تغذية الحيوان والدواجن

تأليف

الأستاذ الدكتور
محمد عبد المنعم العشري
أستاذ تغذية الحيون المتفرغ
كلية الزراعة ـ جامعة عين شمس
(حاصل على الجائزة التقديرية لجامعة عين شمس)

الأستاذ الدكتور
سيد عبد الرحمن إبراهيم
أستاذ تغذية الدواجن
كلية الزراعة ـ جامعة عين شمس

حقوق النشر

اسم الكتاب : **تغذية الحيوان والدواجن**
أسماء المؤلفون **أ.د. محمد عبد المنعم العشرى**
أ.د. سيد عبد الرحمن

رقم الإيداع : 4032
الترقيم الدولي : 0 – 277 – 237 - 977

حقوق الطبع والنشر محفوظة لمركز التعليم المفتوح بكلية الزراعة – جامعة عين شمس ، ولا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب ، أو اختزان مادته بطريقة الاسترجاع أو نقله على أي وجه ، أو بأي طريقة ، سواء أكانت إليكترونية ، أو ميكانيكية ، أو بالتصوير ، أو بالتسجيل ، أو بخلاف ذلك إلا بموافقة الناشر على هذا كتابة ومقدما

المقدمـــة

يعني علم التغذية بتوفير مواد العلف وتنظيم استخدامها على مدار الحياة الإنتاجية للحيوان أو الدواجن وبأسعار تتناسب مع قيمتها الغذائية، كما يهتم بالكميات والنوعيات من هذه الأعلاف باختلاف النوع والسن والوزن وكمية الإنتاج - كما يهتم بالمركبات الغذائية التي توجد في كل مادة علف وعدلات هضمه والاستفادة منه وكفاءة تحويله إلى منتجات بروتينية، إن من أهداف علم تغذية الحيوان هو استخدام مواد العلف التي لا يمكن للإنسان استخدامها أو هضمها ويحولها كل من الحيوان والدواجن إلى منتجات بروتينية ذات قيمة غذائية عالية للإنسان.

إن الصورة النهائية للكائن الحي من حيث شكله المورفولوجي وإنتاجه ما هو إلا محصلة لتفاعل مجموعتين من العوامل: المجموعة الأولى هي العوامل الوراثية التي ورثها عن آباه من جهة والعوامل البيئية المحيطة من جهة أخرى، وتعتبر التغذيةهي أولى وأشد العوامل البيئية أثرا على نمو وإنتاج الحيوان.

ويتأثر الجهاز الهضمي قبل غيره من أجهزة الجسم بنوع التغذية - يلي الجهاز الهضمي في التأثير الأجهزة الأخرى التي من وظيفتها استخدام وتمثيل هذه المواد الغذائية، وفي النهاية يعم هذا التأثير جميع أعضاء جسم الحيوان.

وقد اتضح أن نوع التغذية لا يقتصر تأثيره فقط على وظائف الأعضاء المختلفة في الجسم بل يتعداها ويظهر أثره واضحا مما يؤدي إلى تغير مورفولوجي واضح على أعضاء جسم الحيوان.

أيضاً تختلف الأغذية من حيث قدرتها على تنمية وظائف الجهاز الهضمي فقد يزيد أو يقل مقدار العصارة الهضمية المفرزة كما أنه قد يختلف أيضا فاعلية ونشاط الغدد الهضمية باختلاف نوع العلائق المستخدمة.

ومن تجارب عديدة أمكن ملاحظة تغيرات تركيبية واضحة في الأجزاء المختلفة للجهاز الهضمي في الحيوانات الزراعية.

وتشكل تكاليف تغذية الحيوان عادة أكثر من 65% من التكاليف الجارية اليومية، فالتغذية الصحيحة هي الأساس في تعظيم عمليات الإنتاج البروتيني الحيواني، وعليها يتوقف قدرة الحيوان في إظهار الحد الأقصى من قدراته الوراثية، كما يتوقف عليها مدى ما يحققه المربي من ربح أو خسارة في استثمار ثروته الحيوانية أو الداجنة.

والله نسأل أن ينفع بهذا الجهد، وهو الموفق

المؤلفان

المحتويات

الموضوع	الصفحة
الباب الأول: المركبات الغذائية والهضم في الحيوانات المزرعية	1
الفصل الأول: تقسيم المواد والمركبات الغذائية	2
1-1-1- مقدمة	2
1-1-2- الكربوهيدرات	4
1-1-3- الدهون والزيوت	5
1-1-4- البروتينات	7
1-1-5- الفيتامينات	10
1-1-6- العناصر المعدنية	10
أولا: العناصر المعدنية الكبرى.	13
ثانيا: العناصر المعدنية الصغرى	17
1-1-7- الماء	21
الفصل الثاني: هضم الغذاء في حيوانات المزرعة	25
1-2-1- مقدمة	25
1-2-2- أولا: الهضم في الحيوانات المجترة	26
1-2-2-1 أجزاء الجهاز الهضمي في حيوانات المزرعة	26
1-2-3- الهضم في معدة الحيوانات المجترة	34
1-2-4- عمليات الهضم	38
1-2-4-1 كيمياء عمليات الهضم	38
1-2-4-2- الأنزيمات وعمليات الهضم	40
1-2-5- ثانيا: الهضم في الدواجن	46
1-2-5-1- أجزاء الجهاز الهضمي في الدواجن	46
1-2-6- عمليات الهضم في الدواجن	50
1-2-7- امتصاص العناصر الغذائية في الدواجن	52
1-2-8- الإخراج في الدواجن	52

الباب الثاني: مواد العلف ـ أقسامها وطرق تقييمها 53
الفصل الأول: تقسيم مواد العلف 54
2-1-1- مقدمة 54
2-1-2- أقسام مواد العلف 54
2-1-2-1- الأعلاف الخشنة 54
أ - الأعلاف الخضراء والعصيرية. 55
ب- الأعلاف الخشنة الجافة. 56
2-1-2-2- الأعلاف المركزة 64
أ - الأعلاف المركزة الغنية في الطاقة 64
ب- الأعلاف المركزة البروتينية 65
2-1-2-3- إضافات الأعلاف 66
أ - مكملات الأعلاف. 67
ب- الإضافات غير الغذائية. 68
2-1-3- أهم الأعلاف المستخدمة في تغذية الحيوان والدواجن في مصر. 69
2-1-3-1 الأعلاف الخشنة 69
2-1-3-2 مواد العلف المركزة 74
الفصل الثاني: طرق تقييم مواد العلف 88
2-2-1- طرق التقييم الكيماوي لمواد العلف 88
2-2-1-1- طرق التقدير الكيماوي 89
2-2-1-2- طرق التقييم الغذائي لمواد العلف. 98
أ - طرق تقييم مواد العلف للحيوانات المجترة 98
ب- تقييم مواد العلف للدواجن. 102

الباب الثالث: تغذية الحيوانات المجترة 110
الفصل الأول: تغذية حيوانات اللبن 111
3-1-1- الأسس الرئيسية لاستخدام العناصر الغذائية في إنتاج اللبن. 111
3-1-1-1- الاحتياجات البروتينية.

3-1-1-2- الاحتياجات من الدهن. 113
3-1-1-3- الاحتياجات من المادة المعدنية. 116
3-1-1-4- المحافظة على اتزان العليقة. 117
3-1-1-5- الاحتياجات من الفيتامينات. 119
3-1-2- حجم العليقة وكمية المادة الجافة بها. 120
3-1-3- معدلات تغذية الأبقار الحلابة. 121
3-1-4- تأثير الأعلاف ونوعيتها على إنتاج اللبن. 122
3-1-5- القواعد العامة لتنظيم تغذية حيوانات اللبن. 125
3-1-6- طرق حساب الاحتياجات الغذائية لحيوان اللبن. 128
131
الفصل الثاني: تغذية الحيوانات لإنتاج اللحم 142
3-2-1- مصادر اللحوم في مصر. 142
3-2-2- الأسس العلمية لإنتاج اللحم. 144
3-2-3- حدود التسمين الاقتصادي للحيوانات 145
3-2-4- الكفاءة التحويلية لغذاء حيوان اللحم. 146
3-2-5- نظم التسمين. 147
3-2-6- تأثير التسمين السريع على إنتاجية العجول النامية 149
3-2-7- مواسم شراء عجول التسمين 153
3-2-8- بعض المعاملات لتحسين معدلات الزيادة اليومية للعجول. 154
الفصل الثالث: تغذية الأغنام 158
3-3-1- تغذية الحملان المولودة 158
3-3-2- تغذية النعاج. 163
الفصل الرابع: تغذية حيوانات العمل 164
3-4-1- مصدر الطاقة اللازمة للعضلات العاملة. 165
3-4-2- تغذية الخيول 167
الباب الرابع: تغذية الدواجن 170
الفصل الأول: الاحتياجات الغذائية - تغذية بدارى التسمين وتغذية دجاج بيض المائدة. 171
4-1-1- الاحتياجات الغذائية. 171
4-1-1-1- المكونات الأساسية للعليقة. 171

4-1-1-2- أسس تكوين العلائق. 173
4-1-2- تغذية بدارى كتاكيت اللحم. 175
4-1-3- تغذية دجاج بيض المائدة. 181
4-1-3-1- تغذية كتاكيت وبدارى إنتاج بيض المائدة. 182
4-1-3-2- تغذيـة دجـاج بـيض المائـدة فـي مرحلـة إنتـاج البيض. 189

