ، وتحتاج إلى وقت طويل لمعرفة النتائج .

-احتياجات الأبقار الحلوب من المعادن :

كل (1) كغ من الحليب يحتوي على حوالي (1,2) غ من الكالسيوم ما يقارب من (1) غ من الفسفور ، وهذه الكميات ثابتة تقريبا ، لأن إفرازها في الحليب تتحكم به الهرمونات . وقد دلت التجارب على أن (2,5) غ من الكالسيوم و(2) غ من الفسفور تلزم لإنتاج (1) كغ من الحليب وتكفي لتوفير احتياجات البقرة للحفاظ على حياتها .

وعمليا وجد أن (25) إلى (28) غ من الكالسيوم (25) غ من الفسفور باليوم الواحد تعتبر كافية لبقرة تعطي حوالي (4540) كغ من الحليب سنويا . إذا انخفضت كمية الكالسيوم أو الفسفور في عليقة الأبقار الحلوب ، فإن البقرة تسحب هذين العنصرين من العظام التي تصبح هشة وقابلة للكسر بسرعة وفي حالات النقص البسيطة قد يجف الضرع قبل الأوان ويقدم للبقر الحلوب عادة كمية من ملح الطعام بإضافته إلى العليقة أو يوضع الحجر الملحي لتأخذ منه البقرة ما تشاء لعقا . وقد وجد أن نقص الصوديوم يؤدي إلى انخفاض في إنتاج الحليب ، وقد وجد أن احتياج البقرة الحلوب من ملح الطعام يصل إلى حوالي (1,42) غ لكل (1) كغ من الحليب . وجرت العادة على إعطاء حوالي (28) من الملح للبقرة الواحدة يوميا إلى حوالي (1) إلى (1,5%) من عليقتها المركزة .

-احتياجات الأبقار الحلوب من الفيتامينات :

عملية إنتاج الحليب تحتاج إلى كمية كافية من الفيتامينات ، كما أن جزءا من هذه الفيتامينات يفرز مع الحليب . والحليب يحتوي على كمية كبيرة من فيتامين آ (A) . وإذا أعطيت البقرة كمية زائدة عن احتياجاتها للحفاظ على الحياة ، وعلى إنتاج الحليب ، فإنها تخزن الفائض ، وتحافظ على نسبة هذا الفيتامين ثابتة نسبيا في الحليب .

أما بالنسبة لفيتامين د (D) فقد وجد أن الكمية اللازمة لإنتاج الحليب هي التي توفر احتياجات الحيوان للحفاظ على الحياة وعلى التناسل ، وتختلف نسبة هذه الفيتامينات بالحليب حسب تعرض للبقرة لأشعة الشمس .

وكما ذكر سابقا ، لا حاجة لإضافة فيتامينات مجموعة ب المركبة إلى علائق المجترات . لأن المكروبات في الجهاز الهضمي تستطيع تكوينها بكمية كافية للحفاظ على الحياة ، ولإنتاج الحليب ، حتى إن هذه الفيتامينات توجد بنسب جديدة في حليبها . والجدول رقم (8) يبين احتياجات الأبقار الحلوب من الطاقة وا لبروتين والمعادن .

أما الجدول رقم (9) فيلخص هذه الاحتياجات وفقا للجداول العلفية السورية.

جدول رقم (8) يبين احتياجات الأبقار الحلوب من الطاقة والبروتين والمعادن

الاحتياجات الغذائية	مكافئ نشاء كغ	بروتين مهضوم غ	كالسيوم غ	فسفور غ	ملح طعام غ
الاحتياجات الحافظة لكل 100 كغ وزن حي	0,58	65	5	2,5	5
الاحتياجات الإنتاجية لكل 1 كغ حليب دهن 4 %	0,28	65	2,5	2	2

ومن المعلوم بأن نجاح برامج تغذية الأبقار يتطلب معرفة كافية لحوادث فزيولوجيا الهضم في المعدة المركبة والأمعاء، التي تمكن من أستثمار القيمة الغذائية المنخفضة للأعلاف المالئة بالشكل الأمثل من خلال الهضم البيكتيري ، وعليه فإن توفير الشروط المثلى للنشاط الأحياء الدقيقة من خلال التعليف العملي الصحيح يضمن الأنتاج العالي للأبقار .

تغذية الأبقار الحلوب:

يتكون الحليب في الغدة اللبنية من نواتج هضم العناصر الغذائية للعلف ، و تعمل الغدة بنشاط خلال فترة الإدرار ، ولتكوين 1 كغ حليب يعبر الغدة اللبنية حوالي 500 – 600 لتر دم والملاحظ أختلاف تركيب الحليب بشكل كبير عن تركيب المواد الغذائية للعلف وكذلك عن تركيب الدم، وهذا يدل على النشاط الإفرازي المعقد للغدة اللبنية ، حيث صفات وشدة العمليات الفيزيولوجية المرتبطة بعملية تكوين الحليب تتطلب تغير جوهري على مدار فترة الإدرار .

ولإظهار طاقة البقرة القصوى على إنتاج الحليب يجب تنظيم فترة الإدرار بكاملها وعلى الأخص في الثلث الأول منها عندما تكون الأبقار قادرة على إعطاء الإنتاج الأعظمي .

ومن هذه الإجراءات إعطاء تغذية متوازنة وكافية واستخدام الحلابة الصحيحة مع إجراء مساج للضرع والإيواء الجيد. ويقسم موسم الإدرار إلى ثلاث فترات إنتاجية وفقاً لكمية الإدرار والحالة الفيزيولوجية للبقرة : قسم فترة ادرار الحليب

1- فترة بداية الإدرار : وهذه تأخذ المائة يوم الأولى وتضم هذه الفترة البقرة الوالدة حديثاً ، وهي تمتد من الولادة حتى 10 –12 يوماً وأحياناً 21 يوماً إذا كانت البقرة منهكة وهذه تتطلب تغذية خاصة . وتليها فترة صعود الإنتاج وفي هذه الفترة تصل البقرة إلى قمة إنتاجها (اليوم 100) وتتطلب رفع مستوى الطاقة والمواد الغذائية الأخرى في العليقة والنسبة بين الأعلاف المالئة والمركزة يجب أن تكون(40:60) وتعطي البقرة خلال هذه الفترة 40–50% من إنتاجهاالكلي

2-الفترة الوسطى للإدرار: وهي تأخذ المائة يوم الثانية وتبدأ من الشهر الرابع إلى السابع وتعطي البقرة خلال هذه الفترة حوالي 30–35% من الإنتاج .الحيوانات في هذه الفترة تعطى الأعلاف المركزة على حسب مستوى الإنتاج والأعلاف المالئة حسب ما تستطيع استهلاكه والنسبة ما بين الأعلاف المالئة إلى المركزة هي (75–85 : 25–15).

3-فترة هبوط الإنتاج والتجفيف : وهي من الشهر الثامن إلى الشهر العاشر وتأخذ البقرة بعد الأخيرة وتعطي البقرة في هذه الفترة حوالي 20-25% من الإنتاج ، في هذه الفترة تعطى الحيوانات عليقة تحوي كمية محددة من العلف المركز (نسبة المالئة إلى المركزة 7:1) .

إن مستوى التغذية يتعلق بحجم وتركيب الحليب وكذلك مرحلة الإدرار ووزن الحيوان وعمره بحالة اكتنازه وطريقة التربية (مربوطة أو طليقة) وفي الشتاء إلى جانب هذه الأمور .

يؤخذ بالاعتبار درجة حرارة الحظيرة وتنظيم عملية الشرب . فترة الأبقار الوالدة حديثاً تبدأ مباشرة بعد الولادة وتستمر 15-20 يوم في هذا الوقت تكون الأبقار في قسم الولادة وتتطلب عناية وتغذية خاصة ، التغذية غير الصحيحة للأبقار الوالدة حديثاً تسبب لها الإصابة بأمراض نقيلة مثل تخلون الدم فتضعف شهية الحيوان ويحدث انخفاض شديد بإنتاج الحليب يترافق باضطرابات عصبية ، وزيادة العليقة بسرعة يؤدي إلى اضطراب الهضم وإصابة الضرع. لذلك

* يجب العناية بالبقرة في فترة مابعد الولادة مباشرة والتي تمتد حوالي أسبوعين .

في اليوم الأول بعد الولادة تعطى البقرة الدريس الجيد البقولي أو البقوليالنجيلي والماء الدافئ والمضاف إليه ملح الطعام (100-150ملح/10 ليتر ماء) وفي حالات خاصة تعطى البقرة 3-5 ليتر من السائل الجنيني والذي يؤثر بشكل إيجابي على انفصال المشيمة ، في اليوم الثاني والثالث يضاف إلى الدريس 1-1.5 كغ علف مركز ملين والذي تكون فيه نسبة البروتين إلى النشاء 1-4.5 (نخالة القمح ، طحين الشوفان أو الشعير ، كسبة القطن ، كسبة الكتان أو عباد الشمس) على شكل شوربة وإذا كان توتر الضرع ضمن الحالة الفيزيولوجية عندها نبدأ من اليوم الرابع وبالتدريج إضافة الأعلاف الغضة مثل الجذور والسيلاج (شتاء) والأعلاف الخضراء (صيفاً) وكذلك بالتدريج تزداد كمية العلف المركز حتى تصل البقرة خلال 10-12 يوم على العليقة الكاملة .

إذا كان الضرع غير مرن وصلب أي في حالة التهاب الضرع ، نحد من إضافة الأعلاف الغضة والمركزة إلى العليقة وتحلب البقرة بشكل جيد ونقوم بعمل مساج للضرع .

التغذية المركزة للأبقار الوالدة حديثاً وبدون إعارة الانتباه إلى حالة الضرع كقاعدة يساعد على تطور التهاب الضرع . تعمل البقرة بعد الولادة وخلال 2-3 أسابيع على التخلص من مظاهر الإجهاد التي سببتها الولادة وعلى إعادة البناء الوظيفي في الجسم لإنتاج الحليب وبعد انقضاء

هذه الفترة تكون البقرة قادرة على زيادة الإدرار والوصول إلى قمة الإنتاج في الأسبوع 5-6 وهذه الفترة تمتد حتى الشهر الثاني أو الثالث من الإدرار وعندما تكون الاحتياجات الغذائية لتركيب الحليب تفوق كمية المواد الغذائية المتناولة من العليقة وفي هذه الفترة تكون الحيوانات أكثر حساسية لظروف التغذية . فالبقرة بعد الولادة قادرة على زيادة الإنتاج بشكل حاد لذلك في هذا الوقت تتطلب التغذية للأبقار اهتماماً خاصاً

تعطي الأبقار عالية الإنتاج كمية من الحليب أكبر من كمية الغذاء التي تستطيع البقرة تناولها وهذا ما يؤدي إلى نقص وزن الحيوان وضعفه ويمكن السماح بنقص 1كغ في اليوم من وزن الحيوان

أو 50-100كغ في أول عشر أسابيع من الإدرار وخسارة 1كغ من وزن الحيوان تكفي لتركيب 9كغ حليب . ودور المربي هنا يكمن بتحضير البقرة بشكل صحيح للولادة وذلك بجعل البقرة تعمل على تخزين احتياطي من المواد الغذائية الضرورية في جسمها(التجفيف الصحيح) ، وكذلك بإعطاء البقرة عليقة جيدة ومتوازنة ومؤلفة من أعلاف عالية الجودة تسد الاحتياجات العظمى من المواد الغذائية دون إحداث أي اضطرابات هضمية .

يجب أن تتكون العليقة من أعلاف شهية جيدة النوعية بحيث تستهلك جميع العليقة بشكل جيد . ولذلك يجب أن لا تزيد رطوبتها عن 60% وكمية الألياف فيها لا تزيد عن 2.5-3كغ للرأس / اليوم مع أدنى مستوى من الأعلاف الجافة الخشنة وبما لا يزيد عن 1.5كغ/100كغ من وزن الحيوان . وتستعمل في هذه الفترة الأعلاف الجافة والغضة فقط ذات النوعية الجيدة وكمية الأعلاف المركزة يجب ألا تزيد عن 50-55% من القيمة الكلية حتى في أعلى إنتاج يومي من الحليب وفي فترة توفر المراعي الخضراء في الربيع وبداية الصيف يجب تنظيم فترة الرعي إذ يجب أن لا تقل مدة رعي الأبقار عن 10-12 ساعة في اليوم والكمية المستهلكة من العلف الخضر وسطياً لا تزيد عن 15-16كغ (مادة جافة في اليوم). ولذلك لسد احتياجات الأبقار عالية الإنتاج من الطاقة في فترة الرعي يجب إعطاء الأعلاف الخضراء الذابلة ويجب الانتباه للتغذية المتوازنة للأبقار وعلى الأخص في الفترة الأولى من الإدرار .

فنقص البروتين والطاقة في العليقة يؤدي إلى انخفاض المادة الجافة في الحليب أما نقص الكالسيوم أو الخلل بنسبة الكالسيوم إلى الفسفور يمكن أن يؤدي إلى الشلل الولادي .

عند نهاية الفترة الأولى للإنتاج وبغض النظر عن ظروف التغذية ينخفض مستوى الإنتاج ويزداد توضع المواد الغذائية في الجسم ولذلك في هذه الفترة يجب الانتقال التدريجي لاحتياجات الإنتاج الفعلي أو الإنتاج المطلوب الحصول عليه في مثل هذه الفترة بحيث يستمر المحافظة على مستوى الإنتاج التي وصلت إليه لأكثر فترة ممكنة ولإعادة ترميم العناصر المفقودة من الجسم .

لذلك يجب أن تكون التغذية ليست كافية فقط من حيث مستواها العام وقيمتها البيولوجية من العناصر الغذائية الرئيسية ولكن معتدلة دون زيادة أو نقصان . فالزيادة في التغذية تؤدي إلى سوء الاستفادة من الغذاء وتؤدي إلى انخفاض إنتاج الحليب بشكل حاد . في هذه الحالة تجف البقرة تلقائياً قبل الوقت المحدد . تعطى أهمية خاصة لتنظيم التغذية مطابقة للإنتاج الفعلي ولاستهلاك الحيوان وكذلك المحافظة على شهية جيدة للحيوان . يساعد على ذلك الأعلاف الغضة والإضافات المختلفة التي تحسن النظام الإفرازي للهضم . في الشتاء يجب تفادي إعطاء الأعلاف المتسخة وغير الجيدة وكذلك السيلاج ذو المحتوى المرتفع من حمض الزبدة . يفيد إعطاء تفل البيرة والجزر والبطاطا وتفل الشوندر في تحسين الشهية وتناول الأعلاف .

عندها الكمية اليومية العظمى المتناولة من الأعلاف كل على انفراد للأبقار الحلوب يجب أن لا تتجاوز الكمية المبينة في الجدول رقم (10) .

جدول رقم(10) الكمية اليومية المستهلكة من المادة الجافة لبعض الأعلاف المالئة

نوع العلف	المادة الجافة كغ/100كغ وزن حي	تكفي
أعلاف خضراء بأعشاب متجولة في طور نمو مبكر	2	لحفظ الحياة + 10كغ حليب
قصة	1.4-1.2	لحفظ الحياة + 2كغ حليب
برسيم	1.6-1.4	لحفظ الحياة + 3كغ حليب
نريس : جيد النوعية طور نمو متأخر	2-1.5 1-0.8	لحفظ الحياة + 10كغ حليب لحفظ الحياة
سيلاج الذرة	1	لحفظ الحياة
تبن : غير معامل معامل بـNaoHماءات الصوديوم	0.4-0.2 1-0.8	لا تكفي لحفظ الحياةا لا تكفي لحفظ الحياة

يجب جرش الحبوب قبل إعطاءها وفي الوجبة الواحدة يجب أن لا تزيد الكمية عن 3كغ من العلف المركز ويجب تصحيح العليقة مرة على الأقل كل 10-15 يوم.فترة هبوط الإنتاج تصادف عند الأبقار في الشهر الخامس من الحمل وتستمر 2-3 أشهر وفي هذه الفترة ينصح بخفض مستوى التغذية وذلك بخفض كمية العلف المركزة المعطى واستبداله بالسيلاج الجيد حتى تكون الأبقار في وقت التجفيف متوسطة الاكتناز .

في آخر شهرين من الإدرار ونتيجة لزيادة نمو الجنين ولتفادي التجفيف التلقائي قبل الوقت المحدد تعطى البقرة مواد غذائية إضافة بحدود 5-10% في ظروف التربية المكثفة للأبقار تزداد الحاجة إلى التغذية المتوازنة .

العليقة غير المتوازنة وذات النوعية السيئة هي السبب الأساسي لاضطراب استقلاب المواد الغذائية عند الحيوانات ، وهذا أكثر ما يصاف عند الأبقار عالية الإنتاج وهذه الاضطرابات على شكل ازدياد حالات العقم وولادة عجول ضعيفة وانخفاض مقاومتها للأمراض المعدية وكذلك على شكل نقص في الوزن الحي والإنتاج وانخفاض في نوعية الحليب وهذا قد يؤدي إلى استبعاد الحيوان .

تستهلك الأبقار وسطياً 2.8-3.2كغ مادة جافة /100كغ وزن حي وفي الحيوانات عالية الإنتاج تصل المية الى 3.5-3.8 كغ وفي حالات خاصة من 4-4.7كغ . عند تغذية الأبقار الحلوب يجب زيادة تركيز الطاقة في العليقة لكل 1كغ مادة جافة كلما ارتفع إنتاج البقرة من الحليب وهكذا عندما يكون إنتاج البقرة 10كغ حليب يكون عندها محتوى 1كغ من العليقة على أساس المادة الجافة 0,50 كغ معادل نشا وعند إنتاج 20كغ حليب 0,60 كغ وعند انخفاض تركيز الطاقة في العليقة فإن الحيوان لا يستطيع تناول كمية كافية من الأعلاف لسد احتياجاته من الطاقة وغيرها من العناصر الأخرى ولذلك يجب أن لا ينخفض تركيز الطاقة في عليقة الأبقار الحلوب عن 0,50 كغ معادل نشا / كغ مادة جافة .

والجدول رقم (11) يبين تركيز الطاقة والعناصر الأخرى في العليقة حسب معدل إنتاج الحليب

جدول رقم (11) تركيز الطاقة والمكونات الأخرى التقريبي في العليقة حسب إنتاج الأبقار

في 1 كغ مادة جافة						
كمية إنتاج الحليب اليومي/ كغ	معادل نشا كغ	بروتين مهضوم غ	دهن غ	سكر غ	نشاء غ	ألياف غ
10	0,55-0,50	95-89	30-27	88-84	175-165	230-250
20	0,60-0,55	105-95	35-30	100-95	195-185	200-220
30	0,65-0,60	115-105	40-35	108-100	215-200	150-190

ويتوقف إنتاج البقرة من الحليب كثيراً على مستوى البروتين في العليقة وإن نقص البروتين في العليقة لا يؤدي إلى انخفاض إنتاج الحليب وتدني نوعيته فقط ولكن كذلك إلى ارتفاع في استهلاك العلف، والحد الأدنى لتركيز البروتين المهضوم في العليقة (على أساس المادة الجافة) لبقرة وزن الحي 600كغ ونسبة الدهن في الحليب 3.6إلى 3.8% عند إنتاج 10كغ حليب 70غ وعند إنتاج 20كغ حليب 92غ بروتين مهضوم /كغ مادة جافة وفي حال عدم كفاية البروتين في عليقة الأبقار الحلوب حتى 20-25% من الاحتياجات يمكن تعويضه بإعطاء المركبات الأزوتية غير البروتينة (NPN) وكفاءة استخدام البروتين تعتمد على نوعية الأعلاف ،(الجافة والغضة والمركزة) ودرجة إنحلال هذا البروتين في الكرش والعلاقة ما بين أزوت البروتين الحقيقي والبروتين غير الحقيقي وسد حاجة الحيوان من جميع المواد الغذائية والبيولوجية ويجب زيادة محتوى العليقة من السكر والنشاء مع ارتفاع الإنتاج أما محتوى العليقة من الألياف على العكس من ذلك يجب خفضه .

وعند عدم الحفاظ على هذا التوازن يؤدي ذلك إلى سوء الاستفادة من المواد الغذائية في العليقة أما عند نقص الألياف في العليقة فإن ذلك يؤدي إلى انخفاض نسبة الدهن في الحليب واضطراب في الاستقلاب . ويجب لا تقل نسبة الألياف في العليقة عن 15% وكمية الألياف المناسبة في عليقة الأبقار هي حدود 28% من المادة الجافة عند إنتاج 10كغ حليب يومياً و24 عند إنتاج 11-20كغ حليب و20 عند إنتاج 20-30كغ و16-18% عند إنتاج أكثر من 30كغ ويجب أن تكون نسبة السكر إلى البروتين في عليقة الأبقار الحلوب 0.8-1.1 : 1 ونسبة النشاء إلى السكر هي 1.5:1 وسطياً وعند نقص كمية السكر فمن المفيد استخدام المولاسوالشوندر السكري والعلفي . إن حاجة الأبقار الحلوب إلى الدهن الخام هي 60-65% من محتوى الحليب اليومي من الدهن أو 2-4% (عند إنتاج 30كغ حليب) من العليقة على أساس المادة الجافة .الاحتياجات اليومية من الكالسيوم والفسفور والمغنيز يوم والصوديوم (ملح الطعام) وضعت على أساس معطيات عدد كبير من التجارب باستخدام الطريقة العاملية وهي مبينة في الجدول رقم (12).

يدخل في تكوين عليقة الأبقار الحلوب في فترة الشتاء الأعلاف الجافة الخشنة المختلفة والغضة والمركزة وإعطاء الأبقار الحلوب الأعلاف الغضة له أهمية خاصة. يحسن السيلاج ودرنات البطاطا وأوراق الشوندر أو ما يسمى بالأعلاف المدرة للحليب من طعم وتتناول الأعلاف الأخرى وتساعد على الهضم وتعتبر مصدر رخيص للبروتين المهضوم والسكر والكاروتين .

تتناول الأبقار السيلاج الجيد حتى 1.5كغ (على أساس المادة الجافة) لكل 100كغ وزن حي أو 30-35كغ للرأس/اليوم وهكذا نجد أن الأبقار تتناول السيلاجالبقولي–النجيلي بشهية وكذلك سيلاج الذرة المضاف إليه اليوريا . أما الجذور مثل (الشوندر العلفي) يمكن أن تتناول منها الأبقار حتى 50-60كغ . أو أكثر ولكن هذا العلف غالي الثمن ويستفيد منه الحيوان بشكل سيئ إذا كان بمثل هذا الحجم . ويكون له تأثير غير مرغوب فيه على نوعية الحليب . لذلك يجب إعطاءه بالكمية الضرورية لموازنة العليقةبالسكر 1-1.5كغ/1كغ حليب ولكن ليس أكثر من 30-35كغ في اليوم، أما الشوندر السكري 0.6-0.8 كغ/1كغ حليب وعند ذلك يجب أن لا تزيد الحصة اليومية عن(**1.5كغ/100كغ**)، وفي الوجبة الواحدة عن 3.5-4 كغ . يعتبر الجزر علف غالي الثمن نسبياً وهو نادراً ما يعطى بالكمية الضرورية لموازنة العليقة بالكاروتين . وفي حال توفره يمكن إعطاءه حتى 25-30كغ وإعطاء الجزر في فصل الشتاء له تأثير إيجابي على الحمل وزيادة كمية الفيتامينات في الحليب . إن إعطاء البطاطا للأبقار بشكل معتدل حتى(10-15كغ/للرأس في اليوم) له تأثير جيد على إنتاج الحليب ويفضل أن تتألف العليقة من 2-3 أنواع من الأعلاف الغضة وعلى سبيل المثال السيلاج والشوندر والبطاطا والجزر . والكمية الكلية لها في هذه الحالة يمكن أن تصل إلى 10/كغ وزن حي . عندما يتناول الحيوان كمية كبيرة من أحد هذه الأعلاف الغضة منفردة فهو يهضمها بشكل أسوأ . وبالتأكيد يجب أن يكون الدريس جزءاً من العليقة الشتوية والدريس الجيد مصدر ممتاز للطاقة والسكر وهو أيضاً غني بالبروتين الجيد وكذلك غني بالعناصر المعدنية الكبرى والنادرة والكاروتين ، أما الدريس المجفف تحت أشعة الشمس . فهو غني بفيتامين D . إن كمية الدريس المعطاة للأبقار تعتمد على نوعيته وكذلك على كمية ونوعية الأعلاف الأخرى في العليقة . وبدون سيلاج في العليقة يمكن أن تتناوله الأبقار حتى 15-20كغ أو أكثر ، أما عند إعطاء كمية كبيرة من السيلاج لا تزيد الكمية المعطاة عن 3-5 كغ عند تحضير الدريس يفقد كمية كبيرة من العناصر

الغذائية ولذلك إعطاءه بكمية كبيرة للأبقار الحلوب غير مجدي ، ولكن إعطاء البقرة 4-5 كغ دريس جيد النوعية في اليوم له أهمية خاصة . يفضل إعطاء الأبقار عالية الإنتاج 1-3 كغ من مسحوق النباتات البقولية المحشوشة في مرحلة النمو المبكرة وهذا يسمح بزيادة القيمة البيولوجية للعليقة بشكل كبير ويخفض الاستهلاك من العلف المركز بشكل ملحوظ ومن الممكن استخدام اللبن في تغذية الأبقار منخفضة الإنتاج . ومن الضروري جداً إعطاء الأبقار عالية الإنتاج الأعلاف المركزة الغنية بالطاقة ،وفي كثير من الحالات الأعلاف المركزة الغنية بالبروتين أيضاً وتعتمد كمية الأعلاف المركزة في العليقة على كمية ونوعية الأعلاف المالئة ومستوى إنتاج الحيوان . وإذا كانت الأبقار تعطى السيلاج والدريس الجيدان وبالكمية الموصى بها فعندها لكل 1كغ حليب للأبقار متوسطة الإنتاج يكفي 150-200غ علف مركز وتزداد هذه الكمية مع ارتفاع الإنتاج إلى 250-300 لكل 1كغ حليب أما عند إعطاء الأعلاف المالئة السيئة النوعية عندها يجب زيادة كمية العلف المركز المستهلك وهذا اقتصادياً غير مربح وغير ملائم فيزيولوجيا ومن الأفضل إعطاء الأعلاف المركزة للأبقار على شكل مركب ويجب الأخذ بعين الاعتبار أنه في حال استخدام الأعلاف المالئة الجيدة تقل كمية الأعلاف المركزة المستهلكة بشكل ملحوظ .

في الربيع والصيف وفي حال توفر العلف الأخضر تتكون عليقة الأبقار الحلوب بشكل أساسي من العلف الأخضر تحصل عليه من المرعى أو كإضافة علفية والحصة اليومية منه تتوقف على كمية إنتاج الأبقار من الحليب وهي تتراوح ما بين 40 و 80 كغ أو أكثر . لذلك يجب تنظيم عملية نقل الأعلاف الخضراء إلى كل مزرعة وعندما لا تكفي الأعلاف الخضراء عندها يمكن استخدام السيلاج وينخفض استهلاك الأعلاف المركزة في الصيف بشكل ملحوظ. الجدول رقم (13) يشير الى كمية العلف المركز الداعمة .

جدول رقم (14) احتياجات الأبقار الحلوب من العناصر النادرة / ملغ

الحيوانات	يود	كوبالت	نحاس	منغنيزيوم	توتياء	حديد
احتياجات رأس في اليوم	12-5	20-7	140-60	700-450	750-340	-500 1100
لكل واحد كغ مادة جافة	0.6-0.3	1-0.5	10-5	60-40	60-30	50-70

جدول رقم(15) العلاقة التقريبية ما بين الأعلاف المالئة والمركزة في علائق الأبقار الحلوب

الفترة الإنتاجية في اليوم	إنتاج الحليب / اليوم . كغ	الاستهلاك اليومي		النسبة بين الأعلاف المالئة والمركزة
		من المادة الجافة ، كغ	مكافئ نشاء ، كغ	
فترة الإدرار				
30-1	28	16.0	9	40-60
90-31	24	18.0	9.6	40-60
150-91	19	17.0	8.16	25-75
210-151	14	15.5	6.78	85-15
300-221	11	14.0	6	7-93
فترة الجفاف				
20-45	-	10	4.62	20-80
20	-	10	4.98	30-70

وفي الجدول رقم (16) نموذج لخلطة مركزة تقدم للأبقار الحلوب .

جدول رقم (16) نموذج لخلطة مركزة تقدم للأبقار الحلوب

المادة العلفية	نسبة المئوية
شعير	40.5
نخالة قمح	33
كسبة قطن غير مقشورة	25
حجر كلسي	1
ملح الطعام	0.5
المجموع	100

ملاحظة : تقدم هذه الخلطة المركزة بمعدل 1/2 كغ لكل (1) كغ من الحليب المنتج . والاحتياجات الحافظة للبقرة توفر من العليقة المالئة والتي تكون من الأعشاب الرعوية أوالدريسأوالسيلاج أو التبن .

يضاف لكل (1) كغ من العلف المركز (10.000) وحدة دولية من فيتامين آ. خصوصاً عند عدم توافر الأعلاف الخضراء الغنية بالكاروتين .

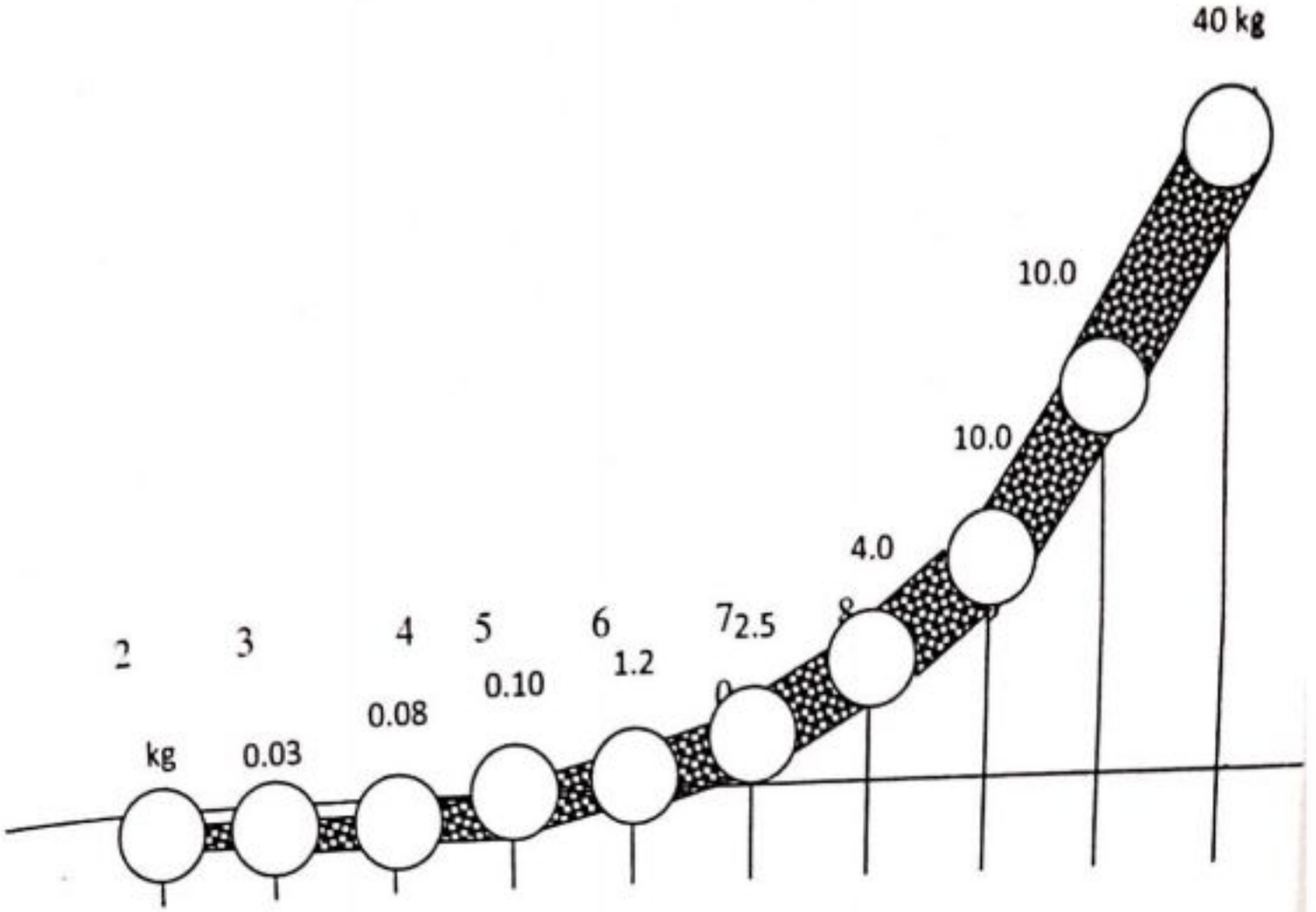
تغذية الأبقار الجافة :

تتميز فترة الحمل في الأبقار بأن نمو الجنين يكون بطيئاً لا سيما في الأشهر الأربعة الأولى وبعدها يبدأ النمو بالتسارع حتى الشهر التاسع . ومن الملاحظ أن الزيادة الكبيرة في نمو الجنين هي في الشهر الثامن والتاسع لذا يلجأ إلى تجفيف الأبقار في هذا الوقت لإعطاء البقرة الحامل فترة راحة تعمل بها على ترميم الفقد الذي حصل في مخزونها نتيجة موسم الإدرار السابق ولتعمل على تخزين المواد الغذائية في جسمها لتكوين الاحتياطي لمواسم الإدرار القادمة ولمد

الجنين باحتياجاته الغذائية اللازمة لنموه وللبقرة والطريقة الرئيسية للتجفيف هي تغيير نظام التغذية والحلابة بتغيير عدد مرات كل منها وإذا كانت هذه الطريقة لا تجدي يخفض مستوى التغذية وعند الضرورة تستبعد كلياً الأعلاف الغضة والمركزة ويستبدل الدريس الجيد بدريس أسوأ . وفي فترة الربيع إذا لم نتمكن من تجفيف الأبقار فإنها تمنع من الرعي وتحول إلى الأعلاف الجافة . وعند تجفيفها يجب عدم اللجوء إلى تخفيض مستوى التغذية لأن ذلك يؤثر سلبياً على الجنين وعلى تحضيرها للولادة ويعتبر التجفيف قد انتهى عندما ينتهي تكوين الحليب في الضرع نهائياً، حيث يصغر الضرع في الحجم (ينكمش)

وفترة التجفيف عند الأبقار عالية الإنتاج 60 يوماً وفي الأبقار قليلة الاكتناز يجب زيادتها 1-2 أسبوع (أي 60 يوم + 1-2 أسبوع) .

والمخطط التالي يعطي فكرة عن معدل تطور الحميل عند الأبقار .



المخطط رقم (2) مراحل تطور جنين الأبقار خلال فترة الحمل

ويفضل العمل على تخزين المواد الغذائية في جسم الحيوان خلال النصف الثاني من الحمل وليس في الشهرين الأخيرين فيه . وفي الشهر الأخير من الحمل يمكن أن تكون تغذية الأبقار الحوامل معتدلة . ومن الناحية العملية يقترح بأن تغذى الأبقار متوسطة الإنتاج في فترة الجفاف كبقرة إنتاجها اليومي 6-8كغ حليب أما الأبقار عالية الإنتاج تغذى كبقرة إنتاجها 10-12كغ حليب . وتغذية الأبقار الحامل في فترة التجفيف غير ثابتة فبعد التجفيف مباشرة أي في العشرة أيام الأولى تعطى 80% من متوسط الاحتياجات لمرحلة الجفاف . وفي العشرة الثانية والعشرة الخامسة تعطى 100% ، أما في العشرة الثالثة والرابعة فإنها تعطى 120% ، أما في العشرة الأخيرة فتعطى 60% . ويجب تنظيم تغذية الأبقار فالزيادة في التغذية خطرة كنقصها ، فهي تؤدي إلى زيادة ترسيب الدهن وتكون عندها الولادة صعبة ، وتترافق بالشلل وتخلون الدم والجدول رقم (17) يبين الاحتياجات الغذائية للأبقار الحامل الجافة.