الفصل الثاني: تغذية الأمهات 195
4-2-1- تغذية أمهات دجاج بيض المائدة. 195
4-2-1-1- مرحلة تغذية الكتاكيت 195
4-2-1-2- مرحلة تغذية البدارى 195
4-2-1-3- مرحلة تغذية أمهات البيض أثناء الإنتاج 196
4-2-2- تغذية أمهات دجاج اللحم.
4-2-2-1- مرحلة النمو لأمهات اللحم. 197
4-2-2-2- تغذيـة بـدارى أمهـات دجـاج اللحـم قبـل إنتـاج البيض. 197 199
4-2-2-3- الاحتياجات الغذائية لأمهات دجاج اللحم خلال فترة إنتاج البيض. 200
الفصل الثالث: تغذية الطيور المائية ـ تغذية الرومي 203
4-3-1- تغذية الطيور المائية. 203
4-3-1-1- تغذية البط 203
4-3-1-2- تغذية الأوز. 207
4-3-2- تغذية الرومي. 210
4-3-2-1- سلالات الرومي. 211
4-3-2-2- الاحتياجات الغذائية لإنتاج اللحم من الرومي. 212
4-3-2-3- الاحتياجات الغذائية لأمهات الرومي.
214

الباب الأول

المركبات الغذائية والهضم

في

الحيوانات المزرعية

Nutritional Compounds and Digestion in Farm Animals

الفصل الأول

تقسيم المواد والمركبات الغذائية

1-1- مقدمـــة:

-يهتم مجال تغذية الحيوان بالعناصر والمركبات الغذائية المختلفة التي يحتاجها الحيوان كما يهتم أيضا بعمليات الهضم والامتصاص وتمثيل هذه العناصر والمركبات - لذلك فإنه من الضروري أن يزود القائم بعملية التغذية بأهمية العناصر والمركبات المختلفة اللازمة لتغطية الاحتياجات الغذائية الحافظة - احتياجات النمو - احتياجات التناسل - احتياجات إنتاج اللبن وكذا إنتاج العمل.

ويلزم للحصول على أعلى إنتاج بأعلى كفاءة الإلمام بأهمية توافر العناصر والمركبات الغذائية نوعا وكما عند إعداد برامج التغذية.

وبصفة عامة نجد أن أعضاء المملكة الحيوانية تعتمد في تغذيتها على مركبات معقدة عضوية في كثير من الحالات عكس أعضاء المملكة النباتية التي تعتمد على نفسها في بناء المركبات العضوية داخل أنسجتها كنتيجة لقدراتها على الاستفادة من الطاقة الشمسية وتثبيتها في صورة طاقة عضوية، وتتباين المواد الغذائية التي تستخدمها أفراد المملكة الحيوانية بشكل كبير كما يظهر من جدول (1).

وبالرغم من إدراك الإنسان من زمن بعيد لأهمية الغذاء لاستمرار الحياة والتكاثر إلا أن اكتشاف أهمية عنصر ما يدخل في مكونات الغذاء لدوره الأساسي والدقيق في العمليات الحيوية لم يتم اكتشافه إلا من فترة قريبة نسبيا.

ويمكن تقسيم المواد والمركبات الغذائية تحت الأقسام الستة التالية والتي تعتمد أساسا على التركيب الكيماوي وعلى دورها في عمليات التمثيل الغذائي في الجسم هذه المركبات هي: الكربوهيدرات - الدهون - البروتينات - الفيتامينات - العناصر المعدنية والماء. والميثايونين- والفسفور الذي يدخل في تركيب الفسفوليبيدات الموجودة في الدم والأنسجة وتجدر الإشارة إلى أن المكونات الكبرى في الأعلاف الحيوانية نباتية المصدر هي الكربوهيدرات والدهون والبروتينات وأيضا العناصر المعدنية - إلا أن الفيتامينات تتواجد بنسبة ضئيلة في كل الأعلاف وترجع الأهمية الفسيولوجية للفيتامينات إلى الوظيفة

جدول (1)

أمثلة على تباين المواد الغذائية التي يستخدمها أفراد المملكة الحيوانية

تقسيم الحيوانات تبعا لنوعية الغذاء	النوع الحيواني	بعض الأغذية الأساسية
آكلات العشب	الفيل (5000 كجم)	بعض الحشائش والمواد النباتية الجافة المنتشرة في البيئة الطبيعية.
	الأبقار (500 كجم)	بعض المراعي الطبيعية والجافة والمخلفات النباتية والحبوب.
	الأغنام (50 كجم)	بعض المراعي الطبيعية والجافة والمخلفات النبايتة.
آكلات اللحوم	الفصيلة القطبية الأسد - النمر (150 كجم) - الكلاب (20 كجم)	لحوم الحيوانات البرية لحوم ومخلفات عمليات الذبح
آكلات المواد النباتية والمتنوعة	الإنسان الخنزير	مواد غذائية ومتباينة من مصادر نباتية وحيوانية.

وتختلف المواد الغذائية في محتواها من هذه المركبات كما يظهر من جدول (2).

جدول (2)

النسب المئوية للمركبات الغذائية الداخلة في تركيب بعض الأغذية الحيوانية

	الماء	الكربوهيدرات	الدهن	البروتين	العناصر المعدنية
مراعي خضراء	82.0	11.0	1.0	3.5	2.5
مراعي مجففة	13.0	66.0	3.0	10.0	8.0
حبوب	13.0	72.0	2.0	11.5	1.5
اللبن	87.5	4.5	3.5	3.5	1.0
مسحوق دم مجفف	13.0	--	2.4	79.5	5.1

التي تلعبها كعوامل مساعدة catalyst في العمليات الكيماوية الحيوية التي تتم على مستوى الخلية.

ونظرا لأن الماء هو المركب الرئيسي الداخل في تركيب أغلب الأنسجة الحيوانية فإننا سنناقش أهميته كوسط لإذابة العناصر والمركبات المختلفة هذا بالإضافة إلى أنه الوسط الذي تتم فيه جميع التفاعلات الكيماوية في الجسم - أيضا يلعب الماء دورا رئيسيا في التنظيم الحراري للجسم وفي إفراز نواتج التمثيل الغذائي.

1-1-2- الكربوهيدرات:- Carbohydrates

هذه التسمية مشتقة من الفرنسية hy-drate-carbons وهي تشير إلى أن المركب يحتوي على الكربون والأيدروجين والأكسوجين ويوجد الأيدروجين والأكسوجين بنفس نسبة وجودهما في تركيب الماء، وسكر الجلوكوز هو المثل التقليدي للكربوهيدرات ويرمز له بـ ك$_6$.يد$_{12}$.أ$_6$. (او (ك. يد$_2$أ)$_6$.

وعادة تقسم الكربوهيدرات إلى:

1 - السكريات البسيطة ومن أمثلتها الجلوكوز - الفراكتوز - الجالكتوز.

2 - السكريات الثنائية، وتتكون من جزئين من السكريات البسيطة المرتبطة ومن أمثلتها السكروز (جلوكوز - فراكتوز) واللاكتوز (جلوكوز وجلاكتوز) والمالتوز (جزئين من الجلوكوز).

3 - السكريات المعقدة (ذات سلسلة طويلة أو سلسلة متفرعة وتتكون من عديد من السكريات الثنائية) ومن أمثلتها السليلوز (الذي يتكون من العديد من جزيئات السليوبيوز) أما النشا فيتكون من جزئيات مالتوز وأيضا الأميلوبكتين فيتكون من اتحاد المالتوز (سكر ثنائي) والجلوكوز (سكر بسيط).

والسكريات البسيطة توجد في الطبيعة بكميات بسيطة نسبيا في صورة حرة والجلوكوز أكثرها شيوعا وهو يوجد في دم الحيوانات - وأيضا يوجد الفركتوز في الطبيعة في ثمار الفاكهة ويأتي في الترتيب الثالث الجلاكتوز والذي يتواجد عادة في صورة أكثر تعقيدا وهو سكر اللاكتوز.

والسكريات الثنائية موجودة في الطبيعة وأكثرها تواجدا هو السكروز الذي يوجد في عصير أغلب النباتات مثل قصب السكر أو بنجر السكر - السكريات الذائبة في الماء ذات طعم حلو وتتباين في درجة الحلاوة فيما يبينها كما يظهر عندما تعتبر درجة حلاوة السكروز 100 فإنه يتم ترتيب السكريات الأخرى تنازليا كما يلي: (الفراكتوز 174 - الجلوكوز 72 - المالتوز 32 - الجلاكتوز 32 - اللاكتوز 16.

وأهم السكريات المعقدة المنتشرة في الطبيعة هو النشا والسليلوز ويتم تصنيعهما وتخزينهما في بذور وجذور وأجزاء النباتات المختلفة كمصادر للطاقة

المخزنة - هذه الطاقة تستخدمها البذور عند إنباتها حتى يتكون كميات كافية من الكلوروفيل لتبدأ عملية التمثيل الضوئي التي تزود النبات باحتياجاته من الطاقة فيما بعد - والنشا مصدر كربوهيدراتي سهل الهضم في القناة الهضمية للحيوانات ذات المعدة البسيطة - بينما السليلوز مركب أكثر تعقيدا وبالرغم من أن الجهاز الهضمي للحيوانات من الفصائل المختلفة لا يحتوي غدد هضمية تفرز أنزيم السليلوليز (الإنزيم الهاضم للسليلوز) إلا أن السليلوز الداخل في تركيب الأنسجة النباتية (المكون الرئيسي في علائق حيوانات المزرعة) يتم هضمه بواسطة الكائنات الحية الدقيقة (الميكروفلورا والميكروفونا) الموجودة في الكرش والأعور في الحيوانات المجترة والحيوانات آكلة العشب غير المجترة.

3-1-1- الدهون والزيوت:- Fats & oils

وتوجد في الأنسجة الحيوانية أو النباتية ويعتبر أغنى المواد العضوية تركيزا للطاقة ويتكون الدهن من الجلسرين متحدا مع الأحماض الدهنية - ونظريا فإن ثلاثة جزيئات من الأحماض الدهنية تتحد مع جزيء الجلسرين ليكون جزيء دهن - وقد يحدث أن يتحد اثنين أو ثلاثة أحماض دهنية مختلفة لتكون مع الجلسرين جزيء الدهن.

وعادة فالدهون الحيوانية تحتوي على نسبة أعلى من الأحماض الدهنية المشبعة مقارنة بالزيوت النباتية المصدر.

$$\begin{array}{lcl} CH_2OH & & CH_2\text{-}O\text{-}CO\text{-}R_1 \\ | & \text{حمض دهني} \quad \text{جلسرين} & | \\ CH\ OH + 3R.COOH & \rightarrow & CH_2\text{-}O\text{-}CO\text{-}R_2 + 3H_3O \quad \text{حمض دهني ثلاثي} \\ | & & | \\ CH_2OH & & CH_2\text{-}O\text{-}C\text{-}CO\text{-}R_5 \end{array}$$

وإذا حدث وأن اتحد ثلاثة جزيئات من حمض بجزئ الجلسرين فإن الدهن الناتج هو جلسريد ثلاثي بسيط أما إذاكان أكثر من حمض دهني قد شارك في الاتحاد مع جزيء الجلسرين فإنه ينتج جلسريد ثلاث مختلط.

هذا الأخيرهو النوعية الغالب وجودها طبيعيا وتختلف الأحماض الدهنية فيما بينها من حيث طول السلسلة الكربونية (عدد ذرات الكربون).

أيضا تختلف فأما أن تكون أحماض دهنية مشبعة أو غير مشبعة، وفي حالة الأحماض غير المشبعة تختلف فيهادرجة عدم التشبع.

وفي حالة الأحماض المشبعة ينعدم فيها وجود الروابط الزوجية بين ذرات الكربون وحمض الاستياريك مثل لها و رمزه $C_{18}H_{34}O_2$.

ومن أمثلة الأحماض ذات الرابطة الزوجية الواحدة هو حمض الاوليك $C_{18}H_{36}O_2$.

$CH_3-CH_2-(CH_2)_6-CH = CH-(CH_2)_6-CH_2-COOH$

وتختلف نسب الأحماض الدهنية المشبعة في الدهون من المصادر النباتية والحيوانية كما يظهر من بيانات جدول (3).

جدول (3)

نسبة الأحماض الدهنية في كلا من الدهون الحيوانية والنباتية

الحمض الدهني	دهن اللبن	دهن الخنزير	زيت فول الصويا	زيت الأذرة
البلستيك (مشبع)	%27	%32	% 9	% 7
الاستياريك (مشبع)	%13	%8	% 4	% 2
الأوليك (غير مشبع)	%35	%48	%17	%46
لينولينيك (غير مشبع)	%3	%11	% 54	% 45
إجمالي	%100	%100	%100	%100

وتجدر الإشارة إلى أنه كلما زادت نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة في الدهن كلما ظهر الدهن في حالة سائلة في درجة حرارة الغرفة العادية والعكس كلما زادت نسبة الأحماض المشبعة كلما كان الدهن جامدا على درجة حرارة الغرفة.

والحبوب والبذور تحتوي على نسبة عالية من الدهن أو الزيت عند مقارنتها بالسيقان والأوراق ونسبته في حبوب القمح أو الشعير يتراوح بين 1 - 2% وترتفع لتصل إلى 5 - 6% في الذرة وتصل إلى أعلى نسبة لها في الحبوب في البذور الزيتية مثل الكتان - بذرة القطن - فول الصويا وبذرة عباد الشمس (من 20.5 إلى أكثر من 40%).

والدهن يحتوي على الكربون والأيدروجين والأكسوجين بنسب 77 و 12 و11 % على التوالي - بعض الليبيدات يدخل في تركيبها الفوسفور والآزوت بالإضافة إلى الكربون والأيدروجين والأكسوجين.

تختلف نسبة الدهن في جسم الحيوان بشكل ملحوظ وتتراوح نسبته بين 4% في الحيوانات حديثة الولادة و45% في الحيوانات جيدة التسمين والمعدة للذبح - أيضا من العوامل التي تؤثر على نسبة الدهن في الحيوان النوع - السلالة - العمر - الحالة الغذائية والجنس .. الخ.

ولدهن الغذاء تأثير على تركيب دهن جسم الحيوان والذي يخزن في أماكن مختلفة (تحت الجلد - - في العضلات - في الفراغ البطني وحول الكلى).

والدهون الموجودة في جسم الحيوان كمركبات بنائية ذات طاقة عالية تعتبر مخازن للطاقة الزائدة عن احتياجاته ليستغلها في وقت اللزوم.

الأحماض الدهنية الأساسية:- Essential Fatty Acid

وجد من تجارب على حيوانات معملية ذات معدة بسيطة أنه بتغذيتها على علائق خالية من الدهن صحب ذلك سوء حالتها وتوقف نموها وانتهت هذه التجربة بنفوق الحيوانات مع تكوين قشور علىجسمها وقد وجد أنه بإضافة كميات ضئيلة من الحمض الدهني لينولينك Linolinic Acid أدى ذلك إلى شفاء الحالة في حين أن إضافة حمض الاستياريك أو البلمتيك لم يصحبه أي تحسن في حالة الحيوانات، وقد وجد أن هناك أربعة أحماض دهنية جميعها غير مشبعة من الضروري إضافتها إلى عليقة الحيوانات حيث لا يمكن للحيوان بنائها داخل جسمه هذه الأحماض هي اللينوليك - الأوليك - الاركيدونيك واللينولنك.

1-1-4- البروتينات:- Proteins

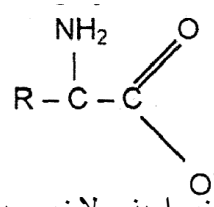
ويحتوي جزيئ البروتين علىكل من الكربون والأيدروجين والأكسوجين بالإضافة إلى النيتروجين وفي بعض الأحوال يحتوي جزيئ البروتين على الكبريت - ويتكون جزيئ البروتين من سلسلة من الأحماض الأمينية والتي تحتوي على الأقل مجموعة أمين واحدة ($-NH_2$) ومجموعة كربوسيل واحدة (-COOH).

ويوجد في الطبيعة حوالي 100 حمض أميني وتختلف نسبة النيتروجين في جزئي البروتين في حدود ضيقة وهو في المتوسط يشكل 16% من وزنه الجزيئي وهناك 25 حمض اميني هي أكثرها تكرارا في البروتينات الطبيعية وترتبط الأحماض الأمينية ببعضها بواسطة روابط ببتيدية لتكوين بوليببتيدات وهذه تتحد مع بعضها لتكوين جزئيي البروتين.

ويختلف تركيب البروتينات الناتجة من الحيوانات المختلفة كما تختلف البروتينات الحيوانية عن النباتية وبالرغم من أن كثير من البروتينات تحتوي على حوالي 20 حمض أميني مكررة إلا أن نسبة كل حمض أميني في البروتينات المختلفة متباينة كما أن ترتيب السلسلة الببتيدية يختلف حسب نوع البروتين وتختلف البروتينات الناتجة من الأنواع الحيوانية من ناحية تركيب الأحماض الأمينية - هذه الاختلافات أكثر وضوحا عند مقارنة تركيب البروتينات الحيوانية بالبروتينات النباتية.

الأحماض الأمينية:- Amino-acids

هـي الوحـدة البنائيـة لجزيئـي البـروتين ويـدخل فـي تركيبهـا عـادة الكربـون والأكسوجين والأيدروجين والنيتروجين وعادة يرمز للأحماض الأمينية بالرمز:



والمجموعة R تختلف من حمض اميني لاخر - بعضها يحتوي على عنصر الكبريت والبعض الآخر يحتوي على نيتروجين وأكسوجين إضافي - أعضاء المملكة الحيوانية لا يمكنها بناء الأحماض الأمينية من عناصر الكربون والأكسوجين والأيدروجين والنتروجين.

هذا يعني أن احتياجات هذه الحيوانات من الأحماض الأمينية يجب أن تغطي من تلك الموجودة في بروتينات العلائق، هذه البروتينات عند هضمها بواسطة إنزيمات الجهاز الهضمي ينتج الأحماض الأمينية التي تمتص بعد ذلك من جدار القناة الهضمية في الدم والذي ينقلها إلى الأنسجة والأعضاء حيث يتم بناء البروتين.

وهناك نوعان من الأحماض الأمينية، النوع الأول بسيط التركيب ويمكن للحيوان بناءه في جسمه ومتوافر في الطبيعة بكميات كبيرة ويطلق عليه اسم الأحماض الأمينية غير الأساسية.

والنوع الثاني أكثر تعقيدا من النوع الأول ويحتاج أن يتوافر الحمض ضمن تركيب بروتينات علائق الحيوان، وهذه الأحماض يطلق عليها اسم الأحماض الأمينية الأساسية هذه الأحماض الأساسية يجب توافرها بالكميات والنسب المثلى في بروتينات العلائق الخاصة بالحيوانات ذات المعدة البسيطة.

أما بالنسبة للمجترات فإن الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في كرشها تقوم بناء هذه الأحماض الأمينية سواء الأساسية وغير الأساسية مكونة بروتينات خلاياها.

ونظرا لأن ميكروبات الكرش يمكنها تمثل الأحماض الأمينية من العناصر المكونة لها - لذلك فإنه يمكن توظيفها للاستفادة من بعض الإضافات الآزوتية غير البروتينية الداخلية في تركيب علائق الحيوانات المجترة وفيما يلي بيان بأكثر الأحماض الأمينية شيوعا في الطبيعة.