جدول رقم (17) الاحتياجات الغذائية للأبقار الحامل الجافة للرأس في اليوم

المكونات الغذائية	كمية الحليب السنوية/ كغ							
	3000		4000		5000		6000	
	الوزن الحي كغ							
	400	500	400	500	500	600	500	600
كغ/معادل نشا	4,6	5,1	5,3	6,0	6,7	7,2	7,6	8,1
بروتين خام غ	1150	1310	1310	1490	1675	1810	1945	2085
بروتين مهضوم غ	725	850	850	970	1090	1175	1265	1355
ملح طعام غ	40	50	45	55	60	70	65	75
كالسيوم غ	60	80	70	90	95	110	105	120
فوسفور غ	35	45	40	50	55	65	60	70
كاروتين غ	295	345	385	440	495	535	635	675
فيتامين D ألف وحدة دولية	6,6	7,7	7,7	8,8	10.9	11.8	12.7	13.5
فيتامينE ملغ	265	310	310	350	395	430	460	490
المادة الجافة كغ	9.4	11	9.6	11	11.6	12.6	12.1	12.9

وهذه الاحتياجات وضعت للأبقار متوسطة الاكتناز أما الأبقار التي درجة اكتنازها أقل من الوسط وكذلك للأبقار النامية (قبل الولادة الثانية والثالثة) وخصوصاً البكاكير ، ينصح بزيادة الاحتياجات من الطاقة بمقدار 0,7 كغ معادل نشا وكذلك زيادة جميع العناصر الغذائية بشكل يتناسب مع هذه الزيادة .

حالة الضرع طبيعية وحجمه ضمن المعدل فعندها لا حاجة لاستبعاد العلف المركز من العليقة .

يجب أن تتحرك الأبقار الحوامل مدة 2-3 ساعات على الأقل في اليوم فالحركة وأشعة الشمس المباشرة تساعد على تركيب فيتامين D في الجسم وتحسن من استقلاب المعادن وتزيد من شهية الحيوان و لها تأثير في الحمل والولادة فالأبقار التي تحصل على نزهة يومية منتظمة نادراً ما يلاحظ عليها عقابيل الولادة (مثل احتباس المشيمة والتهاب الضرع واضطراب الدورة التناسلية).والدليل على التغذية الجيدة للأبقار الحوامل هو قلة عدد حالات الإجهاض والعجول النافقة عند الولادة .

نظم تغذية الأبقار :

يتوقف نظام التغذية على عدد الأبقار التي يملكها المربي فإذا كان العدد قليلاً يعتمد نظام التغذية الفردية . أما إذا كان عدد الأبقار كبيراً كما هو الحال في محطات الأبقار والمزارع الكبيرة يتبع نظام التغذية الجماعية .

1-التغذية الفردية : تعتمد هذه الطريقة على حساب الاحتياجات الغذائية اليومية لكل بقرة على انفراد حسب الوزن الحي وكمية الإنتاج والحالة الفسيولوجية للبقرة والأعلاف المتوفرة في المزرعة وعلى ضوء ذلك تقرر العليقة اليومية ولا بد هنا للمربي أن يأخذ بالاعتبار تبدل الاحتياجات الغذائية اليومية بتبدل إنتاج البقرة وحالتها الفسيولوجية أي لا بد من تبديل كمية العليقة اليومية على ضوء الإنتاج .

2-التغذية الجماعية : حسب التقنية الحديثة في المزرعة والحالة الفسيولوجية وحجم الإدرار ، وتوزع الأبقار في هذه الطريقة إلى مجموعات متقاربة من حيث الوزن والإنتاج إلى :

1-الأبقار الجافة الحامل والأبقار ذات الإنتاج حتى 8كغ حليب.

2-الأبقار ذات الإنتاج من 8-15كغ حليب. منخفض

3-الأبقار ذات الإنتاج من 16-21 كغ حليب. متوسط

4-الأبقار ذات الإنتاج من22 - 34كغ حليب. عالي

وهكذا وحسب الاحتياجات والتركيب الكيميائي للأعلاف في المزرعة وعلى أساس متوسط الوزن في المجموعة الواحدة ومتوسط الإنتاج تقرر العليقة اليومية مع ملاحظة ترتيب الأبقار داخل المجموعة حسب إنتاجها بحيث تعطى الأعلاف الأساسية في العليقة (الدر يس-السيلاج)

نظام الهضم في العجول الرضيعة :

يجب أن تكون تغذية العجول في الأسابيع الأولى لأسباب فسيولوجية وتشريحية على أغذية سائلة (منتجات حليب) حيث تصل هذه الأغذية إلى المنفحة عبر المريء حيث تهضم أنزيميا بواسطة أنزيمات مفرزة من غدد المعدة والأمعاء.يكون نظام الهضم في المعدة المركبة بعد الولادة ضعيف وغير نشط بشكل كاف .لتطوير نشاط عمل المعدة المركبة يتناول العلف الجاف الصلب والذي يؤدي إلى التغيرات التالية:

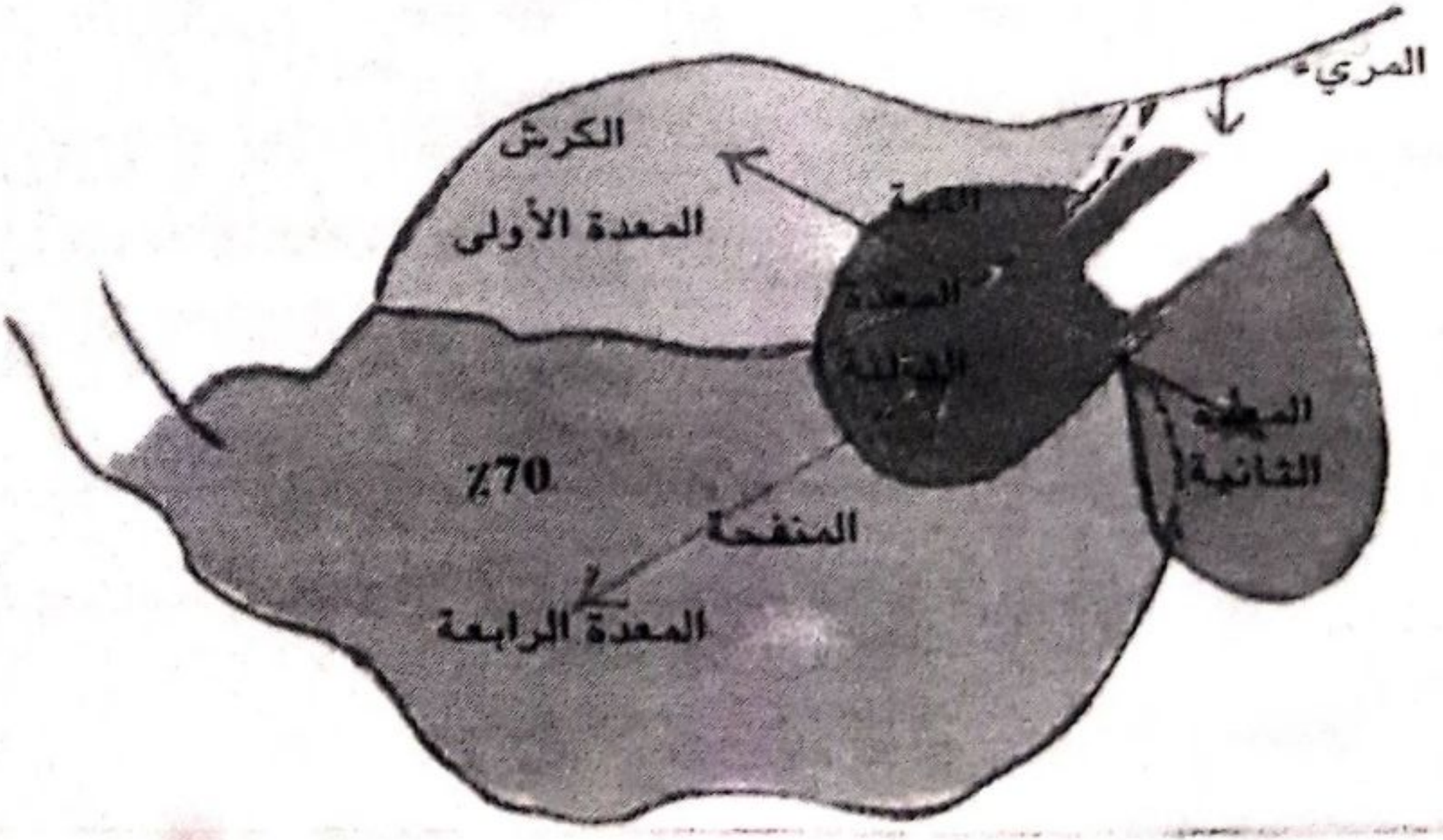
1. توسع نجويف الكرش والأجزاء الأخرى وتقوية جدار الكرش.
2. إدخال الأحياء الدقيقة الضرورية للهضم الميكروبي للأعلاف المتناولة بفضل أنزيماتها.
3. بناء الغشاء المخاطي للكرش ،ووظيفته لامتصاص نواتج الاستقلاب البكتيري.
4. تنشط حركة الكرش والاجترار والتجشؤ .

تشمل تغذية العجول خلال فترة الفطام مرحلتين متميزتين للتغذية ' ففي المرحلة الأولى تتغذى على الصمغة وحليب الصمغة وتستمر من الولادة وحتى اليوم الثامن وهذه المرحلة متشابهة لكل العجول المولودة ، والمرحلة الثانية بدءً من الأسبوع الثاني وحتى موعد الفطام حيث تتغذى على الحليب أو بدائل من الحليب مع البدء التدريجي بتقديم العلف الجاف وسهل الهضم وبحسب نموذج الفطام المتبع في محطة الأبقار .

تغذية العجول بعد الولادة :

إن العجول في المراحل الأولى من العمر لا تشبه المجترات من حيث طبيعة الهضم والاحتياجات الغذائية بل هي أقرب إلى الحيوانات غير المجترة ، ولكنها مع تقدم العمر وتطور نمو الكرش وفاعليته تقترب خصائصها الغذائية من الحيوانات المجترة تدريجياً حتى تشابهها وفي الجدول رقم (19) إشارة إلى تطور حجم أجزاء المعدة المركبة مع تقدم العمر .

والمخطط (3) يشير الى حجم المعدة المركبة عند العجول الرضيعة .



مخطط لمعدة عجل رضيع ذو يوم واحد

جدول رقم (20) معدل نمو عجلات التربية

العمر /شهر	النمو اليومي /غ	وزن العجلة في نهاية الفترة /كغ
حتى 6 أشهر	750-700	160-155
12-6	650-600	265-255
18-12	600-550	360-350

تغذية العجول على اللبأ

إن الغذاء الطبيعي والأمثل الذي لا بديل له للعجل بعد الولادة مباشرة هو اللبأ (الصمغة ، السرسوب) . لذا يجب أن يقدم اللبأ خلال الساعة الأولى من الولادة (30-45 دقيقة) ويقدم للعجل 0.75-1 لينر في الرضعة وأحياناً حتى 1.5 ليتر حسب حجم العجل من 4-5 مرات في اليوم . والبعض يفضل أن يترك العجل يرضع من أمه في اليوم الأول ما يشاء ، يجب مساعدة العجل بعد 30 دقيقة من الولادة على الوقوف والرضاعة لمدة دقيقتين على الأقل ثم تكرار هذه العملية بعد 3 ساعات ثم بعد 6 ساعات وبعد 12 ساعة حتى يستطيع العجل تناول الكمية الكافية .

من اللبأ دون المبالغة في ذلك حتى لا تحصل اضطرابات في الهضم عند العجل . أما إذا كانت والصمغة محلوبة من البقرة الأم يجب أن تقدم مباشرة للعجل بعد حلابتها ، لأن تقديمها وهي باردة تسبب إصابة العجل بالإسهال . وبعدها في اليوم الثاني والثالث تزداد كمية الوجبة المقدمة للعجل بالتدريج ويقل عدد الوجبات ويمكن إتباع البرنامج التالي للتغذية على اللبأ والحليب حتى اليوم السابع الجدول رقم (21) .

جدول رقم (21) برنامج تقديم اللبأ والحليب خلال الأسبوع الأول

الوقت	لبتر /في الوجبة	عدد مرات تقديم اللبأ / اليوم
اليوم الأول	1-0.75	4-5 مرات
اليوم الثاني والثالث	بالتدريج يزداد حتى 1.5	3 مرات
اليوم الرابع وحتى السابع	بالتدريج يزداد حتى 3	2 مرة

إذا كانت عليقه الأبقار الجافة فقيرة بفيتامينD،A فيجب عند أول إرضاع للبأ إضافة 100 ألف وحدة دولية من فيتامين A و50 ألف وحدة دولية من فيتامين D على شكل مركزات زيتية .وفي حال فقدان اللبأ وعدم توفره لأي سبب كان وتعذر تأمينه من أي بقرة أخرى حديثة الولادة بنفس المكان أو بمزرعة مجاورة يجب التعويض للعجل بالبديل التالي : خفق بيضة طازجة مع 850 مل حليب و280 مل ماء ساخن ، ويضاف إلى المزيج ملعقة صغيرة زيت سمك وملعقة زيت خروع لتفريغ أمعاء العجل من الروث الأولي (العقي) . وتعطى الكميات السابقة بوجبة واحدة وتكرر مرتين يومياً ، ويعطى بينهما وجبة حليب ولمدة ثلاثة أيام متواصلة ويفضل معها إعطاء 200-300 مل من مصل دم الأبقار مع حليب الرضاعة لزيادة المناعة لديه .

ويمكن الاحتفاظ ببضعة ليترات من اللبأ في البراد العادي لمدة أسبوع بعد تركه عدة ساعات ليتخمر على الدرجة 15مئوية، أو في الثلاجة بدرجة (-25م) يمكن أن يحتفظ بها لمدة سنة . بعض محطات الأبحاث تنصح بتجميد كميات اللبأ الزائدة ، وذلك بتوزيعها إلى وجبات كل وجبة ليتر ونصف توضع في إناء معدني سعة ليترين.

بدرجة (-25م) يمكن استخدامها حين الحاجة بإعادته إلى الحالة السائلة وذلك بتذويبها بشكل تدريجي وتوقيتها إلى الدرجة 37 م ومن ثم تقديمها على الدار بشكل [illegible] للتلف . وهذه يمكن تقديمها للعجول المريضة لرفع درجة مناعتها ضد الأمراض البكتيرية والفيروسية .

مزايا التغذية على اللبأ

يوضح الجدول رقم (22) مقارنة تركيب اللبأ مع الحليب إذ يتميز باحتوائه على ضعف الكمية من المادة الجافة ، واللبأ يحتوي على كميات كبيرة من المواد الغذائية السهلة الهضم مثل البروتينات التي تصل نسبتها إلى 18% ، كذلك غني بالعناصر ومن ضمنها المغنزيوم الذي له تأثير ملين ويحرض الأمعاء على الانقباض ودفع الروث الأولى (العقي) من القناة الهضمية ويحتوي اللبأ على كمية كبيرة من الغلوبين المناعي (أمينو غلوبين) الذي يعطي العجل مناعة ضد الإصابة بالأمراض وخصوصاً الإسهال والأمراض التنفسية ، وهذه الغلوبينات المناعية والتي هي المصدر الوحيد المتوفر باللبأ لإعطاء العجل المناعة اللازمة ، تنخفض نسبتها بشكل سريع وتصل إلى نصف تركيزها بعد 12 ساعة من الولادة .

تغذية العجول على الحليب :

يعتبر الحليب هو الغذاء الوحيد للعجل بعد انتهاء فترة إعطاء السرسوب وحتى 10-15 يوم من العمر ، ويعطى على أساس واحد ليتر لكل 5-6 كغ من وزن العجل مع مراعاة عدم إعطاءه كميات كبيرة من الحليب في الأيام القلائل الأولى بعد انتهاء مرحلة اللبأ حتى لا يتعرض للاضطرابات الهضمية والاسهالات . يعطى العجل الكمية القصوى من الحليب بعمر 20-30 يوم وبعدها يمكن البدء بتخفيض كمية الحليب تدريجياً حتى الفطام .

جدول رقم (22) تغير تركيب اللبأ ما بعد الولادة

الوقت بعد الولادة	مادة جافة %	بروتين %	دهن %	سكر %	رماد %
اللبأ الأول	32	22.5	6.5	-	-
بعد 4 ساعات	24	16.4	5.1	2.1	1
بعد 8 ساعات	20	11.4	5.4	2.3	1
بعد 12 ساعة	15	8.3	3.4	2.9	0.9
بعد 24 ساعة	13.8	5.6	3.4	3.9	0.9
بعد ثلاثة أيام	14	4.6	4	4.5	0.9
بعد 10 أيام	13	3.7	3.7	4.8	0.8

ملاحظة : هذه الاحتياجات لسلالات العجول المتوسطة الحجم ، أما السلالات الكبيرة تزداد هذه الاحتياجات بمعدل 10%، أما للسلالات الصغيرة فتنقص حوالي 10% .

هناك عدة طرائق لتغذية العجول :

1- الرضاعة الطبيعية من الأم مباشرة : وفيها يجب تقدير كمية الحليب الكلية للأم وعندها يمكن معرفة كمية الحليب الواجب تركها في الضرع بشكل صحيح . بعد الولادة مباشرة يقرب العجل من الضرع وتوضع الحلمة في فم العجل ويعصر الحليب في فمه ليتذوقه ومن ثم يبدأ بالرضاعة فإذا لم يستجب يعطى العجل الحليب عن طريق الرضاعة بواسطة الحلمة . ما يعيب الرضاعة الطبيعية ترك العجل يرضع من أمه حليب السرسوب أو الحليب العادي بدون تقدير دقيق لكمية الحليب التي يرضعها .

فقد تكون هذه الكمية :

1- قليلة لا توفر الاحتياجات من العناصر الغذائية وبالتالي يتأثر نموه المستقبلي.

2-أو كثيرة وتزيد عن الاحتياجات اليومية المقررة ،خصوصاً عند رضاعة الحليب الدسم ،فالدهن الزائد عن الحاجة (لأكثر من 4,5 غ/كغ وزن حي) يصل إلى الأمعاء الغليظة ويتحلل مكوناً الحموض الدهنية الطيارة والتي لا يستفيد منها لعدم تطور الهضم الميكروبي مسببة الإسهال .

مما سبق يتضح أهمية تقدير كمية الحليب في الضرع عند ترك العجل للرضاعة الطبيعية فيترك

أحد الأرباع أوالربعين للرضاعة بحسب الاحتياجات اليومية ، أوحلابة البقرة بشكل كامل ويعطى العجل الكمية المناسبة عن طريق الرضاعات .

2- التغذية بواسطة البزازة : وهي عبارة عن علب من الألمنيوم سعتها 2.5 ليتر وبعد تناول كمية الحليب يعطي العجل فترة 6-10 دقائق للعجل يضع فيها الحلمة المطاطية في فمه ليخمد منعكس الامتصاص لديه ، وذلك لتفادي لحس الأشياء الأخرى الموجودة حوله .

3- التغذية من السطل : العجول الجيدة التطور يمكن تعويدها على تناول الحليب من السطل مباشرة . وذلك بوضع الكمية المخصصة للعجل من الحليب في السطل ، صعوبة هذه الطريقة هي في إيقاف منعكس المص لدى العجل بعد الانتهاء من شرب الحليب .

لاينصح أسلوب إرضاع العجول من السطل ، ويفضل تعويد العجل من اليوم الأول على الرضاعة من الزجاجة المخصصة مع مراعاة أن تكون الحلمة مزودة بثقب سفلي عند قاعدة الحلمة لإدخال الهواء إلى الزجاجة .

4-الإرضاع الجماعي للعجول عن طريق آلة الرضاعة (Forester Technik) يتسبب هذا النموذج بنشر الأمراض المعوية والتنفسية وذلك للأسباب :

1. تواجد العجول بأعداد كبيرة ضمن مجموعات داخل حظائر صغيرة ، مما يتسبب باختلاط العجول ونقل العدوى سريعاً .
2. تحاول بعض العجول الرضاعة من رضا عات أخرى للحصول على كميات إضافية ، مسببة التلوث للحلمات ونقل العدوى للحيوانات السليمة .

أو كثيرة وتزيد عن الاحتياجات اليومية المقررة ،خصوصاً عند رضاعة الحليب الدسم ،فالدهن الزائد عن الحاجة (لأكثر من 4.5 غ/كغ وزن حي) يصل إلى الأمعاء الغليظة ويتحلل مكوناً الحموض الدهنية الطيارة والتي لا يستفيد منها لعدم تطور الهضم الميكروبي مسببة الإسهال .

مما سبق يتضح أهمية تقدير كمية الحليب في الضرع عند ترك العجل للرضاعة الطبيعية فيترك أحد الأرباع أوالربعين للرضاعة بحسب الاحتياجات اليومية ، أوحلابة البقرة بشكل كامل ويعطى العجل الكمية المناسبة عن طريق الرضاعات . 2- التغذية بواسطة البزازة : وهي عبارة عن علب من الألمنيوم سعتها 2.5 ليتر وبعد تناول كمية الحليب يعطي العجل فترة 6-10 دقائق للعجل يضع فيها الحلمة المطاطية في فمه ليخمد منعكس الامتصاص لديه ، وذلك لتفادي لحس الأشياء الأخرى الموجودة حوله

التغذية من السطل : العجول الجيدة التطور يمكن تعويدها على تناول الحليب من السطل مباشرة . وذلك بوضع الكمية المخصصة للعجل من الحليب في السطل ، صعوبة هذه الطريقة هي في إيقاف منعكس المص لدى العجل بعد الانتهاء من شرب الحليب .

لاينصح أسلوب إرضاع العجول من السطل ، ويفضل تعويد العجل من اليوم الأول على الرضاعة من الزجاجة المخصصة مع مراعاة أن تكون الحلمة مزودة بثقب سفلي عند قاعدة الحلمة لإدخال الهواء إلى الزجاجة .

وجبة) إضافة ل 2-4 ليترات ماء نظيف ، والبدء بالأعلاف الخاصة والمؤقتة(من 75% شعير محروش + 25% تبن طري تعطى يومياً على الكف مع الأعلاف الخضراء للتعويد .

من الأسبوع الخامس وحتى الأسبوع السابع يعطى العجل أيضاً 6 ليترات حليب (3 ليتر كل وجبة) وزيادة كمية الماء من 4-6 ليترات وتبديل مكونات العليقة الخاصة والمؤقتة (من جزئين من العلف المركب (50% مركب حلوب + 50 % شعير) تخلط مع جزء من التبن الطري و بعض الكمية المناسبة من هذا المخلوط 750 غم مع العلف الأخضر المتوفر دائماً أمام العجل .

من الأسبوع الثامن يعطى العجل ثلاث ليترات حليب (1.5 ليتر كل وجبة) ومن 6-8 ليتر ماء وكمية 1.5 كغ من مخلوط العلف الجاف السابق بينما يعطى العلف الأخضر والتبن الجيد بشكل حر .

في الأسبوع التاسع يمنع الحليب عن العجل تدريجياً حتى نهاية الأسبوع مع زيادة العلف الجاف و تترك الأعلاف المالئة بشكل حر أمام العجل والماء النظيف ليدخل العجل مرحلة جديدة ما بعد الفطام ، ومن المفضل الاستمرار التدريجي بتقديم الأعلاف الخاصة للتأقلم وحتى عمر أربعة أشهر .

تعطى الإضافات المعدنية للعجول بدءاً من عمر 11 يوماً وهذه الإضافات تعطى على شكل ملح الطعام ، حجر كلسي ، الفوسفات الخالي من الفلور ، فوسفات ثنائي الكالسيوم ، طحين العظم وأملاح العناصر النادرة .

التغذية على الحليب الفرز

كان ومازال الحليب الكامل أفضل غذاء للعجل في الأسابيع الأولى من عمره ولكن حاجة الإنسان للحليب اقتضت الاقتصاد في استخدامه في تغذية العجول إلى الحد الأدنى لتوفيره لتغذية الإنسان . ولا يختلف الحليب الفرز عن الحليب الكامل سوى بمحتواه من الدهن والفيتامينات الذوابة في الدهون . وبالإضافة لاستخدام الحليب الفرز مباشرة في تغذية العجول والحملان . وإذا توفر الحليب الفرز سواء الطازج أو الجاف يمكن استخدامه بدلاً من الحليب الكامل بدءاً من عمر 3-4 أسابيع وذلك حسب الحالة الصحية للعجل ولجهازه الهضمي ،

الفصل الثالث

تغذية الأغنام والماعز

تدل الإحصاءات السنوية على أن عدد رؤوس الأغنام بالجمهورية العربية السورية قد بلغ في 2009 نحو 13 مليون رأس وينتظر أن يزيد تعداد الأغنام في الجمهورية نتيجة للتوسع في الرقيعة الزراعية نتيجة للجهود التي تبذل في التوسع الزراعي أفقيا بالاستعانة بمياه السدود المقاومة .

ولا تعد الأغنام مصدرا أساسيا للدخل في أغلب المزارع . ولكنه لا تكاد تخلو مزرعة من عدد من رؤوس الأغنام والماعز يقتنيها الزراع كوسيلة للاستفادة من مخلفات المحاصيل المختلفة .وللأغنام قابليه لرعى الحشائش التي لا تقبل عليها الأبقار والجاموس فهي بذلك تعد وسيلة لتخلص من هذه الحشائش . وتقوم الأغنام كذلك بطحن بذور هذه الحشائش جيدا إذا وجدت مختلطة بغذائها تحول دون عودة هذه البذور إلى الأرض مرة أخرى .

واقتناء الأغنام يوفر للمربي مصدرين للدخل احدهما من الصوف والأخر من اللحم الذي لا يحتاج إنتاجه إلى وقت طويل نظرا لإمكان تسويق الحملان بعد ثلاثة إلى أربعة شهور من ولادتها . ولذلك فإن الخنازير هي حيوان اللحم الوحيد الذي يفوق الأغنام من حيث كفاءتها لإنتاج اللحم . وتحتاج الأغنام إلى كميات من الغذاء أقل مما تحتاجه العجول الصغيرة لتحقيق قدر معين من الزيادة في وزنها .وللأغنام في سورية أهميتها كمصدر للحم الذي يفضله كثير من الناس

والمعلومات المتوفرة عنها قليلة إلى حد ما ومن أهم الأغنام في سوريا هي:

1-العواسي :وهو النصف الأكثر انتشارا في سوريا وهو صلب العود اعتاد السير في البادية مسافات طويلة وتأقلم مع الظروف البيئية بشكل جيد وخاصة الأمراض المستوطنة واختلاف درجات الحرارة في البادية ويبلغ ارتفاعه بين 70 – 100 سم وطول حوالي 100 سم وصوف خشن وطويل أبيض اللون وإن كان منه أفراد سوداء الصوف ويبلغ وزن الجزه منه 2,5 كغ ومتوسط طول الصوفه بين 15 -18 سم ونشاهد منه حاليا قسمين احدهما يمتاز بلونه الأحمر في منطقة الرأس والأخر بالرأس أسود اللون كما يمتاز بلية دهنية كبيرة الحجم قد يبلغ وزنها

حوالي 4 – 5 كغ .

2–البرازي: ارتفاعه المتوسط حوالي 70 سم وصوفه أبيض اللون ----- ومنه الأسود ويربى في المناطق الشامية .

3–الكوشري: من الأصناف التي تربى في محافظة دير الزور وارتفاعه حوالي 55 – 65 سم وصوفه مرة ناعم أبيض اللون بالغالب والأغنام بسوريا تطلق مع الكباش ويحصل التلقيح في شهري تموز وأب وتكون مواسم الولادة مع بداية الربيع وإن سنة التوائم في الأغنام السورية قليلة وليست مثبتة وراثيا .

الاحتياجات الغذائية للأغنام :

يحتاج إنتاج الأغنام إلى عناية خاصة في غذائها حتى يمكن أن تعطي أقصى كفاءة لإنتاجها . واهم احتياجات الأغنام الغذائية هو توفر العلف المالئ الجيد سواء كان أخضرا كالبرسيم الذي يتوفر شتاءا أو جافا كدريس البرسيم في الصيف

ويعد التبن من أفقر المواد المالئة التي يجب أن يحد من استعمالها خصوصا في عليقة النعاج في فترة الحمل أو في فترة الرضاعة . فقد دلت نتائج كثير من التجارب على إن استعمال الأعلاف المالئة الفقيرة تؤثر في ضعف إنتاج النعاج . والأغنام أكثر تأثرا من الحيوانات الكبيرة كماشية اللحم مثلا بوجود الغذاء المالئ الفقير في عليقتها . ويعتقد المربون في الخارج أن العلف الأخضر البقولي كالبرسيم أو الدريس هذه الأعلاف يحتوي عدا ما به من نسبة عالية من البروتين وكاروتين وأملاح معدنية على مكونات غذائية أخرى غير معروفة ذات تأثير واضح في تغذية الأغنام وخصوصا في حالة الحمل . إذ يساعد توفير العلف المالئ البقولي في غذائها على ولادة حملان قوية كبيرة في الوزن وتقل فيها نسبة النفوق .

ويجب مراعاة توفر البروين في عليقة الأغنام أثناء فترة نموها لتعويض ما يفقده الجسم من بروتين ولتغطية الاحتياجات الإنتاجية المختلفة وللإنتاج المستمر للصوف . وتحتاج النعاج أثناء الحمل إلى كمية من البروتين في غذائها أعلى مما تحتاج إليه أبقار اللحم على أساس الوزن وذلك نظرا لقصر فترة الحمل في النعاج .

فالاحتياجات البروتينية للجنين يجب ان يحصل عليها في وقت قصير نسبيا . وكذلك لأن النعاج كثيرا ما تحمل أكثر من جنين واحد فيكون نسبة وزنها إلى وزن الام كبيرا . هذا بالإضافة

إلى ان الصوف يتكون أساسا من البروتين وأن الصوف يستمر في النمو سواء كان الحيوان في حالة إنتاجية كالنمو أو الحمل أو الرضاعة لذلك فغنه في حالة تغذية النعاج على عليقه حافظة فإنه لابد من أن يؤخذ في الاعتبار احتياجات النعاج لنمو الصوف .

ويجب أن تحتوي عليقة الأغنام على 9 – 10 % بروتين كلي ويفضل أن تكون هذه النسبة في حدود 13 – 14 % فإن هذا يزيد من سرعة نمو الحملان وزيادة قابليتها للتسمين ويؤدي نقص الغذاء في البروتين إلى فقدان الأغنام شهيتها للأكل وإلى ضعف في نموها وانخفاض في لبن النعاج التي ترضع صغارا . أما النعاج الحوامل فإنها تلد صغارا ضعيفة.

وتدل نتائج كثير من التجارب على أن الأغنام تستفيد من بروتين الغذاء بدرجة أعلى عندما يكون وجوده في العليقة بكميات تقرب من الحد الأدنى اللازم توفره في العليقة عما لو كانت كميته في العليقة تقرب من الحد الأعلى الذي يشير إليه المقررات هذا وإن كان ارتفاع نسبة البروتين في العليقة لا يحدث ضررا في الحيوان . وربما ترجع انخفاض كفاءة الاستفادة من البروتين الغذاء عند وجوده بنسبة عالية في العليقة إلى عدم وجود كميات كافيه من المواد الغير أزوتية تمكن الأغنام من الاستفادة التامة من بروتين الغذاء . وقد يفسر ذلك أسباب تفوق العليقة التي تحوي نسب عالية من المواد الغنية في البروتين .

ومن ناحية القيمة الحيوية للبروتين لوحظ أنه عند تسمين الحملان فإن المصادر البروتينية ذات القيمة الحيوية المنخفضة كالجلوتين تكون لها نفس الكفاءة الغذائية .كالأنواع الأخرى من المصادر البروتينية ككسب الكتان وكالبن المجفف . أما في حالة التغذية الأغنام فإن البروتينات ذات القيمة الحيية المنخفضة كالجلوتين لابد من خلطها بأنواع أخرى من المصادر البروتينية لزيادة كفاءة استفادة الحيوان من هذا البروتين ولا يعد هذا التنويع في بروتين العليقة ضروريا في حالة الحملان .

ولو أنه ليس من الضروري الاهتمام بالقيمة الحيية للبروتين في عليقة الأغنام إلا أنه نظرا لأن الصوف يحتوي على نسبة عالية من الأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت لذلك فإنه إذا كان الغذاء المالئ المستعمل في عليقه الأغنام فقيرا في البروتين وكانت المواد الغذائية الأخرى فقيرة في هذه الأحماض فإن إضافة الميثايونين أو المواد البروتينية الغنية فيه تفقد في زيادة كفاءة استعمال البروتين وفي زيادة نمو الأغنام .

ولو أن اليوريا يمكن أن تستعمل كمصدر للبروتين في عليقه الماشية إلا إن الأغنام لا تستطيع استعمال لبوريا بنفس الكفاءة كالماشية . فإضافة اليوريا إلى عليقه الأغنام فقيرة في البروتين لا تؤدي إلى تحسين هذه العليقة . وبفضل تعزيز هذه العليقة بمصادر بروتينية عادية عن إضافة اليوريا لها . وعلى ذلك فإنه لا يحسن استعمال لبوريا في عليقه الأغنام إلا كبديل لجزء محدود من البروتين في عليقتها .وربما يرجع السبب في ذلك إلى أن احتياجات الأغنام إلى الأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت أعلى من احتياجات الماشية لهذه الأحماض . ولذلك فإن استعمال لبوريا كبديل لجزء من البروتين يمكن أن تكون له نتائج أفضل إذا أضيف الكبريت أو الكبريتات أو حامض الميثايونين إلى العليقة ولذلك فإنه عند أستبدل نصف بروتين عليقه الحملان باليوريا أو أحيانا أقل من نصف البروتين في العليقة يكون معدل نمو الحملان أقل مما لو استعملت مصادر البروتين العادية في العليقة .

أما من ناحية مجموع المواد الغذائية المهضومة فتختلف كميه ما تحتاجه الأغنام تبعا للظروف الفسيولوجية التي تمر بها من حيث النمو أو الحمل أو الرضاعة . أما الاحتياجات الحافظة فتختلف كميات مجموع المواد الغذائية لتغطيتها تبعا للظروف التي تؤثر في قدرة الأغنام على التخلص من الحرارة الزائدة على احتياجاتها واء بالإشعاع أو بزيادة سرعة التنفس للتخلص من الحرارة الزائدة فيما يحمله بخار الماء منها . ويؤثر في ذلك عملة جز الصوف في الحيوان . كما يوثر أيضا في احتياجات الحافظة درجة سمنة الأغنام فتزيد الاحتياجات الحافظة للأغنام السمينة نظرا سعة سطحها وزيادة وزنها عن الحيوانات التي تتساوى معها في العمر ولكنها تكون نحيفة أو هزيلة .

وعند انخفاض ثمن الشحوم الحيوانية فإنها قد تضاف كميات محدودة ل تزيد عن 5 % إلى عليقه الأغنام وقد وجد أن هذا قد يزيد من معدل الزيادة اليومية في الأغنام ويخفض من تكاليف هذه الزيادة ولكن استعمال هذه الدهون بنسبة مرتفعة قد يسبب بعض الاضطرابات الهضمية.

ولا يحتاج في تغذية الأغنام في الظروف العادية إلى الاهتمام بتوفير سوا الكالسيوم والفسفور وملح الطعام الذي تحبه الأغنام وتستهلك منه نسبيا كميات أكبر مما تستهلكه الماشية ولذا فيحسن وضع صندوق به ملح الطعام في مراحل الأغنام لتأخذ منه احتياجاتها من الملح وفقا لإرادتها .

وإذا توفر غذاء الأغنام قدرا كافيا من العلف المالئ البقولي فإن كمية ما به هذه العلف من الكالسيوم تكفي لسد احتياجات الأغنام أما إذا كان الغذاء المالئ غير بقولي ومن النوع الفقير فإنه يلزم إضافة الكالسيوم لعليقة الأغنام بمعدل 2.5 إلى 0.4 أوقية من كربونات الكالسيوم في اليوم . وإذا احتوت عليقه الأغنام على الحبوب أو مخلفاتها أو أنواع الكسب فإنها تكون في غير حاجة إلى إضافات جديدة من الفسفور فإن محتوياتها عليقة الأغنام من هذه المواد المركزة تحوي على قدر كافي من الفسفور لسد احتياجاتها منه وقد وجد أن إضافة الكوبلت إلى ملح الطعام في عليقة الأغنام المصابة بالطفيليات تساعد في مقاومة الأغنام لأثر الإصابة بهذه الطفيليات ويقلل نسبة النفوق في الأغنام التي ترتفع كثيرا نتيجة لهذه الإصابة.

تغذية النعاج أثناء الحمل :

تقضي أغلب فترة الحمل وحتى الولادة أثناء موسم البرسيم فهو يوفر بذلك غذاة جيدا خصوصا في نهاية فترة الحمل التي تحتاج فيها النعاج إلى زيادة الاهتمام بغذائها .

ويعمدا المربون في الخارج إلى زيادة كمية الغذاء للنعاج قبل بدء فترة التلقيح وتسمى هذه العملية Flushing فقد وجد أن هذه الزيادة في كميات الغذاء للنعاج تساعد في زيادة نسبة التوائم لأن ارتفاع التوائم في القطيع يرجع أثره إلى الأم إذا أنه لم يثبت حتى الآن لذكور أثر كبير في زيادة نسبة التوائم . ولكن تغذية الأم تغذية صحيحة أثناء فترة التلقيح يتيح الفرصة لأكثر من بويضة لتكون معدة لتلقيح فتزداد بذلك نسبة التوائم . وتزداد أهمية العناية بزيادة المستوى الغذائي لنعاج قبل التلقيح كلما كانت النعاج ضعيفة .وحيث أن النعاج في الخريف يكون قد مضى عليها فترة طويلة منذ انتهاء موسم البرسيم في أوائل مايو . وتكون اغلب تغذيتها في الصيف على الأعلاف .

الفقيرة في فيتامين A . لذلك فلكلى تتحقق الفائدة من زيادة المستوى الغذائي يجب توفير المواد الغذائية التي تحتوي على مصادر لفيتامين A . كالدريس وإذا لم يتوفر الدريس فإنه يمكن في هذه الحالة استعمال عيدان الذرة الصيفي بعد أن تنزع الكيزان منها في وقت مبكر تكون فيه العيدان لا زالت محتفظة بجزء كبير من خضرتها فإن استعمال عيدان الذرة في تغذية النعاج في هذا الوقت من السنة يساعد كثيرا في زيادة نسبة التلقيحات الخصبة .

كما يزيد كذلك في نسبة التوائم عما لو اعتمد على التبن في تغذية النعاج خصوصا أثناء موسم

التلقيح وقد تلقح النعاج أيضا في أواخر الربيع أي في حوالي شهر أبريل .

وتكون النعاج في هذه الحالة قد قضت فترة طويلة وهي تتغذى على البرسيم لذلك فإنها في هذه الحالة تكون في غير حاجة إلى زيادة المستوى الغذائي إذ أن الحالة الغذائية لأغلب الحيوانات تتحسن تحسنا كبيرا أثناء موسم البرسيم نظرا لمحتويات البرسيم الغذائية من البروتين ومن الكاروتين والعناصر المعدنية الضرورية للحيوان .

ولكن النعاج بعد تلقيحها في الربيع سوف تمضي مدة الحمل خلال فترة العلف الجاف صيفا ، لذلك فإنه يجب العناية بتغذية هذه النعاج خصوصا في الفترة الأخيرة من الحمل كما أنه يجب مراعاة توفير ولو جزء بسيط من الدريس والعلف الأخضر في خلال هذه الفترة حتى يتم اكتمال نمو الجنين وخصوصا في حالة ولادة التوائم .

وإن كان العلف الأخضر كالبرسيم أو العلف المالئ الجاف الجيد كالدريس قد يكفي لسد احتياجات النعاج الحامل الغذائية. إلا أنه يجب في الشهر الأخير من الحمل أن لا تتكون عليقه النعاج الحامل من المواد المالئة فقط وذلك لعدم قدرة النعاج في هذه الفترة على أكل كميات كافية من المادة المالئة لكي تغطي احتياجاتها الغذائية وذلك لكبر حجم الجنين أو الأجنة ويشغل بذلك جزء كبير من الفراغ البطني . ولذا يجب أن تقل كمية المواد المالئة في عليقه النعاج خلال هذه الفترة والاستعاضة عن جزء منها بمواد العلف المركزة كالحبوب أو الردة أو رجيع الكون .

وتحتاج النعاج أثناء فترة الحمل إلى نحو 13 – 18 رطل بروتين مهضوم ، 1,5 – 1,9 رطل مجموع مواد غذائية مهضومة تزيد في الربعة إلى ستة أسابيع الأخيرة لفترة الحمل إلى 0,17 إلى 0,21 رطل بروتين مهضوم و من 2,2 – 2,5، رطل مجموع مواد غذائية مهضومة .

ويمكن أن تتكون عليقة النعاج أثناء فترة الحمل إلى ما قبل 4 –6 أسابيع قبل الولادة على النحو التالي:

أما في حالة عدم توفر الدريس بكميات كافية واستعمال التبن أو عيدان الذرة الجافة كغذاء مالئ فإنه نظرا لعدم احتواء هذه الأعلاف على البروتين فإن ما تحتاجه النعاج من البروتين يجب أن يوفر من المواد المركزة وحدها .

وإن كان التبن قد أستعمل لتغطية احتياجات النعاج للمادة المالئة إلا أنه يجب مراعاة أن النعاج لا تقبل على التبن كما تقبل عليه الماشية لذلك فإنه يفضل لتغذية النعاج تغذية صحيحة وخصوصا وهي في طور الحمل توفير قدر ولو بسيط من الأغذية المالئة الجيدة التي تقبل عليها النعاج بشهية . لذلك فإنه يحسن في حالة القطعان الكبيرة من الأغنام والتي يكون فيها الدخل هدفا أساسيا من أهداف تربية الأغنام مراعاة توفير قدر ولو بسيط من الدريس الجيد لتغذية النعاج في هذه الفترة الحرجة والتي يتأثر فيها نمو الجنين ووزنه عند الولادة وقوته وصحته بحالة الأم الغذائية أثناء فترة الحمل .

وفي موسم البرسيم يمكن أن يكتفي بالبرسيم وحده في عليقه النعاج ويكفي لكل رأس من النعاج 15 رطل من البرسيم أو حوالي 7 كيلو كمه يوميا على الأقل .

وفي فترة الأربعة أو الستة أسابيع الأخيرة من فترة الحمل يجب مراعاة زيادة كمية العليقة المحسوبة في كل من الحالات السابقة بنحو نصف رطل علف مركز فالمستعمل في حساب العليقة في الأمثلة السابقة والذي يحتو على 14 % بروتين كلي لكل رأس من الغنم في اليوم.

كما يجب مراعاة إضافة الملح إلى العليقة .

تغذية النعاج بعد الولادة :

يتبع في تغذية النعاج بعد الولادة نفس النظام الذي كان متبعا في تغذيتها قبل الوضع . وفي حالة ولادة التوائم وزيادة إدرار النعاج للبن . وليس من المهم الحرص على أن تظل النعاج محتفظة بأوزانها أثناء فترة الراحة . فإن أي نقص في وزن النعاج أثناء فترة الرضاعة يمكن أن تعوضه النعاج بسرعة بعد الفطام .

ويحسن مراعاة تخفيض كمية العلف المركز الذي يعطى للنعاج في الأيام القليلة التي تعقب الولادة وإلا الاكتفاء بالدريس الجيد في غذائها .كما يحسن في حالة التغذية الجماعية فصل النعاج التي تلد توائم مع بعضها والنعاج التي تلد فرادى مع بعضها حتى يمكن أعطاء المجموعة التي تلد توائم كمية من العلف المركز تزيد عن كمية التي تعطى للنعاج . التي ولدت حملا

فرادى .

ونظرا لأن الأغذية العصيرية تزيد من قدرة الحيوانات لإدرار اللبن فإن توفر مثل هذه الأعلاف في عليقه النعاج بعض الوضع يعد ذا أهمية كبيرة . ولذلك فإن تنظيم ميعاد الولادة بحيث يقع في شهر أبريل يمكن النعاج من استعمال البرسيم في غذائها طوال شهر أبريل وحوالي نصف مايو .

وأما إذا كانت الولادة في وقت العلف الجاف فإنه يمكن إعطاء النعاج نحو رطلين أو رطلين ونصف من الدريس وما تستطيع أن تأكله من السيلاج .

تغذية الحملان:

تعد العناية بالحملان أثناء فترة نموها الأولى من أهم مقومات النجاح في تربية الأغنام لذلك فإنه يجي الحرص على وقاية الحملان من الأمراض في فترة حياتها الأولى يجب كذلك العناية بتوفير جميع المكونات الغذائية الضرورية واللازمة لمتطلبات النمو حتى لا يؤدي نقص الغذاء كماً أو نوعا إلى وقف النمو في الحملان طول فترة هذه النقص . فيؤثر ذلك في مدى العائد منها في حياتها المستقبلية.

واللبن هو أهم غذاء للحملان إذ تعتمد عليه الحملان وحدة طوال الأسبوعين الأوليين في حياتها . أما بعد ذلك فتبدأ الحملان في ألتقاط كميات قليلة من الغذاء كالدريس الجيد أو مخلوط العلف المركز المناسب عند وضعه أمامها . وتزداد كمية ما تأكله الحملان من هذه الأعلاف تدريجيا كلما تقدمت الحملان في العمر . ولأهمية البن وتأثيره في نمو الحملان فإنه يجب ملاحظة النعاج والإبقاء على أفراد العالية الإدرار والتخلص من النعاج ضعيفة الإدرار وإذا زاد إدرار النعاج عما يفي بحاجة الحملان فإنه يمكن حلبها بعد شبع الحملان .

ويجب أن تعطى الحملان السرسوب نظرا لأهميته الغذائية والحيوية بالنسبة لحيوانات الرضيعة في مبدأ حياتها وحتى في الحملان اليتامى (التي تموت أمهاتها بعض الوضع) فإنه يجب الحرص على إعطائها السرسوب من أم أخرى حديثة الولادة وفي بعض الأحيان يحتفظ السرسوب حتى تجد الحملان التي تفقد أمهاتها قبل أ ن ترضعها في السرسوب المحفوظ بالمزرعة مما يعوضها عن ما فقدته منه نتيجة موت أمهاتها .

وتبلغ كمية اللبن التي تدره النعاج من نحو رطلين إلى سبع أرطال في اليوم أي ما يقارب

جامعة البعث
المعهد التقاني للطب البيطري

تغذية الحيوان

الجزء العملي

تأليف

الدكتور رياض المنجد

أستاذ تغذية الحيوان
كلية الطب البيطري - جامعة البعث

الدكتور نبيل حسواني

أستاذ في قسم الإنتاج الحيواني
المعهد التقاني الزراعي - جامعة دمشق

الدكتور جمال حسنا

أستاذ تغذية الحيوان
كلية االزراعة - جامعة دمشق

مديرية الكتب والمطبوعات

2013 - 2014 م

فهرس المحتوى

الموضوع	رقم الصفحة
مقدمة	7
المواد العلفية وقيمها الغذائية	9
الطريقة التقريبية لتحليل العلف	93
تركيب الخلطات العلفية	119
تكوين علائق الأبقار	127
تكوين علائق الأغنام	139
تكوين علائق الماعز	145
المراجع العلمية	163

Total digestible nutrients (T. D. N) في المواد العلفية بعد معرفة تركيبها الكيميائي

وفي هذه المرحلة اعتبرت المواد العلفية متساوية من حيث المركبات الغذائية المهضومة ، إلا أن هذا التقييم أخذ عليه أنه لا يأخذ بعين الاعتبار ما يفقد من المواد الغذائية عن طريق البول أو التخمرات لذلك حاول العلماء إيجاد مقياس جديد وعليه تم استنتاج اساسين لتقدير قيمة المواد العلفية :

1- يعتمد على أساس المركبات الغذائية المهضومة .

2- يعتمد على أساس الإنتاج الفعلي من المواد العلفية في الحيوان .

مجموع المركبات الغذائية المهضومة Total digestible nutnients (T. D. N.) :

أوجد هذا النظام العالم Wolff عام 1860 ومن ثم توسع به العالم Lehmann عام 1897 ولازال يستخدم هذا المبدأ حتى وقتنا الحاضر وعليه يجب معرفة :

1- التركيب الكيميائي للمادة المراد معرفة قيمتها الغذائية والتي تغذت على الحيوان .

2- معرفة التركيب الكيميائي للروث الناتج من الحيوان .

3- حساب الفرق بين التركيبين السابقين والذي يدل على معرفة الجزء المهضوم من المادة الغذائية أي عن طريق معرفة معامل الهضم حيث يضرب معامل الهضم لكل مركب غذائي بما يقابله في التركيب الكيميائي .

ومن ثم يتم جمع المركبات الغذائية المهضومة من البروتين والألياف والكربوهيدرات والدهن مضروبا بالعدد 2.25 على اعتبار أن الحرارة الناتجة من الدهن أكثر بمرتين وربع عن البروتين والألياف والكربوهيدرات أي أن:

مجموع المركبات الغذائية المهضومة = (البروتين المهضوم + الكربوهيدرات المهضومة + الألياف المهضومة + الدهن المهضوم × 2.25)

كما ذكرنا سابقاً أننا لا يمكن اعتبارها طريقة صحيحة لتقدير القيمة الغذائية لمواد العلف وكذلك بعد اتخاذها بعين الاعتبار المواد الغذائية التي تفقد من طريق البول أو عن طريق التخمرات أو الغازات مثل غاز الميثان أو الحرارة التي تفقدها عند التحويل وحسبها من القيمة الإجمالية.

للمركبات الغذائية المهضومة هذا وأن قيمة وحدة المركبات الغذائية المهضومة (T. D. N) تختلف في قيمتها الحرارة عند مقارنة وحدة المركبات الغذائية المهضومة الناتجة عن مواد غذائية مركزة وأخرى غير مركزة ونوضح ذلك :

1- ليبرا* واحدة من مجموع المركبات الغذائية المهضومة للذرة =1000 سعرة حرارية

2- ليبرا واحدة من مجموع المركبات الغذائية المهضومة دريس = 750 سعرة حرارية

3- ليبرا واحدة من مجموع المركبات الغذائية المهضومة =500 سعرة حرارية .

ومنه يتضح أن وحدة (T. D .N) تختلف في قيمتها الغذائية الحرارية باختلاف المادة الغذائية ومنه نجد أنها مقياس غير صحيح للأغذية وبالرغم من ذلك فإنها لا تزال تستخدم حتى وقتنا الحاضر .

---

* 1 ليبرا = 229 غرام

• قيمة الغذاء النشوية:

انطلاقاً من الحاجة والضرورة إلى معرفة فعل المواد العلفية في الإنتاج عن طريق إجراء تجارب على الحيوان مباشرة لتقييم فعل هذه المواد وأول من نجح في حساب القيمة الإنتاجية لمواد العلف المختلفة ، العالم الألماني Kellner ففي سنة 1905 أوضح في نظريته التي تأسست على قوة إنتاج مواد العلف في تسمين ثيران تامة النمو مخصية لا تقوم بأي عمل حتى لا ينتج من الغذاء إلا الدهن فقط الذي يتكون في جسمه عند إعطائه مواد غذائية أكثر من احتياجاته لحفظ حياته ، ووجد Kellner أن كل كيلوغرام كربوهيدرات ذائبة أو ألياف مهضومة تكون في جسم الثور التام النمو دهنا يعادل 248 غ وكل كيلو غرام بروتين مهضوم يكون 235 غ أما من الدهن فكل كيلو غرام دهن مهضوم يكون 474 – 598 غرام من الدهن وعليه ولو قورنت قدرة الكربوهيدرات (النشاء) في تكوين الدهن بالمركبات الغذائية الأخرى النقية لاعتبارها كوحدة للمركبات الغذائية النقية المهضومة نجد :

كل كيلو غرام بروتين مهضوم يساوي 0.94 كيلو غرام نشا

كل كيلو غرام دهن مهضوم يساوي 1.91 - 2.41 كغ نشا

بما أن الحيوانات لا تغذي الحيوانات مواد علفية نقية ، لذلك أراد Keliner أن يعرف فعل المركبات الغذائية المهضومة الموجودة بالعلف لها نفس الفعل كما لو كانت نقية ، فاستنتج من تجاربه

الكثيرة التي أجريت بخصوص ذلك أن المواد العلفية المركزة لها تقريبا نفس فعل المركبات الغذائية النقية لذلك أطلق على مثل هذه المواد . الأغذية الناقصة القيمة الاسمية . أما المواد العلفية المالئة (خضراء رجافة وغليظة) وجد أن فعل المركبات الغذائية النقية لا يساوي فعلها في مواد العلف المالئة وسبب ذلك هو وجود ألياف بنسبة كبيرة في تركيبها وبذلك يترتب على وجودها زيادة كبيرة في المجهود الذاهب للقضم والهضم وحمل الكتلة الغذائية طول كل القناة الهضمية ، لذلك أطلق على مثل هذه المواد بالأغذية الناقصة في قيمتها الاسمية .

حساب معادل النشا الاسمي والحقيقي لمواد العلف :

لكي نعبر عن قيمة أي علف بصورة مبسطة بحسب ما يسمى بمعادل النشا الإسمي ولمعرفة معادل النشا الاسمي لمائة كيلو غرام مادة علفية : يكون هو عبارة عن كيلو غرامات النشا المهضوم الذي يكوّن عند تسمين الحيوان التام النمو دهناً يعادل الدهن المتكون من هذه المائة كيلو غرام من المادة العلفية المستعملة لتسمين هذا الحيوان التام النمو وللحساب يجب معرفة الآتي :

1- تركيب المادة العلفية الكيميائي عن طريق التحليل أو جدول التحليل

2- مقدار المواد المهضومة من هذه المادة العلفية والتي تقدر على الحيوان بواسطة تقدير معامل الهضم .

3- معرفة معادل النشا لكل كيلو غرام من المركبات الغذائية المهضومة .

(1 كغ كربوهيدرات مهضومة = 1كغ نشا)

(1 كغ بروتين مهضوم = 0,94 كغ نشا)

(1 كغ دهن مهضوم = 1,91 – 2,41 كغ نشا)

4- حساب معدل النشا الاسمي لمادة العلف عن طريق ضرب المركبات الغذائية المهضومة بما يقابلها من معادل النشا وجمع الناتج .

أما حساب معادل النشا الحقيقي :

والذي يعبر حقيقة عن قيمة مواد العلف من حيث قيمتها الغذائية .

بالنسبة لمواد العلف المركزة :

يحسب معدل النشا الحقيقي عن طريق ضرب معادل النشا الاسمي في عامل الغذاء المفيد .

أما بالنسبة لمواد العلف المالئة القليلة الجافة :

يحسب معادل النشا الحقيقي عن طريق حسم مقدار معلوم من النشا حسب نسبة الألياف الخام الموجودة في مواد العلف الجافة الخشنة من معادل النشا الاسمي ووجد أنه يجب خصم 0,58 كغ نشا لكل كيلو غرام واحد ألياف خام موجودة في مادة العلف الجافة الخشنة فيما لو كانت هذه المادة بشكلها الصحيح .

أما بالنسبة لمواد العلف الخضراء :

تكون طريقة حسم على أساس أن المواد العلف الخضراء التي بها نسبة الألياف لا تزيد عن 4% فيحسم لكل كيلو غرام واحد ألياف خام 0,29 كغ نشا من معادل النشا الإسمي أما إذا زادت نسبة الألياف عن 4% فيضاف إلى 0,29 كغ نشا لكل 1% ألياف خام زيادة وقدارها 0,024 كغ نشا .

الوحدة الشوفانية :

بدأ العلماء يستخدمون الشوفان كقياس لتقييم المواد العلفية في عام 1922 في روسيا وآخذوه أساساً لحسابها نفس الأسس التي عُمل بها في حساب النشا على اعتبار أن محصول الشوفان رئيسي في روسيا ، لذلك يحسب ما يعادل كيلوغرام واحد شوفان (وحدة غذائية شوفانية) من النشا ووجد أنه يساوي 0,6 كيلوغرام نشا

1 كغ شوفان مهضوم = 0,6 كغ نشا .

• وحدة الحرارة الصافية :

من خلال كافة التجارب والوحدات المدروسة فإننا نضع الجدول التالي بين يدي الطالب لكي يتم تحويل مقييس الأغذية إلى بعضها البعض حسب الآتي:

الوحدة	النشوية	الشعيرية	الشوفانية	الحرارة الصافية
الوحدة النشوية	1,00	1,20	1,66	2,36
الوحدة الشعيرية	0,70	1,00	1,20	1,70
الوحدة الشوفانية	0,60	0,80	1,00	1,40
الوحدة الصافية الحرارية	0,23	0,17	0,14	1,00

• تقسيم مواد العلف :

كلما كان العلف مناسباً لاحتياجات الحيوان بدرجة أكبر ، كان ذو قيمة غذائية أكبر بالنسبة للحيوان لذلك يتوجب أن ندرك بأن القيمة الغذائية للأعلاف تتغير عن كفاءة هذه المادة العلفية أو تلك في إشباع الاحتياجات الطبيعية المتعددة الجوانب من مواد الغذائية للحيوان . بما أن احتياجات الحيوانات الزراعية من المواد الغذائية تختلف بحسب النوع والعمر والوجهة الإنتاجية لذلك فإن القيمة الغذائية للأعلاف يمكن أن تحدد فقط خلال عملية التأثير المتبادل للعلف مع الجسم حسب تغير الحالة الفيزيولوجية والإنتاجية للحيوان لذلك قسمت المواد العلفية إلى قسمين :

1- مواد العلف ذات المنشأ النباتي .

2- مواد العلف ذات المنشأ الحيواني .

فمواد العلف ذات المنشأ النباتي لها أهمية كبيرة في تغذية الحيوانات وتعتبر المصدر الأساسي والأول في تغذية الحيوانات وتقسم إلى :

1- الأعلاف الخضراء .

2- مواد العلف الغليظة الجافة .

3- الجذور والدرنات .

4- الحبوب النجيلية والبقولية .

5- مخلفات مصانع السكر والزيوت والبيرة .

ويمكن أن نضيف لها المجموعات التالية ذات المنشأ الحيواني والمعدني والصناعي لكي تتكامل العناصر جميعها : أ – مواد العلف ذات المنشأ الحيواني :

ب- مواد العلف المعدنية :

ج- المواد المحضرة صناعياً :

وعلى هذا فإن المركبات الغذائية التي تحويها مواد العلف سواءاً كانت نباتية أم حيوانية يمكن تقسيمها إلى المجاميع التالية حسب ما تحتويه من البروتين أو الكربوهيدرات أو الأملاح المعدنية والفيتامينات .

1- المواد العلفية الغنية في الطاقة الحرارية ويدخل في هذه المجموعة (الدهون ، الحبوب النجيلية ، الجذور ، الدرنات ، ومخلفات مصانع السكر) .

2- المواد العلفية الغنية في البروتين ويدخل في هذه المجموعة: الحبوب البقولية ، الأكساب بأنواعها المختلفة ، الحليب المجفف ، مسحوق اللحم ، مسحوق السمك ومسحوق الدم ومخلفات مصانع اللحوم.

3- المواد العلفية الغنية بالكالسيوم ويدخل فيها أوراق النباتات والأعلاف الخضراء والدريس ومسحوق العظام ومسحوق اللحم والسمك والكلس .

4- المواد العلفية الغنية بالفسفور مثل: النخالة والحبوب والأكساب ومسحوق العظام والأملاح الفسفورية.

5- مواد علفية غنية في الكاروتين والفيتامين A مثل: الأعلاف الخضراء السيلاج والدريس الجديد وزيت السمك والحليب .

6- مواد علفية غنية بالفيتامين D مثل: الدريس وزيت السمك .

7- مواد علفية غنية بمجموعة فيتامين B مثل: الخميرة – الأعلاف الخضراء – الدريس الجديد – النخالة والمواد العلفية ذات المنشأ الحيواني .

أولاً: مواد العلف ذات المنشأ النباتي :

تقسم الأعلاف الخضراء حسب موعد نموها فمنها الأعلاف الخضراء الشتوية التي تنمو في فصل الشتاء وأعلاف خضراء صيفية التي تنمو في فصل الصيف .

❖ الأعلاف المالئة :

- مواد العلف الخضراء :Green Feeds

هي المواد التي يستخدم مجموعها الخضري في تغذية بعض الحيوانات والأبقار والأغنام والخيول وغيرها من الحيوانات التي تحتاج في علائقها إلى أعلاف مالئة . وتعتبر الأعلاف الخضراء أفضل أنواع الأعلاف المالئة لجميع الحيوانات سواءاً من حيث إقبال هذه الحيوانات عليها أو من حيث قيمتها الغذائية . كما أن إنتاج الأرض من هذه الأعلاف يعتبر اقتصادياً إذا ما قورنت

بإنتاجها من بقية الأعلاف .

إن التركيب الكيميائي لهذه الأعلاف وبالتالي قيمتها الغذائية تختلف باختلاف الأنواع . فمنها الأعلاف الغنية بالبروتين كالأعلاف الخضراء البقولية التي تستخدم في التغذية مع المواد العلفية المركزة الفقيرة بالبروتين . ومنها الأعلاف الغنية بالطاقة كالأعلاف النجيلية التي يلاحظ عند استخدامها ضرورة احتواء العليقة على مصادر أخرى غنية بالبروتين.

كما تمتاز جميع الأعلاف الخضراء باحتوائها على الكاروتين Carotene (مولد فيتامين A) . وفي معظم الأحيان لا تحتاج الحيوانات التي تتغذى على كميات كافية من هذه الأعلاف إضافة فيتامين (A) إلى علائقها .

كما تمتاز هذه الأعلاف بارتفاع معامل الهضم مكوناتها وأثرها الحسن على معدل الاستفادة من الأعلاف المستخدمة إلى جانبها في علائق الحيوان .

الأمر الذي يجعل بعض المربين أحياناً يفرطون باستخدامها في التغذية إلى درجة الاعتماد عليها بمفردها في الموسم الإنتاجي في تغذية حيواناتهم وإنه من الخطأ إعطاء الحيوانات نوع واحد من الأعلاف الخضراء لسببين هامين :

الأول : هو أن الحيوانات وخاصة ذات الإنتاج العالي لا يمكنها استهلاك الكمية الكافية من العلف لتغطيه الاحتياجات الغذائية لهذه الحيوانات.

الثاني : هو من الناحية الغذائية بحيث لا يسبب استخدامه هدرا في إحدى المواد الغذائية .

وفيما يلي أهم الأعلاف الخضراء الهامة في تغذية الحيوان :

1- الأعلاف الخضراء البقولية :

تعد الأعلاف الخضراء البقولية من أهم الأعلاف المالئة في تغذية المواشي لما تمتاز به من غيرها من الأعلاف الخضراء من الناحيتين الغذائية والاقتصادية . فوحدة المساحة المزروعة بالأعلاف البقولية تعطي إنتاجا أكبر من المادة الجافة مقارنة مع بقية الأعلاف الخضراء ويمتاز هذا الإنتاج باحتوائه على نسبة عالية من البروتين بالمقارنة مع جميع الأعلاف الخضراء الأخرى .

ولارتفاع نسبة البروتين في الأعلاف الخضراء البقولية أهمية تطبيقية كبيرة في تغذية المواشي ،

حيث تشكل الحبوب ومخلفات صناعتها الجزء الأكبر من الأعلاف المركزة التي تستخدم في تغذية هذه الحيوانات وبالتالي فإن استخدام الأعلاف الخضراء تساعد على سد نقص البروتين . كما تعد النباتات الخضراء البقولية من أغنى النباتات بالبروتين لذلك فإن الحيوانات التي تتغذى على كميات كافية من هذه الأبقار والأغنام أو الخيول لا تحتاج لإضافة هذا العنصر إلى علائقها . تبين أن الأعلاف الخضراء البقولية من أهم المواد الأولية لصناعة الدريس والسيلاج مما يؤمن للمربي توفر علف مالئ ذو قيمة غذائية عالية تقبل عليه الحيوانات في جميع فصول السنة . بالمقارنة مع بقية الأعلاف سواء التي تستخدم خضراء أو جافة ، يعتبر إنتاج الأعلاف الخضراء البقولية من الناحيه الاقتصادية ذو كلفة قليلة بالإضافة إلى أنه يحافظ على خصوبة التربة التي يزرع فيها بواسطة بكتريا العقد الجذرية التي تثبيت الأوزون الجوي في التربة .

• الفصة المزروعة أو البرسيم الحجازي :

Allfalfa or luoernemedicgo sativa

الفصة نبات عشبي معمر ويمكن أن يعمر في الأرض حتى 20 عاماً إذا توفرت له الظروف المناسبة ، ولكن الإنتاج من العلف الأخضر يتدنى بعد العام الخامس من الزراعة لذلك وللحصول على إنتاج اقتصادي تحدد زراعته كل 5- 6 سنوات . والفصة علف صيفي يقف نموه عند انخفاض درجات الحرارة – أي في الشتاء – وينمو عند ارتفاع درجات الحرارة في فصل الربيع وطوال الصيف . ويستمر نموه بطيئا في فصل الخريف حتى يقف مرة أخرى في الشتاء ، وبذلك فإن طول موسم إنتاج الفصة الخضراء يتوقف على حرارة الجو ويمكن أن تزرع بذور الفصة في موعدين الأول في الخريف وقبل حلول الجو البارد تعتبر كافيه لنمو البادرات حتى يستأنف نشاطها في الموسم القادم ، والثاني في الربيع مع ارتفاع درجات الحرارة وتفضل الزراعة في الموعد الأول حيث يتاح للمزارع فرصة ترقيع المساحات التي لم تنبت بذورها أو كانت نسبة الألياف فيها ضعيفة ، أي في الموعد الثاني مما يؤثر على معدل الإنتاج في العام الأول .

يتوقف إنتاج الأرض من الفصة الخضراء على عوامل عديدة جدا مثل الري والتسميد وبموعد حش وإدارة المزرعة والظروف الجوية وغيرها . وعادة يمكن في الظروف الجيدة أن يؤخذ من الفصة ما بين 7 – 10 حشات ، في حين لا يتعدى كل الحشات في المناطق الباردة 4- 5

حشات لذلك تبدأ لطول الفصول الدافئة . كما يتأثر أيضا إنتاج وحدة المساحة من العلف الأخضر في الحشة الواحدة بعوامل عديدة مثل عمليات الخدمة كالري المنتظم والمنسق مع عمليات الحش والتسميد وكثافة النباتات والمدة بين الحشة والأخرى وعمر النبات ونوع التربة وغيرها ، وبالمتوسط يمكن الحصول على حوالي 2 طن / دونم من العلف الأخضر في الحشة الواحدة ، في حين أنه يمكن أن يصل إنتاج الدونم الواحد إلى (3) طن في الظروف الإنتاجية الجيدة . وتختلف التركيب الكيميائي للمجموع النضري للفصة باختلاف طور النمو ، لذلك من الأهمية بمكان اختيار الموعد المناسب لإجراء عملية الحش بحيث يتحقق أكبر مردود من المواد الغذائية من الناحيتين النوعية والكمية . فالنباتات الصغيرة تكون أغنى بالبروتين من الأطوار المتقدمة في النمو ، وكذلك نسبة الألياف فيها تكون أقل . أي أن قيمتها الغذائية تكون أكبر لوحدة الوزن، ولكن إنتاج وحدة المساحة في هذه الحالة يكون أقل لذلك لابد من اختيار موعد الحش بحيث يحقق لإنتاج أكبر كمية من المواد الغذائية مع المحافظة على نوعيتها.

ووجد أفضل موعد لحش لنباتات الفصة و قبل طور الأزهار مباشرة أو مع بداية حيث تكون نسبة البروتين في هذه المرحلة أكبر من 20 % من المادة الجافة ولكنها مع تقدم العمر تنخفض وبالتالي تتدنى القيمة الغذائية للعلف . والعامل الأول في خفض القيمة الغذائية مع تقدم العمر هو ارتفاع نسبة الألياف مما يؤثر في معامل هضم مكونات الفصة ، فمعامل هضم البروتين للفصة في طور ما قبل الأزهار يصل حتى 78 – 80% وسرعان ما يتدنى في مرحلة الأزهار إلى أقل من 70 % . لذلك يجب استخدام الفصة الخضراء في التغذية قبل دخولها طور الأزهار مباشرة . ويبين الجدول رقم(1) أثر مرحلة النمو في التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية للفصة .

جدول رقم (1) التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية للفصة قبل وبعد الإزهار (% المادة الجافة)

المركبات	مرحلة ما قبل الإزهار	مرحلة الإزهار
ألياف خام	26.5	29.4
بروتين خام	**21.5**	**18.2**
رماد خام	9.5	9.8
بروتين خام مهضوم	17.0	14.1
ألياف خام مهضومة	12.8	16.2
معادل نشا	50.1	44.9

تستخدم الفصة في تغذية الحيوانات بأشكال مختلفة . فإما أن تحش وتقدم للحيوان طازجة أو تستخدم تارعي أو تصنع على صورة دريس أو سيلاج أو مسحوق ، وفي جميع الحالات تعتبر الفصة من أفضل الأعلاف ، فتقبل عليها الحيوانات بشهية وهي سهلة الهضم . وتعتبر مصدراً جيداً للبروتين والكاروتين والكالسيوم ، ولكنها فقيرة بالفسفور مما يجب مراعاته عند استخدامها بكميات كبيرة .

تزرع الفصة في مساحات واسعة نسبياً في سوريا ويعتمد عليها مربو الأبقار كعلف أساسي لتغذية أبقارهم ، حتى أنهم يفرطون أحياناً باستخدامها خلال موسم نموها لانخفاض تكاليف إنتاجها بالمقارنة مع أسعار الأعلاف الأخرى حتى أنه يحدث في كثير من الحالات أن تتغذى الأبقار على الفصة خلال فترات قصيرة من السنة ، ولاشك أن في ذلك خسارة كثيرة للمربي ، فلو أمكن تصنيع الفصة سواء كالدريس أو سيلاج لموسم الشتاء لكان التوفير أكبر بكثير من استهلاك جميع الفصة خلال فترة الصيف

أما من الناحية الغذائية فإن استخدام الفصة بمفردها في التغذية لتغطية جميع احتياجات الحيوان يرافقه هدر كبير في هذه المادة لأنها غنية بالطاقة وبالتالي فإن الحيوان يستهلك كمية كبيرة

دريس القصة :

يعد من أفضل الأعلاف لتغذية الأبقار والأغنام وهو مصدر جيد للبروتين يمكن استخدامه في العليقة للتوفير في تكاليف الإنتاج .