أولا: أحماض أمينية غير أساسية	ثانيا: أحماض أمينية أساسية
الجليسين	الفينايل الآينين
الألنين	الفالين
السيبرين	التربتوفان
السستين	الثيريوتين
السستاين	الايزوليوسين
التيروزين	الميثيونين
حمض الاسبارتك	الهستدين
حمض الجلوتاميك	الارجنين
البرولين	الليسين
الهيدروكسي برولين	الليوسين

نوعية البروتين:

تتوقف نوعية البروتين على محتواه من الأحماض الأمينية الأساسية وقدرته على تغطية الاحتياجات الحيوانية من هذه الأحماض الأمينية، على ذلك فالبروتين ذو النوعية العالية هو الذي يحتوي على الأحماض الأمينية الأساسية بالكميات والنسب المثلى التي تغطي احتياجات الحيوان - أما البروتين منخفض القيمة فقد يحتوي على أغلب الأحماض الأمينية الأساسية إلا أن واحدا أو أكثر من هذه الأحماض الأساسية يوجد في البروتين بنسب منخفضة تقل عن الاحتياجات الحيوانية.

وبصفة عامة فإن البروتينات حيوانية المصدر عالية القيمة الغذائية ذلك بالنسبة للحيوانات ذات المعدة البسيطة - أما البروتينات نباتية المصدر فهي عادة أقل قيمة - وعادة نجد أن القيمة الغذائية لبروتينات البقوليات أعلى من بروتينات النجيليات - ويرجع انخفاض قيمة بروتينيات النجيليات لفقرها في حمض أميني أساسي واحد أو أكثر.

فمثلا عند استخدام بروتين الأذرة (الزين) كمصدر رئيسي لبروتين عليقة حيوان وحيد المعدة صغير السن فإن ذلك سوف يؤدي إلى تأخر النمو كنتيجة لفقر هذا البروتين في كل من الحمضين الأمينيين الأساسيين الليسين والتربتوفان أما بالنسبة للمجترات البالغة فنوعية البروتين ليس له أهمية.

1-1-5- الفيتامينات:- Vitamins

وهي مركبات عضوية تحتاجها الحيوانات في أغذيتها بكميات صغيرة، هذه الفيتامينات تلزم لإتمام جميع العمليات الحيوية في جسم الحيوان - هذه الفيتامينات مركبات كيماوية ذات تركيب جزيئي معقد ويمكن تقسيمها إلى ثلاثة مجموعات رئيسية هي:

مجموعة الفيتامينات الذائبة في الماء ومن أمثلتها فيتامينات المجموعة ب المركب ومنها ب$_1$ أو الثيامين - ب$_2$ أو الريبوفلافين- ب$_5$ أو النياسين - ب$_6$ أو البيرودكسين - حمض النيكوتنيك - حمض البنتوثينيك - البيوتين - حمض الفوليك - ب$_{12}$ الكوبلت أمين - أيضا حمض الاسكوربيك أو فيتامين جـ من الفيتامينات الذائبة في الماء.

مجموعة الفيتامينات الذائبة في الدهن: فيتامين أ، د، هـ، ك.

مجموعة أخرى من الفيتامينات: انسيتول - الكولين.

مجموعة فيتامين ب المركب: وهي تلعب دورا هاما في تمثيل الدهون- والكربوهيدرات والبروتينات في الأنسجة.

نقص أحد أفراد هذه المجموعة تظهر في صورة مشاكل مع الجهاز العصبي والأنسجة الطلالية وجدول (4) يوضح أهمية كل فيتامين وأعراض نقص كل منها.

1-1-6- العناصر المعدنية:- Minerals

توجد العناصر المعدنية بنسب مختلفة في مواد العلف التي يتناولها الحيوان وهذه العناصر يحتاجها الحيوان النامي كما يحتاجها الحيوان البالغ وذلك للمحافظة على حالتها الفسيولوجية الطبيعية - تدخل المادة المعدنية في تركيب جميع أعضاء جسم الحيوان - فهي تدخل في تركيب الجهاز العظمي بنسبة عالية كما تدخل في تركيب الأنسجة الرخوة بالإضافة إلى بعض العناصر المعدنية التي توجد في صورة اتحاد عضوي مع البروتينات كما هو الحال في الكبريت الذي يدخل في تركيب الأحماض الامينية الكبريتية مثل السستين - والميثايونين - والفسفور الذي يدخل في تركيب الفسفوليبيدات الموجودة في الدم والأنسجة الأخرى - بعض العناصر المعدنية ضروري لتمثيل ونشاط بعض الأنزيمات مثل النحاس الذي يدخل في تركيب إنزيم الكتاليز - بعض العناصر تدخل في بناء هرمونات الجسم كما هو الحال بالنسبة لليود الذي يدخل في تركيب هرمون الثيروكسين الذي تفرزه الغدة الدرقية.

جدول (4)

الوظائف الفسيولوجية لبعض الفيتامينات وأهم أعراض نقصها

الفيتامين	الوظيفة	أعراض النقص
1 - فيتامينات ذائبة في الماء		
ب$_1$ الثيامين	دور أساسي في تمثيل الكربوهيدرات	الإصابة بالبري بري في الإنسان
ب$_2$ ريبوفلافين	دور أساي في تمثيل الكربوهيدرات - البروتينات	الأصبع الملتوي في الدجاج - يؤثر على الجلد والجهاز العصبي
النياسين	دور أساسي في تمثيل الكربوهيدرات	البلاجرا في الإنسان - اللسان الأسود في الكلاب - إصابات جلدية
البنتوثينيك	يدخل في منظومة الأنزيمات الهامة في عمليات التمثيل	اضطراب في الجهاز العصبي - إصابات جلدية - للنسيج الابثليومي الداخلي.
ب$_6$ البيرودكسين	في تمثيل البروتينات والتريثوفان	إصابات جلدية - تقلصات - انيميا الحيوانات الصغيرة
ب$_{12}$ كوبلت امين	تمثيل الكربوهيدرات - الدهن الحمض النووي	الإصابة بالأنيميا - تأخر النمو
2 - الفيتامينات الذاتية في الدهون:		
فيتامين أ	ضروري للأغشية الطلائية	الإصابة بالعشى الليلي - يقلل الشهية - يقلل النمو
فيتامين د	يمثل العناصر المعدنية الكالسيوم والفوسفور	الكساح والاوستوماليتس Osteomalicia
فيتامين هـ	مضاد للأكسدة - ضروري للتناسل	انخفاض الخصوبة - اضطراب في حركة العضلات
فيتامين k	تساعد على تجلط الدم	نزيف داخلي

بعض العناصر المعدنية يدخل في تركيب الفيتامينات مثل الكوبلت الذي يدخل ضمن تركيب فيتامين ب$_{12}$.

أيضا ترجع أهمية العناصر المعدنية في غذاء الحيوان إلى أنها تعمل على حفظ التوازن في الأنسجة والعضلات بين القواعد (القلويات) والأحماض - كما أنها تعمل على ثبات الضغط الإزموزي في أنسجة الجسم المختلفة.

وتدخل ايضا في تركيب السوائل المنظمة (Buffers) في الجسم والتي تعمل على حفظ درجة تركيز أيون الأيدروجين ثابتة في جميع سوائل وأنسجة الجسم المختلفة في الكائن الحي. بالإضافة إلى ما سبق نجد أن العضلات تحتاج إلى كميات ونسب ثابتة من العناصر المعدنية المختلفة مثل الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم وأن اختلاف نسبة وجود هذه الأملاح يعمل على اضطراب في وظائف العضلات الفسيولوجية مما يؤدي إلى انقباضات تشنجية بها.

ويتم تقدير العناصر المعدنية في مواد العلف أو الأنسجة النباتية أو الحيوانية بحرق وزنه معلومة في بواتق حتى تتطاير كل المادة العضوية - المتبقى بعد الحريق يسمىالرماد الخام وهو خليط من جميع العناصر المعدنية التي تدخل في تركيب هذه المادة الغذائية. وتجدر الإشارة إلى أن الحيوان تحتاج إلى كميات كبيرة نسبيا من بعض العناصر المعدنية مثل الكالسيوم والفسفور والكلور والماغنسيوم هذه العناصر يطلق عليها اسم العناصر الكبرى - يحتاج الحيوان إلى كثير من العناصر المعدنية الأخرى بكميات ضئيلة من أمثلتها الحديد - النحاس - الزنك - النمجنيز - اليود - الكوبلت .. الخ. هذه المجموعة من العناصر يطلق عليها اسم العناصر الصغرى.

ويحصل الحيوان على العناصر المعدنية اللازمة له من الأغذية النباتية والحيوانية المصدر غير أنه في بعض الأحوال يكون محتوى هذه الأغذية من العناصر غير كافي لتغطية احتياجات الحيوان منها لذا يلزم إضافة هذه العناصر في صورة أملاح معدنية إلى غذاء الحيوان حتى يمكن المحافظة على صحة الحيوان ومستوى إنتاجه طبيعيا.

بينما في الدواجن يجب إضافة العناصر المعدنية التي يحتاجها الطائر لسد الاحتياجات منها ولذا نجد أن الأملاح المعدنية تلعب دورا هاما في تغذية الدواجن حيث أنها تمثل 3 - 4% من وزن الطائر وأيضا تمثل حوالي 9% من وزن البيضة.

وتنقسم العناصر المعدنية تبعا للإحتياج لها إلى قسمين هما:

أولا: العناصر المعدنية الكبرى:- Macro-elements

وهي العناصر الأساسية التي يحتاجها الحيوان والدواجن بكمية كبيرة نسبيا وهي:

1 - الكالسيوم:- Calsium (Ca)

يعتبر الكالسيوم أكثر العناصر المعدنية وجودا بالجسم حيث يكون الكالسيوم والفوسفور نحو 70% من العناصر المعدنية في جسم الحيوان أو الطائر. وتحتوي عظام وأسنان الحيوان على حوالي 99% من كالسيوم الجسم أما الباقي 1% فهو منتشر في جميع أجزاء الجسم ليؤدي الوظائف الحيوية الأخرى للكالسيوم مثل المحافظة على التوازن القاعدي والحامضي وكذلك تجلط الدم وهذه النسبة ثابتة في الدم ويرجع ذلك إلى تأثير هرمون غدة الـ Parathyroid ومن أهم مصادر الكالسيوم في علائق الحيوان والدواجن الحجر الجيري (كربونات الكالسيوم) وتحتوي على 38% كالسيوم.