ومن الأعلاف الخضراء البقولية :

2- البرسيم (Tnifoliumsp) Clover.

3-البيقية (Vioia sativa) Vetoh.

4- البازلاء العلفية (Pisum a ativum) Fodder peas

2- الأعلاف الخضراء النجيلية :

من أهم هذه الأعلاف :

1- **الذرة الصفراء :** (Zea mays) Corn وتعد من أهم المحاصيل العلفية انتشاراً في العالم سواءاً لإنتاج الحبوب التي تستخدم على نطاق واسع كمادة علفية مركزة في تغذية جميع الحيوانات أو لإنتاج العلف الأخضر الذي يعتبر أكثر المواد الأولية استخداماً في تحضير السيلاج كما أن زراعة الذرة الصفراء توسعت في سوريا مؤخراً إلى أن بلغت المساحة المزروعة حوالي 100 ألف هكتار وذلك بهدف تأمين حبوب الذرة اللازمة لتغذية الدواجن كونها المادة الرئيسة في تغذيتها:

2- الشوفان : (Avena sativa) Oat .

3-الشعير : (hordemVulgare) Barly .

4-الذرة البيضاء: (sorghvmsp) Sorghum .

5-حشيشة الشيلم : (loliumsp) Ryegrass .

3- السيلاج : SILAGE

علف مالئ غض يحضر من الأعلاف الخضراء لتخزينها في وسط لا هوائي يسمح بحدوث تخمرات بكتريا لا هوائية على المادة الأولية ينتج عنها تحول السكريات إلى حموض عضوية

[illegible] الذي يعمل على حفظ العلف .

[illegible] نظراً لاعتماد تحضيره على مبدأ التخمير ، ويرجع تاريخ [illegible] في أوائل القرن الماضي ، وانتشرت هذه الطريقة في حفظ الأعلاف الخضراء [illegible] الأستراليون في تخزين الأعلاف الخضراء في حفر تحت [illegible] على نطاق واسع وفي كثير من بلدان العالم بدأ منذ بداية هذا القرن .

[illegible] تطوراً كبيراً أصبحت هذه الطريقة [illegible] الأعلاف الخضراء خاصة في مزارع إنتاج الحليب لما لهذه المادة العلفية [illegible] من مميزات نلخصها في مايلي :

- تحتوي السيلاج الأعلاف الغضة أكثر من الأعلاف الجافة والسيلجة أو التخمير هي الطريقة الوحيدة التي يمكن بها حفظ العلف الأخضر بصورته الغضة .
- يمكن زراعة المحاصيل التي تستخدم في صناعة السيلاج الحصول على أكبر كمية من المواد الغذائية من وحدة المساحة .
- على الرغم من زراعة المحاصيل البقولية للحصول على الدريس تعطي إنتاج أكبر من البروتين المهضوم إلا أن إنتاج الطيب منسوبا إلى وحدة المساحة يكون أكبر في حالة المحاصيل التي تستخدم في صناعة السيلاج .
- يقل الفقد من المواد الغذائية للعلف الأخضر عند صناعة السيلاج أقل بكثير من الفقد عند صناعة الدريس . وذلك لأن عمليات تحضير الدريس وخاصة التجفيف الطبيعي تسبب فقد نسبة عالية من المكونات الغذائية التي تحويها المادة الخضراء وفي الجدول رقم (2) مقارنة بين مردود الدونم الواحد من الذرة الصفراء ومن دريس الفصة .

جدول رقم (2) : مقارنة بين مردود الدونم من الذرة الصفراء ومن دريس الفصة

المادة العلفية	العلف الناتج كغ / دونم	بروتين مهضوم كغ / دونم	وزن الحليب الناتج كغ / دونم
سيلاج ذرة صفراء	1344	20,1	432,5
دريس فصة	448	47,4	351,9

بينما يكون الفقد عند حش النباتات لتحضير السيلاج قليلا جداً وذلك الفقد الذي يحدث نتيجة تخمر المادة الأولية داخل السيلو يكون قليل جداً بالمقارنة مع ما يحدث عند تخزين الدريس (جدول رقم 3).

جدول رقم (3) : نسبة الفقد من المادة الجافة والبروتين والكاروتين من نباتات الفصة الخضراء

طريقة التحضير	مادة جافة %	بروتين %	كاروتين %
سيلاج (نباتات ذابلة)	16	16	72
دريس (تجفيف في عنابر)	19	24	92.5
دريس (تجفيف شمسي)	25	31	97

3- إن عمليات تحضير السيلاج والآلات المستخدمة أقل تعقيدا وكلفة من عمليات تصنيع الدريس .

4- إن تخزين العلف على صورة السيلاج يحتاج إلى حيز أقل من تخزينة على صورة دريس . فكل 1 طن سيلاج يحتاج إلى حوالي 1,2 – 1,5 م3 في حين أن كل 1 طن دريس يحتاج 10 – 15 م3 إذا لم يكن مضغوطاً في بالات وحوالي 4 – 6 م3 إذا كان على شكل بالات .

5- لا يتعرض السيلاج إلى الحرائق التي يمكن أن يتعرض إليها الدريس .

6- يمكن صناعة السيلاج من أي نبات أخضر أو غض وحتى بعض النباتات التي يصعب استخدامها في حالتها الطازجة سواء لوجود مواد ضارة بها أو لخشونتها ، يمكن أن يحضر منها السيلاج وتستخدم في تغذية الحيوانات.

7- يمكن تحضير السيلاج في أي وقت من السنة حتى في الظروف الجوية السيئة التي لا تسمح بتحضير الدريس .

8- يمكن عند تحضير السيلاج من النباتات الخضراء استخدام المكملات الطفية للحصول على سيلاج أكثر اتزانا من الناحية الغذائية من المادة الأولية المحضر منها ، الأمر الذي لا يمكن تحقيقه عند تحضير الدريس .

9- يمكن حفظ السيلاج لمدة طويلة جدا دون حدوث فقد في المواد الغذائية نتيجة طول مدة التخزين .

- المواد التي يحضر منها السيلاج :

يمكن أن يحضر السيلاج من أي مادة علفية خضراء تستخدم في تغذية الحيوان سواءاً للرعي أو كعلف أخضر أو لصناعة الدريس ، كما أن بعض النباتات لا تقبل عليها الحيوانات سواء في حالتها الطازجة أو بعد تجفيفها ، يمكن إذا ما صنع منها السيلاج أن تعتبر علفا جيدا لهذه الحيوانات .

وتمتاز بعض النباتات الخضراء بطعم خاص تعافها الحيوانات أو بتأثيرها السيئ على نكهة الحليب الناتج من الحيوانات التي تتغذى عليها ، واستخدام مثل هذه النباتات في صناعة السيلاج يعطي علفاً جيداً تقبل عليه الحيوانات وتفقد آثارها السيئة بسبب التغيرات التي تحدث داخل السيلو .

ويمكن تحضير السيلاج من الدرنات أو الجذور أو مجموعها الخضري ومن مخلفات المحاصيل الحقلية الغضة أو بعد تعديل نسبة الرطوبة بها . وكذلك من مخلفات الصناعات الغذائية بعد توفير الظروف المناسبة لتخمرها مما يمكن من الاستفادة منها في تغذية الحيوان بدلاً من تركها كمصدر تلوث للبيئة .

- تحضير السيلاج :

يجري تحضير السيلاج من الأعلاف الخضراء بعد حشها وتقطيعها ونقلها باستخدام مجموعة من الآليات المعدة خصيصاً لذلك والمختلفة من حيث بساطتها أو تطويرها باختلاف الإمكانات المتوفرة . وفي جميع الحالات يجب أن يتم تقطيع النباتات بعد حشها مباشرة ونقلها بأسرع وقت إلى السيلو (لا يتجاوز 3-5 أيام) . ويساعد تقطيع النباتات على سرعة خروج العصير الخلوي للنبات الذي يشجع نمو البكتريا المكونة لحمض اللاكتيك وكلما كان معدل نمو البكتريا كبيرا كلما قل الفقد في القيمة الغذائية للسيلاج الناتج . كما أن تقطيع النباتات يسهل عملية ضغطها

في السيلو لتتخلص من الهواء الذي يؤخر بدء التخمرات اللاهوائية المفيدة في السيلو . كما يفيد تقطيع النباتات في تحسين خواص السيلاج فيسهل نقله وتوزيعه ويزداد إقبال الحيوانات عليه ، كما يسهل خلطة مع الأعلاف الأخرى عند التغذية .

وعادة تقطع النباتات الصغيرة ذات الساق الرفيعة والطرية كالفصة والبرسيم أو الشعير والشوفان إلى أجزاء طولها حوالي 1 – 2 سم ، أما النباتات الكبيرة ذات الساق الثخينة كالذرة الصفراء والذرة البيضاء وعباد الشمس تقطع إلى أجزاء أكبر قليلا حوالي 2 – 4 سم ، أما النباتات التي تحوي نسبة منخفضة من الرطوبة فيجب تقطيعها إلى أجزاء ناعمة . أما المواد الأولية التي تزيد نسبة الرطوبة فيها عن 70 -75 % ، فيجب تخفيض نسبة الرطوبة فيها إما بتجفيفها أو خلطها مع مواد جافة كبقايا النباتات الجافة لخفض نسبة رطوبتها إلى النسبة المطلوبة . وبعد نقل النباتات إلى السيلو يجب أن يضغط المحتوى . ويستخدم لهذا الغرض الآليات الثقيلة كالجرارات والمداحل إذا كان السيلو على شكل خنادق أرضية أو يجري ضغطها ميكانيكيا في الصوامع للتخلص من أكبر قدر ممكن من الهواء لتوفير الظروف اللاهوائية لنمو الأحياء الدقيقة .

وتجري تعبئة السيلاج تدريجياً بحيث ينقل يومياً إليه كمية من النباتات الخام وتضغط جيداً وفي اليوم التالي يضاف إليه طبقة جيدة وهكذا حتى يمتلئ السيلو . ويجب أن تتم عملية ملئ السيلو بأسرع ما يمكن وبحيث لا تزيد المدة اللازمة لذلك (3 أيام) وكلما زادت هذه المدة ساءت نوعية السيلاج الناتج .

وبعد امتلاء السيلو يجري إقفاله مباشرة لعزله عن الهواء ويستخدم لهذا الغرض طرق عديدة أفضلها تغطيته بغطاء بلاستيكي ثم وضع طبقة من التراب سماكتها 20 – 25 سم فوقه . وفي جميع الحالات يجب إن يكون غطاء السيلو عازلاً وغير نافذاً للهواء أو الماء وعند استخدام الحفر الأرضية في صناعة السيلاج لابد من عزل النباتات عن أرضية وجدران الحفر واستخدام فرشة من القش أو التبن أثناء تفريغها في السيلو .

ينضج السيلاج المحضر بطريقة جيدة بعد 2 -3 أسابيع من إقفاله وعادة بعد حوالي 15 – 20 يوم من إقفال السلو تؤخذ منه عينه لتقدير حموضته التي يجب أن تكون حوالي PH 4,2 وفي هذه الحالة يمكن حفظه عدة سنوات ، أما إذا تبين لأي سبب من الأسباب أن السيلاج فاسد وغير صالح للتغذية ويجب تفريغ السيلو منه وإعادة ملئه من جديد .

- أنواع السيلو :

يستخدم لتحضير السيلاج أنواع متباينة من السلو بعضها بسيط جداً كالحفر الأرضية أو الكومات وبعضها مكلف ومجهز بتقنيات عالية كالصوامع .

١ - الخنادق أو الحفر :Trench Silos وهي من أبسط أشكال السيلو ، حيث تعمل حفرة في الأرض عمقها 2,5 – 4 متر وعرضها عند سطح الأرض مساو لعمقها بحيث يسمح بسهولة الحركة للآليات لملئ السيلو وضغط السيلاج . أما طوله فيتوقف على حاجة المزرعة وكمية السيلاج المطلوب إنتاجها .

وعند بناء السيلو يجب ملاحظة أن تكون أرضيته أعلى من مستوى الماء الأرضي ، كما تفصل بناء جدران السيلو وأرضيته بالإسمنت المسلح ويلاحظ أن يكون أحد أجناب السيلو مفتوحا بحيث يمكّن من حركة الآليات منه وإليه سواء لملئ السيلو أو لتفريغه ونقل العلف منه .

٢- الكومة : Heap Silos

وفيها يحضر السيلاج فوق سطح الأرض على شكل كومة . وهي طريقة بسيطة جداً يتم فيها اختيار منطقة مرتفعة من الأرض فوق مستوى الماء الأرضي ، ومعزولة عن مجاري المياه وغير معرضة للسيول . وتفرش هذه الأرض بطبقة من القش وتوضع فوقها المادة الخام على شكل كومة سطحها العلوي نصف كروي بحيث يكون عمقها الأقصى في مركزها ، ويتناقص العمق حتى يساوي سطح الأرض عند الحواف (شكل رقم 9) ثم تغطى هذه الكومة بطبقة عازلة من البلاستيك ثم التراب . وتعتبر هذه الطريقة أبسط الطرق من حيث الإمكانات المطلوبة ، إلا أن السيلاج الناتج عنها لا يمكن أن يساوي في قيمته الغذائية السيلاج الناتج من الطرق الأخرى وذلك لزيادة مساحة محيط السيلاج بالنسبة لكميته وبالتالي تعرض نسبة أكبر منه للفساد .

كما يمكن أن يحضر السيلاج فوق سطح الأرض وبطريقة تشبه طريقة الخنادق الأرضية بأن تبنى الجدران فوق سطح الأرض .

ب - سيلو فوق سطح الأرض

أ . سيلو مصنوع من الخشب ب . سيلو مصنوع من الأسمنت المسلح

يمكن أن تكون هذه الجدران مثلثة مصنوعة من الخشب أو المعدن ، وتتصف هذه المخازن في

المكان المختار بحيث يكون عرض السيلو يسمح بمرور الآليات المستخدمة وطوله حسب كمية السيلاج المطلوبة وارتفاع الجدار حوالي 2 - 3 م وتكون الجدران مدعمة بزوايا خارجية لمقاومة ضغط السيلاج من الداخل ، كما يكون السيلو مفتوحاً من الجانبين .

ويمتاز هذه الطريقة بأنها اقتصادية جداً ويسهل استخدامها ويمكن معها تغيير مكان السيلو حسب الحاجة .

٢- الصوامع : Towers – silos

وهي أحدث أنواع السيلو وأكثرها كلفة ، وتصنع من أنواع مختلفة من المواد الأولية كالخشب أو المعادن أو الأسمنت المسلح أو الحجر وغيرها من مواد البناء ، ويعتبر الاسمنت المسلح أكثر مواد البناء استخداماً لهذا الغرض . والصوامع إما أن تكون عامودية على سطح الأرض وإما أن تكون أفقية .

وتبنى الصوامع العامودية بأحجام مختلفة حسب الحاجة ، فتتراوح قطرها بين 3 – 10 م وارتفاعها بين 7 – 20م وأحيانا أكثر من ذلك .

.وتمتاز الصوامع بانخفاض نسبة مساحة سطحها إلى سعتها الكلية مما يقلل نسبة الهواء الذي يمكن أن يتخلل السيلاج ، وبالتالي يساعد في إنتاج ذو نوعية جيدة . وفي كثير من الأحيان تجهز الصوامع بتجهيزات متطورة لتساعد في ملئ وضغط هذه الصوامع ، ثم في نقل العلف منها سواء إلى العربات أو إلى الحظائر مباشرة ، وأحيانا تجهز بعض هذه الصوامع في محطات تربية الأبقار الحديثة بخلاطات تستخدم في خلط السيلاج مع مواد علفية أخرى لتكوين علائق مكتملة القيمة الغذائية واستخدامها مباشرة في تغذية الأبقار .

بعد ملئ الصومعة يجري إقفالها من الأعلى بغطائها الخاص المحكم الإقفال لمنع دخول الهواء ويساعد على ذلك تجهيز الغطاء بمجرى خاص يوضع فيه سائل كالماء أو المولاس لمنع دخول الهواء نهائياً .

أما الصوامع الأفقية فهي عبارة عن بناء عادي مستطيل على سطح الأرض ، يتميز ببساطتة وقلة تكلفته بالمقارنة مع النموذج السابق وهو لا يختلف كثيرا من حيث طريقة استخدامه ولا من حيث نوعية السيلاج الناتج منه عن الخنادق الأرضية . وعند تحضير السيلاج في الصوامع ينخفض معدل الفقد من المواد الغذائية بالمقارنة مع الطرق الأخرى . كما أن كثافة السيلاج فيها تكون أكبر حيث يزن المتر المكعب من السيلاج في الصوامع التي يزيد ارتفاعها عن 6 م

حوالي 700 – 750 كغ بينما لا يتجاوز وزن المتر المكعب من سيلاج الخنادق 550 – 600 كغ . كما يستخدم نوع من الصوامع محكمة الإقفال لمنع دخول الغاز ، وتسمى Gas – Tight Silos ، حيث تجهز هذه الصوامع بتقنية خاصة تمكن من إحكام إقفالها بعد الإنتهاء من تعبئتها ويجب لا يبقى في الصومعة أوكسجين مما يحفظ السيلاج من الأكسدة ، كما أن هذه الصوامع مجهزة بحيث يمكن إمدادها باستمرار بالمواد الخام الحديثة من الأعلى وفي نفس الوقت استهلاك السيلاج الناضج من الأسفل . هذا النموذج من الصوامع يسمح بحفظ السيلاج مع أقل نسبة من الفقد في مكوناته الغذائية بالمقارنة مع بقية أنواع السيلو المستخدمة .

هذا وقد طورت أنواع وأحجام مختلفة من السيلوات الأسطوانية البلاستيكية غير الثابتة التي يتم ملئها ميكانيكيا وبحيث تناسب الظروف المختلفة لتحضير السيلاج والتي تستخدم لمرة واحدة .

– العوامل التي تؤثر على القيمة الغذائية السيلاج :

تتأثر نوعية السيلاج الناتج بعوامل عديدة يمكن إجمالها في النقاط التالية :

1– طبيعة المادة الاولية وطريقة تحضيرها :

من أهم العوامل التي تؤثر في القيمة الغذائية للسيلاج نوع العلف الأخضر المستخدم وطور النمو وحالته الطبيعية ونسبة الرطوبة به . فللحصول على سيلاج ذو نوعية جيدة من الأعلاف الخضراء النجيلية يفضل قطعها عند بدء ظهور السنابل . أما نباتات الذرة التي تعد أهم المواد المستخدمة في تحضير السيلاج فيفضل قطعها في الطور العجيني ، حيث تكون نسبة المادة الجافة بها حوالي 26–30 % ونسبة البروتين حوالي 9%.

وبما أن البكتريا المنتجة لحمض اللاكتيك تحتاج إلى احتياطي كبير من المواد الكربوهيدراتية سهلة التحلل ، فإن وجود السكريات في المادة الأولية يعتبر عاملا هاما في تحديد نوعية السيلاج ويختلف كمية الكربوهيدرات الذائبة الواجب توفرها في المادة الأولية واللازمة لنمو البكتريا المنتجة لحمض اللاكتيك باختلاف عوامل عديدة . فكلما زادت نسبة الرطوبة أو قلت أعداد البكتريا المنتجة لحمض اللاكتيك في المادة الأولية أو ارتفعت درجة حرارة السيلو أكثر من اللازم نتيجة وجود الهواء كلما زادت ضرورة توفر كمية أكبر من المواد الكربوهيدراتية الذائبة . لذلك فعند تحضير السيلاج من المواد الأولية الفقيرة بمصادر الطاقة أو من الأعلاف البقولية والتي تكون عالية غنية بالمواد الكربوهيدراتية الذائبة يجب إضافة السكريات إلى المادة الأولية .

ويستخدم عادة لهذا الغرض المولاس برشه على المادة الأولية أثناء التحضير بمعدل يختلف باختلاف المادة الأولية .

ومن العوامل الهامة التي تؤثر على نوعية الناتج ، حالة النبات الطبيعية ، إذ أنه من المعروف أن تقطيع النباتات أو تعرضها لرض والتجريح عند تحضير السيلاج يجعلا الوسط أكثر ملائمة لنمو الكائنات الحية الدقيقة، مما لو استخدمت النباتات الكاملة ، لأن هذه العمليات تسبب خروج عصارة النبات ، وبالتالي تنشيط البكتريا وزيادة معدل نموها في الفترة الأولى ، كما تتأثر نوعية السيلاج بطول المدة التي يتم خلالها ملئ السيلو ، حيث قد تمتد هذه المدة أحيانا إلى أسابيع ، فكلما طالت هذه المدة كلما انخفضت القيمة الغذائية للسيلاج نتيجة الفقد الكبير في مكوناته الغذائية على صورة غازات .

كما يؤدي البطيء في عمليات ملئ السيلو إلى اختلاف نوعية السيلاج في أماكن مختلفة من السيلو وذلك لعدم تجانس نوعية المادة الأولية المستخدمة في التحضير حيث تكون النباتات المستخدمة في أعلى السيلو قد قطعت متأخرة عن الموعد المثالي لتحضير السيلاج مما أدى إلى زيادة نضجها واختلاف تركيبها الكيميائي وبالتالي تكون القيمة الغذائية للسيلاج الناتج منها أقل من القيمة الغذائية للسيلاج الموجود في قاع السيلو والتي قطعت في الوقت المناسب . لذلك يجب اختصار المدة التي يتم بها ملئ السيلو قدر الإمكان للحصول على سيلاج متجانس ذو نوعية جيدة .

ولنسبة الرطوبة في المادة الأولية تأثير كبير على نوعية السيلاج الناتج منها . إذا أنه من الصعب الحصول على السيلاج الجيد من النباتات التي تزيد نسبة الرطوبة بها عن 80 % .

وتشير نتائج الأبحاث إلى أن إقبال الحيوانات على السيلاج الحاوي على نسبة منخفضة من الرطوبة أكثر من إقبالها على سيلاج الحاوي على نسبة رطوبة مرتفعة ، ويعتقد أن السبب ليس ارتفاع أو انخفاض نسبة الرطوبة بحد ذاتها بل قد يكون ناتجا عن تكوين مواد لها تأثير سلبي على شهية الحيوان في السيلاج المصنع من مواد أولية تحوي نسبة رطوبة مرتفعة .

2- العوامل الكيميائية :

أول التغيرات التي تحدث في السيلاج بعد طمره مباشرة هي أكسدة السكريات وتكوين ثاني أوكسيد الكربون والماء، وينتج عن ذلك طاقة ترفع درجة حرارة السيلاج . وتستمر عمليات

الأكسدة وإنتاج الطاقة داخل السيلو ما دام في الوسط أكسجين فإذا كان السيلاج غير مضغوطا جيدا أثناء التخزين فإن أكسدة السكريات تستمر نظرا لوجود كمية كبيرة من الهواء . ويستمر ارتفاع الحرارة داخل السيلو مما يؤدي إلى الحصول على السيلاج بني غامق اللون أو أسود ذو قيمة غذائية منخفضة نتيجة الفقد الكبير في المواد الكربوهيدراتية الذائبة وانخفاض شديد في معامل هضم البروتين خاصة إذا ارتفعت الحرارة داخل السيلاج عن 55 درجة مئوية بالإضافة إلى تحلل السكريات ، فإن البروتين بعد تقطيع النباتات مباشرة يبدأ بالتحلل إلى مركبات بسيطة بفعل أنزيمات النباتات . ويتم تحلل البروتين بسرعة كبيرة جدا ، حيث يتم تحلل حوالي 16 % من البروتين إلى مشتقاته خلال 24 ساعة الأولى .

إن أهم التغيرات الكيميائية التي تحدث في السيلاج هي تلك التي تحدث بفعل البكتريا في الظروف اللاهوائية ، حيث تتكاثر البكتريا المحمولة في الأصل على العلف الأخضر معتمده في تغذيتها على تحليل مكونات الخلايا النباتية . فإذا كانت الظروف مناسبة لنمو البكتريا المكونة لحمض اللاكتيك فإن تركيز الحموضة في الوسط يزداد حتى تصبح درجة الحموضة 4 – 4,2 PH فيقف نمو معظم الكائنات الدقيقة باستثناء البكتريا المنتجة لحمض اللاكتيك التي تستمر (مادام الوسط لا هوائي) في إنتاج حمض اللاكتيك بحيث يمكن أن تصل درجة الحموضة إلى PH 3,7 . وفي هذه الدرجة يقف نمو البكتريا ويمكن حفظ السيلاج مدة طويلة بحالة جيدة .

إن المصدر الرئيسي لحمض اللاكتيك المتكون بفعل البكتريا هي المواد الكربوهيدراتية الذائبة . ويمكن أن يتكون أيضا من تحلل الهيميسليلوز بعد مضي فترة ليست قصيرة على تخزين السيلاج .

ويمكن أن يحتوي السيلاج عدا حمض اللاكتيك أحماض طيارة أخرى مثل الخليك والفورميك والبيوتريك وغيرها . وتبلغ نسبة حمض الخليك في السيلاج حوالي 0,4 – 0,7 % من المادة الجافة حتى في السيلاج الجيد لأن كثير من أنواع البكتريا تنتج هذا الحمض .

أما حمض البيوتريك فإن وجوده قليل جدا في السيلاج الجيد ويزداد تركيزه في السيلاج الرديء بارتفاع رقم الـ PH وارتفاع نسبة الرطوبة .

ومن التغيرات الهامة التي تحدث في السيلاج ، تحلل بروتين المادة الأولية ، حيث يتم تحلل حوالي 60 % من البروتين إلى مركبات بسيطة فإذا كانت الظروف مناسبة لنمو البكتريا المنتجة لحمض اللاكتيك فإن أهم نواتج تحلل البروتين هي الحموض الأمينية ، مما يبقى على النوعية

الجيدة لبروتين المادة المخزنة .

أما إذا كانت طريقة تحضير السيلاج رديئة فإن الحموض الأمينية تتحلل بدورها إلى أمينات معظمها ذات تأثير سام على الحيوان إذا امتصت في الدم، أو يستمر تحلل البروتين إلى الأمونيا التي يمكن أن تتطاير من السيلاج على شكل غازات.

كما يمكن أن يحدث داخل السيلو تغيرات على المواد المعدنية وتتكون أملاح حمض اللاكتيك وأملاح الحموض الأخرى مع الكالسيوم و البوتاسيوم الصوديوم والمنغنزيوم ، إلا أن هذه التغيرات لا تؤثر على معدل الاستفادة من هذه العناصر .

ولا تختلف نسبة الكاروتين في السيلاج المحضر بطريقة جيدة عنها في المادة الأولية ولكن تفقد نسبة كبيرة من هذا الكاروتين إذا ارتفعت درجة الحرارة في السيلو لأكثر من اللازم .

ونتيجة لجميع هذه التغيرات يفقد جزء من المادة الأولية على صورة غاز (بصورة رئيسية على هيئة غاز CO_2) وتتوقف نسبة الفقد هذه على نشاط الانزيمات سواء الموجودة في المادة الأولية أو أنزيمات البكتريا حيث تتراوح بين 2 – 30 % من المادة الجافة .

3- معدل الفقد من عصارة السيلاج :

في معظم الحالات يلاحظ تجمع عصارة من المادة المخزنة في أسفل السيلاج ، وطبيعي أن يحمل معه هذا السائل الكثير من المواد الغذائية الذائبة والتي يؤدي فقدها إلى خفض القيمة الغذائية للسيلاج ، خاصة إذا كانت كمية السوائل كبيرة . وتختلف كمية عصارة السيلاج بالدرجة الأولى باختلاف نسبة الرطوبة في المادة الأولية . حيث تزداد الأولى مع زيادة الأخيرة ، كما تزداد عصارة السيلاج إذا بقي السيلو مفتوحا وعرضة لمياه المطر الذي ينفذ من خلال السيلاج إلى قاع السيلو .

تحوي عصارة السيلاج على السكريات ومواد آزوتية ومواد معدنية وحموض عضوية ناتجة عن عمليات التخمر وجميع هذه المواد سهلة الهضم وذات قيمة غذائية عالية .

وللمحافظة عليها يجب الإقلال بقدر الإمكان من حجم عصارة السيلاج وذلك بخفض نسبة الرطوبة في المادة الأولية إلى الحد المطلوب عن طريق تجفيفها قبل وضعها في السيلو أو خلطها مع مواد جافة .

4- الفرق بين السيلاج والمادة الأولية :

تختلف نسبة المكونات الغذائية الأساسية في السيلاج اختلافاً بسيطاً عن نسبها في المادة الأولية المحضر منها، إلا أن التغيرات الكيميائية التي تحدث في السيلاج تؤدي إلى اختلاف نوعية هذه المكونات عما كانت عليه في المواد الأولية . فمعظم بروتينات المادة الأولية تتحول إلى مواد آزوتية غير بروتينية .

كما تنخفض نسبة المواد الكربوهيدراتية الذائبة إلى أقل من 2 % حيث ترتفع بالمقابل نسبة الحموض العضوية وخاصة اللاكتيك ، وبصرف النظر عن حجم التغيرات الكيميائية التي تحدث في السيلاج فإنه إذا ما أتقن تحضيره فإن القيمة الغذائية له لا تقل عن القيمه الغذائية للمادة الأولية المحضر منها ، إلا إذا كانت شروط تحضيره غير مناسبة .

ثانياً : مواد العلف الغليظة الجافة :

وهي عبارة عن مواد العلف الخضراء الجافة أو بقايا المجففة للمحاصيل النجيلية أو البقولية مثل الأتبان، والقشور ..

❖ الدريس :

تطلق كلمة الدريس على جميع الأعلاف الخضراء المجففة طبيعيا أو صناعيا بحيث تجفف نسبة الرطوبة في المادة الأولية إلى أقل من 20% ويعتبر تحضير الدريس من أهم طرق حفظ الأعلاف الخضراء وأكثرها شيوعا في العالم لما يمتاز به من بساطة تجعل استخدامه ممكناً حتى على مستوى المزارع الصغير والإنتاج المحدود للعلف ولما يمتاز به الدريس من خصائص غذائية تجعله من الأعلاف الجيدة لجميع الحيوانات المجترة لتغذيتها على الأعلاف المالئة ويحضر الدريس من عدد كبير من محاصيل العلف الأخضر ومنها البقولية ومن نباتات مختلفة

- مساحيق الأعلاف الخضراء :

إن طرق الحفظ الشائعة للأعلاف الخضراء هي صناعة الدريس وبتطوير صناعة الدريس ولزيادة معدل التجفيف وجد أنه يجب تجزئة المادة الأولية إلى أجزاء صغيرة بحيث تختصر الوقت اللازم للتجفيف ويقل حجم المادة الناتجة مما يسهل تخزينها ويسمح بخلطها مع مواد

العلف الأخرى لذا فقد ازداد في السنوات الأخيرة إنتاج مساحيق النباتات الخضراء وخاصة مسحوق الفصة وكذلك لاستخدامها في تغذية الدواجن ويمكن أن تدخل في علائق الفروج بحدود 5% ومن علائق البياض 10% وفي الرومي تصل إلى 35% وفي الأرانب تصل إلى 50% من حجم العليقة .

- النباتات التي يحضر منها الدريس :

يحضر الدريس من عدد كبير من محاصيل العلف الأخضر ونباتات المراعي عند توفرها بكميات زائدة عن حاجة المزرعة لاستهلاك من العلف الأخضر يصنف الدريس بحسب النباتات التي يحضر منها إلى ثلاث الى :

1- دريس النباتات البقولية .

2- دريس النباتات غير البقولية .

3- دريس النباتات المختلطة .

ويمتاز دريس النباتات البقولية عن بقية أنواع الدريس بما يلي :

1- إنتاج وحدة المساحة من المواد الغذائية المهضومة على صورة دريس بقولي يفوق إنتاجها من أي محصول آخر ويصح هذا القول بشكل خاص على النباتات التي تعطي عده حشات في الموسم الواحد (كالفصة مثلا) .

2- يحتوي دريس النباتات البقولية على نسبة مرتفعة من البروتين ذو النوعية الجيدة ، الأمر الذي يقلل من تكاليف التغذية بسبب ارتفاع أسعار مصادر البروتين في العليقة .

3- تمتاز البقوليات باحتوائها على نسبة مرتفعة من الكالسيوم لذلك يعتبر دريس البقوليات أحد مصادر الكالسيوم الجيدة للعلائق .

يعتبر الدريس بشكل عام من أهم مصادر فيتامين A لاحتوائه على نسبة مرتفعة من الكاروتين . كما تحتوي بعض أنواعه خاصة المحضرة بطريقة التجفيف الشمسي على نسبة عالية من فيتامين D.

يحضر الدريس في ظروفنا المحلية من عدد محدود من الأعلاف الخضراء كالفصة والبرسيم من الأعلاف البقولية والشعير والشوفان من الأعلاف النجيلية . كما يحضر أحيانا وفى بعض

ونظراً لأن أي دريس مكون من نوع واحد من النباتات لا يمكن أن يكون كاملا من حيث قيمته الغذائية ، فقد تم استخدام مخاليط النباتات الخضراء فى صناعة الدريس بغرض تحسين نوعيه الدريس وموازنة مركباته الغذائية . والزراعة المختلطة للأعلاف الخضراء لتحضير الدريس منها لا تزيد من إنتاج وحدة المساحة فحسب بل تحسن كثيرا نوعية الدريس الناتج منها .

فيكون الدريس الناتج من النباتات المختلطة أكثر اتزاناً من حيث محتواه من البروتين والطاقة وبعض العناصر المعدنية كالسيوم والفسفور . وحتى يتحقق ذلك يجب أن يكون اختيار النباتات التي تزرع مختلطة لهذا الغرض من العائلتين البقولية والنجيلية مثل البرسيم مع التيموثية أو الفصة أو الفول الصويا مع حشيشه السودان أو الشوفان مع فول الصويا أو الشوفان مع البيقية أو الشعير مع البيقية وغيرها من المخاليط المحتملة الثنائية (المكونة من نوعين من النباتات) أو من الثلاثية (المكونة من ثلاث أنواع) أو المتعددة .

وعادة تختلف نسبة النبات البقولية إلى النجيلي في المخلوط بحسب الغرض من استخدام الدريس الناتج ، ونوع النباتات ، ونسبة العلف المالئ إلى المركز في العليقة ، واسعار الأعلاف المركزة وغيرها . وبشكل عام كلما زادت نسبة النباتات البقولية في دريس المخلوط المستخدم في تغذية الأبقار الحلوب كلما زاد الإنتاج وقلت تكاليف وحدة الإنتاج .

٥أيضا من العوامل التي تؤثر بنوعية الدريس :

- **تاثير طور النمو وحش النباتات على نوعية الدريس :**

يتغير التركيب الكيميائي للنباتات مع تقدم مرحلة النمو ، وفي نفس الوقت يتغير متوسط إنتاج وحدة المساحة . فيزداد إنتاج في نفس الوقت محتواه من البروتين والطاقة وينخفض كثيرا معامل هضم مكونات النبات نتيجة ارتفاع نسبة الألياف الخام وتقل استساغة الحيوان للدريس .

لذلك يجب أن يتم حش النباتات لصناعة الدريس في الوقت الذي يمكن معه الحصول على أكبر كمية من المحصول لوحدة المساحة مع المحافظة على ارتفاع القيمة الغذائية للعلف .

ويبين الجدول رقم (5) أثر عمر نباتات الفصة وتاريخ الحش على معدل استهلاك الدريس الناتج وقيمته الغذائية

جدول رقم (5) أثر مرحلة نمو نباتات الفصة على نوعية الدريس

مرحلة النمو	تاريخ الحش	معامل هضم المادة الجافة %	البروتين الخام
قبل الإزهار المبكر	18 أيار	66	24.8
قبل الإزهار المتأخر	3 حزيران	60	21.9
طور الإزهار	15 حزيران	56	17.5

ويتأثر الموعد الذي يجب حش النباتات عنده لتحضير الدريس بعوامل عديدة أهمها : نوع النباتات ، واقتصاديات الإنتاج ، ونوع الحيوان الذي يستخدم الدريس في التغذية . لذلك يحتاج تحديد هذا الموعد أو طور النمو الذي يجب حش النباتات عنده إلى خبرة عملية كبيرة لدى الفني القائم على هذه العملية .

وقد تبين أن أفضل موعد لحش النباتات الفصة لتحضير الدريس هو عند بلوغ الأزهار المتفتحة حوالي 10 % من مجموع الأزهار . أما البرسيم فيمكن تأخير حشة حتى تبلغ نسبة الأزهار حوالي 25% . وإن التأخير عن هذا الموعد يؤدي إلى تدني نوعية الدريس .

كما أن أفضل موعد لحش نباتات الشعير لصناعة الدريس هو نهاية طور الإزهار أو في طور النضج اللبني للحبوب . وأي تأخير عن هذا الموعد يسبب فقد كبير في قيمته الغذائية ويزيد من معدل فقد الأوراق عند التحضير . وأكثر المواد التي تتعرض للفقد من الدريس الشعير الذي يحش متأخرا هو الكاروتين . ويبدو ذلك واضحا من الفرق بين لون الدريس الذي يجري حشه في الوقت المناسب والدريس الذي تأخر حشه عن ذلك الموعد .

ويمكن القول إن أنسب موعد لحش معظم النباتات لتحضير الدريس هون قبل الإزهار مباشرة أو مع بداية مرحلة الإزهار كما يجب الانتباه إلى عدم المبالغة في التكبير بحش النباتات لأن ذلك ينعكس بشكل مباشر على معدل إنتاج وحدة المساحة من المواد الغذائية .

• تأثير التربة على نوعية الدريس :

نظرا للتأثير المباشر لنوعية وخصوبة التربة على التركيب الكيماني للنبات فمن الطبيعي أن تتأثر نوعية الدريس الناتج بنوعية التربة .

فالتربة الفقيرة بالفسفور تعطي نباتات فقيرة به أيضا ، وكذلك بنسبة الكالسيوم ، وبالتالي فإن دريس هذه النباتات سيكون أسوء نوعية من مثيله الذي ينمو في تربة غنية بهذين العنصرين . كما أن نسبة البروتين في النبات تتأثر مباشرة بنسبة الأزوت في التربة فالأراضي الغنية الأزوت تعطي النباتات أغنى بالبروتين من الأراضي الفقيرة به لذلك فإن للتسميد الأزوتي أثر أكبر على نسبة بروتين في النبات .

وأهم العناصر المعدنية التي تتأثر نسبتها في النباتات بنسبة وجودها في التربة هي العناصر النادرة .

لذلك ليس غريباً أن نجد أن هنالك فرقا كبيراً بالقيمة الغذائية لدريس نفس النباتات المنتجة في الأراضي الزراعية المختلفة في مواقعها ودرجة خصوصيتها . من هنا تبدو أهمية عمليات الخدمة الزراعية وخاصة التسميد وأثرها على إنتاج دريس ذو نوعية جيدة .

- تأثير عمليات التحضير على نوعية الدريس :

أي كانت الطرق والعمليات المنتجة في تحضير الدريس يجب أن تؤمن المحافظة على المكونات الغذائية للمادة الأولية من الفقد أثناء عمليات التحضير أو التقليل قدر الإمكان من هذا الفقد . مهما كانت الطرق المستخدمة في تحضير الدريس وتجفيفه محكمة ودقيقة فلا بد أن يحدث فقد في بعض مكوناته ولأسباب وعوامل عديدة أهمها :

1-تأثير أنزيمات النبات :

بعد قطع العلف الأخضر تبقى الخلايا حية ويتوقف طول هذه الفترة على سرعة التجفيف ، وأثناء هذه الفترة يحدث فقد من المادة الأولية بفعل أنزيمات النبات . فكلما كان التجفيف سريعاً كلما قل معدل هذا الفقد أو العكس ، ويحدث الفقد نتيجة تنفس الخلايا النباتية فيستهلك جزء من الكربوهيدرات الذائبة كالسكر و النشا مما يؤدي إلى زيادة تركيز الألياف الخام في المادة الجافة ونقص السكريات . كما يحدث تحلل سريع للبروتينات نتيجة وجود الأنزيمات المحالة إلى

النبات . ولا يؤثر تحلل البروتين هذا على قيمته إذا لم يحدث فقد لنواتج هذا التحلل ، لأن معظم نواتجه تكون على صورة حموض أمينية .

2- تأثير مياه المطر :

قد يتعرض الدريس أثناء تجفيفه إلى سقوط المطر عليه مما يطيل فترة تجفيفه ويزداد في أثناء ذلك فقد المواد الغذائية ، كما يعمل الماء على إذابة المواد سهلة الذوبان في الأملاح والسكريات والمواد الأزوتية الذائبة لتفقدها مع الماء .

3-تأثير الكائنات الحية الدقيقة :

إذا رافق عمليات تحضير الدريس ظروف جوية سيئة كارتفاع نسبة الرطوبة الجوية يمكن أن يحدث به تغيرات يكون سببها نمو البكتريا والفطريات ، وقد تكون بعض هذه التغيرات غير ضارة بالحيوان ولكنها فقد تفقد الدريس بعضاً من قيمته الغذائية نتيجة فعل الأنزيمات التي تفرزها هذه الكائنات الحية الدقيقة . وقد يكون بعضها ضار ، حيث ينتج عن تخمر المادة الأولية تتغير في شكل وطعم الدريس مما يقلل من إقبال الحيوانات عليه ، أو ينتج عنها مركبات ذات أثر سام في الجسم . وكثيراً ما تلاحظ هذه الحالات في مخازن الدريس الذي تم تجفيفه أو حفظه في ظروف جوية سيئة .

4-تأثير فقد الأوراق :

يتكون الدريس عادة من المجموع الخضري للنبات (الأوراق والساق) وتعتبر أوراق النبات أفضل بكثير من الناحية الغذائية من ساقه . فكلما زادت نسبتها في الدريس كلما كانت نوعيته أفضل وقيمته الغذائية أعلى وإقبال الحيوانات عليه أكبر . تشكل أوراق نبات الفصة الخضراء حوالي 47 % من وزن النبات الأخضر ، ولكن نسبة البروتين والكالسيوم والفيتامينات فيها أعلى مما في الساق لذلك فإن فقد الأوراق أثناء تحضير الدريس يعني فقد جزء كبير من مكوناته الغذائية . وعند التجفيف لا تكون سرعة جفاف أجزاء النبات المختلفة واحدة إذ تجف الأوراق قبل الساق ، ويصبح عرضة للسقوط أثناء التقليب والجمع والنقل . لهذا يجب أن يكون هدف الدريس أفضل أجزاء النبات من الناحية الغذائية إذا لم تكن طريقة التحضير كفيلة بحفظ الأوراق أو الإقلال من الفاقد منها .

5-تأثير الأكسدة :

عند تجفيف المادة الخضراء على الأرض تتعرض بعض مكوناتها للأكسدة فتهدم معظم الصبغات بما فيها الكاروتين الذي يمكن أن ينخفض نسبته من 150 - 200 ملغ /كغ من المادة الأولية إلى 2- 20 ملغ / كغ في الدريس .

أما إذا تم التجفيف خلال فترة قصيرة باستخدام طرق التجفيف الصناعي ، فإن معدل فقد الكاروتين يمكن أن ينخفض بحيث لا يتجاوز 18 % من نسبته في المادة الخضراء . ومن ناحية أخرى يفيد تجفيف النباتات تحت الشمس في زيادة محتوى الدريس من فيتامين D حيث يتحول الأرجسترول Ergestrol إلى الفيتامين الفعال . ويعتبر الدريس المصدر الطبيعي الوحيد لهذا الفيتامين (غير ما يتولد في جسم الحيوان منه نتيجة تعرض الحيوان لأشعة الشمس) .

ونظرا لأن التجفيف الشمسي يسبب هدم الكاروتين وفي نفس الوقت يتولد فيتامين D فإنه من الصعب توفر الفيتامين A و D في نفس وقت الدريس . لذلك فإنه عند تقييم الدريس تعطى الأهمية الأولى لاحتوائه على الكاروتين وليس على فيتامين D . بل بالعكس كلما زادت نسبة فيتامين D كلما كان ذلك دليلا على فترة تعرض النباتات للشمس وبالتالي نقص في قيمته الغذائية وكاروتينه .

❖ طريقة تحضير الدريس :

إن الطريقة المثلى لتحضير الدريس هي التي تجعل تأثير الأسباب المسؤولة عن تدني الدريس وقيمته الغذائية والمذكورة سابقا عند الحد الأدنى . وأي كانت الطريقة فهي تشمل مجموعة عمليات رئيسية تجرى على النباتات الخضراء، هي الحش والتجفيف والتخزين .

وتختلف طريقة إجراء كل عملية من هذه العمليات باختلاف الإمكانات والآلات المتوفرة والظروف الجوية السائدة وحجم الإنتاج . ولاشك هذه العمليات المتصلة مع بعضها من حيث الغرض ، أما من حيث الإجراء فإن درجة ارتباطها ببعضها تتوقف على مدى تطور التقنية المستخدمة في تحضير الدريس . فقد تجري عمليات التحضير هذه منفصلة وباستخدام الآلات العادية البسيطة ، أو تجري متصلة وفق نظام آلي متكامل يستخدم فيه عدد من الآليات المعدة خصيصاً لهذا الغرض .

لذلك فإن نوع الدريس الناتج وقيمته الغذائية تختلف باختلاف طريقة التحضير والدقة في إنجاز هذه العمليات ودرجة محافظتها على المواد الغذائية الموجودة في المادة الخضراء .

1-الحش :

يمكن أن يجري حش النباتات الخضراء لتحضير الدريس مثما بأية آلة حش متوفرة بحيث تتناسب طاقتها مع المساحة المزروعة وفعاليتها مع نوع النبات وطبوغرافية الأرض . وتعتبر عملية الحش من العمليات التي تؤثر أيضاً على إنتاج الدريس سواء من حيث الكمية أو النوعية . فارتفاع الحش عن سطح الأرض مهم في تحديد الإنتاج ، إذ يزداد الإنتاج إذا كان الحش على مستوى منخفض من سطح الأرض . كما تتأثر أيضا نوعيه الدريس إذا كانت النباتات من الأنواع التي تحمل أوراقا قرب سطح الأرض .

والحقيقة أنه من الصعب تحديد أفضل ارتفاع يجب أن تحش عنده النباتات ، لأن ذلك يتوقف على نوع النبات وطريقة تحضير الأرض ونوع الآلة المستخدمة في الحش . ولكن يمكن القول أنه يجب أن لا يزيد ارتفاع الحش عن سطح الأرض عن 5 – 8 سم لنباتات الفصة والبرسيم والشعير والشوفان .

ومن الأمور الواجب مراعاتها عند حش النباتات هو عدم البدء بالحش قبل تطاير الندى ، وعدا ذلك فيمكن الحش بأي وقت من اليوم . إذ أن حش النباتات الندية يتطلب وقت أطول لتجفيفها مما يزيد من فقد المواد الغذائية فيها .

2-التجفيف :

هي أهم عمليات تحضير الدريس على الإطلاق والتي تتوقف على مدى نجاحها وفعاليتها نوعية الدريس الناتج وقيمته الغذائية ، لذلك فإن طريقة التجفيف النباتات تطورت كثيراً عن الطريقة البدائية التي تعتمد على ترك النباتات بعد حشها على الأرض مدة طويلة حتى الجفاف ، والتي باستخدامها تفقد النباتات نسبة كبيرة من مكوناتها الغذائية وتسوء نوعيتها . وقد وجد أنه باستخدام هذه الطريقة يمكن أن تصل نسبة الفقد من بروتين النبات من 40 – 50 % أو أكثر ، بينما تصل نسبة الفقد من الكاروتين إلى 80 % وأحيانا حتى 100 % في التجفيف

السيئة والممطرة . أما باستخدام الطرق الحديثة والتي يتم فيها التجفيف خلال فترة قصيرة فإن الفقد من البروتين يقل عن 5 % .

- التجفيف الطبيعي : يتم التجفيف بهذه الطريقة بالاعتماد على أشعة الشمس وحركة الهواء . وتتوقف نوعية الدريس الناتج من استخدام هذه الطريقة بالدرجة الأولى على الظروف الجوية ومدى ملاءمتها . ويمكن بحسب التجهيزات المستخدمة فيها قسمين إلى قسمين :

أ- التجفيف الأرضي .

ب- التجفيف على حوامل .

أ-التجفيف الأرضي: وهي أكثر الطرق المستخدمة في تحضير الدريس بدائية لذلك فإن الدريس الناتج منها يعتبر أسوء أنواع الدريس . وفيها يجري حش النباتات وتركها على الأرض في خطوط عدة أيام مع تقليبها بين الحين والآخر حتى الجفاف . ثم تجمع النباتات الجافة في الصباح وقبل تطاير الندى حتى لا تتقصف الأوراق ، وتنقل إلى المخزن . ويتوقف نجاح هذه العملية على ملائمة الظروف الجوية وعلى طريقة التقليب والجمع . فإذا صادف جو ممطر تسوء كثيراً نوعية الدريس ويفقد الكثير من قيمته الغذائية . كما أن عمليات التقليب تؤدي إلى تكسر أوراق النبات وخاصة إذا تمت بالآلات اليدوية .

ويمكن التخفيف من الفقد بأن يجري التجفيف على مرحلتين:

الأولى : في الحقل وتحت الشمس ، تنقل بعدها النباتات وقبل تمام جفافها إلى مكان التخزين حيث توضع على شكل كومات صغيرة حتى تمام جفافها ثم تخزن في المخزن بعد عزلها عن الأرض بوضعها على طبقة من القش أو التبن أو الحطب للوقاية من الرطوبة الأرضية .

مما يخفف من فقد الأوراق من الدريس المجفف على الأرض تخزينه على شكل بالات باستخدام آلة جمع الدريس مباشرة عن الأرض وربطة في بالات مضغوطة .

ب – التجفيف على الحوامل: وهي أفضل من الطريقة الأولى والقيمة الغذائية للدريس الناتج منها تكون أعلى وفيها ينشر الدريس على حوامل خشبية معده لهذا الغرض بأشكال متعددة ومبسطة بحيث يمكن لأي مزارع تحضيرها. تشمل الهرمي والشكل الخيمي والشكل الرفي أو الطبقي أو أي شكل آخر يسمح بنشر نباتات الأخضر عليه وتخلل الهواء داخله حيث تأخذ أسمائها من أشكالها: 1- حامل هرمي 2- حامل طبقي 3- حامل خيمي.

جدول رقم (6) أثر طريقة لتجفيف في لقيمة الغذائية لدريس حشيشه لشلم

المركبات	النباتات الخضراء		دريس تجفيف فرشي		دريس تجفيف على حوامل	
	% من المادة الجافة	معامل الهضم	% من المادة الجافة	معامل الهضم	% من المادة الجافة	معامل الهضم
مادة عضوية	93,2	76.3	92.5	59,1	90.8	67,6
بروتين خام	12.8	63,6	9.9	47,3	12,1	59,3
دهن خام	2,2	43,5	1,4	10,9	1,6	27,9
ألياف خام	26.9	76.8	36,2	69,4	32,4	75,9
المستخلص الخالي من الآزوت	51,3	79,9	45	54,9	44,7	65,2

• التجفيف الصناعي :

وهي أفضل طريقة لتجفيف الدريس . حيث يمكن استخدامها في جميع الظروف البيئية . توفر الوقت واليد العاملة وتعطي دريس يفوق من حيث النوعية الدريس الناتج بالطرق الأخرى .

وتعتمد هذه الطريقة على الهواء الساخن في التجفيف في المخزن أو المكان المعد لهذه الغرض والمجهز بالتجهيزات اللازمة للتجفيف ، وهي عبارة عن سخان لتسخين الهواء ومزود بمراوح لضغط الهواء عبر قنال مصنوع من قضبان خشبية لتكدس فوقه النباتات .

بعد حش النباتات تترك لتجف قليلا على الأرض بحيث تنخفض نسبة الرطوبة فيها إلى حوالي 45 % ثم تنقل إلى مكان التجفيف وترتب حول مجرى الهواء بشكل منتظم وبحيث لا يزيد سمك الطبقة الأولى عن 1,5 – 2 م ، ثم يشغل المجفف حتى تنخفض نسبة الرطوبة على السطح إلى حوالي 25% وبعد ذلك توضع طبقة جديدة فوق الأولى سماكتها 1- 1,5 م ويشغل المجفف ثانية حتى تنخفض الرطوبة على السطح إلى 25 % أيضاً ، وهكذا توضع طبقة جديدة

وتكرر العملية حتى النهاية بحيث لا يزيد ارتفاع الدريس عن 6 م .

ويجرى عادة كبس الدريس الناتج مباشرة في بالات، مما يقلل من تكاليف الإنتاج والنقل والتخزين ويمتاز الدريس الناتج بهذه الطريقة باحتوائه على نسبة عالية من الكاروتين والبروتين ونسبة أقل من الألياف مقارنة بالدريس المجفف بالطريقة الطبيعية . كما أنه يحافظ على لونه الأخضر والشهية والطعم المحبوبين .

- تخزين الدريس :

يخزن الدريس عادة في مخزن الدريس أو الشن أو تحت مظلات معدة خصيصاً لهذا الغرض أو على شكل كومة في العراء أو تحت شوادر لحمايتها من الأمطار .

ويجرى تخزين الدريس بشكله الطبيعي وبعد تقطيعه أو بضغطه وربطه على شكل بالات . وذلك حسب الإمكانات المتوفرة بالمزرعة وكمية الدريس المنتجة . فإذا كانت كمية الدريس المنتجة قليلة ولا تتوفر في المزرعة الآلات اللازمة فيمكن أن يخزن على شكل كومة أو يوضع في المخزن بشكله الطبيعي . أما إذا كانت كميه الدريس كبيرة وتتوفر في المزرعة آلات تقطيع الدريس فيمكن أن يجرى تقطيعه ونقله مباشرة إلى المخزن وفي هذه الحالة يجب أن تكون نسبة الرطوبة في الدريس منخفضة خشية حدوث الاحتراق الذاتي (الاشتعال التلقائي) داخل المخزن ، وتخزين الدريس بهذه الطريقة يوفر في الحيز المطلوب لتخزين بالمقارنة مع تخزين الدريس بشكله الطبيعي .

ويفضل تخزين الدريس على شكل بالات إذا كانت الإمكانات وكمية الإنتاج تسمح بذلك . وعند التخزين على شكل بالات يجب أن تكون جافة للدرجة المطلوبة . وإلا يجب عند تخزينها أن ترتب البالات في المخزن بحيث توضع على ميفها وفي طبقات فوق بعضها مع ترك مسافات بينها بحيث يتعرض أكبر سطح ممكن منها للهواء . كما يراعى أن تكون تهوية المخزن جيدة تسمح بتمام عملية التجفيف .

وعند تخزين الدريس يجب أن لا تزيد نسبة الرطوبة به عن 17 - 18 % وأثناء التخزين يحدث فقد في نسبة الرطوبة حتى تصل إلى حوالي 10 - 12 % عند الاستعمال .

وعند تخزين الدريس رطباً يتعرض إلى خطر الاحتراق الذاتي أو الاشتعال التلقائي Spontaneus Cambustion وذلك بسبب حدوث تخمرات داخل الدريس ينشأ عنه حرارة

نتيجه أكسدة المواد العضوية فإذا استمرت هذه التخمرات داخل المخزن مدة 4 – 6 أسابيع فقد ترتفع درجة الحرارة إلى حوالي 100 ° م أو أكثر مما يسبب احتراق المخزون . وقد يحدث الاحتراق نتيجه حدوث رشح للرطوبة من سقف أو جدران المخزن مما يساعد على حدوث التخمرات وبالتالي حدوث الاحتراق .

وبصورة عامة يمكن تلخيص الشروط الواجب مراعاتها عند تخزين الدريس في مايلي :

1- يجب أن يجري وضع الدريس في المخزن أثناء النهار وفي الظروف الجوية الجيدة ولا يجوز تخزين الدريس قبل تتطاير الندى أو بعد غروب الشمس أو أثناء هطول المطر حتى لا يوضع في المخزن حاويا على نسبة عالية من الرطوبة .

2- يجب أن يكون موقع المخزن في مكان بعيد عن الرطوبة أو مصادر المياه وأرضه مستوية ومن السهل التنقل منه وإليه

3- تفرش أرض المخزن بمادة عازلة كالقش أو لتبن أو الحطب أو غيرها لعزله عن الرطوبة الأرضية .

4- عند تخزين الدريس على شكل كومة يجب أن يكون سطحها الأعلى على شكل هرمي أو مخروطي أي يكون ارتفاعها من الوسط أعلى بحوالي 1- 1.5 م من ارتفاع جوانبها كما يراعى أن يوضع الدريس الجيد في وسط الكومة والأسوأ على الجوانب .

5- عند تعدد أماكن التخزين يجب أن لا تقل المسافة بين المخزن والآخر عن 20 م لتفادي أضرار الحريق كما يجب أن يكون مكان التخزين على بعد 100 م على الأقل من اقرب مصدر للنيران .

6- عند التخزين في المخزن يجب أن يترك مسافة حوالي 1م بين سطح الدريس من الأعلى وسقف المخزن حتى يمكن مراقبة حالة الدريس . أما إذا كان التخزين تحت الخيم فيجب أن توضع الخيمة مباشرة على كومة الدريس دون ترك فراغ .

7- يجب مراقبة الدريس بعد وضعه في المخزن ولمدة 5 – 10 ايام للاطمئنان على سلامة التخزين ودرجة حرارة المخزن وتهويته . كما يجب استمرار المراقبة بين الحين والأخر لنفس الغرض .

وهذه أسوء طرق التخزين .

وعادة بعد تعبئة الأكياس مباشرة تكون درجة حرارة محتوى الكيس مرتفعة نسبياً (35 – 40 م°) لذلك يجب تركك هذه الأكياس 2 – 3 أيام حتى تنخفض درجة حرارتها ثم تنقل إلى المخزن ويمكن الحصول على أفضل النتائج عندما يجري التخزين في درجة حرارة 2 – 4 م° ونسبة الرطوبة الجوية (65 – 70 %) على أن لا تزيد نسبة الرطوبة في المسحوق عن 12 – 14 % وعادتاً يتم في كثير من الأحيان تخزين هذه المادة على شكل علف مجبب أي تصنيعها بعد تجفيفها مباشرة ، مما يحفظ المواد الغذائية بها ويسهل عملية التخزين نفسها . وتعتبر مساحيق الأعلاف الخضراء المجففة من أهم مكونات الأعلاف المجببة والتي تستخدم في تغذية جميع الحيوانات لذلك فإن تصنيعها مباشرة على هذه الصورة أمر يسهل عملية التخزين وعملية الاستخدام في التغذية في آن واحد .

▪ استخدامها في التغذية :

نظراً لأن إنتاج هذه المادة مازال محدوداً نسبياً فإن استخدامها في التغذية قاصراً على تغذية الدواجن والخنزير والعجول في المراحل الأولى من العمر وعادة تعطى لهذه الحيوانات مع العلف الجاهز وبنسب تختلف من حيوان إلى آخر في تغذية الأبقار يمكن استخدامها بنسبة 10 % من العليقة . وفي تغذية الصيصان بحدود 5% والدجاج البياض (5 – 15 %) والرومي حتى (35%) أما في تغذية الأرانب أن تشكل حتى 50 % من العلوقة .

❖ الأتبان : Hay

هي عبارة عن جميع أجزاء النباتات المتبقية بعد الدراس (فصل الحبوب عنه) فيشمل (الساق ، الأوراق، الأغلفة وبعض قشور الحبوب وأجزاءها التي تتكسر أثناء عملية الدراس) ، وأهم الأتبان المستخدم هي (أتبان الحبوب النجيلية ، والأتبان البقولية .. إلخ) والأتبان غنية جداً بالألياف مما يجعل قيمتها الغذائية منخفضة جداً لذلك معامل هضمها منخفض . ويعتبر التبن البقولي بصورة عامة أفضل من تبن الحبوب نظراً لاحتوائه على نسبة أعلى من البروتين .

والأتبان المستخدمة في التغذية أنواع مختلفة باختلاف المحاصيل التي تؤخذ منها ، وأهمها من الحبوب : القمح والشعير والشوفان ومن البقول : العدس والجلبان وغيرها .

وجميع الأتبان غنية جدا بالألياف واللجنين مما يجعل قيمتها الغذائية منخفضة جدا . لذا فإن استخدامها يقتصر على تغذية الحيوانات المجترة في حالة عدم توفر الأعلاف المالئة والجيدة الأخرى أما في تغذية الحيوانات غير المجترة فلا يجوز استخدامها نظرا لانخفاض القيمة الغذائية لها وارتفاع نسبة الألياف الخام فيها مع إمكانية تقديمها كعلف مالئ .

ويعتبر التبن البقولي بصورة عامة أفضل من تبن الحبوب نظرا لاحتوائه على نسبة أعلى من البروتين ، وإن تبن النجيليات فقير جداً بالبروتين الخام بالإضافة إلى انخفاض معامل هضم هذا البروتين نظرا لارتفاع نسبة اللجنين والسيليلوز في التبن ، ويعتبر تبن الشعير أفضل من تبن الشوفان وكلاهما أفضل من تبن القمح والشيلم.

إن القيمة الغذائية في الأتبان منخفضة جداً ، حتى كمصدر للطاقة ، رغم احتوائها على نسبة عالية من الألياف التي يمكن نظريا للمجترات الاستفادة منها ولكن معامل هضم ألياف التبن عند المجترات منخفض أيضا بسبب نقص البروتين مما يجعل قدرة ميكروبات الكرش على هضم الألياف محدودة . ويمكن زيادة القيمة الغذائية للتبن باستخدام مصادر جيدة للبروتين في العليقة وعند استخدام التبن في تغذية الأبقار لا يجوز الاعتماد عليه بمفرده في العليقة خاصة وإن معامل هضم بروتينه منخفض جدا ونوعيته رديئة أيضا بالإضافة إلى أن إقبال الحيوانات عليه يكون محدودا فالبقرة التي تستهلك 10 كغ دريس لا تستطيع استهلاك أكثر من 5 كغ تبن وهناك طرق لرفع القيمة الغذائية للتبن أشهرها المعاملة الكيميائية حيث يتم معاملته بمحلول اليوريا 5 % (5 كغ يوريا لكل 100 كغ ماء) ويرش على 100 كغ تبن حيث يغطى بنايلون ويعزل عن الهواء حتى ينضج خلال مدة تتراوح بين 10-20 يوم في الصيف والخريف و 4- 6 أسابيع في الشتاء . حيث أن مبدأ هذه المعاملة هو تحول اليوريا إلى غاز الأمونيا الذي يفكك جزيئات السيللوز واللجنين.

ثالثاً- مواد العلف المركزة

لضمان الإنتاج المثالي من الحيوانات الزراعية (أبقار - دواجن) لابد من استخدام مواد العلف المركزة في هذه الخلائط حيث تحتوي هذه المواد على مركبات غذائية مهضومة غنية بالطاقة والبروتين وفقيرة بالألياف الخام وللتعرف على مكونات لا بد لنا من دراسة :

أ- محاصيل العلف النجيلية:

وهي من أهم مصادر الطاقة في علائق الحيوانات الزراعية لغناها بالمواد الكربوهيدراتية وخاصة النشا الذي يشكل النسبة العظمى من الكربوهيدرات . جميع الحبوب النجيلية والحبوب بشكل عام تحوي على نسبة منخفضة من الرطوبة 12- 9% مما يساعد على تخزينها لمدة طويلة وإن أكثر المكونات الغذائية تفاوتاً في أنواع مختلفة من الحبوب النجيلية هو البروتين الذي يتراوح نسبته بين 8-12% ، ولابد من الإشارة أن هناك بعض أصناف القمح المستنبطة تكون غنية بالبروتين والتي تصل بها نسبة البروتين 22% بروتين خام وكذلك بعض سلالات الذرة التي تحوي على نسبة أعلى من البروتين من الذرة العادية ولكن تمتاز بروتينات جميع أنواع الحبوب النجيلية بفقرها ببعض الحموض الأمينية الضرورية مثلا اللايسين والميثونين وعند مقارنة الحبوب النجيلية التالية (الشوفان ،الشعير ،الذرة والقمح) وتأثيرها على نمو الصيصان ، وجد أن أفضلها هو الشوفان ولأن بروتينه غني بالحمض الأميني (اللايسين) مقارنة مع بقية البروتينات الحبوب . كما أن نسبة الدهن في الحبوب النجيلية تتراوح بين 5-1.5% حسب الأنواع ويعتبر الشوفان أغنى الأنواع بالدهن وبعده الذرة وعلى عكسهما تماماً يعتبر القمح أفقرها وإن دهون الحبوب تمتاز باحتوائها على نسب مرتفعة من الحموض الدهنية غير المشبعة وخاصة حامض اللينولينك والأوليك لذلك نجد عند التغذية على الشوفان والذرة أن الذبيحة طرية جداً كما أن الحبوب النجيلية باختلاف أنواعها تكون نسبة الألياف فيها مرتفعة نسبياً كما في الشوفان والأرز غير المقشور ومنخفضة في القمح والذرة .

ب- محاصيل العلف البقولية :

البقول من أهم مصادر البروتين النباتي سواءاً في تغذية الإنسان أو الحيوان وتمتاز الحبوب البقولية بتعدد أنواعها واختلافها الكبير من حيث تركيبها مما يجعل استخدامها متعدد أيضاً ، لذلك فإن استخدام البقول في تغذية الحيوان أمر مرتبط بعوامل عديدة جدا وبشكل عام فإن استخدام الحبوب البقولية في تغذية الحيوان تعتبر قليلا إذا ما قورنت باستخدام الحبوب النجيلية بسبب ارتفاع أسعار هذه المواد الناجم عن قلة إنتاجها بالدرجة الأولى وتوفر المصادر الأرخص لبروتين العلائق بالدرجة الثانية ومن أهم الحبوب البقولية المستخدمة في تغذية الحيوان :

1-فول الحقل: Broad been (Viciafaba).

2-الجلبان:chicking vetch (Latnyrussativus) .

3-فول الصويا:Saybean (Soia max) .

رابعاً- مخلفات المصانع الغذائية :

مخلفات تصنيع الطحين : ينتج من الصناعات المختلفة التي تشكل الحبوب موادها الأولية أعداد كبيرة من المخلفات الصناعية التي تستخدم مواد علفية .

أهم المواد العلفية مرتبة حسب تصنيعها :

1- مخلفات المطاحن :

يعتبر القمح بأنواعه أهم الحبوب التي تستخدم في سوريا لإنتاج الطحين اللازم لتغذية الإنسان وينخلف عن هذه الصناعة عدة نواتج عرضية تستخدم كمواد علفية في تغذية الحيوان ومنها

1- نخالة القمح: Wheat bran

تعتبر نخالة القمح غنية بالعناصر المعدنية وخاصة الفسفور فحوالي 80% من فسفور الحبوب موجود بالنخالة ويكون مرتبطاً مع الكالسيوم والمنغنزيوم على صورة أملاح حمض الفيتيك ، بينما تعتبر النخالة فقيرة بالكالسيوم حيث لا تتجاوز فيها 0.15-0.2% . مما يجب أخذه بعين الاعتبار عند استخدامها في التغذية إذ تكون نسبة الكالسيوم إلى الفسفور (1: 6) وكذلك فهي فقيرة بالكاروتين ولكنها غنية بمجموعة فيتامينات B وخاصة فيتامين B1 .

وهناك نوعين: نخالة ناعمة و نخالة خشنة

وكما تحتوي النخالة على نسبة عالية من الألياف تتراوح بين 8.5- 13% لذلك استخدامها في تغذية الدواجن محدود بنسبة لا تزيد عن 7% بالإضافة إلى أن رطوبتها لا تزيد عن 12% .

2-الغربلة : Screening

تشمل المواد الناتجة عن غربلة الحبوب وتنظيفها مثل الحبوب الصغيرة الحجم وإن قيمتها لا تختلف كثيرا من القيمة الغذائية للقمح وتحوي الغربلة نسبة من البروتين أعلى من النسبة في القمح ونسبة الألياف فيها لا تتجاوز 4% وهي صالحة لتغذية الدواجن وكذلك فيها طاقة لا تقل عن 2000 كيلو كالوري /كغ مادة جافة .

3-حريش القمح: Wheat Middlings

هو مربح من حدائق القمح وأغلفة الحبوب والدقيق العلفي ويمكن أن تستخدم أحياناً في تغذية الدجاج البياض ولكن محدود نظراً لارتفاع نسبة الألياف فيها .

4- مخلفات الأرز :

ينتج هذا المحصول في القطر الأرز وأهم هذه المخلفات هي نخالة الأرز و مسحوق الأرز حيث أن :

	بروتين خام	دهن خام	الياف خام	رماد خام
نخالة الأرز تحتوي	9.6	13.7	12	12
مسحوق الأرز يحتوي	11	16.4	3	13

ومن الملاحظ أن مخلفات الأرز تحوي على نسبة عالية من الدهن الخام فلذلك تعتبر من مصادر الطاقة الهامة في علائق الحيوان وإن مخلفات الأرز غنية بمجموعة فيتامين B وخاصة بفيتامين النياسين . ويمكن استخدامها في تغذية الدواجن البياض بنسبة محدودة لا تتجاوز 7%

5- مخلفات صناعة النشا:

تستخدم حبوب الذرة الصفراء والبيضاء كمواد أولية لصناعة النشا ويتخلف عن هذه الصناعة نواتج عرضية تستخدم كمواد علفية وأهمها :

1- جلوتين الذرة العلفي

2- مسحوق جلوتين الذرة

3- كسبة أجنة الذرة

وإن مخلفات الصناعة تحوي بروتين خام ودهن خام وألياف ورماد وكالسيوم وفوسفور كالآتي:

المادة	بروتين خام	دهن خام	ألياف خام	كربوهيدرات ذائبة	رماد خام	كالسيوم	فسفور
جلوتين الذرة العلفي	24.8	2.6	7.8	49.8	6.4	0.48	0.82
مسحوق جلوتين الذرة	42.9	2	3.9	40.1	2.5	0.15	0.36
كسبة أجنة الذرة	22.3	7.8	10.3	49	2.3	0.06	0.56

كما ورد أعلاه يمكن أن تدخل هذه المخلفات في علائق الدواجن بنسبة تتراوح بين 5- 15 % وإن مسحوق الجلوتين غني بالمثيونين فيمكن أن تدخل كداعم مع كسبة فول الصويا في علائق الدواجن حيث أن كسبة فول الصويا فقيرة بالمثيونين .

6- مخلفات صناعة البيرة :

ينتج عن صناعة البيرة التي تشكل حبوب الشعير مادتها الأولية بعض الفضلات ذات الأهمية في تغذية الحيوان

1- ثفل البيرة

2- الراديسيل (جذيرات الشعير النابتة)

3- قشور الشعير

4- خميرة البيرة

ويحتوي ثفل البيرة الجاف على 10% رطوبة و 18 -25 % بروتين خام و6% دهن خام - 15% ألياف خام -03.8% رماد ، وإن القيمة الحرارية بحدود 48- 54% معادل النشا أما جذيرات الشعير النابتة فهي غنية بالبروتين الخام حيث تحتوي حوالي 25 - 27% وغني بالمعادن بحدود 2% ونسبة ألياف خام 14% وإن القيمة الحرارية بحدود 40-48% معادل النشا . لكن لها تأثير سلبي على الإنتاج الحراري فيؤدي إلى الإجهاض .