أعراض نقص الكالسيوم:

يصعب حصر أعراض نقص الكالسيوم مستقلا عن عنصر الفوسفور وفيتامين د إلا أن الأعراض العامة هي:

1 - ظهور مرض الكساح ولين وهشاشة العظام.

2 - اضطراب حركة العضلات وظهور الحالات التشنجية وصعوبة التنفس وظهور حالات القلوية بالدم.

3 - جميع حالات نقص عنصر الكالسيوم تؤدي إلى تأخر النمو في الحيوانات الصغيرة وضعف التريش وقلة إنتاج البيض أو توقفه في الطيور.

2 - الفوسفور:- Phosphore (P)

يعتبر عنصر الفوسفور في المرتبة الثانية بعد عنصر الكالسيوم من حيث الكمية الموجودة في جسم الحيوان أو الطيور.

ويرتبط عنصري الفوسفور والكالسيوم ارتباطا وثيقا في أماكن وجودهما أو في التمثيل الغذائي وكذلك في عملية الامتصاص. وتحتوي العظام والأسنان على حوالي 80% من الفوسفور الموجود في جسم الحيوان بينما 20% توجد في كثير من المركبات العضوية مثل الفوسفوبروتين والفوسفو ليبيدات والفوسفوكرياتينين وكلها مركبات ذات أهمية حيوية.

ويدخل الفوسفور بالاشتراك مع عنصر الكالسيوم في تكوين الهيكل العظمي والأسنان ويلعب أيضا دورا هاما في التمثيل الغذائي للكربوهيدرات والدهون. وأهم

العمليات الحيوية الأخرى التي يدخل فيها عنصر الفوسفور هي تنظيم وتعادل الحموضة في الجسم وامتصاص السكر من الأعضاء ويكون كمكون أساسي في العديد من المرافقات الانزيمية.

أهم أعراض نقص الفوسفور:-

تشترك أعراض نقص الفوسفور مع أعراض نقص الكالسيوم علاوة على فقدان الشهية للحيوان مما يؤدي إلى هزال وضعف عام للحيوان ويرجع ذلك إلى كفاءة الاستفادة من الغذاء نظرا للدور الذي يلعبه عنصر الفوسفور في عمليات التمثيل الغذائي المختلفة ونقصه في العلائق يصحبه انخفاض الخصوبة في حيوانات اللبن ويعتبر الفوسفور مصدرا هاما جدا لبعض العمليات الحيوية بالجسم مثل تمثيل الطاقة.

ويعتبر مسحوق العظام وثنائي فوسفات الكالسيوم من أهم مصادر الفوسفور والكالسيوم للحيوانات والطيور ويمكن إضافة مسحوق العظم أو ثنائي فوسفات الكالسيوم لتعويض فقر العلائق في هذه العناصر.

3 - عنصر الماغنسيوم:-Magnesium (Mg)

يتواجد عنصر الماغنسيوم بكميات قليلة نسبيا في جسم الحيوان والطيور (حوالي 1 جم في جسم الطائر)، وحوالي 70% من الماغنسيوم في جسم الحيوان يوجد في الهيكل العظمي بينما 30% موزعة على الأنسجة الرخوة بالجسم.

يدخل الماغنسيوم في تركيب العظام وقشرة البيضة وكذلك يعمل كمنشط لفعل العديد من الانزيمات الهامة في الجسم ويشترك الماغنسيوم في عملية التمثيل الغذائي للعضلات في جسم الحيوان والطائر وله دور هام في عملية تنظيم حموضة وقلوية سوائل الجسم وأهم أعراض نقص الماغنسيوم تتلخص في حدوث حالات تشنجات للعجول والطيور نتيجة لتأثيره على الأعصاب وزيادة انفعاليتها بالمؤثرات الخارجية. ويؤدي نقص الماغنسيوم إلى انخفاض ضغط الدم للحيوان والطائر وتظهر الشعيرات الدموية عند سطح الجلد وكأنها خالية من الدم.

بينما زيادة عنصر الماغنسيوم في الغذاء تكون ضارة ولو كانت قليلة حيث أن الكثير من حالات الكساح والتشوهات في الهيكل العظمي يكون سببها زيادة عنصر الماغنسيوم في الغذاء أكثر عن نقص الكالسيوم والفوسفور في الغذاء.

4 - عنصر الصوديوم:- Sodium (Na)

يتواجد عنصر الصوديوم في جسم الطائر والحيوان بصورة طبيعية موزعة بين الهيكل العظمي والأنسجة الرخوة. ويحتوي الهيكل العظمي على حوالي 30% من عنصر الصوديوم بينما الأنسجة الرخوة تحتوي على 70% معظمها في السوائل البينية. إلا أن عنصر الصوديوم داخل الخلايا نسبته ضئيلة جدا.

يؤثر عنصر الصوديوم في كل من النمو والصحة العامة والإنتاج في الحيوان والدواجن وعلى بعض العمليات الحيوية المختلفة. ويلعب عنصر الصوديوم دورا حيويا في عملية امتصاص ونقل بعض العناصر الغذائية مثل الأحماض الأمينية والسكريات الأحادية وعنصر الصوديوم له دورا هاما في حفظ درجة الحموضة pH بالجسم والاتزان المائي وحفظ الضغط الأسموزي بالاشتراك مع عنصر البوتاسيوم.

يعتبر ملح الطعام المصدر الرئيسي لعنصر الصوديوم والعلائق الحيوانية علاوة على تواجد عنصر الصوديوم في الأعلاف ذات الأصل الحيواني أكثر من الأعلاف ذات الأصل النباتي.

أهم أعراض نقص عنصر الصوديوم الشديدة في العلائق هي انخفاض معدلات النمو وانخفاض معدلات الإنتاج للبيض وصغر حجم البيضة وانتشار داء الافتراس في الدواجن مع انخفاض ضغط الدم ورخوة العظم وترقيقها وزيادة معدلات حمض البوليك في دم الطيور وأيضا إصابة الحيوانات والطيور بالالتهاب الرئوي.

يحدث تسمم عند الزيادة الشديدة لعنصر الصوديوم في العلائق وأهم أعراضها ظهور البراز أو الزرق المائي "الرطب" وأيضا ضعف في العضلات والتهابات في الأمعاء وأخيرا تحدث الأديما المائية والتي تؤدي إلى النفوق.

5 - البوتاسيوم:-Potassium (K)

يتواجد عنصر البوتاسيوم بصورة طبيعية في جسم الحيوان والدواجن. ومعظم كميات عنصر البوتاسيوم توجد داخل خلايا الجسم حيث يعمل البوتاسيوم على تنظيم الحموضة والقلوية والضغط الأسموزي والمحتوي المائي داخل الخلايا مثل عمل عنصر الصوديوم خارج الخلايا.

ويلعب البوتاسيوم دوراً هاماً في العمليات الفسيولوجية المختلفة مثل تنشيط عضلة القلب وتنظيم العمليات الانفعالية للأعصاب والعضلات وكما يعمل أيضا على تنشيط مجموعة من بعض الأنزيمات المتعلقة بالتمثيل الغذائي للكربوهيدرات.

تغطي مواد العلف الطبيعية الداخلة في تراكيب العلائق الخاصة بالحيوانات والدواجن الاحتياجات من عنصر البوتاسيوم.

وأهم أعراض نقص عنصر البوتاسيوم في الحيوانات والدواجن هي ضعف النمو وظهور حالات العقم في كل من الإناث والذكور وانخفاض إنتاج البيض وحدوث تساقط شديد للريش في الدواجن مع انخفاض نسبة التفريخ ويصاحب انخفاض البوتاسيوم في الجسم إلى العديد من الأعراض الفسيولوجية مثل انخفاض ضربات القلب وتلف القلب وانخفاض ضغط الدم وظهور تعب شديد للحيوان أو الطائر والتي تؤدي إلى الوفاة.

زيادة عنصر البوتاسيوم يؤدي إلى إصابة الحيوان أو الدواجن بالإسهال الشديد والجفاف نتيجة للخلل في عملية التبادل الأيوني مع عنصر الصوديوم داخل وخارج الخلايا مع ظهور قصور في عضلة القلب والأعصاب والضعف العام.

وعلى العموم فإن جميع المواد الغذائية من أصل نباتي غنية في هذا العنصر بدرجة تكفي تغطية الاحتياجات وفي حالة الزائد عن حاجة الجسم يفرز الجزء الأكبر منه مع البول والجزء الآخر مع العرق.

6 - عنصر الكلور:- (Cl) Chlorine

يتواجد عنصر الكلور في جسم الحيوان والدواجن بصورة طبيعية و70% من كمية الكلور توجد في السوائل خارج الخلايا بينما الكمية الباقية توجد داخل خلايا كرات الدم الحمراء والأنسجة الضامة بالجسم. ويعتبر عنصر الكلور أهم العناصر المعدنية الحامضية بالجسم، ويدخل في تكوين الحامض المعدني والذي يفرز في المعدة وله دور أساسي في عملية الهضم وكذلك يكمل عنصر الكلور عمل كل من عنصري الصوديوم والبوتاسيوم في حفظ التوازن الحيوي وتنظيم وتوزيع المحتوى المائي للجسم وأيضا تنظيم الضغط الأسموزي وضبط وتنظيم الحموضة والقلوية في جسم الحيوان والطائر. ويلعب الكلور دوراً هاماً في العمليات الفسيولوجية المختلفة خاصة عضلة القلب حيث يحافظ على سلامة العضلات والأعصاب كما يشترك في تنظيم عمل بعض النظم الأنزيمية.

أهم أعراض نقص الكلور انخفاض معدلات النمو للكتاكيت النامية وكذلك الحيوانات الصغيرة وزيادة نسبة النفوق.