أما تبن الشعير تحوي على نسبة ألياف خام بحدود 27-30% وإنها تحوي على بروتين خام بحدود 17% ، أما خميرة البيرة هي من الكائنات وحيدة الخلية لذلك فهي غنية بالبروتين ذو النوعية الجيدة والحاوية على جميع الأحماض الأمينية وعلى الكربوهيدرات وعلى الدهون والعناصر المعدنية والفيتامينات . تستخدم هذه الخميرة في تغذية الحيوانات الكبيرة والصغيرة كما أن القيمة الحيوية للخميرة عالية جداً تفوق كل البروتين النباتي حيث تقدر القيمة الحرارية للخميرة البيرة بحوالي 65- 75 % معادل النشا .

تستخدم خميرة البيرة لعلائق الدواجن بحدود 5 – 10 % من وزن العليقة وكذلك كمصدر غني بالفيتامينات حيث تحتوي كل 40-50 % بروتين خام وعلى 10% ألياف خام وعلى 6- 10 % رماد خام وعلى 1-2% دهون وعلى كربوهيدرات ذائبة 32-40 % .

7- مخلفات صناعة السكر: يستخدم في الجمهورية العربية السورية الشوندر السكري كمادة أولية لصناعة السكر :

1- مخلفات حقول الشوندر السكري :

يفصل المجموع الخضري وتاج الجذر الذي يحوي مواد تعيق عملية فصل السكر من العصير ويمكن استخدامها في تغذية المجترات بكميات محدودة نظراً لإحتواء أوراق نبجان الشوندر على نسبة من حمض الأوكساليك العامة .

2- ثفل الشوندر Beet Pulp :

يحتوي ثفل الشوندر على جميع المركبات الأساسية للشوندر السكري باستثناء السكر الذي يستخلص لاستخدامه في تغذية الإنسان . يعتبر ثفل الشوندر الجاف هو الأفضل الذي تصل رطوبته من 10- 12% مما يسهل عملية نقله وتخزينه حيث يحتوي 58 – 67% مواد كربوهيدراتيه ذائبة و17- 21% ألياف خام و4 -16 % بروتين خام لذلك يستخدم كمصدر للطاقة في تغذية الحيوانات المجترة .

إن وزن 1 م3 من الثفل الجاف بحدود 200-250 كغ وعند نخبه يرتفع الوزن يصل إلى 600 – 700 كغ/م3 وعند التجفيف يستخدم معه المولاس 10 -15 % من وزنه مما يزيد من القيمة الحرارية ، وفي بعض البلاد يضاف إلى الثفل مكملات بروتينية لرفعه إلى 20%

ويمكن أن يتم بمعاملة التل بغاز النشادر وتستخدم بمعدل 4 كغ يومياً للأبقار و6 كغ للأبقار عالية الإنتاج وتستخدم بمعدل 0.5 – 1 كغ يوميا للأغنام .

3-المولاس Molasses :

وهو عبارة عن السائل الكثيف المتبقي بعد بلورة السكر، لونه بني غامق، يحوي 70- 75% مادة جافة، ومن 2 – 3.5% بروتين خام وحوالي 5–10% رماد خام والرماد الغني بالصوديوم والبوتاسيوم وفقير بالكالسيوم والفسفور.

8- مخلفات صناعة الزيوت :

تستخلص الزيوت من بذور النباتات الزيتية لاستخدامها في تغذية الإنسان أو في الصناعة والجزء المتبقي بعد استخلاص الزيت يسمى الكسبة وهي مادة علفية ذات قيمة غذائية كبيرة تستخدم على نطاق واسع في تغذية الأنواع المختلفة من الحيوانات . تحتوي على نسبة عالية من البروتين ويجري استخلاص الزيت من البذور بإحدى الطريقتين إما بالعصر(ويستخدم لهذا الغرض الضغط الهيدروليكي) ، أو باستخدام المذيبات العضوية وذلك بعد تحضير البذور لعملية الاستخلاص بمرورها بمراحل تصنيع مختلفة كالتنظيف والتقشير (الذي لابد منه في بعض الحالات مثل بذرة القطن وعباد الشمس والفستق السوداني) والطحن ثم العجن والتسخين ،فعملية الاستخلاص التي تجري بالضغط على العجينة الساخنة ليعصر الزيت منها وتبقى أجزاء البذور الأخرى على شكل أقراص من الكسبة . وبطريقة العصر هذه لا يمكن استخلاص كل الزيت الموجود في العجينة فيتبقى في الكسبة نسبه تتراوح بين 4 – 8% زيت ،أما إذا تم استخلاص الزيت باستخدام المذيبات العضوية فإن نسبة الدهن في الكسبة الناتجة تنخفض إلى 1 – 2 % وقوام الكسبة يكون ناعماً .

وباعتبار الكسبة مكونة من جميع مركبات البذور باستثناء الدهن فإن نسبة المركبات الغذائية فيها وقيمتها ترتفع عما كانت عليه البذور الخام . فتزداد نسبة البروتين والألياف الخام الكربوهيدرات والرماد ،وبحسب نوع البذور المستخدمة لاستخلاص الزيت منها تختلف نوعية الكسبة الناتجة وقيمتها الغذائية . ولكن تتشابه جميع أنواع الكسبة بأنها مصدر جيد وغنى بالبروتين ذو النوعية الجيدة التي تفوق نوعية بروتينات الحبوب النجيلية وبعض الحبوب البقولية وفيما يلي أهم أنواع الكسبة المستخدمة في تغذية الحيوان :

1- كسبة القطن : Cotton seed Meal

تتكون بذرة القطن من حرشفين رشميين هما قشرة البذرة وما عليها من زغب وألياف، والبذرة نفسها أو النواة التي تستخلص من الزيت . وتشكل القشرة حوالي 40% من الوزن الكلي للبذرة وهي ذات قيمة غذائية منخفضة لاحتوائها نسبة مرتفعة جداً من الألياف تصل حتى 45 % وحوالي 22 لجنين ، بينما تحوي نسبة منخفضة من البروتين الخام لا تتجاوز 4 % . لذلك فإن التركيب الكيميائي لكسبه القطن وبالتالي قيمته الغذائية تتوقف على نسبة وجود القشرة في الكسبة فكلما قلت نسبة القشرة في الكسبة كلما زادت قيمتها الغذائية وزاد معامل هضم مكوناتها .

وبحسب طريقة تحضير البذور لاستخلاص الزيت منها يوجد نوعان :

كسبة بذرة القطن غير المقشور وكسبة بذرة قطن المقشور ، الأولى تحوي جميع أجزاء بذرة القطن بعد فصل القشور عنها . ويبين الجدول رقم (7) الفرق بين نوعي الكسبة حيث نجد من الجدول أن معامل هضم مكونات كسبة البذرة المقشورة أعلى بفارق كبير من معامل هضم مكونات كسبة البذرة غير المقشورة، عدا عن ذلك فإن التركيب الكيميائي لكسبة القطن مرتبط بشكل مباشر بالتركيب الكيميائي للبذور الذي يتغير بتأثير عوامل عديدة جداً كالنوع والصنف والظروف البيئية المزروعة فيها النباتات .

يتعلق التركيب الكيميائي للكسبة
١- طريقة استخلاص الزيت
٢- نسبة القشور فيها
٣- التركيب الكيميائي لبذور نفسها
٤- فلانه نوع والصنف والتحمية

تم إضافة إلى المرجع الثاني إلى كسبة القطن لما استخلص الزيت وصلاحيته للاستعمال

15 % وتزيد عن ذلك في البذور غير المقشورة . ولنسبة الدهن في الكسبة أهمية كبيرة تستوجب أخذها بعين الاعتبار فطريقة الاستخلاص هي العامل الرئيسي المحدد لهذه النسبة . وقد أمكن باستخدام المذيبات خفض هذه النسبة بأقل من 1 % وأحيانا 0,5 % . إلا أن مثل هذه الكسبة لا تقبل الحيوانات عليها بشهية كما لو كانت نسبة الدهن 2 – 5 % . بالإضافة إلى أن تصنيعها على شكل علف محبب يصبح صعباً . وقد أصبح شائعا الآن عند تحضير الأعلاف إضافة بعض الدهون النباتية غير الصالحة لاستهلاك الإنسان لمثل هذه الكسبة بغرض تحسين نوعيتها ورفع قيمتها الحرارية .

وتعتبر كسبة القطن علفاً فقيراً بالكالسيوم وغنياً بالفسفور فيها 1:6 لذلك لابد من إضافة مصادر الكالسيوم إلى العلائق التي تدخل بها الكسبة بنسب كبيرة وإلا ظهرت أعراض نقص الكالسيوم على الحيوان . كما أن الفسفور الموجود في الكسبة معظمه (حوالي 75%) يوجد على صورة فيتات . لذلك فإن الدواجن تستفيد منه بنسبة منخفضة ، هذا مما يجب أخذه بعين الاعتبار عند تكوين علائق الدواجن . ويمكن أن يعوض النقص بالكالسيوم والفسفور وبعض الأحماض الأمينية بإضافة مسحوق السمك أو مسحوق اللحم والعظام للعليقة .

وكسبة القطن فقيرة بالكاروتين ولكنها غنية بالثيامين وإن كانت نسبته فيها غير ثابتة .لأن الثيامين يتأثر بشدة بدرجات الحرارة العالية فعند تعرض العجينة إلى التسخين يفقد جزء كبير من هذا الفيتامين.

وتعتبر كسبة القطن من أهم مصادر البروتين في علائق الحيوانات المجترة (أبقار حلوب ، أبقار لحم وأغنام). أما في تغذية الحيوانات ذات المعدة البسيطة فإن أهميتها أقل نظراً لإحتواء الكسبة على مادة الجوسي بول Gossypol .

والجوسيبول مادة سامة توجد في الغدد الصبغية في بذور القطن وتشكل حوالي 50 % من المواد الصبغية في هذه البذور . وتختلف نسبة هذه المادة في البذور باختلاف عوامل عديدة أهمها الظروف الجوية والتربة وكذلك الصنف وتتراوح نسبته بين 0,4 – 1,4 % من وزن البذور المقشورة . وتوجد هذه الصبغة في البذور بشكلين: نوع حر وهو الشكل الفعال للجوسيبول ونوع مرتبط وهو غير فعال، أي أن التأثير السام ينشأ من الجوسيبول الحر الموجود في البذور أو في الكسبة . والجوسيبول الحر يمكن استخلاصه من البذور أو الكسبة بالمحلول المائي للأسيتون . وتستخدم هذه الخاصية لتقدير نسبته. ولحسن الحظ أن الجوسيبول الحر يتحول إلى

صورة مرتبطة عند تعريضه للحرارة.

فعند تعرض البذور للتسخين قبل استخلاص الزيت منها يتحول الجزء الأكبر من الجوسيبول الحر إلى الصورة المرتبطة فتقل بذلك فعاليته كمادة سامة . ومع ذلك فإن نسبة الجوسيبول في كسبة القطن تبقى غير ثابتة وتتراوح بين 0.01 - 0.2 % . لذلك فإن استخدام هذه المادة في تغذية الحيوانات ذوات المعدة البسيطة يبقى محدوداً ومحفوفاً بالمخاطر . ففي علائق الخنزير يمكن استخدام كسبة القطن إذا كانت الجوسيبول أقل من 0.04%. وفي علائق الدواجن يجب أن لا تزيد عن 0.02 % أما في تغذية الأبقار فيمكن استخدام الكسبة بصرف النظر عن نسبة الجوسيبول فيها دون أي خطر وحتى استخدام بذور القطن التي تحوي 1 % أو أكثر جوسيبول ، ممكن في تغذية الأبقار دون خوف من تأثير هذه المادة، وتعتبر كسبة القطن أرخص مصادر البروتين في علائق الأبقار . كما أن الكسبة الناتجة من البذور المقشورة غنية بالطاقة أيضاً . وقد يعتمد عليها كمصدر للطاقة وفي بعض الأحيان وعند عدم توفر الحبوب النجيلية بأسعار مناسبة قد تكون الكسبة أرخص من الحبوب كمصدر للطاقة أيضا . ففي علائق الأبقار الحلوب يمكن أ تصل نسبة كسبة القطن إلى 49 % من الخلطة المركزة وأحياناً حتى 50 % . بينما في علائق أبقار اللحم تستخدم بنسبة أقل من ذلك خاصة في حالة التسمين لفترة طويلة حيث يخشى من انخفاض معدل النمو بعد الشهرين الأوليين من التسمين نتيجة فقر الكسبة بالفيتامينات وعدم توازن الكالسيوم والفسفور فيها ، وهذا يمكن استدراكه بإضافة العناصر الغذائية اللازمة للعليقة في مثل هذه الحالات . عند استخدام الكسبة في تغذية الأبقار الحلوب تكون الزبدة الناتجة من حليب هذه الأبقار جامدة ونقطة انصهارها مرتفعة بعكس تأثير الأعلاف الخضراء كما يمكن استخدام الكسبة في تغذية العجول ولكن بنسبة لا تزيد عن 20 % من العليقة ، لأن العجول مازالت في طور النمو ودور بكتريا الكرش في عمليات الهضم يكون محدوداً عندها ، لذلك يخشى من الأثر السام للجوسيبول في حالة زيادة كمية الكسبة في علائقها . بالإضافة إلى التأثير السيء للألياف الخام وخاصة في كسبة البذور غير المقشورة .

أما في تغذية الأغنام فإن كسبة القطن تعتبر أقل أهمية من بقية أنواع الكسبة مثل كسبة فول الصويا وكسبة الكتان عند استخدام الكسبة مع الأعلاف . الماشية البتولية سواء الخضراء أو الجافة يعطي نتائج جيدة بحيث لا تتجاوز كميتها الحد اللازم لموازنة العليقة بالبروتين الذي تحتاجه الأغنام . أما إذا استخدمت مع أعلاف ماشية فقيرة بالبروتين فقد تشكل خطراً على

الأغنام وخاصة النامية .

فعند استخدام دريس القصة أو البرسيم كعلف مالئ للأمهات يمكن أ ن تستخدم كسبة القطن بمعدل لا يزيد عن 0.5 كغ يوميا للرأس . ويمكن استخدام الكسبة في تغذية الخيول وحيوانات العمل بشكل عام بشرط أن لا تزيد نسبتها في العليقة 0.1 – 0.15 % من وزن الحيوان وإذا كان لابد من استخدامها بمعدلات أعلى فيجب أن تحوي العليقة مزيداً من الحبوب . ذات القيمة الحرارية العالية . وزيادة الكسبة في علائق حيوانات العمل تسبب سرعة إجهادها وقلة إنتاجها . ونظراً لانخفاض سعر بروتين كسبة القطن فقد جرت دراسات كثيرة جداً على إمكانية استخدامه في تغذية الدواجن وقد تبين أنه لا يمكن الاعتماد على بروتين كسبة القطن كمصدر رئيسي لبروتين علائق الدواجن ، نظراً لانخفاض نوعيته بالمقارنة مع ما تحتاجه الدواجن ولاحتوائه على مادة الجوسيبول السامة .

ويتميز بيض الدجاج الذي استخدمت الكسبة في تغذيته بنسبة مرتفعة (أكثر من 5 %) بلون الصفار الأخضر الزيتوني الذي يتحول عند التخزين إلى لون بني داكن ، أما إذا كانت الكسبة فقيرة جداً بالجوسيبول فيمكن استخدامها في تغذية الدجاج البياض بنسب أعلى دون أي تأثير على صلاحية البيض للتخزين .

2- كسبة فول الصويا: Soybean Meal

تعتبر كسبة فول الصويا من أهم مواد العلف النباتية التي تستخدم كمصدر للبروتين في علائق الحيوانات بشكل عام والدواجن بشكل خاص ، وهي عبارة عن مسحوق يتكون من جميع أجزاء حبوب الصويا بعد استخلاص الزيت منها سواء بطريقة العصير أو الاستخلاص بالمذيبات . تتوقف قيمة الكسبة بالدرجة الأولى على نسبة البروتين فيها . وعادة تحدد الشركة المنتجة نوعية الكسبة حسب مواصفات ثابتة تحددها القوانين ففي أميركا مثلاً يوجد ثلاث درجات لكسبة فول الصويا حسب نسبة البروتين فيها وهي المبينة في الجدول رقم (8) .

من حيث القيمة الغذائية والحيوية تعد كسبة فول الصويا أفضل أنواع الكسبة ولكنه غلاء ثمنها يحد إستخدامها وتحتوي على مضادات تغذية

جدول رقم (8) التركيب الكيميائي القياسي لكسبه فول الصويا

المركبات	كسبة 41 %	كسبة 44 %	كسبة 50 %
بروتين (حد ادنى)	41	44	50
دهن (حد أدنى)	3.5	0.5	0.5
الياف (حد أقصى)	7	7	3
كربوهيدرات ذائبة (حد أدنى)	27	27	27
رطوبة (حد أقصى)	12	12	12

ويعد بروتين كسبة فول الصويا من أفضل البروتينات النباتية لاحتوائه على جميع الأحماض الأمينية الضرورية إلا أنه لا يعتبر كامل القيمة الحيوية لانخفاض نسبة الأحماض الحاوية على الكبريت . فنسبة حمض المثيونين والسيستين به غير كافية لتغطية احتياجات الحيوانات . لذلك يجب أن يراعى عند استخدامه كمصدر رئيسي لبروتين العليقة توفر مصدر لهذه الأحماض مثل جلوتين الذرة أو مسحوق الفصة ويمكن الحكم على وجود الأحماض الأمينية الحاوية على الكبريت من العلاقة بين الآزوت والكبريت في البروتين (N : S) فهي في بروتين كسبة فول الصويا 1:17 وفي كسبة القطن 15: 1 وفي كسبة الكتان 1:14 بينما تضيق هذه النسبة في بروتين مسحوق الفصة 1:7 وفي جولتين الذرة 1:6 .

وتتأثر نوعية بروتين الكسبة بطريقة استخلاص الزيت . إذ أن تعرض البذور للحرارة أثناء عمليات الاستخلاص يؤثر على نوعية البروتين نتيجة فقد بعض الأحماض الأمينية مثل اللايسين والأرجنين .

وتحوي كسبة فول الصويا بعض المواد ذات التأثير الفسيولوجي الضار على الحيوان منها المواد المثبطة لأنزيم التربسين . ومن المعروف أن فعالية هذه المواد تزول بتعرضها للحرارة مما يزيد من القيمة الغذائية لكسبه فول الصويا . ولهذه الناحية أهمية خاصة في تغذية الدواجن ، أو للحيوانات ذوات المعدة البسيطة بشكل عام . أما في تغذية المجترات فلا أهمية لوجود مثل هذه المواد. تعتبر كسبة فول الصويا فقيرة بالفيتامينات وإن كانت حبوب فول الصويا تعتبر غنية ببعض فيتامينات مجموعة(B) مثل الثيامين ، إلا أن هذا الفيتامين يُفقد عند استخدام الحرارة في

٣- كسبة عباد الشمس : Sunflowarseed oil meal

تتشكل قشرة بذور عباد الشمس نسبة كبيرة من وزن البذور تتراوح بين 25 - 40 % كما أنها تحتوي حوالي 40-45% زيت . لذلك فهي غنية بالألياف الخام وغنية بالطاقة في نفس الوقت . وتستخدم عادة البذور لاستخلاص الزيت منها ، وتستخدم الكسبة الناتجة في تغذية الحيوان . كما يمكن استخدام البذور الكاملة في تغذية الدجاج البياض بدلاً من الحبوب كمصدر للطاقة . ولكن لا ينصح باستخدامها في تغذية الطيور النامية لإرتفاع نسبة الألياف الخام بها .

ويختلف التركيب الكيميائي لكسبة عباد الشمس باختلاف نوعية البذور وطريقة استخلاص الزيت حيث كلما زادت نسبة القشرة في الكسبة كلما زادت نسبة الألياف فيها ، وبالتالي قلت قيمتها الغذائية . لذلك تصنف كسبة عباد الشمس إلى درجات بحسب نسبة القشور بها وتركيبها الكيميائي ، فالكسبة التي تحوي نسبة مرتفعة من الألياف تستخدم في تغذية الحيوانات المجترة تامة النمو ، بينما يمكن استخدام الكسبة التي تحوي نسبة منخفضة من الألياف في تغذية جميع المواشي كما تختلف نسبة البروتين في الكسبة بحسب نسبة القشور فيها وطريقة الإستخلاص، فالكسبة الناتجة من البذور بعد نزع قشورها قد تصل نسبة بروتينها إلى أكثر من 40% في حين تنخفض في كسبة البذور الكاملة إلى حوالي 25 % ، ويمتاز بروتين عباد الشمس باحتوائه على نسبة عالية من الأحماض الأمينية الحاوية على الكبريت (ميثونين ، سيستين ، سيستيئين) بالمقارنة مع الحبوب الزيتية الأخرى . في حين يعتبر فقيراً باللايسين . لذلك يجب عند استخدام كسبة عباد الشمس بكميات كبيرة وكمصدر رئيسي للبروتين في علائق ذوات المعدة البسيطة إضافة مصدراً غنياً باللايسين للعليقة .

٤- كسبة الكتان: Linseed Oil Cake Meal

تحوي بذور الكتان حوالي 35 % زيت . وهي تستخدم في الصناعة لاستخلاص الدهن منها والكسبة المتبقية تستخدم في تغذية الحيوان . ويمكن استخدام بذور الكتان في التغذية بعد جرشها أو طحنها كمصدر للطاقة في علائق حيوانات التسمين ، حيث تحوي بذور الكتان على غلوكوزيد اللينامارين Linamarin الذي يتحلل بتأثير أنزيم Linase وينتج من تحلله حمض الهيدروسيانيك . لذلك فإن مسحوق البذور الكاملة يمكن أن يكون ساماً للحيوانات بشكل خاص، واذا كانت نسبة الرطوبة مرتفعة فيها، مما يزيد من نشاط الأنزيم . أما إذا تعرضت الحبوب

للحرارة فإن الأنزيم يقتل وبالتالي لا يتكون الحمض السام ، كما إن عملية استخلاص الزيت بالمذيبات تسبب تحلل الجلوكوزيد وبالتالي زوال الأثر السام الذي يمكن أن ينتج عنه .

لذلك فإن الذي يُستخدم في التغذية هو كسبة بذرة الكتان. وهي مادة علفية جيدة كمصدر للبروتين تحوي حوالي 30% بروتين خام ونسبة الألياف فيها أيضاً منخفضة نظراً لأن قشرة البذور رقيقة وقليلة الألياف . تختلف نسبة الدهن في كسبة الكتان بحسب طريقة الإستخلاص و تتراوح بين 3- 10 % . ويمتاز دهن كسبة الكتان باحتوائه على نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة مما يعطي دهن الجسم والحليب الناتج من الحيوانات قواماً طرياً . كما ان له أثراً ملياً في قناة الهضم ، لذلك لا ينصح عند استخدامه في علائق الأبقار أن يعطي منه أكثر من 3 كغ للرأس في اليوم لأن الزيادة منه تعطي الحليب الناتج رائحة كريهة .

كما لا ينصح باستخدامه في تغذية الخنزير بكميات كبيرة نظراً لأثره السيئ على نوعية دهن الخنزير من حيث القوام والنكهة . بالإضافة إلى أن نوعية بروتين كسبة الكتان لا يمكن الإعتماد عليها في تغطية احتياجات الحيوانات ذوات المعدة البسيطة من الأحماض الأمينية لفقر بروتينها ببعض الأحماض الأمينية الضرورية وخاصة اللايسين .

أما في تغذية الدواجن فلا ينصح باستخدام كسبة الكتان نظراً للأثر السام لهذه المادة على الدواجن فعند استخدامها في العليقة بمعدل أكثر من 3 % تسبب انخفاض معدل النمو . ويمكن التخلص من الأثر السام لكسبه الكتان على الدواجن بنقع الكسبة بالماء لمدة 24 ساعة قبل التغذية عليها أو بإضافة فيتامين البيريدوكسين (B6) إلى العليقة . وهذا وما زال دور فيتامين البيريدوكسين (B6) كمانع للتسمم في هذه الحالة مجهولاً .

5- كسبة السمسم: Sesame Oil Cake Meal

تشكل نسبة المواد الدهنية في بذور السمسم حوالي 50 % من المادة الجافة وهي تستخدم بشكل رئيسي لاستخلاص الزيت منها واستخدامه سواء في التغذية أو الصناعة . بينما تستخدم الكسبة المتبقية بعد استخلاص الزيت كعلف للحيوانات الزراعية .

وكسبة السمسم مصدر ممتاز للبروتين ، حيث تحوي حوالي 40 – 45 % من المادة الجافة بروتين خام. يمتاز بروتين كسبة السمسم باحتوائه على نسبة عالية من المثيونين ، والأرجنين ، كما تمتاز كسبة السمسم بانخفاض نسبة الألياف بها (بالمقارنة مع بقية أنواع الكسبة) مما

ويشجع على استخدامها في تغذية الدواجن كمصدر للبروتين .

ويعتبر الحمص جيدة للأغنام في برنامج تغذية التسمين ويجب عند استخدامها توفير مصادر غنية بهذا المعدن الأخير في العليقة مثل مسحوق اللحم أو غيره من المصادر الغنية بالفانيمين .

وتحوي كمية التسمين الناتجة عن الاستخلاص الديكانيكي حوالي 8 - 10 % ألياف و أكثر من 14 % بروتين ، قيمتها جيدة والطاقة ومحتوى الكيلو غرام من المادة الجافة أكثر من 3000 ك طاقة ممثلة أو ما يكافئ حوالي 80 - 85 % TDN .

وتكمن قيمة التسمين وأكثر ملئ في قشاة الهضم عند استخدامها بنسب كبيرة في العلائق ، كما تعطي الزيوت الناتجة من الأبقار الحلوب قواماً طرياً . لذلك يجب أن لا يزيد وزن الكسبة في علائق الأبقار عن 3 كغ في اليوم . وإذا زادت كميتها عن هذا الحد في علائق الأبقار الحلوب يمكن أن يكتسب الحليب الناتج طعماً مريراً .

كما تحوي كسبة السمسم على نسبة عالية من حمض الفيتيك Phytic Acid الذي يمكن أن يثبت كالسيوم الصفيحة على صورة فيتات كالسيوم مما يقلل من معدل الاستفادة من هذا العنصر لعدم وجود أنزيم الفيتاز Phytase في قناة هضم الدواجن . لذلك يجب عند استخدام كسبة السمسم في علائق الدواجن إضافة كمية كبيرة من الكالسيوم إلى هذه العلائق .

6- تفل الزيتون:

لقد تطورت زراعة الزيتون في سوريا تطورا كبيرا اسفرت عن إنتاج كميات كبيرة من مادة تفل الزيتون الناتج في معاصر الزيت يمكن أن يتجاوز نصف مليون طن بعد بلوغ جميع الأشجار المزروعة مرحلة الإنتاج .

لم تستخدم هذه المادة حتى الآن في تغذية الحيوان إلا على نطاق تجريبي فما زالت تحتاج المزيد من الدراسات لتحسين قيمتها الغذائية وتعميم استخدامها حيث يبرر الإنتاج الكبير منها وتجمعها بكميات اقتصادية في معاصر زيت الزيتون إلى بذل المزيد من المجهود للاستفادة منها كمادة علفية .

يحوي تفل الزيتون جميع أجزاء الثمرة بعد استخلاص الزيت منها ولا شك أن وجود البذور يقلل من قيمتها الغذائية كما أن نسبة الزيت المتبقي فيها يختلف باختلاف طريقة الاستخلاص وعند

❖ مواد العلف ذات المنشأ الحيواني

FEED OF ANIMAL ORIGIN

تتميز الأعلاف ذات الأصل الحيواني بارتفاع القيمة الحيوية لبروتيناتها واحتواء بعضها على العديد من الفيتامينات التي تحتاجها الحيوانات . لذلك فإن استخدام هذه الأعلاف في تكوين العلائق وخاصة المكونة من الحبوب يؤدي إلى موازنة العليقة بالحموض الأمينية الضرورية التي يحتاجها الحيوانات ذوات المعدة البسيطة أو النامية من الحيوانات المجترة . كما تغطي احتياجاتها من الفيتامينات وخاصة مجموعة فيتامينات (B) ، أما المجترات تامة النمو التي تحتاج في علائقها إلى نوعية خاصة من البروتينات ، فهي لا تحتاج إلى فيتامينات المجموعة (B) نظرا لأن بكتريا الكرش تستطع تغطية احتياجات الحيوان العائل منها فإن استخدام الأعلاف ذات الأصل الحيواني في التغذية يعتبر محدوداً جداً وقاصر على علائق الحيوانات ذات الإنتاج العالي .

وتختلف القيمة الغذائية للأعلاف ذات الأصل الحيواني باختلاف محتواها من المركبات الغذائية التي تتأثر بعوامل عديدة أهمها المصدر الذي تحضر منه هذه المواد ، وكذلك طريقة تحضيرها . ومن المعروف أن زيادة نسبة الدهن في مثل هذه الأعلاف الذي تتوقف نسبته على طريقه التحضير يجعلها أكثر عرضة للفساد وخاصة عند تخزينها لمدة طويلة . تحضر عادة الأعلاف ذات الأصل الحيواني على شكل مساحيق . ويجب أن تكون هذه المساحيق جافة خالية من الكتل القاسية ، ولا تتكتل عند الضغط عليها ، حبيباتها ناعمة ومتجانسة ويجب أن لا يزيد قطر حبيباتها عن 3 سم (لا يبقى منها فوق منخل قطر ثقوبه 5 مم أكثر من 5 %) ولا يسمح بأن يزيد محتوى هذه المساحيق من الرمل عن 1 % . جميع هذه المواصفات بالإضافة إلى المواصفات الكيميائية تؤخذ بعين الاعتبار عند تقييم هذه الأعلاف وتقدير صلاحيتها للتغذية ، وفيما يلي بعض المواصفات القياسية ودرجات بعض الأعلاف ذات المصدر الحيواني حسب القوانين السوفياتية (جدول رقم 9) .

أولاً : الحليب ومخلفات تصنيعه : يستخدم الحليب ومخلفات تصنيعه فى تغذية الحيوانات ذوات المعدة البسيطة والحيوانات الرضيعة عامة . وتمتاز هذه المواد باحتوائها على البروتين الحيوانى ذو القيمة الحيوية المرتفعة بالمقارنة مع البروتينات النباتية وأهم هذه المواد :

1- الحليب الكامل: وهو الغذاء الطبيعى والمثالى للحيوانات الرضيعة حيث يحوى فى تركيبه أكثر من 200 مادة ذات أهمية في تغذية الحيوان (64 حمض دهني ، و30 حمض أميني و 25 عنصر معدني وأكثر من 15 فيتامين والعديد من الأنزيمات والسكريات ومواد أخرى) وهو بذلك يعتبر غذاءاً كاملاً يغطى جميع احتياجات جسم الحيوان النامى . ونظرا لاختلاف التركيب الكيميائي لحليب الأنواع المختلفة من الحيوانات فإن القيمة الغذائية للحليب تختلف باختلاف أنواع الحيوانات كما هو مبين في الجدول رقم (10) .

جدول رقم (10) القيمة الغذائية لحليب أهم أنواع الحيوانات الزراعية

نوع الحيوان	نسبة الدهن	[illegible] (كغ100/)	بروتين مهضوم %
أبقار	4 -3,5	22	3,4
أبقار	4,5 – 4	22,2	3,4
أبقار	5 – 4,5	24,7	3,7
أبقار	6 – 5	26,2	3,9
أبقار	5-4	23,7	3,7
ماعز	6-5	27,6	4,9
أغنام	7-6	33,8	5,4
جمال	في المتوسط	26,9	3,6

كما يتأثر تركيب الحليب وقيمته الغذائية بعوامل عديدة مثل السلالة والعمر ومعدل الإنتاج وفصل الحلابة وفصول السنة والمناخ وغيرها. فمثلا الحليب الناتج في الأيام الأولى بعد الولادة والذي يسمى مرسوب أو اللبأ أو الصمغة Colcstrum يختلف كثيرا عن الحليب العادي من حيث القوام والتركيب وهو ذو أهمية كبيرة في تغذية الحيوانات الرضيعة في الأيام الأولى بعد

كما يحتوي المرسوب على جميع الأحماض الأمينية الضرورية وبنسبة كبيرة ومتزنة تجعل القيمة الحيوية لهذا البروتين عالية جداً .

وبالرغم من أهمية الحليب في تغذية الحيوان فإن الواقع الغذائي للإنسان يقضي عدم استخدامه في تغذية الحيوان بغرض توفيره لتغذية الإنسان باعتباره أحد أهم المواد الغذائية . لذلك فإن استخدام الحليب الكامل في تغذية الحيوان يجب أن يقتصر على الحالات التي لا يمكن استبداله فيها بمواد علفية أخرى

1- الحليب الفرز: Skim milk:

هو الحليب الكامل بعد نزع الدهن منه وهو بذلك يحوي جميع المواد الغذائية التي يحويها الحليب الكامل ما عدا الدهن والمواد الغذائية الذائبة في دهن الحليب (جدول رقم 12).

جدول رقم (12) مقارنة التركيب الكيميائي للحليب الكامل مع حليب الفرز

المؤشر	حليب كامل	حليب فرز
مادة جافة %	12.5	8.75
دهن %	3.8	0.05
بروتين كلي %	3.3	3.3
سكر %	4.7	4.7
رماد %	0.7	0.7
فيتامين B (ميكروجرام /كغ)	450	350
فيتامين B2 (ميكروجرام /كغ)	1330	1800
حمض الفوليك (ميكروجرام /كغ)	675	885
حمض البانتوثينيك(ميكروجرام /كغ)	4400	4400
فيتامين B12 (ميكروجرام /كغ)	4	4
طاقة 1كغ حليب (كيلو كالوري)	730	385

ويتم الحصول على الحليب الفرز عند صناعة القشدة أو الزبدة . لذلك فإن تركيبه الكيميائي يتوقف بالدرجة الأولى على تركيب الحليب المستخدم في التصنيع وعلى طريقة الفرز. ونظرا لنزع الدهن من الحليب فإن قيمته الحرارية تنخفض وكذلك محتواه من الفيتامينات الذوابة في الدهن . أما من النواحي الغذائية الأخرى فهو لا يختلف كثيرا عن الحليب الكامل . يستخدم الحليب الفرز في تغذية الحيوانات الرضيعة كالعجول والخراف والخنازير كبديل للحليب الكامل ، ولا يستخدم في تغذية الحيوانات المجترة . ويعتبر مصدرا ممتازا للبروتين في علائق الحيوانات ذوات المعدة البسيطة، فيستخدم في تغذيتها لموازنة العلائق بالأحماض الأمينية التي تفتقر إليها الحبوب .

ويستخدم الحليب الفرز إما طازجا أو مجففا على شكل مسحوق على صورة مجففة في رضاعة العجول يذاب في الماء بنسبه حليب 1:9 ماء . ويحتوي الحليب الفرز الجاف Dry skim milk على حوالي 35 % بروتين ويستخدم في علائق الدجاج كمصدر للبروتين أو في صناعة بدائل الحليب في تغذية الحيوانات الرضيعة .