وتغطي احتياجات الحيوانات والدواجن من عنصر الكلور عن طريق ملح الطعام الموجود في العلف أو مياه الشرب.

ثانيا: العناصر المعدنية الصغرى "النادرة":- Micro elements

1 - الحديد:- Iron (Fe)

يلعب هذا العنصر دورا هاما في عمليات التمثيل الغذائي في الجسم بالرغم من صغر الكمية الموجودة منه في الجسم. والحديد هو أحد مكونات الهيموجلوبين - يوجد الحديد مخزونا في الكبد على هيئة فريتين (بروتين يحتوي على الحديد). أيضا يوجد في الطحال والكلى.

ونظرا لأن عمر خلايا الدم الحمراء يتراوح بين 6 - 12 أسبوع نجد أن عملية تمثيل الحديد نشطة بصفة مستمرة فبعد تلف الخلايا الحمراء ينفصل الحديد الموجود بها ليدخل في تكوين هيموجلوبين جديد - نقص الحديد يؤدي إلى الإصابة بالأنيميا والتي قد تحدث في أي طور من أطوار النمو والحياة ويعتبر اللبن فقير في الحديد - عادة يولد الحيوان بمخزون جيد من الحديد يتوقف هذا المخزون على مستوى الحديد في غذاء الأم خلال الحمل.

ويحتاج الحمل ووضع البيض إلى كميات كبيرة نسبيا من الحديد - معظم الأغذية حيوانية المصدر باستثناء اللبن تعتبر مصادر جيدة للحديد - أيضا يوجد الحديد في الأوراق الخضراء بنسبة ملائمة ووجود الفوسفور في بعض مواد العلف في صورة فيتين يتداخل في عملية امتصاص الحديد ويترسب الحديد على هيئة فيتات الحديد، وأيضا في حالة وجود كميات من الفوسفور زائدة فإن ذلك يؤدي إلى ترسيب الحديد على هيئة فوسفات غير ذائبة.

2 - النحاس:-Cupper (Cu)

يحتاج الحيوان إلى كميات ضئيلة من النحاس بجانب احتياجه للحديد لتكوين الهيموجلوبين ولو أن النحاس لا يدخل في تركيب الهيموجلوبين.

يتم تخزين النحاس في الكبد والطحال - نقص النحاس يصحبه توقف عملية تجديد خلايا الدم الحمراء مما يؤدي إلى الإصابة بالأنيميا وإضافة أملاح النحاس إلى العليقة أدت إلى عودة الحيوانات إلى حالتها الطبيعية.

من ضمن أعراض نقص النحاس للحيوانات - التي ترعى في مناطق فقيرة في النحاس إصابة الحيوانات بالإسهال وفقد الشهية وأعراض الأنيميا هذا وقد لوحظ انخفاض نسبة النحاس في دم هذه الحيوانات إلى الثلث. كما انخفض محتوى الكبد والطحال من النحاس وظهرت بعض الأعراض العصبية على الأغنام النامية وقد شفيت هذه الحيوانات عند إضافة أملاح النحاس إلى علائقها. ونقص النحاس في العلائق أدت إلى انخفاض إنتاج الأغنام من الصوف وتغير ملحوظ في لون

وصفات الصوف أيضا نقص النحاس في علائق الأرانب أدى إلى نقص وبطء في كمية الشعر ونقص في التلوين.

3 - الكوبلت:- (Co) Cobalt

أعراض نقص الكوبلت تشبهه أعراض سوء التغذية عموما حيث يعتري الحيوان اضطراب وعدم استقرار وفقد شهية وفقد في الوزن - واستمرار نقص العنصر قد يؤدي إلى النفوق ومن الأعراض التشريحية هو تجمع الدهن في الكبد، وضعف نمو الصوف في الأغنام وضعف إنتاجه من اللبن، ونقص الكوبلت يؤدي إلى انخفاض الإنتاج وانخفاض الخصوبة - وتعويض هذا النقص بإضافة ملح الكوبلت صحبه شفاء هذه الأعراض، ففي خلال أسبوع تعود الشهية الطبيعية - وقد لوحظ أن الحقن الوريدي للحيوان الذي يعاني من نقص الكوبلت لم يغير من أعراض النقص وعلى العكس إضافة أملاح الكوبلت إلى العليقة صحبه اختفاء الأعراض - ويدخل الكوبلت في عملية بناء فيتامين ب$_{12}$ الذي يبني بواسطة الميكروفلورا الموجودة في كرش المجترات.

4- اليود:- (I) Iodine

نسبته في جسم الحيوان 0.0004% - أكثر من 50% من هذه الكمية موجود بالغدة الدرقية - يدخل اليود في تركيب الثيروكسين الذي يتكون من جزئين من الحمض الأميني التيروزين متصلين ببعضهما بواسطة اليود. نقص هذا العنصر يؤدي إلى بعض التغيرات المرفولوجية والهستولوجية للغدة الدرقية أيضا يتبعه نقص في إفراز هرمون الثيروكسين وهذا يؤدي إلى بطء في النمو وخمول واختلال في التمثيل الغذائي وانخفاض في الإنتاج - في حالة نقص اليود في علائق الحيوانات يؤدي إلى زيادة أنسجة الغدة الدرقية وزيادة نشاطها في محاولة لتعويض نقص إفرازها للهرمون وهذا ينتهي عادة بإصابة الغدة الدرقية بتضخم في أنسجة الغدة في محاولة منها لتعويض النقص ويطلق على زيادة حجم الغدة بمرض الجوبتر.

والأغنام التي ترعى في المناطق الصحراوية وتعاني من نقص اليود خاصة خلال مراحل الحمل تلد حملان مصابة بالجحاظ عادة تنفق بعد الميلاد.

فقر العليقة في اليود يضعف خصوبة الذكور كما يصحبه توقف التبويض في الإناث البالغة. وإضافة أملاح اليود إلى العليقة الفقيرة فيه ليس من الضروري أن يتم كل يوم حيث أن الغدة الدرقية لها القدرة على تخزين اليود - وقد لوحظ أن إضافة اليود إلى علائق حيوانات اللبن صحبه زيادة في اليود المفرز مع اللبن وقد لوحظ نفس هذا الوضع مع الدجاج البياض.

5 - الكبريت:- (S) Sulpher

يوجد بنسبة 0.15% من الجسم - وهو يدخل في تركيب الأحماض الأمينية مثل الميثايونين والسيستين ويحتوي الصوف على الكبريت بنسبة تتراوح بين 4 - 5% والحيوانات تحتاج إلى الكبريت في صورة عضوية - وبكتريا الكرش لها القدرة على الاستفادة من الكبريت غير العضوي وتحوله إلى أحماض أمينية كبريتية.

ويدخل الكبريت في تركيب بروتينات الريش وقد وجد أنه في موسم القلش تفقد الدجاجة الواحدة يوميا حوالي 25 ملليجرام كبريت.

ويفرز الكبريت الزائد عن الحاجة عن طريق البول والروث.

6 - المنجنيز:- (Mn) Manganese

يوجد أساسا في الكبد والبنكرياس والجلد والعضلات والعظام. ويوجد الكبريت في الكبد مرتبطا بإنزيم الأرجينيز الذي يحلل الأرجنين تحليلا مائيا وللمنجنيز أثر منشط على الأنسجة التنفسية - وللمنجنيز تأثير على معدلات تمثيل فيتامين جـ (Vit. C) أيضا يؤثر على أنزيم الفوسفاتيز والبيروكسيديز وتدل كثير من الدراسات على أن عنصر المنجنيز عامل مساعد في استخدام الأنسجة والأعضاء لفيتامين ب$_1$ (الثيامين).

وقد ثبت من دراسات أن الذكور التي تتغذى على علائق فقيرة في المنجنيز صحبه تلف وتحلل خلايا القنوات المنوية.

وفي تجارب على الكتاكيت وجد أن إضافة المنجنيز إلى العلائق الفقيرة فيه جنب الطيور الإصابة بمرض Perosis كما صحبه تكوين طبيعي للعظام ويعتقد بعض العلماء أن هناك علاقة بين المنجنيز وتمثيل كلا من الكالسيوم والفوسفور وقد يكون ذلك عن طريق غير مباشر (إنزيم الفوسفاتيز).

نقص المنجنيز في علائق الدجاج البياض أدى إلى زيادة نسب الأجنة النافقة في الفترة الأخيرة من التفريخ وقبل خروج الأجنة من البيض مباشرة.

يحتاج الدجاج إلى إضافة 35 ملليجرام منجنيز/ كجم عليقة - أما الكتاكيت فتحتاج إلى 55 ملليجرام منجنيز / كجم عليقة - عادة يوجد المنجنيز بكميات كافية في القمح والنخالة والشوفان وفي الأوراق الخضراء.

7 - الزنك:- (Zn) Zinc

يوجد بكميات قليلة في الجسم وهو موزع بين العظام والشعر والكبد والبنكرياس وكرات الدم والكلى والعضلات - فقر العلائق في الزنك يصحبه عادة تأخر النمو.

ويدخل الزنك في تركيب هرمون الأنسولين وتتراوح نسبته في الهرمون ما بين 0.154 و 0.710% وتتوقف كمية الزنك في الأنسولين على درجة تركيز أيون الأيدروجين في الوسط الذي يتم فيه بلورة الأنسولين - والنظير للأنسولين الذي لا يحتوي على الزنك له نفس التأثير للهرمون الطبيعي إلا أن الهرمون الداخل في تركيبه الزنك له القدرة على الاتحاد مع البروتينات مما يتبعه طول مدة تأثيره كذلك ليس له تأثير حاد (Acute) فلا تظهر هيبوجليكيميا كما يحدث عند استخدام الأنسولين الخالي من الزنك.

وللزنك تأثير على وظائف الغدد الجنسية - أيضا للزنك تأثير منشط للغدة النخامية وبالتالي تزيد من إفراز هرموناتها المنشطة للغدد الجنسية.

8 - السيلنيوم:-Selinium (Se)

نقص هذا العنصر يؤدي إلى سقوط الشعر في منطقة الذيل - هذا المظهر قد خيول - من الأعراض لزيادة السيلينيوم تقشر الحوافر والإصابة بالعرج وفقد الشهية وفقد في يصيب الماشية كما يصيب الالوزن وفي حالة استمرار الزيادة لمدة طويلة يؤدي ذلك إلى النفوق. والمناطق التي تظهر فيها أعراض الزيادة في هذا العنصر لوحظ أن النباتات التي تنمو بها غنية في السيلينيوم قد يصل تركيزه إلى 40 جزء في المليون.

وعلى العكس فإن فقر العلائق في هذا العنصر يصبحه ولادة صغار ضعاف سرعان ما تصاب بمرض العضلة البيضاء ومظهره هو شلل في الأطراف الخلفية. وبصفة عامة فإن عملية اختلال تمثيل السيلنيوم تتداخل مع مستوى فيتامين "هـ".

9 - الفلور:-Florine (F)

هذا العنصر يوجد في أجزاء مختلفة من الجسم خصوصا في الشعر كما يوجد في العظام والأسنان بكميات تتراوح بين 0.02% و0.05% وقد يكون الفلور من المواد الضرورية للجسم بكميات صغيرة - أهميته في التغذية ترجع إلى الأضرار التي تعود على الحيوان من تناول كميات كبيرة منه لتواجده في مياه الشرب وأيضا في بعض المصادر المعدنية التي تقدم للحيوان مثل (أملاح الفوسفات الصخرية) يؤدي إلى تراكمه بكميات كبيرة في العظام والأسنان وزيادة الفلور تؤدي إلى فقد الأسنان للمعانها ولونها الطبيعي وتضعف صلابتها ويظهر عليها نمو عظمي على سطحها.

وقد لوحظ أن زيادة نسبة الفلور يصحبها زيادة في مقدار الماغنسيوم في العظام في نفس الوقت الذي تنخفض فيه نسبة الكربونات في العظام وأيضا تقل نسبة الرماد.

وفي الماشية المصابة نتيجة زيادة نسبة الفلور تتآكل الأسنان - والتأثير الضار للفلور قد لا يظهر إلا بعد مضي وقت طويل - وقد بلغ الوقت اللازم لظهور بعض هذه الأعراض إلى ثلاث سنوات.

والكميات المسموح بها في علائق الحيوانات والطيور والتي لا ينتج عنها ضرر للصحة هي 0.003% بالنسبة للماشية والأغنام و 0.015% بالنسبة للدجاج.

1-1-7- الماء:- Water

يوجد جزء من الماء في المواد الغذائية في صورة حرة بينما يوجد الجزء الآخر في صورة مرتبطة (على هيئة غرويات مرتبط مع البروتينات والكربوهيدرات) ومن المعروف أنه كلما زادت نسبة الرطوبة في الغذاء كلما قلت قيمته الحرارية. وتختلف نسبة الرطوبة في المواد الغذائية المختلفة بشكل واضح فهي تتراوح ما بين 6 إلى أكثر من 90% من الوزن - ففي الحبوب والبذور المخزنة يتراوح ما بين 8 - 12%. أيضا نجد أن نسبة الرطوبة في الأكساب الناتجة عن عملية استخلاص الزيوت من البذور الزيتية تحتوي على 10 - 14% رطوبة أما بالنسبة للدريس فهي تتراوح بين 15 - 20% أما في حالة الأعلاف المكمورة (السيلاج) فنسبة الرطوبة فيها تصل إلى 45 - 65% أما الأعلاف الخضراء فتصل نسبة الرطوبة بها إلى 85%، ونسبة الرطوبة في مخلفات نواتج تصنيع البيرة (طازج) فتتراوح ما بين 90 - 95% أيضا الأعلاف الدرنية فتصل فيها نسبة الرطوبة إلى 90%.

هناك علاقة عكسية وثيقة بين المدة التي يمكن أن تخزن فيها المادة الغذائية دون أن تفسد ونسبة الرطوبة بها - حيث أن ارتفاع نسبة الرطوبة في المادة الغذائية يسهل نمو الكائنات الحية الدقيقة - كما أن ارتفاع نسبة الرطوبة يزيد من نشاط الأنزيمات التي قد تكون سببا في سرعة فساد هذه الأغذية.

والماء يدخل في تركيب النبات والحيوان ويلعب دورا هاما في عمليات التمثيل الغذائي، وعادة في الأنسجة صغيرة السن سواء نباتية أو حيوانية تكون نسبة الرطوبة بها عالية وتقل تدريجيا كلما تقدم الكائن الحي في مرحلة النضج - ففي الحيوانات حديثة الميلاد نجد أن نسبة الرطوبة تشكل حوالي 80% من الوزن وتنخفض هذه النسبة تدريجيا للتراوح ما بين 50 - 60% في الحيوانات المسنة والمسمنة.

ترجع أهمية الماء إلى أن الوسط الذي يتم فيه جميع التغيرات الكيماوية حيث تذوب فيه العناصر الغذائية بعد هضمها في القناة الهضمية وبذلك يسهل

امتصاصها من خلال جدر الأمعاء ويتم نقلها خلال سوائل الجسم (الدم - اللمف) إلى الأعضاء والأنسجة حيث يتم تمثيلها - أيضا النواتج النهائية لعمليات التمثيل الغذائي فإن نواتج الهدم في الأنسجة فإنها تذوب في الماء وتنقل بواسطة سوائل الجسم إلى أعضاء التخلص منها وإخراجها.

وتجدر الإشارة إلى أنه إذا فقد الحيوان 20% من رطوبة جسمه فإن ذلك يكون كافيا لتوقف الحياة.

أيضا يلعب الماء دورا هاما في عمليات التنظيم الحراري للجسم - أيضا تنظيم الضغط الإسموزي لسوائل وأنسجة الجسم المختلفة.

يحصل الحيوان عادة على معظم الماء اللازم له عن طريق الشرب هذا بالإضافة إلى الماء الموجود في مواد العلف المختلفة الداخلة في تركيب عليقته اليومية.

هناك مصدر آخر للماء داخل جسم الحيوان وهو الماء الناتج من عمليات أكسدة المواد الغذائية في الأنسجة (أكسدة الكربوهيدرات - الدهون - البروتينات) فمثلا أكسدة جزء جلوكوز ($ك_6يد_{12}أ_6$) ينتج عنها 6 أجزاء ثاني أكسيد الكربون ($ك أ_2$) و6 أجزاء ماء ($يد_2أ$) وبذلك يعطي جزيء الجلوكوز عند أكسدته 60% من وزنه ماء بينما يعطي جزيء الدهن عند أكسدته 100% من وزنه ماء أما جزيء البروتين يتأكسد ليعطي 42% فقط من وزنه ماء.

احتياجات الحيوانات والدواجن من الماء:-

تختلف الاحتياجات في الحيوانات المختلفة تبعا لعوامل كثيرة منها النوع الحيواني animal sp. - العمر - الحالة الفسيولوجية - طبيعة وكمية الإنتاج - نوع العليقة المستخدمة وأيضا الأحوال الجوية.

فمثلا لنوع الإنتاج تأثير وفي الحيوانات المنتجة للبن احتياجاتها من الماء أعلى من الحيوانات المنتجة للحم.

أيضا لكمية الإنتاج تأثير طردي على الاحتياجات فكلما زاد الإنتاج كلما زادت الاحتياجات من الماء، بعض الأنواع الحيوانية أكثر تأهيلا للاقتصاد في عمليات تمثيل الماء في الجسم لذلك نجد أن الاحتياجات من الماء تختلف في الجمال عنه في الأبقار أو الجاموس مثلا. أيضا لنوع المواد العلفية الداخلة في تركيب العليقة وتركيبها الكيماوي أثر كبير على احتياجات الحيوان من الماء - فعند التغذية على أعلاف تتميز بغناها من الأملاح المعدنية أو البروتينات فإن ذلك يتبعه زيادة احتياج الحيوان للماء.

جدول رقم (5)
جدول يوضح الاحتياجات اليومية من ماء الشرب
لبعض الانواع المختلفة من الدواجن

نوع الطائر	العمر بالأسبوع	كمية المياه المستهلكة (سم^3 / يوم)
الدجاج:		
بداري التسمين	6 - 5	90 -80
أمهات التسمين	22 - فأكثر	300 - 230
دجاج بيض مائدة	20 - فأكثر	200 - 150
الطيور المائية: *		
البط تسمين	9 -8	150 - 140
بط الأمهات	20 فأكثر	450 - 300
الأوز	2- فأكثر	480 - 320
الرومي:		
رومي تسمين	20 - 16	400 - 300
رومي أمهات	24 - فأكثر	600 - 500
الأرانب **		
أرانب تسمين	18 - 8	300 - 200
أرانيب أمهات	24 - فأكثر	450 - 250

* M. Scott and W.F. Dean, 1991
** Stephan, 1980

ومن المعروف أن أحسن طرق الرعاية هو أن يترك الحيوان أو الطائر ليأخذ احتياجاته من الماء. ومن المشكوك فيه أن يقبل الحيوان على شرب كميات المياه باختياره أكبر من احتياجاته وبصفة عامة فإن الأبقار الجافة تحتاج 28 - 32 لتر ماء أما بالنسبة للأبقار الحلابة فيضاف 1.5 لتر ماء مقابل كل لتر من اللبن الناتج، أما في حالة حيوانات اللحم فتحتاج من 32 - 36 لتر/ رأس/ يوم، أما الأغنام فتحتاج في المتوسط إلى 3 لتر/رأس/يوم، وفي حالة الفصيلة الخيلية فنجد أن الحصان يحتاج إلى 32 لتر/ رأس يوم.