2- مصل الحليب :Whey

وهو السائل المتبقي بعد تجبن الحليب بأنزيم المنفحة عند صناعة الجبن . وهو يحوي حوالي 50% من مواد الحليب الصلبة الكلية . فيه نسبة كبيرة من السكر وفيتامينات ومعادن الحليب . لكنه فقير جدا بالدهن ، لذلك فإن قيمته الحرارية (250- 270 كيلو كالوري /كغ) وهو كذلك فقير بالبروتين إلا أن بروتينه عبارة عن البيومينوجلوبيولين ذوي القيمة الحيوية العالية ، مما يشجع على استخدامه في التغذية بهدف تحسين نوعية بروتين العليقة سواء على صورته الطبيعية أو بعد تجفيفه . كما يستخدم المصل المجفف في تحضير الأعلاف الجاهزة كمصدر للبروتين وبعض الفيتامينات من مجموعة B أو في علائق الطيور بخلطه مع مكونات العليقة . ويعاب على مصل الحليب الجاف سرعة امتصاصه للرطوبة مما يعيق عمليات حفظه ويحد من انتشار استخدامه . أما المصل الطازج فيستخدم بنجاح في تغذية الخنازير النامية.

يحوي مصل الحليب الطازج حوالي 6 % مادة جافة . وفي كل (1) كغ مصل جاف 0.8 كغ معادل نشا و 120 غ بروتين مهضوم و 11.5 غ كالسيوم و6.5 غ فسفور .

3- لبن الخض : Butter Milk

وهو عبارة عن السائل المتبقي بعد خض القشدة لصناعة الزبدة . وهو يقارب في محتواه من العناصر الغذائية الحليب الفرز ويمتاز لبن الخض باحتوائه على نسبة كبيرة من الليسيثين ذو الأهمية الكبيرة في التمثيل الحيوي .

يعتبر لبن الخض غذاء ممتاز للخنازير. ويمكن استخدامه في تغذية العجول الرضيعة بعد بلوغها عمر (1 – 1.5) شر على أن يتم تعويدها عليه تدريجيا .

يحوي كل (1) كغ لبن خض سائل على 0.1 كغ معادل نشا و 38 غ بروتين مهضوم و 1.8 غ كالسيوم و 1 غ فسفور .

ثانياً- مخلفات المسالخ :

تشمل مخلفات المسالخ جميع المواد الخام الغير صالحة لتغذية الإنسان مثل الحيوانات النافقة وبعض أجزاء الذبيحة الغير صالحة للأكل كالدم وبعض أجزاء قناة الضم والجهاز التناسلي والعظام والأظلاف والقرون . جميع هذه المواد يمكن تصنيعها والاستفادة منها كمواد علفية في تغذية حيوانات المزرعة .

1- مسحوق اللحم : Meat meal

يحضر مسحوق اللحم بتجفيف وطحن جميع أو بعض اجزاء جسم الحيوان ماعدا العظام والقرون والأظلاف وبعد إذابة الدهن وفصله من المادة الخام. لذلك فإن التركيب الكيميائي للناتج يتوقف على نوعية المادة الخام المستخدمة في التصنيع وعلى طريقة التصنيع . وتتبع طرق عديدة في الحصول على اللحم المجفف ، كالطريقة الرطبة أو الجافة للطبخ وفصل الدهن ، ولكل طريقة مزاياها وعيوبها .

تختلف نسبة البروتين في مسحوق اللحم بين 50 – 80 % وكذلك نسبة الدهن فهي تتراوح بين 2- 13 % ، مما يجب أخذه بعين الاعتبار عن استخدام هذه المادة في تكوين العلائق.

وتحدد القوانين في بعض الدول مواصفات مسحوق اللحم الصالح لاستخدام في التغذية . فحسب القوانين الإنكليزية يجب أن لاتقل نسبة البروتين فيه عن 55 % وأن لا تزيد نسبة الرماد عن 4 % أما القوانين المصرية فتشترط ان يكون خاليا من العفن والتزنخ وان لا تقل نسبة البروتين فيه

عن 55 % ول لا تزيد نسبة الدهن عن 10% والرماد عن 6% يستخدم مسحوق اللحم في تغذية الحيوانات ذوات المعدة البسيطة لتحسين نوعية البروتين في علائقها . حيث يعتبر مصدر جيدا للحمض الأميني لايسين ولكنه فقيرا بالمثيونين والتريبتوفان ، مما يقلل من قيمة بروتينه الحيوية ، وخاصة في تغذية الطيور الداجنة التي تشكل الحبوب بنسبة كبيرة من علائقها ، لانخفاض نسبة هذين الحمضين في الحبوب .

فالذرة الصفراء التي تستخدم في علائق الدواجن بنسبة كبيرة فقيرة جدا بالتريبتوفان، لذا فإن استخدام مسحوق اللحم معها لا يحقق التوازن المطلوب في محتوى العليقة من الأحماض الأمينية

ويعتبر مسحوق اللحم مصدرا جيدا لمجموعة فيتامينات B وخاصة الريبوفلافين والكولين والنيكوتين أميد وفيتامين B12.

يحوي كل (1) كغ مسحوق اللحم حوالي 4400 كيلو كالوري طاقة قابلة للتمثيل و 400 غ بروتين مهضوم و 36 غ كالسيوم و 20 غ فسفور ومعامله النشوي حوالي 60 % .

2- مسحوق اللحم والعظام: Meat and Bone Meal

ويحضر بتجفيف وطحن أجزاء جسم الحيوان غير صالحة للأكل بما فيه العظام. أو طحن الأجنة أو الحيوانات النافقة شريطة أن يكون سبب نفوقها أمراض معدية .

يعتبر مسحوق اللحم والعظام مصدرا جيدا للبروتين الحيواني وكذلك الكالسيوم والفسفور . فهو يحوي حوالي 50 % بروتين و 2 % أملاح معدنية معظمها على صورة فوسفات كالسيوم .

يستخدم مسحوق اللحم والعظام أيضا في تغذية الحيوانات ذوات المعدة البسيطة .. مصدر للبروتين وهو كمسحوق اللحم فقير بالمثيونين والتريبتوفان لذلك لا يعول عليه بمفرده كبروتين حيواني في موازنة علائق الحيوانات بالأحماض الأمينية . ولكنه يعتبر مصدرا جيدا لكل من الكالسيوم والفسفور .

لا ينصح باستخدام هذه المادة بنسب كبيرة في علائق الطيور المائية ، في حين يمكن استخدامها في علائق الطيور تامة النمو لأن الحساسية الأخيرة أقل لنوعية بروتين العليقة .

3- مسحوق الدم : Blood Meal

يحضر بتجفيف الدم وطحنه ، وينتج منه نوعان: الدم الجاف العلفي Feeding Dried Blood ر مسحوق الدم المجفف التحتي من أي إضافات أخرى .

أما النوع الأخر فهو الدم المجفف الحاوي على الشوائب أو مضافة إليه ، والذي يستخدم في التسميد ولا يصلح لتغذية الحيوان . يحوي مسحوق الدم العلفي 80% بروتين و 10% رطوبة ونسبة قليلة من الدهن والأملاح . كذلك فهو يستخدم في تغذية الدواجن كمصدر للبروتين . ويعتبر بروتين الدم نوعية غذائية منخفضة لعدم الاتزان بين الأحماض الأمينية التي يحتويها لكنه غني نسبيا باللايسين ولكنه فقير بالمثيونين والأيزولوسين ، ولا يحوي إلا نسبة قليلة جدا من الجلايسين . كما أن معامل هضم البروتين منخفض نسبيا .

يمكن استخدام مسحوق الدم بدلا من مسحوق السمك في علائق الطيور عند الضرورة، مع مراعاة إضافة مصادر أخرى للكالسيوم والفسفور . يمكن حفظ الدم مدة طويلة إذا كانت نسبة الرطوبة فيه بحدود 10 -12 % أما إذا ارتفعت نسبة الرطوبة عن ذلك فإنه يتعرض للفساد نتيجة حدوث عمليات تخمر بداخله وارتفاع الحرارة أثناء التخزين أما إذا انخفضت نسبة الرطوبة كثيرا فإن الدم يفقد لونه الأحمر ويصبح لونه أسود .

4- مسحوق الكبد: Liver Meal

يجفف الكبد على درجة حرارة منخفضة نسبيا ثم يطحن . ونظرا لانخفاض الكميات المنتجة منه فان استخدامهم محدودا في تغذية الحيوان وعند توفره يمكن استخدامه بكميات قليلة في علائق الدواجن والخنزير كمصدر للفيتامينات B .

5- مسحوق العظام : Bone Meal

يحضر بطحن العظام بعد تعقيمها واستخلاص الدهن منها وتتشكل فوسفات الكالسيوم أهم مكونات عظام المسحوق . حيث يحوي أكثر من 30 % كالسيوم و15 % فسفور ، لذلك فهو يستخدم في العلائق كمصدر للفسفور والكالسيوم . ويمتاز مسحوق العظام بأن نسبة الاستفادة من الفسفور الموجود به عالية جدا .

6- محتوى الكرش : Rumen Contents

ينتج في المسالخ كميات كبيرة من محتويات كرش الذبائح بعد تنظيفها . ويعتبر التخلص من هذه الفضلات مشكلة كبيرة بالنسبة للمسالخ بالإضافة إلى كونها إحدى عوامل تلوث البيئة إذا لم يحسن استخدامها.

ونظرا لأن محتويات كرش الذبيحة تحوي سائل الكرش والكتلة الغذائية المتبقية في الكرش وأعداد كبيرة من الكائنات الحية الدقيقة ، فإنه يفترض أن يكون لمثل هذه الفضلات قيمة غذائية تشجع على استخدامها في تغذية الحيوان . وحتى الأن لا توجد دراسات كافية على استخدام محتوى الكرش في التغذية الحيوان والدراسات القليلة التي تناولت هذه المادة تشير إلى إمكانية استخدامها سواء بعد تجفيفها أو حفظها على شكل سيلاج . يقدر ما ينتج من هذه المادة في المسالخ بحوالي 7 – 8 % من وزن الحيوانات قبل الذبح ، وتحوي هذه المادة على نسبة لا بأس بها من نواتج تخمر الكتلة الغذائية في الكرش وعلى كميات كبيرة من فيتامين B التي تنتجها الكائنات الحية الدقيقة في الكرش بالإضافة إلى المواد غير المهضومة كالألياف الخام التي قد تصل نسبتها إلى 25 % من المادة الجافة كما تحوي نسبة مرتفعة من البروتين الخام تتراوح بين 15 – 28 % من المادة الجافة حسب نوع الحيوان ومدة التصويم قبل الذبح ونوع العليقة الذي يتغذى عليها الحيوان . بينت نتائج التجارب التي أجراها (الياسين وأخرون 1991) ، أن القيمة الغذائية للسيلاج المحضر من محتويات الكرش والدم والتبن لا تقل عن القيمة الغذائية لدريس الحشائش متوسط الجودة في تغذية الأغنام. وإن نوعية السيلاج الناتج جيدة وتقبل عليه الأغنام بشهية كبيرة . وإن عمليات التخمر التي تحدث في السيلاج كافية لقتل جميع الأحياء الدقيقة الممرضة كالبروسيلا والسالمونيلا ، مما يؤكد صلاحية طريقة تخمير محتويات الكرش مع مخلفات جافة كالأتبان للاستفادة من محتويات الكرش التي تمتاز بارتفاع نسبة الرطوبة إلى أكثر من 80 % .

ثالثاً: مخلفات الدواجن :

1- مخلفات مذابح الدواجن : Poultry By Product of Slaughter

عند تجهيز الطيور المذبوحة للتسويق ، يتخلف في المذبح بعض أجزاء الذبيحة غير الصالحة للاستهلاك مثل الرأس والأرجل والمبيض بما يحمله من بيوض بالإضافة إلى الدم والأمعاء ،

3- قشور البيض : Egg Shells

تشكل قشور البيض حوالي 10 % من وزن البيض الناتج. ويمكن الحصول على هذه القشور سواء من المفرخات أو مصانع تجفيف أو تجميد البيض وتحوي القشور حوالي 94 % من كربونات الكالسيوم و4 % مواد عضوية بالإضافة إلى آثار من بعض العناصر النادرة كالمنغنيز واليود والكروم . يجري تعقيم هذه القشور ثم طحنها وتعبئتها واستخدامها في علائق الحيوان كمصدر للكالسيوم .

4- مسحوق الريش: Feather Meal

ينتج من ذبح الطيور كميات كبيرة من البيض ، والريش غير قابل للهضم في المعدة الحيوانات ذوات المعدة البسيطة أما إذا ما عومل بالطبخ على درجات حرارة عالية وتحت ضغط عالي فإن معامل هضمه يصبح مرتفعا والمعروف أن الريش قليل الذوبان بسبب احتوائه على نسبة عالية من الكيراتين ، هذا النوع من البروتين الذي يحوي نسبه عالية من الحمض الأميني سيستين . عند طبخ الريش تحت ضغط عالي في الأتوكلاف نجد أن نسبة السيستين تنخفض من 10 % إلى حوالي 3,5 % مما يجعل الريش أكثر ذوبان وقابلية للهضم . وتجري عادة عملية طبخ الريش أما على درجة حرارة 125 م لمدة 2,30 ساعة تحت ضغط منخفض أو على درجة 145 م لمدة نصف ساعة تحت ضغط عالي . ثم يجفف الريش على درجة 60 م ويطحن . كما يمكن معاملة الريش بالكيماويات للمساعدة على تحليله . ويستخدم لهذا الغرض محلول كبريتات الصوديوم في الكحول والماء . يحوي مسحوق الريش حوالي 80 – 90 % بروتين ويصل معامل هضم هذا البروتين من 75 – 80 % . ويستخدم مسحوق الريش في تغذية المجترات ويمكن أن تصل نسبته في علائقها حتى 20 % أما في تغذية ذوات المعدة البسيطة فيجب أن لا تتعدى نسبته عن 5 % نظرا لفقر بروتين الريش بالعديد من الأحماض الأمينية الضرورية.

رابعاً: منتجات الأسماك العلفية :

1- زيت السمك : Fish Oil

يعتبر زيت السمك أهم مصادر فيتامينات A و D . ويستخدم بشكل رئيسي في تغذية الحيوان لتقوية العلائق بهذه الفيتامين . بالإضافة إلى احتوائه على نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة .

ويختلف محتوى زيت السمك من الفيتامينات بحسب نوع السمك المستخلص منه الزيت كما تمتاز أنواع الأسماك أو الحيوانات البحرية بزيادة الفيتامينات A و D في زيت كبدها . كما تختلف نسبة هذه الفيتامينات في زيت النوع الواحد (جدول رقم 13) .

جدول رقم (13) محتوى زيت أنواع الأسماك المختلفة من الفيتامينات

نوع الزيت	فيتامين A IU/g	فيتامين D IU/g
زيت سمك الرنكة Herring Oil	300 - 200	160 - 25
زيت سمك البلشار Pilchard Oil	500 - 100	100 - 20
زيت سمك المنهادين Menhadan Oil	500 - 340	100 - 0
زيت كبد القد Cod – Liver Oil	30000 – 550	500 - 85
زيت كبد الهلوت Haolibut Liver	16500 – 4000	20000 – 550
زيت كبد التونة Tuna – Liver Oil	100000 - 50000	30000 -16000

يبدو من الأرقام السابقة الاختلاف الكبير في محتوى زيت النوع الواحد من الفيتامينات ، فضلا عن القابلية الكبيرة لزيت السمك وما يحتويه من الفيتامينات للأكسدة وبالتالي احتمال فساد الزيت وفقد الفيتامينات منه ، مما يجعل نسبة الفيتامينات في هذه المواد غير ثابتة خاصة بعد التخزين في ظروف غير مناسبة . الأمر الذي يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار عند شراء زيت السمك وكذلك عند حفظه واستخدامه في المزرعة . ومما يجب ملاحظته أيضا أنه من الخطأ استخدام زيت السمك في صناعة العلف الجاهزة التي تخزن فترات طويلة قبل استخدامها في التغذية لأن الفيتامينات تفقد فعاليتها أثناء تخزينها . كما أنه من الصعب خلط الزيت مع الأعلاف المركزة

5- مسحوق سمك الأربيان (القريدس) Shrimp Meal

يستخدم سمك القريدس في مناطق إنتاجه حيث ينتج منة كميات كبيره في شمال الأطلنطي والخلجان الساحلية الأميركية .والفضلات المتخلفة عن تصنيع هذا النوع من السمك والتي تشمل جميع الأجزاء غير الصالحة لاستهلاك الإنسان كالرأس والزعانف ، تجفف وتطحن وتستخدم كمادة علفية في تغذية الحيوان ، وخاصة في تغذية الدواجن .ومسحوق القريدس غني البروتين وبالعديد من العناصر المعدنية وخاصة اليود . حيث تصل نسبة البروتين به حتى 47 -50 % ، لذلك يستخدم بشكل رئيسي كمصدر للبروتين والعناصر المعدنية إلا أن القيمة الحيوية لهذا البروتين ليست عالية إذا ما قورنت ببروتين مسحوق السمك أو مسحوق اللحم .

خامساً: استخدام روث الحيوانات في تغذية الحيوان:

كان استخدام فضلات مزارع الحيوان قاصرا على التسميد إلا أنه في السنوات الاخيرة جرى العديد من التجارب على استخدام الروث لأنواع مختلفة من الحيوانات في تغذية نفس الحيوان أو أنواع أخرى من الحيوانات ، وذلك بغرض تحقيق هدفين أساسين : الهدف الأول هو إيجاد طريقة اقتصادية وصحية للتخلص من فضلات الحيوانات التي أصبحت تشكل مشكلة بيئية وصحية في محطات الإنتاج الحيواني وخاصة الكبيرة منها. والهدف الثاني هو الاستفادة القصوى من المواد الغذائية غير المهضومة الخارجة عن الروث .

إن نجاح استخدام هذه المواد مرة أخرى في التغذية يوفر للحيوان كميات كبيرة جدا من الأعلاف الناتجة عرضيا. حيث يقدر الإنتاج السنوي من كل 100 كغ من الدجاج بحوالي 2 طن ومن الأبقار بحوالي 1,2 طن مما يدل على ضخامة الكميات الناتجة من حيوانات المزرعة على مدى العام .

إن نجاح استخدام مثل هذه الفضلات مرهون بالدرجة الأولى بطريقة تحضيرها والصورة التي تستخدم عليها والشروط الغذائية التي تستخدم من خلالها .

يحوي الروث الطازج عادة مواد سامة بل يحوي أحيانا بعض الطفيليات أو الكائنات الحية الدقيقة الممرضة . بالإضافة إلى قابليته للتعفن مع الزمن وما ينتج عن ذلك مركبات ضارة داخله .

لوحظ أن له أثر إيجابي على سرعة نمو هذه الطيور ، وقد يكون سببه أثر الهرمونات التي يحويها الروث .

وأخيرا يمكن القول أن الدراسات التي أجريت حتى الآن في هذا المجال غير كافية سواء من الناحية الغذائية أو التقنية لتغطية هذا الموضوع بشكل كامل . ومن الدراسات المتوفرة يمكن القول أن التركيب الكيميائي للروث يختلف باختلاف علائق الحيوانات حيث تتراوح نسبة المادة الجافة في الروث بين 17- 18 % وتتكون المادة الجافة من 8 – 12 % بروتين خام ، 22 – 23 % ألياف خام ، 12 – 18 % رماد خام ، 2- 3% دهن و 47 – 52 % كربوهيدرات ذائبة.

2- زرق الطيور : Poultry Manure

لقد ازدات أهمية التفكير في استخدام زرق الطيور في تغذية الحيوان بعد التطور الكبير الذي حدث في تربية الدواجن من حيث تركيز وتكثيف الإنتاج . فأصبحت تقام محطات تربية الدواجن بكثافة عالية على مساحات صغيرة وأحيانا في مناطق غير زراعية مما جعل الاستفادة من فضلاتها كسماد أمرا غير متيسر .

كما أن طبيعة الهضم عند الطيور ومعدل استفادتها من المكونات الغذائية للأعلاف يعتبر مبررا هاما من الناحية الاقتصادية للتفكيرباعادة استخدامها مرة أخرى في تغذية الحيوانات التي تمتاز بقدرة أكبر على الاستفادة من هذه المواد.

فزرق الطيور يحوي من البروتين الخام حوالي 30 % من المادة الجافة ، ثلث إلى نصف هذه الكمية تقريبا عبارة عن حمض اليوريك (البولة) Uric acid وهي الصورة التي يفرز عليها معظم آزوت البول عند الطيور . ومعروف أن الحيوانات المجترة تستطيع الاستفادة بفضل الكائنات الدقيقة في الكرش من هذه المواد . لذلك نجد أن معامل هضم البروتين الخام في زرق الطيور يصل حتى 80 % عند الحيوانات المجترة .

إن تحلل حمض اليوريك في الكرش يكون كبيرا بالمقارنة مع المواد الأزوتية غير البروتينية الأخرى . ولكن لوحظ أن بكتريا الكرش تحتاج إلى حوالي 3 أسابيع للتعود على استخدام حمض اليوريك كمصدر للأزوت بفعالية كبيرة مما يجب ملاحظته عند استخدام الزرق في التغذية بحيث يجرى استخدامه تدريجيا مع الأخذ بعين الاعتبار أن معدل الاستفادة من بروتينه في الأيام

سادساً: بروتينات الأحياء الدقيقة :

بدأ الاهتمام الجدي باستخدام الأحياء الدقيقة في إنتاج البروتين لاستخدامه في التغذية منذ السبعينات . ونشطت الأبحاث على هذا الموضوع للاستفادة من قدرة الأحياء الدقيقة الفائقة على النمو وإنتاج البروتين باستخدام بيئات من المخلفات الصناعية أو الزراعية ، وقد أمكن فعلا إنتاج ما يسمى ببروتينات وحيدات الخلية Single cell protein (S C P) بتنمية بعض أنواع البكتريا أو الخمائر على الميثانول والبارفينات والايثانول أو الغازلين. وقد طورت تقنيات خاصة لهذا الغرض في العديد من الدول المتقدمة أمكن معها بدء إنتاج (S C P) على نطاق تجاري منذ الثمانيات حيث بدأ استخدامه في العديد من الدول الأوربية مثل انكلترا ، روسيا ، أمريكا ، والسويد، وغيرها .

وكان أول هذه المنتجات ما عرف تجاريا باسم بروتين Preteen الذي انتشر استخدامه في أوربا بعد خضوعه لسلسلة من الاختبارات الغذائية والصحية التي استمرت أكثر من عشر سنوات تأكدت نتيجته صلاحيتها للاستخدام في تغذية الحيوان.

كما ظهرت منتجات تجارية أخرى Toprina و Shell وغيرهما استخدمت هذه المنتجات في تجارب عديدة على أنواع مختلفة من الحيوانات وفي مراحل نمو مختلفة لتقييم نوعية بروتينها وتحديد قيمته الغذائية مقارنة مع القيمة الغذائية لبعض مصادر بروتين العليقة العلفية مثل الكسبة الصويا أو مسحوق السمك .

وتبين من نتائج هذه التجارب أنه يمكن استخدام S C P في تغذية الدواجن والخراف والعجول الرضيعة كمصدر للبروتين.

إلا أن بعض الأبحاث تؤكد أن نقص بعض الحموض الأمينية في هذه المنتجات واختلاف نوعية ونسبة النقص بين هذه المنتجات وبعضها يحدد بنسبة استخدامها في العلائق .

ففي علائق الدواجن لا ينصح أن تزيد نسبة S C P في العليقة عن 15 % مع ضرورة إضافة الحموض الأمينية الناقصة مثل الميثونين في حالة الخميرة و الأرجنين والتريتوفان في حالة بروتين البكتريا.

وفي علائق المجترات تبين أنه يمكن استخدام S C P في بدائل الحليب للحيوانات الرضيعة بنسبة تصل حتى 7.5 % دون أن يؤثر ذلك على معدلات النمو أو القيمة الغذائية لبديل

الطريقة التقريبية لتحليل مواد العلف

يعتبر التحليل الكيميائي (التقريبي) للمواد العلفية والمواد الاولية التي تدخل في تكوين علائق الحيوانات الزراعية ، هاماً لمعرفة كمية المكونات الرئيسية التى تدخل فى تركيبها و لها مدلول غذائي وتشمل السكريات والبروتينات والدهون .

السكريات الخام هى المركبات الأساسية التى توفر احتياجات الحيوان من الطاقة وتقسم حسب توضعها في الخلية النباتية إلى سكريات مخزنة (النشاء) وجدارية (الألياف الخام) .

أما البروتين الخام الموجود في العلف والذي يعبر عنه بالآزوت الكلي مضروباً بالعامل 6.25 فهو ضروري لتوفير احتياجات الحيوان من الآزوت . والدهون بالرغم من كميتها المحدودة في أعلاف الحيوانات المجترة فهي تساهم في توفير جزء من الطاقة .

لا يكفي معرفة هذه المكونات من الناحية العملية في تغذية الحيوانات وتكوين علائقها لأجل التغذية الجيدة والمتوازنة لأن بعض المركبات التي لها دور كبير في التغذية الصحيحة وزيادة الكفاءة الإنتاجية مثل الفيتامينات والأحماض الأمينية والعناصر المعدنية ... الخ لايتم قياسها وتحليلها بالطريقه التقريبية ، لذلك يجب إجراء بعض التحليلات الدقيقة لمعرفة نسبة هذه المكونات في المادة العلفية ، وبما أن هذه التحليلات صعبة ومكلفة جداً . لذلك في التغذية العملية عند تكوين العلائق يستعان بالجداول العلفية الموضوعة خصيصاً لذلك والمذكور فيها نسب كافة المكونات الدقيقة الموجودة في كل مادة علفية ، لهذا يكتفى في أحيان كثيرة بإجراء تحليل عام لمعرفة المكونات الرئيسة الستة الموجودة في المادة العلفية ومعرفة نسبة كل منها بطرائق سهلة بسيطة وهي :

1- الماء (الرطوبة) .

2- البروتين الخام .

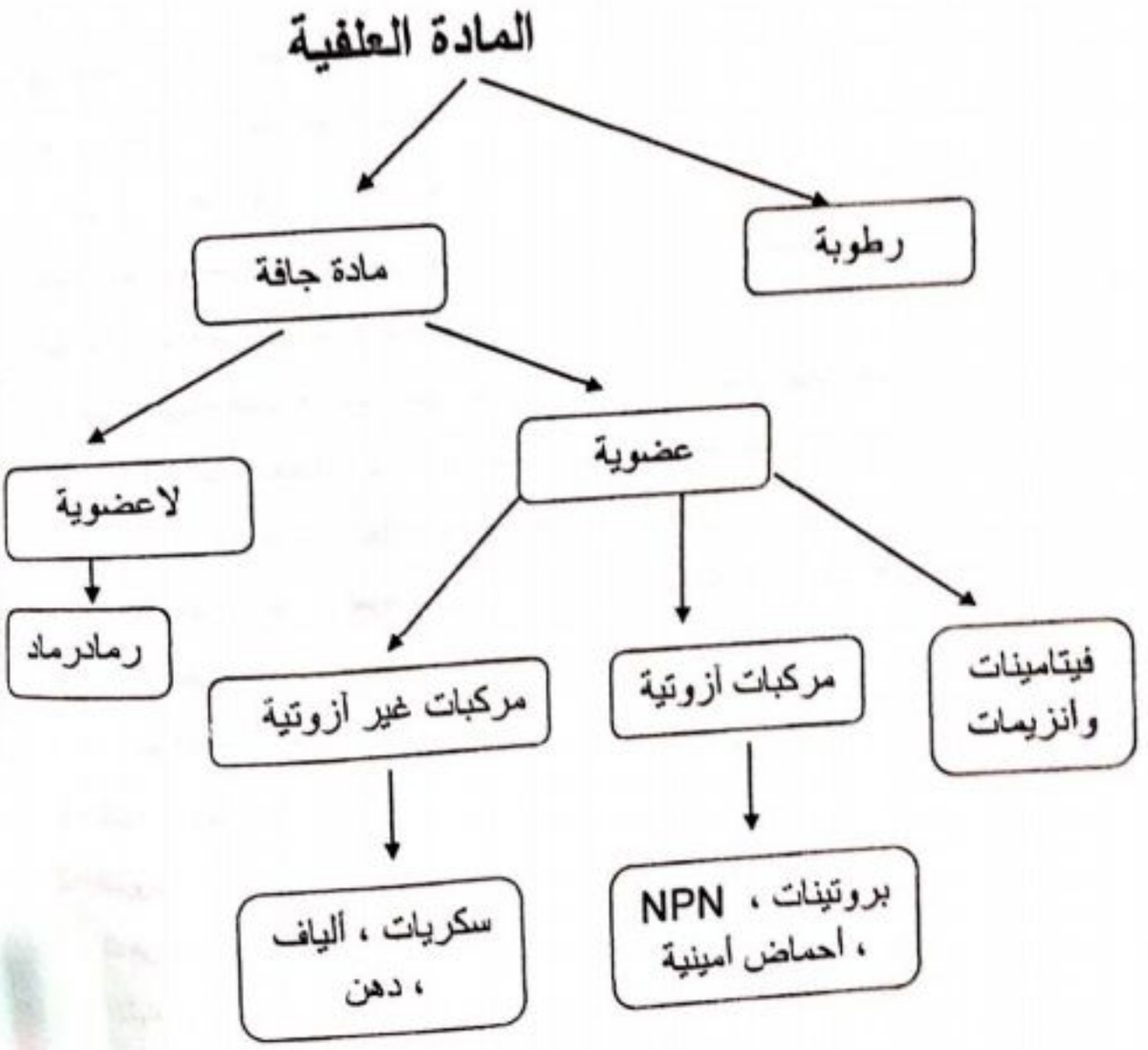
3- الدهن الخام (مستخلص الاثير) .

4- الألياف الخام .

5- الرماد الخام .

6- المستخلصات الخالية من الآزوت (السكريات الذوابة) N F E.

تمكن كل من العالمان هنبرج وستومان عام 1865 (Stoman&Henberg) في معطة الأبحاث العلمية الألمانية بوضع المخطط التقريبي لتحليل مواد العلف وأصبحت هذه الطريقة معروفة بطريقة ويندي (Weende) من ذلك التاريخ وحتى وقتنا الحالي وهي موضحة في المخطط رقم (1) .



المخطط رقم (1) التركيب الكيميائي للمادة العلفية (تحليل ويندي)

• تقدير الرطوبة Humidity determination

يوجد الماء في المواد الغذائية بنسب مختلفة تتراوح من 0-10 % في (الحبوب) حتى 95-98 في بعض المواد الغذائية المصنعة . وتقدير نسبة الماء في المواد الغذائية اهمية كبيرة ، فاستنادا إلى نسبته تتوقف القيمة الغذائية لهذه المواد ، وكذلك مدى صلاحيتها للتخزين ، ويوجد الماء في المواد الغذائية حرا ومرتبطا .

ويمكن التخلص من الماء الحر (الرطوبة الأولية) بتجفيف العينة الغذائية عند درجة حرارة (60-65) م ، أما الماء المرتبط (الرطوبة الثانوية) فالتخلص منه يجب تجفيف العينة الغذائية بدرجة حرارة 105 م مدة 3 ساعات أو على درجة 120م مدة ساعة واحدة فقط ، أو حتى ثبات الوزن لعدة وزنات .

ومن الملاحظ أنه في الأعلاف الجافة هوائياً مثل الحبوب ومخلفاتها و الأكساب ، يتم تقدير الرطوبة الكلية مباشرة بتجفيف العينة الغذائية بدرجة 105م لمدة 3 ساعات ، أما في الأعلاف الغضة والسائلة فيتم تقدير الرطوبة على مرحلتين :

- المرحلة الأولى: يتم تقدير الرطوبة الأولية بتجفيف العينة بدرجة (60-65) م وحساب الرطوبة الأولية فيها .

- المرحلة الثانية: يتم تقدير الرطوبة الثانوية بتجفيف العينة على درجة حرارة 105م مدة 3 ساعات وبعدها يتم حساب الرطوبة الكلية في المادة العلفية ومعرفة نسبة المادة الجافة في العلف .

من الملاحظ أنه عند التسخين تفقد بعض المواد الطيارة مثل النشادر والحموضة الدهنية الطيارة وغير ذلك ، وهذا الفقد ليس له أهمية كبيرة ، ولا يؤثر في صحة التحليل .

أولاً: تقدير الرطوبة الكلية فى العينات الجافة هوائياً :

الرطوبة الكلية في العينة الجافة هوائياً والمفحوصة تاعماً ، عبارة عن كمية الفاقد من الماء عند وضع العينة في فرن التجفيف الكهربائي على درجه حرارة 105 م ، والأدوات والأجهزة اللازمة:

1- طاحونة علف مخبرية .

2- فرن تجفيف حرارته105 مْ .

3- علبة رطوبة معدنية لا تصدأ أو خزفية بأحجام مختلفة .

4- مجفف زجاجي يحتوي على مادة ماصة للرطوبة (ناقوس زجاجي) لتبريد العينة .

5- ميزان مخبري حساس (0.5 غ) .

▪ خطوات العمل :

1- توضع علبة الرطوبة في فرن التجفيف بدرجة حرارة 105 مْ مدة ساعة واحدة ، وتترك في جو المخبر لتبرد ، ثم توزن ويسجل وزنها ويؤخذ 2-3غ من المادة الجافة هوائياً وتوضع في علبة الرطوبة .

2- توزن العينة مع علبة الرطوبة لمعرفة وزن العينة بالضبط .

3- توضع علبة الرطوبة وبها العينة العلفية في فرن التجفيف مدة 2.5- 3 ساعات على درجة حرارة 105 مْ ، بعدها نخرج العينة من فرن التجفيف وننقلها إلى الناقوس الزجاجي وتترك مدة ساعة كي تبرد، ثم توزن ، ويسجل الوزن .

4- تعاد العينة مرة أخرى إلى فرن التجفيف مدة ساعة وبعد تبريدها مرة ثانية في الناقوس الزجاجي توزن من جديد وهكذا تكرر هذه العملية حتى لايزيد الفرق بين آخر وزنين متتالين عن 0.5 غ .

5- أحياناً باستمرار التسخين نلاحظ زيادة في الوزن ، عندها نوقف عملية التسخين ولحساب الماء المرتبط المتبخر نأخذ أقل وزن للعينة بعد التجفيف .

6- كمية الماء المرتبط المتبخر هي الفرق مابين وزن علبة الرطوبة مع العينة قبل التجفيف ووزن علبة الرطوبة مع العينة بعد التجفيف . ويمكن الاستفادة من هذه العينات لتقدير نسبة الرماد الخام في العينات .

▪ حساب النتيجة :

1- وزن علبة الرطوبة فارغة = ( ) غرام .

2- وزن علبة الرطوبة + العينة العلفية قبل التجفيف = ( ) غرام .

3- وزن العينة العلفية = ( ) غرام .

4- وزن علبة الرطوبة + العينة العلفية بعد التجفيف = ( ) غرام .

5- وزن الماء الفاقد بالعينة العلفية (الفاقد من وزن العينة) = ( ) غرام .

6- النسبة المئوية للرطوبة الكلية في العينة العلفية بتطبيق العلاقة :

$$\text{النسبة المئوية للرطوبة} = \frac{\text{وزن الماء}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

❖ حساب النسبة المئوية للمادة الجافة في العينة كما يلي :

- مباشرة أي بعملية حسابية : 100- النسبة المئوية للرطوبة الكلية = النسبة المئوية للمادة الجافة

- أو بتطبيق العلاقة :

$$\%\text{ للمادة الجافة} = \frac{\text{وزن العينة الجافة تماماً}}{\text{وزن العينة الجافة هوائياً}} \times 100$$

❖ مثال تطبيقي :

أحسب النسبة المئوية لكل من الرطوبة والمادة الجافة لعينة من العلف الجاف المركز علماً بأن الأوزان هي :

	مكرر 1	مكرر 2
وزن علبة الرطوبة الجافة ب (غرام)	26.84	26.79
وزن علبة الرطوبة + العينة العلفية قبل التجفيف	28.74	28.35
وزن العينة العلفيةالجافة تماماً + علبة الرطوبة	28.10	27.85

ثانياً : تقدير الرطوبة في عينات العلف الرطبة :

يتم تقدير الرطوبة في عينات العلف الطازجة الخضراء والدرنات أو السيلاج على مرحلتين ، حيث تجفف العينة الجاهزة على درجة حرارة مابين 60-65 م ولمدة 24-48 ساعة . وذلك حتى تصبح نسبة الرطوبة في العينة بين 10-15% وتسجل بالرطوبة الأولية . ومن ثم تجفف العينة الجافة أولياً على درجة حرارة 105 م كما سبق ذكره في الفقرة السابقة وتسجل بالرطوبة الثانوية .

لحساب المادة الجافة لابد من معرفة الرطوبة الكلية التي تعني مجموع الرطوبة الأولية والرطوبة الثانوية ، وتحسب الرطوبة الكلية بالمعادلة التالية :

النسبة المئوية للرطوبة الكلية =

$$\frac{\%\text{ للرطوبة الأولية} + \%\text{ للرطوبة الثانوية} (100 - \%\text{ الرطوبة الأولية})}{100}$$

ثم تحسب النسبة المئوية للمادة الجافة كمايلي :

مثال1 : ما هي النسبة المئوية للمادة الجافة في مادة العلف التي تحوي 12 % رطوبة أولية و 8% ماء مرتبط (رطوبة ثانوية).

الحل :

النسبة المئوية للرطوبة الكلية = $12 + \frac{8\ (100 - 12)}{100} = 19.04$

النسبة المئوية للمادة الجافة = 100 - 19.04 = 80.96 % .

ملاحظة : يؤخذ من العينة الغضة لتقدير الرطوبة 250-400 غ وتقطع بواسطة سكين أومقص لقطع بطول 2سم ، على أن يؤخذ مكررين أو ثلاثة لكل عينة .

تطبيق 2 : احسب النسبة المئوية للرطوبة والمادة الجافة في عينة من العلف الأخضر إذا علمت أن

1- وزن الصينية فارغة 30.54 غرام .

2- وزن الصينية مع العينة قبل التجفيف 290.372 غرام .

3- وزن الصينية مع العينة بعدالتجفيف 95.847غرام .

4- وزن زجاجة الوزن 15.681 غرام (تستخدم للعينة الجافة أولياً) .

5- وزن الزجاجة مع العينة الجافة أولياً قبل التجفيف 20.375 غرام .

6- وزن الزجاجة مع العينة الجافة أولياً بعد التجفيف 20.013 غرام .

الحل : ..... يسجل الطالب النتيجة .

ثالثاً : يمكن تقدير الرطوبة الكلية في الأعلاف الجافة باستخدام الأشعة الحمراء كطريقة سريعة حيث تتبخر الرطوبة الى حساس مرتبط بالجهاز لتقدير الرطوبة خلال دقائق .

من عيوب هذه الطريقةغير دقيقة ، وتستخدم كإجراء أولي في معامل الأعلاف لاختبار كفاءة تجفيف العلف المضغوط (المحبحب) .

❖ تحتوي المواد العلفية على نسب مختلة من الرطوبة تتراوح بين 10-90% :

المادة العلفية	نسبة الرطوبة %
الجذور والدرنات	95 - 65
الأعلاف الخضراء	85 - 75
السيلاج الجيد	75 - 60
الحبوب والدريس	15 - 10
الأكساب المختلفة	12 - 7

• تقدير البروتين الخام Crud Protein Determination

البروتين الخام هو تعبير يقصد به جميع مكونات العلف التي يدخل الأزوت في تكوينها فهو يشمل البروتين الحقيقي والمواد الأزوتية غير البروتينية مثل الأحماض الأمينية الحرة والببتيدات وأملاح الأمونيا واليوريا والنترات وغيرها.

ويحسب البروتين الخام بتقدير الأزوت الكلي في العلف بطريقة كلداهل، ثم يحسب البروتين الخام بضرب كمية الأزوت الكلية في العلف بـ 6.25 على أساس أن نسبة الأزوت وسطياً في البروتين هي 16% .

المبدأ النظري في تقدير الآزوت الكلي (طريقة العالم كلدال) KJELDHL :

عند هضم العينة العلفية في حمض الكبريت المركز تتفكك الدهون والسكريات إلى غاز ثاني أكسيد الكربون وماء أما البروتينات فتتحلل إلى أحماض أمينية حرة . وباستمرار الهضم مع حمض الكبريت المركز تتحلل الأحماض الأمينية الى نشادر كما هو مبين بالمعادلة التالية :

$$NH_2CH_2COOH + 3H_2SO_4 \rightarrow NH_3 + 2CO_2 + 3SO_2 + 4H_2O$$

وبوجود حمض الكبريت يتحول النشادر إلى كبريتات الأمونيوم :

$$2NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$$

وبإضافة كمية كافية من محلول ماءات الصوديوم NaOH تركيز 33% لمعادلة حمض الكبريت تتحول كبريتات الأمونيوم إلى كبريتات الصوديوم وينطلق النشادر :

$$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2NH_3 + 2H_2O$$

وباستقبال النشادر في دورق يحتوي على كمية معلومة من حمض البوريك 2% يتفاعل النشادر مع الحمض ويتشكل ملح بورات الأمونيوم :

$$H_3BO_3 + 3NH_4OH \rightarrow (NH_4)_3BO_3 + 3H_2O$$

وبمعايرة محتوى الدورق بحمض كلور الماء أو حمض الكبريت العشر نظامي (0.1 عياري) يتفاعل الحمض مكوناً ملح كلور الأمونيوم أو كبريتات الأمونيوم :

$$2(NH_4)_3BO_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow 3(NH_3)_2SO_4 + 2H_3BO_3$$

ومن كمية الحمض المستخدمة في المعايرة يمكن معرفة حجم الأزوت في العلف ، ومن المعلوم أن كل 1 مل من حمض كلور الماء أو حمض الكبريت العشر نظامي يستخدم في المعايرة يساوي 0.0014غ أزوت .

- الأدوات والمواد المطلوبة :

1- جهاز كلداهل للهضم والتقطير ومعدات معايرة .

2- دورق استقبال مخروطي .

3- ميزان كهربائي حساس مع أدوات الوزن .

4- حمض كبريت مركز .

5- محلول 33% ماءات صوديوم : يحضر بوزن 400 من بلورات ماءات الصوديوم ، ووضعها في دورق زجاجي مقاوم للحرارة ويضاف إليها 600 مل ماء مقطر ، ويرج المحلول حتى تمام الذوبان .

6- حمض كلور الماء 0.1 نظامي (Hcl) او حمض كبريت 0.1 نظامي

7- عامل مساعد يستخدم لهذا الغرض هو مخلوط مكون من (100غ كبريتات البوتاسيوم و 10غ كبريتات النحاس و 2غ سيلينوم) . وهناك عوامل مساعدة أخرى يمكن استخدامها وتباع جاهزة بشكل أقراص .

8- الدليل ويحضر من 0.66غ أحمر الميثيل (Methyl red) و 0.33 غ أخضر بروموكريزول (Bromochresol green) توزن بدقة ، وتوضع في دورق معياري سعة 1 ليتر . يضاف 700 مل ايتانول لإذابة الصبغات، ثم يكمل حتى 1 ليتر بالماء المقطر ، يخلط جيداً ، ثم يحفظ في وعاء بلاستيكي ، ويمكن تحضير الدليل من أحمر الميثيل وأزرق الميثيلين ، يحل 0.02 غ من أحمر الميثيلين في 60 مل كحول ايثلي وبعدها يضاف 40 مل ماء ، بعدها يحل 0.1 غ من أزرق الميثيلين في 100 مل ماء ، قبل الاستعمال يخلط 25 مل من احمر الميثيل و 3 مل من محلول ازرق الميثيلين .

9- محلول حمض البوريك تركيز 2% (H_3Bo_4) : يوزن 20غ من حمض البوريك وتوضع في دورق سعة 1 ليتر ، يضاف إليها 800 مل ماء مقطر تقريباً ، وترج جيداً حتى تمام ذوبان الحمض وبعدها تكمل حتى 1 ليتر بالماء المقطر ويرج المزيج جيداً .

❖ طريقة العمل :

أولاً : الهضم : ويتم في وحدة الهضم التابعة لجهاز كلداهل كما في الشكل رقم (1)

1- يوزن 1غ من العينة تقريباً ، على ورقة ترشيح خالية من مركبات الأزوت معروفة الوزن ، وتلف المادة الطفية بها ، ثم توضع في دورق الهضم ، ويسجل وزن العينة بالضبط .

2- يضاف إلى العينة 0.3-0.5 غ من مخلوط العامل المساعد على الهضم .

3- بعد ذلك يضاف 10-15 مل من حمض الكبريت المركز مع مراعاة سكب الحمض على جدران الأنبوب بهدوء وبحذر

4- يوضع دورق الهضم في مكانه في جهاز كلداهل ويجرى التسخين ببطء حتى نتجنب ضياع الأزوت ، ويوضع الدورق بشكل مائل ، ويجرى تحريك محتوى الدورق بين الحين والآخر بحيث لا يبقى على حوافه الداخلية أي أجزاء من المادة .

5- يكون محتوى الدورق بنياً أو أسود اللون عند بدء الغليان ، ويتحول بالتدريج نتيجة تحطيم المواد العضوية وانطلاق غاز (So_2) إلى اللون الشفاف .

6- يُعرف انتهاء عملية الهضم بزوال اللون ، فيصبح محتوى الدورق شفافاً أو مائلاً إلى الصفرة قليلاً ، وعند تمام عملية الهضم تقفل مفاتيح الحرارة في جهاز الهضم ، ويترك الدورق ليبرد .

الدورق لمزج محتوياته، عند ذلك ينطلق النشادر الذي يتساقط في دورق الاستقبال ويثبت في محلول حمض البوريك .

5- يبدأ تسخين محتويات الدورق ، فينطلق النشادر مع بخار الماء إلى دورق الاستقبال الحاوي 2% حمض البوريك ، وتستمر عملية التقطير حتى ينتقل تقريباً 150 مل منه إلى دورق الاستقبال وتستغرق هذه العملية 30 دقيقة إلى ساعة، ويمكن التأكد من انتهاء عملية التقطير باستخدام ورق عباد الشمس الحمراء ، وذلك بوضع نقطة من الأنبوبة القادمة إلى المكثف على ورقة عباد الشمس الحمراء فإذا لم يتغير لونها تكون عملية التقطير قد انتهت ، بعدها ترفع الأنبوبة القادمة من المكثف من دورق الاستقبال ، وتغسل جيداً بالماء المقطر في الدورق نفسه ، ويستمر بعدها التقطير مدة عدة دقائق لغسل الأنبوبة من الداخل وبعد انتهاء عملية التقطير يوقف عمل الجهاز.

ثالثاً : المعايرة :

يعاير محتوى دورق الاستقبال المكون من حمض البوريك والأزوت (يكون لونه أزرق إذا كان الكاشف المستخدم مخلوطاً من أحمر الميثيل + أزرق الميثيلين أو أخضر زمردي إذا كان مخلوطاً من أحمر الميثيل وأخضر بروم كريزول) بمحلول عياري من حمض كلور الماء 0.1 نظامي أو حمض الكبريت، ونقطة التعادل هي التي يتحول عندها لون المحلول من أزرق في استعمال الكاشف الأول ، أو أخضر في الكاشف الثاني إلى اللون البنفسجي الخفيف .

رابعاً : حساب النتيجة :

1- وزن ورقة الترشيح بالضبط .

2- وزن ورقة الترشيح + العينة العلفية .

3- وزن العينة العلفية .

4- حجم حمض الكبريت أو كلور الماء المستخدم في المعايرة .

5- كمية الآزوت = حجم الحمض × 0.0014 =

6- كمية البروتين الخام = كمية الآزوت × 6.25 =

7- النسبة المئوية للبروتين الخام = $\frac{\text{كمية البروتين}}{\text{وزن العينة الجافة هوائيا}} \times 100$

• تقدير الدهن الخام (مستخلص الإيثير)

Crud fat determination (Ether Extract)

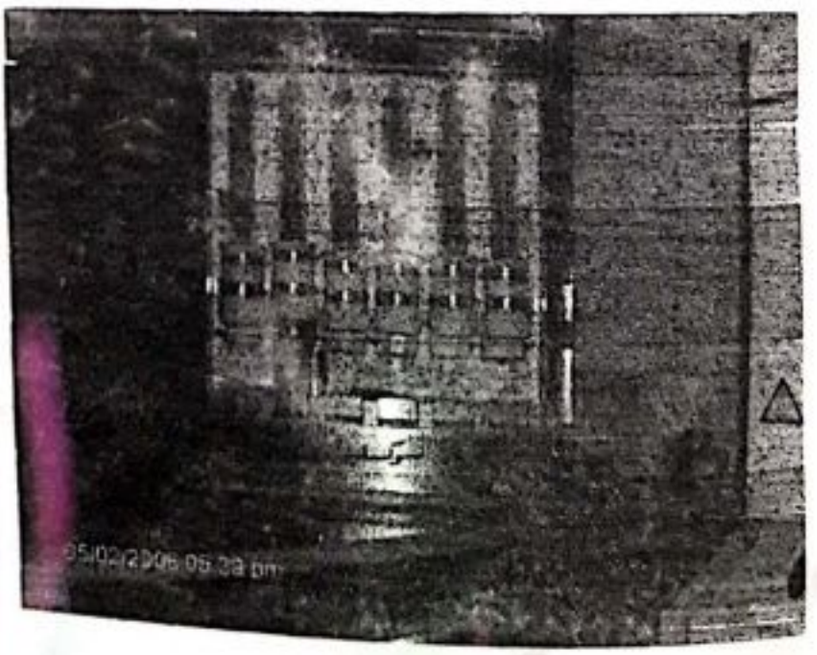
تعتمد طريقة تقدير كمية الدهن في المواد العلفية على خاصية ذوبان الدهن بالمذيبات العضوية مثل الإيثر والبنزين ورابع كلوريد الكربون وثلاثي كلوريد الايثيلين والبنزول والكلوروفورم ... إلخ)

إلى جانب الدهن الحقيقي هناك مواد أخرى لها خاصة الذوبان بالمذيبات العضوية مثل الشموع والليبدات المعقدة (الفوسفوليبيدات) والحموض الدهنية الحرة والحموض العضوية (كحمض اللبن وحمض الخل) والستيرولات والقطران والصبغات وبعض الفيتامينات والألديهيدات والكيتونات وغيرها ، ولذلك يطلق على هذا المستخلص الدهن الخام أو المستخلص الإيثيري Ether extract لأن الإيثير هو المذيب الأوسع استخداماً لهذا الغرض ، وهناك عدة طرق لتقدير كمية الدهون في المواد العلفية ، وسوف نشرح الطريقة الأكثر انتشاراً في تقدير الدهن في المواد العلفية ، وهي طريقة سوكسلت (Soxhlet) .

• الكواشف والتجهيزات المطلوبة :

1- مذيب عضوي : يستخدم الإيثير النقي الخالي من الرطوبة والكحول والذي يتميز بانخفاض درجة غليانه (35 م) .

2- جهاز سوكسلت : الذي يتكون من الأجزاء التالية والمبينة في الشكل رقم (3)



أ- دورق الاستقبال : وهو دورق مقاوم للحرارة يوضع به المذيب العضوي .

ب- أسطوانة الاستخلاص : وهي تتكون من الجسم الذي يوضع بداخله كشتبان سوكسلت والذي توضع به العينة ويوجد على طرفي جسم الأسطوانة أنبوبتان وأحدة عريضة يخرج منها بخار المذيب من دورق الاستقبال إلى أنبوبة الاستخلاص فالمكثف حيث يتم تكثيفه ، وبذلك يتحول إلى سائل يعود إلى أنبوبة الاستخلاص ، وينيب الدهن الموجود في العينة . وأنبوبة منحنية رفيعة تعمل على تفريغ المذيب إلى دورق الاستقبال عند بلوغه ارتفاع معين حاملاً معه الدهن المستخلص ، وهذه الأنبوبة تعمل على مبدأ الأواني المستطرقة .

ج- المكثف : الذي تشكل نهايته السفلى سدادة محكمة لأسطوانة الاستخلاص التي يمر منها البخار ، فيتكثف على شكل سائل يعود لأنبوبة الاستخلاص وبداخله أنبوب حلزوني يمر بداخله الماء البارد من الفوهة السفلى ، ويخرج من الفوهة العليا ، وينتهي المكثف بفوهة من الأعلى لتسمح بخروج البخار الذي لم يتكثف منعاً من انضغاطه داخل المكثف .

د- كشتبان سوكسلت : وهو عبارة عن وعاء أسطواني مسامي نفوذ توضع به العينة ، ويوضع داخل أنبوبة الاستخلاص ، وفي حال عدم توافره يمكن استخدام ورق ترشيح خالٍ من الدهن لعمل كشتبان ، وتوضع العينة به

3- ميزان حساس .

4- مجفف زجاجي .

5- فرن تجفيف (105 م)

❖ وعند تقدير الدهن يجب التقيد بالشروط التالية:

1- العينة العلفية : يجب أن تكون مطحونة جيداً لأن أجزاء العلف الناعمة تتأثر بالمذيب بشكل فعال . ووجود الماء في العينة العلفية يساعد على إذابة الكثير من السكريات والمواد الأخرى وبالتالي يؤثر ذلك في نتيجة التحليل .

2- عند تجفيف العينة العلفية يجب عدم السماح بحدوث أكسدة للحموض الدهنية غير المشبعة ، وكلما كان تجفيف العينة العلفية سريعاً كانت درجة أكسدة الدهون قليلة ، لأنه عند الأكسدة تتكون مواد لا تنحل في الإيثير وبالتالي النتيجة تكون أقل . وإذا كان دهن العلف يحوي كثيراً من الحموض الدهنية غير المشبعة فالأكسدة يمكن أن تعطي نواتج أكسدة تنحل في الإيثير ،

• تقدير الألياف الخام Crud Fiber Determination

الألياف الخام هي الجزء المتبقي من الكربوهيدرات بعد معاملة المادة الغذائية بالحموض والقلويات المخففة .

وتسمى بالألياف الخام لأنها تشمل بالإضافة إلى السليلوز ، الهيموسيلولوز واللجنين والبنتوزونات . وتستند طرق تقدير الألياف الخام على مبدأ معاملة العينة الغذائية بالحموض والقلويات والكحول والإيثر ، التي لها خاصية إذابة جميع مكونات العينة عدا الألياف الخام وبعض المركبات المعدنية التي تعرف بحرقها بحرق المتبقي من العينة في المرمدة وبحساب الفرق نعرف وزن الألياف .

• المبدأ:

عند تقدير الألياف الخام يجب استخدام العينة الغذائية بعد استخلاص الدهن منها ، لأن الدهن يعوق عمليات الهضم والترشيح . فعند معاملة المادة بحمض الكبريت تتحلل المواد الكربوهيدراتية غير الذائبة في الماء (النشاء وجزء من الهيموسيلولوز) والأمينات والأميدات وبعض القلويات والأملاح المعدنية وعند معاملة العينة بالصودا الكاوية تتحلل البروتينات وجزء كبير من الهيموسيلولوز وجزء بسيط من اللجنين وبمعاملة المادة الغذائية بالكحول والإيثر يستخلص بقايا الدهن والشموع والمواد الملونة .

• الأدوات والمواد المطلوبة :

1- ميزان حساس .

2- بوشر زجاجي سعة 400-500 مل (عدد 2) .

3- قمع بوخنر (Beuchner) .

4- جهاز تكريع مائي .

5- ورقة ترشيح معروفة الوزن خالية من الرماد .

6- فرن تجفيف .

7- مرمدة .

8- ميزان كهربائي أو عادي .

4- بعد انتهاء عملية الغسيل ينقل الراسب مع ورقة الترشيح (باستخدام ملقط) إلى الكأس من أخرى ، ويغسل الراسب لإزالته عن ورقة الترشيح باستخدام الماء المقطر الساخن بحيث يتم تمزيق ورقة الترشيح من الراسب داخل الكأس .

5- يضاف إلى محتويات الكأس 50 مل ماءات الصوديوم 0.5% ثم يضاف ماء مقطر حتى يكمل الحجم إلى 200 مل (حتى العلامة) بذلك يصبح تركيز المحلول 1.25 % ماءات الصوديوم .

6- تكرر عملية التسخين والغليان مدة 30 دقيقة ثم الترشيح بنفس الطريقة مع استخدام ورقة ترشيح جافة معروفة الوزن خالية من الرماد ، ويغسل الراسب جيداً بعد نقله بالكامل من الكأس إلى ورقة الترشيح ، وذلك باستخدام ماء ساخن حتى الغليان ، ثم يغسل بالكحول .

7- وبعدها يغسل بـ (15) مل إثير للمساعدة في إذابة الصبغات .

8- تنقل ورقة الترشيح مع الراسب إلى بوتقة نظيفة جافة معروفة الوزن ثم توضع البوتقة في فرن التجفيف على 105م وتترك مدة 3 ساعات ، ثم تؤخذ بعد ذلك وتوضع في الدانكوس الزجاجي وبعدها تبرد ثم توزن .

9- توضع البوتقة في المرمدة بدرجة 600 م حتى تمام الترميد ، ثم تبرد البوتقة وتوزن .
(وهذا الوزن = وزن الرماد + وزن البوتقة فارغة) .

10- نحسب نسبة الألياف الخام في العينة كما يلي :

$$\% \text{ للألياف الخام} = \frac{(\text{وزن الألياف + الرماد}) - \text{وزن الرماد}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

تحتوي الألياف الخام المقدرة بهذه الطريقة على 70-90 % من السليلوز الموجود في العينة و 5-10 % من لهيموسليلوز و 5-10 % من اللجنين و 1-3 % من المركبات الأزوتية غير البروتينية. وهناك ارتباط كبير بين نسبة الألياف الخام في الأعلاف ونسبة اللجنين. فمع تقدم النباتات بالعمر تزداد نسبة الألياف ويرافق ذلك زيادة نسبة اللجنين أيضاً. لذلك فإن نسبة الألياف الخام في مواد العلف تعتبر معياراً للدلالة على القيمة الغذائية .

• تقدير الرماد الخام Crud Ash Determination

الرماد هو الجزء المتبقي من العينة العلفية بعد حرق كامل المادة العضوية في فرن الترميد بدرجات حرارة عالية ، يساعد الحرق السريع والكامل على هشاشة المادة العلفية وعلى وصول الهواء إليها بسهولة . عند حرق المادة العلفية في المرمدة يتطاير الكربون والهيدروجين وجزء من الأوكسجين على شكل ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء ، أما العناصر المعدنية(الصغرى والكبرى) فتبقى على شكل أكاسيد . وفي الرماد الخام بالإضافة إلى العناصر المعدنية يمكن أن توجد بعض الشوائب مثل الغضار والرمل وبعض أجزاء الكربون غير المحترقة ، ولذلك يدعى بالرماد الخام.

تبدأ عملية الترميد ببطء عند درجة حرارة منخفضة تقريباً لتفادي تناثر الذرات العلفية الدقيقة ، وهذا يساعد على حرق كل المادة العضوية ، أما إذا كان الحرق بدرجات حرارة عالية فتغطي الأملاح السهلة الانصهار أجزاء غير محترقة من المادة العضوية ، وبذلك تحول دون احتراقها احتراقاً تاماً . في بداية الحرق تحدث عملية تصعد (تبخر دون المرور بالحالة السائلة) للمادة العلفية ونتيجة لذلك تغطي طبقة رقيقة إسفلتية عاتمة جدار الجفنة ، ولتجنب تطاير بعض الأصول القاعدية للفوسفور والكبريت والكلور يجب أن تتم عملية الحرق على درجة حرارة لا تزيد عن 450-500م (بداية التوهج الأحمر الغامق) ولتفادي ضياع فوسفور العينة العلفية الغنية بالبروتين أو النشاء (الحبوب ، علف مركب، بطاطا .. إلخ) يجب دهن الجفنة بـ احد غرام من نترات الأمونيوم .

• الأدوات اللازمة :

1- ميزان حساس دقته (0.0002 غ) .

2- فرن الترميد (مرمدة) .

3- بوتقة تتحمل درجات الحرارة العالية .

• طريقة العمل :

1- إذا كانت البوتقة نظيفة وخالية من المواد العضوية فيكتفى بتجفيف الجفنة بدرجة 105°م مدة ساعة واحدة ، أما إذا كانت الجفنة غير نظيفة فتوضع في المرمدة بدرجة حرارة 450-500 م

• تقدير المستخلص الخالي من الآزوت

Nitrogen Free Extract Determination

يشمل المستخلص الخالي من الازوت جميع المواد الكربوهيدراتية القابلة للذوبان في الماء وفي محاليل الأحماض المخففة مثل السكريات والصموغ والنشاء وجزء من الهميسيلولوز الموجودة في المادة العلفية . ويحسب المستخلص الخالي من الأزوت بعد تقدير كل من الرطوبة ، البروتين الخام ، الدهن الخام ، الألياف الخام والرماد الخام كما ذكرنا سابقاً ، وحساب نسب هذه المكونات في العينة العلفية ، وتشكل هذه المواد مع المستخلص الخالي من الأزوت جميع مكونات العلف أي (100%) لذلك فإن:

المستخلص الخالي من الآزوت =100- [% للرطوبة + % للبروتين الخام + % للدهن الخام + % للألياف الخام +

% للرماد الخام] .

• حساب نسبة المادة العضوية :

تحسب المادة العضوية من الفرق بين نسبة المادة الجافة ونسبة الرماد في العينة ، كما يمكن أن تحسب من مجموع: البروتين الخام + الدهن الخام+ المستخلصات الخالية من الأزوت + الألياف الخام .

% المادة العضوية = 100- % للرماد الخام .

فمثلاً : إذا كانت نسبة الرماد الخام 4% من المادة الجافة تكون :

% المادة العضوية = 100-4 = 96% من المادة الجافة .

س: يلزم لتركيب الكلمات العلمية قواعد ما يلي:
(أذكر نقطتين)

س: عدد مواصفات وأهم شروط الكلمات العلمية التي تتوافر فيها الدقة
(سبع نقاط)

تركيب الخلطات العلفية

• الإضافات العلفية :

جزء من مواد طبيعية أو صناعية تضاف إلى علائق المجترات وخلطات الدواجن بنسب ضئيلة لتحسين معامل الهضم والكفاءة الإنتاجية بشكل غير مباشر وهي ليست ضرورية لحياة الحيوان لأنها لا تنتمي إلى المركبات الغذائية (السكريات،البروتينات والدهون) بعكس العناصر المعدنية الصغرى والفيتامينات مثلاً وبالتالي لا يكون استخدامها إجبارياً في تكوين العلائق ، **ويفيد استخدام الإضافات الغذائية بشكل عام :**

1. رفع معدل تناول الطيقه أو العلف .
2. تثبيت تخمين الهضم في المعدة والأمعاء .
3. زيادة معدل الامتصاص للمركبات الغذائية .
4. تحريض الحوائث الداخلية في الاتجاه الأمثل لاستفادة من الطاقة والبروتين .

• القواعد الناظمة لاستخدام الإضافات الطفية محلياً ودولياً

عندما تضاف تلك المواد إلى العلائق بشكل غير مدروس يكون لها اثر :

أ- ضار على صحة الحيوان

ب- على صحة المستهلك للمنتجات الحيوانية ومنها :

1-حالات التسمم .

2-حالات التحسس .

3-السرطانات .

4-التشوهات .

5-ارتفاع مقاومة البكتريا لتاثير الصادات الحيوية .

شروط السماح باستخدام الإضافات العلفية:

1- أن لا تخلف أثاراً في المنتجات الحيوانية .

2- انها فعالية في تحسين القدرات الإنتاجية للحيوانات الزراعية وغيرها .

3- يمكن تقدير كميتها والكشف عنها بدقة متناهية .

4- لها مواصفات تقنية محدودة (الثبات-التجانس- الملائمة عند الإضافة) .

5- تحديد نوع الحيوان المضافة إليه والعمر .

6- لا تؤثر على العمليات الحيوية والفسيولوجية .

7- تحديد الحد الأدنى والأعلى المسموح به .

◆ وينتمي إلى هذه الإضافات الغذائية :

1. المصادر الحيوية .
2. المركبات الزرنيخية .
3. مضادات الكوكسيديا .
4. مضادات الأكسدة الطبيعية والمصنعة .
5. الملونات والمواد الحاوية على الصبغيات الطبيعية (الظيظة،العصفر، وغيرها...)
6. مضادات الفطور .
7. مهدئات الحركات والأعصاب .
8. المواد المشعة لبناء الأنسجة .
9. المركبات الآزوتية غير البروتينية .
10. الخمائر الطبيعية أو المصنعة (السائلة - الجافة) .

❖ الصادات الحيوية :

وهي مركبات تنتجها بعض النباتات والأحياء الدقيقة وتسبب إيقاف نمو كائنات أخرى أو قتلها ، وغالباً ماتكون من نوع مرضي وقد اكتشفت هذه المركبات أصلاً لمعالجة الأمراض البكتيرية والطفيلية عند الإنسان والحيوان وفي عام 1949. اكتشف أنزها المشجع للنمو ورفع كفاءة الإنتاج عند إضافتها بجرعات ضئيلة لعلائق المجترات الرضيعة وعجول التربية حتى سن الفطام لوقايتها من الأمراض البكتيرية وفيما يتعلق بتحسين معدل النمو عند عجول التربية زاد بمعدل 8% وتعود الزيادة في النموعند العجول الرضيعة إلى إيقاف الإسهالات وبالتالي الإقلال من طرح الكتلة البرازية . وقد منع إضافة الصادات الحيوية منذ السبعينيات لعدم وجود أي فائدة من

تكوين علائق الأبقار

علية الحافظة : هي كمية الغذاء اللازم لحفظ حياة الحيوان وسير العمليات الحيوية بالجسم اما
غذاء الزائد عن ذلك والذي قد يستخدم لإنتاج نمو او حليب أو صوف أو عمل ، فيسمى
لعليقة المنتجة وتحسب العليقة الحافظة للبقر والجاموس على الأساس التالي :

1 العليقة الحافظة للأبقار :

يحسب لكل 100 كغ من وزن الحيوان : 0.58 كغ نشا ، 50 غ بروتين مهضوم .

مثال: بقرة وزنها 400 كغ تحتاج إلى عليقة حافظة كالتالي :

$$\frac{0.58 \times 400}{100} = 2.9 \text{ كغ نشا}$$

$$\frac{50 \times 400}{100} = 200 \text{ غ بروتين مهضوم}$$

2- حساب العليقة الإنتاجية :

يجب أن توفر العليقة اليومية للحيوان مركبات غذائية بقدر ما في الحليب . البروتين في الحليب يجب أن يكون مصدره بروتين الغذاء ، فالعليقة الفقيرة بالبروتين تخفض من إنتاج الحليب كما أن دهن الغذاء يكون جزء من دهن الحليب ولكن يجب الاعتماد على الكربوهيدرات لتكون دهن الحليب .

العلاقة بين نسبة الدهن في الحليب والقيمة الحرارية في الحليب :

يتركب الحليب من الماء والدهن والبروتين وسكر الحليب والرماد وتختلف نسب هذه المركبات باختلاف الحيوان .

مركبات الحليب الحاملة للحرارة هي الدهن والبروتين وسكر الحليب . وبحساب نسب هذه المركبات في الحليب تختلف قيمته الحرارية ولما كانت نسبة السكر ثابتة تقريبا والتغير بسيط في نسبة البروتين لذلك يمكن القول بأن القيمة الحرارية في الغذاء اللازم لإنتاج الحليب يتوقف على نسبة الدهن في الحليب .

يمكن حساب القيمة الحرارية للحليب تبعا لمعادلة مولجارد.

مثال:

بقرة وزنها 500 كجم تدر يوميا 10 كجم لبن يحتوي على 4 % دهن . احسب العليقة الحافظة والإنتاجية لهذه البقرة .

أولا: العليقة الحافظة

معادل النشا = 500 x 0.58/100-2,90 كجم نشا

البروتين 500 x 50 /100-250 جم

ثانيا: العليقة المنتجة:

حساب معادل النشا في العليقة المنتجة حسب معادلة موجارد:

= 115 x د + 280,6

القيمة الحرارية لكيلو جرام لبن بقري

= 115 x 4 + 280,6

460- + 280,6 = 740,6

المجهود الفسيولوجي النافع لإنتاج 1 كجم لبن

= 100x 740,6 /75- 988 سعرة حرارية

إن كيلو غرامات النشا الواجب وجودها لإنتاج كيلو جرام لبن = 988 - 0,263 كجم نشا

إن كيلو غرامات النشا الواجب وجودها لإنتاج 10 كجم لبن = 10 x 0,263 = 2,63

ثالثا: حساب كمية البروتين المهضوم في العليقة المنتجة حسب نسبة البروتين المئوية :

= 1,597 + (د x 0,446)

= 1,597 + (4 x 0,446)

1,597- + 1784 = 3,381

معنى ذلك أن كيلو جرام لبن يكون به 33,8 جم بروتين .

إذن البروتين المهضوم في العليقة المنتجة لكل كيلو جرام لبن يجب أن يكون 33,8 x 2 = 67,6 جم

4- عندما تكون ثمن الوحدة في الكسب أرخص منها في البرسيم فتعطى الكسب بأقصى كمية في حدود 3 كغ ثم يكمل بالبرسيم بشرط ألا يزيد ما يعطى منه للبقرة عن 25 كغ ، 35 كغ للجاموسة ، ثم يسد النقص بأرخص المواد المتوفرة وليكن الرجيع أو الشعير .

5- الرجيع يمكن أن يحل محل الشعير إذا كان ثمن الوحدة فيه أرخص (3 كغ رجيع تحل محل 2,75 كغ شعير) ويوضع منه لغاية 3 كغ .

6- إذا تساوى ثمن الوحدة مع الذرة والشعير فتوضع كميات متساوية منها .

7- عند توافر النخالة تضاف طالما أن سعرها أقل من الفول .

8- في حال وجود الدراوة فيوضع 10 كغ دراوة بدلاً من 10كغ شعير وينقص كمية الفول إلى 1 كغ بشرط ألا تزيد الكمية المعطاة من الدراوة عن 30 كغ للجاموسة و25 كغ للبقرة .

9- قد نضطر لتكملة البروتين بالفول رغم غلاء ثمنه في حالة عدم توفر دريس أو ردة ناعمة أو دراوة .

ويحسب ثمن كيلوغرام النشا والبروتين المهضوم لمواد العلف السابقة كما يلي :

المادة	ثمن كغ معادل النشا بالليرة	ثمن كغ البروتين بالليرة
كسب قطن غير مقشور	(7) 127 = 55 ÷ 7000	(4) 411 = 17 ÷ 7000
شعير	(5) 52 = 76 ÷ 4000	(6) 666 = 6 ÷ 4000
ذرة	(4) 51= 82 ÷ 4200	(5) 600 = 7 ÷ 4200
فول	(6) 118 = 76 ÷ 9000	(3) 346 = 26÷9000
ردة ناعمة	(1) 34=72÷2500	(2) 227 = 11÷ 2500
رجيع الأرز	(3) 92=65÷1000	(1) 83 = 12÷1000
تبن	(2) 46=26÷1200	(7) 1200= 1÷1200