وتستهلك الدواجن كمية من الماء تعادل 2 - 2.5 سم^3 ماء لكل جرام علف مستهلك وذلك في فترة النمو بينما تستهلك الدواجن 1.5 - 2.0 جم^3 ماء لكل جرام علف مستهلك أثناء إنتاج البيض ويلاحظ أن الدواجن تحتاج إلى كميات ماء الشرب توازي ضعف المأكول اليومي من العلف والجدول رقم (5) يوضح ذلك.

وهناك العديد من العوامل التي تؤثر على معدلات استهلاك ماء الشرب يوميا مثل درجة حرارة الجو والرطوبة واستهلاك العلف والعمر والجنس والحالة الإنتاجية ... الخ.

الفصل الثاني
هضم الغذاء في الحيوانات المزرعية

1-2-1- مقدمـــة:-

إن الحياة عملية تحتاج إلى إمداد طاقة مستمر - من أهم مميزات الكائن الحي هي القدرة على التغذية والهضم والتمثيل والنمو والإخراج والتكاثر.

كل هذه العمليات الحيوية تحتاج إلى مصادر طاقة مستديمة حتى يتمكن الحيوان من بناء المركبات الأساسية التي تشكل بروتوبلازم جسمه.

أيضا الطاقة لازمة لاستمرار عمليات التمثيل - وتعتبر مكونات الغذاء مصادر الطاقة المستديمة في جسم الحيوان الحي. والمركبات الغذائية الداخلة في تركيب الغذاء هي الكربوايدات - الدهون - البروتينات - العناصر المعدنية - الفيتامينات.

هذه المركبات لا يمكن الاستفادة منها مباشرة كما هي بعد التهامها في الغذاء باستثناء العناصر المعدنية والفيتامينات.

فكل مجموعة مركبات غذائية من تلك سابقة الذكر يتم تحطمها إلى مكوناتها الأصلية الأقل تعقيدا في تركيبها الكيماوي حتى تصبح قابلة للامتصاص والاستفادة منها.

ويلتهم الحيوان غذائه عن طريق الفم الذي يعتبر مدخل القناة الهضمية والتي تمتد في الفراغ البطني للحيوان في شكل أنبوب قد يتسع في بعض المناطق ويضيق في مناطق أخرى وينتهي هذا الأنبوب الذي يؤدي إلى الفتحة الإخراجية حيث يتم التخلص من فضلات الغذاء التي لم تهضم ولم تمتص. وتتميز القناة الهضمية في حيوانات المرزعة بما يلي:

* مقسمة إلى حجرات وأقسام حيث تتوافر الظروف المثلى من درجة الحرارة pH للعمليات الكيماوية الحيوية التي تتم في الكتلة الغذائية لتحولها من مركبات معقدة إلى مركبات أقل تعقيدا.
* يمكن تخزين بعض الغذاء في القناة الهضمية وبذلك لا يحتاج الحيوان للاستمرار في التهام غذاء طول اليوم.
* توجد في بعض أجزائها المختلفة أنسجة إفرازية تخرج منها مواد هاضمة لمكونات الكتلة الغذائية.
* توجد في أجزائها زوائد عديدة تساعد على زيادة المسطح المتاح لامتصاص النواتج النهائية لعمليات الهضم.
* الأجزاء غير المهضومة الصلبة يتم تخزينها لفترة حتى يتم إخراجها مجمعة.

ويعتبر الهضم المرحلة الأولى للتغذية ويبدأ الهضم بالمراحل التالية:

* المرحلة الميكانيكية وهي المضغ لطحن وتقطيع الغذاء.
* المرحلة الكيماوية وفيها يتم إفراز الأنزيمات الهاضمة في الأجزاء المختلفة للقناة الهضمية.
* المرحلة البيولوجية وفيها تقع مكونات الكتلة الغذائية تحت تأثير الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في القناة الهضمية.

وعادة يكون توالي هذه المراحل كما سبق الذكر في الحيوانات ذات المعدة البسيطة أما في الحيوانات المجترة فنجد أن المرحلة البيولوجية قد تأتي قبل المرحلة الكيماوية ثم يعاد تعريض الاجزاء التي لم تهضم في الامعاء الدقيقة للحيوان المجتر مرة أخرى لفعل الكائنات الحية الموجودة في الأمعاء الغليظة والأعور مرة ثانية.

* حيث يفرز العديد من الإنزيمات ابتداء من المعدة الرابعة والأمعاء الغليظة لتكسر مكونات الكتل الغذائية إلى مكونات أكثر بساطة ثم يعاد التعريض الجزء المتبقي الذي لم يهضم في هذا الجزء إلى مرحلة ثانية للهضم البيولوجي.

1-2-2- أولا: الهضم في الحيوانات المجترة:-

1-2-2-1- أجزاء الجهاز الهضمي في حيوانات المزرعة:

1 - الفم:-

وفيه يتم طحن وتقطيع الغذاء - تفتح في فراغ الفم عدة أزواج من الغدد اللعابية أهمها هي زوج من الغدد التحت فكية، زوج من الغدد التحت لسانية، وزوج آخر من الجار أذنية، يحتوي اللعاب على أنزيم البتيالين الذي يؤثر على النشا الموجود في الغذاء ويحوله إلى سكر أحادي وتجدر الإشارة إلى أنه في المجترات فإن كمية وتأثير هذا الإنزيم ضعيف جدا - وعادة يحتوي اللعاب على كل من أملاح البيكربونات والفوسفات المنظمة - و pH اللعاب عادة قلوي التأثير وتصل كمية اللعاب التي تفرزها البقرة في اليوم حوالي 80 لترا أما كمية اللعاب في المعز والأغنام فهي تتراوح ما بين 4 - 6 لتر/رأس/ يوم.

ومن الوظائف الأساسية للعاب بصفة عامة هو عملية تليين الغذاء بعد مضغه ليسهل عملية بلعه هذا بالإضافة إلى أهميته في المجترات حيث يساعد على حفظ الـ pH في الكرش أقرب ما يمكن لدرجة التعادل.

2 - البلعوم والمريء:-

وهما الجزآن اللذان يمر فيهما الغذاء بعد مضغه متجها إلى المعدة. ففي الخيول تلعب الشفاه دورا واضحا بينما في الأغنام والماشية نجد أن اللسان له دور رئيسي في تجميع وتوجيه الغذاء إلى داخل الفم.

وبمجرد دخول الغذاء إلى الفم تتم عملية تحطيم جزئياته بالمضغ. وتتميز آكلات اللحوم بأنها بواسطة القواطع والأنياب يتم قضم وتقطيع الغذاء إلى قطع صغيرة يسهل ابتلاعها.

أما آكلات العشب فتتميز بمضغها الجيد للغذاء حتى تسهل عملية هضمه عندما يصل للمعدة والأمعاء الدقيقة، وعند مضغ الغذاء يتم مزجه باللعاب ويتحول إلى كتل صغيرة (بلعة) ليسهل ابتلاعها وتتحرك البلعة إلى الجزء الخلفي من الفم بواسطة اللسان حتى تتجه إلى البلعوم ثم المريئ - ويتم استكمال البلعة بواسطة موجات من الانقباضات المتوالية في عضلات المريء حتى تصل إلى المعدة.

3 - المعدة:-

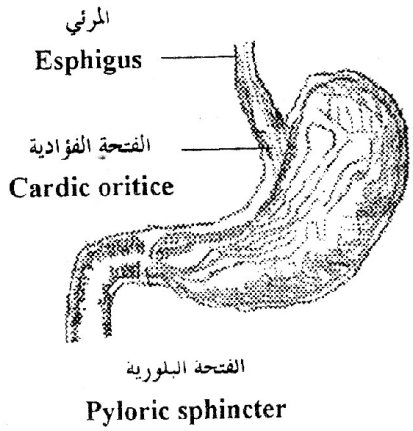
**** المعدة البسيطة (انظر الشكل 1)**

من ضمن وظائف المعدة في الحيوانات أنها مكان لتخزين الغذاء لبعض الوقت وتختلف سعتها المطلقة والنسبية في الأنواع الحيوانية المختلفة فمعدة الحصان البالغ تصل سعتها إلى 18 لتر وهذا يشكل أقل من 10% من السعة الكلية للقناة الهضمية بينما نجد أن سعة معدة الخنزير 8 لتر وهذا يشكل حوالي 30% من السعة الكلية للقناة الهضمية.

أما سعة المعدة في الإنسان فيصل إلى حوالي 16.5% من سعة القناة الهضمية.

وفي المعدة البسيطة يتم هضم جزئي للبروتين تحت تأثير إنزيم الببسين المفرز من الغدد الهضمية في جدار المعدة ولتحقيق النشاط المطلوب للإنزيم يجب توفير بيئة حامضية تنتج عادة من إفراز حمض الكلوريدريك من غدد موجودة في جدار المعدة يطلق عليها اسم Parietal.

شكل رقم (1)



د- شكل المعدة البسيطة

** **المعدة المركبة**:- (انظر الشكل رقم 2)

تتكون في المجترات من أربعة حجرات هي الكرش Rumen - الشبكة Reticulum - الورقية Omasum والمعدة الرابعة أو الحقيقية Abomasum - وتبلغ السعة الكلية للمعدة المركبة حوالي 66 - 80 % من سعة القناة الهضمية في المجترات البالغة.

والكرش هو أكبر حجرات المعدة المركبة - تصل سعته في الأبقار البالغة إلى حوالي 200 لتر ويوجد الكرش في خلف الجانب الأيسر للحجاب الحاجز حيث يشغل حوالي نصف الفراغ البطني.

وفي الحيوانات حديثة الولادة (عجول - حملان - جديان) نجد أن الكرش والشبكة يشغلان معا ما لا يزيد عن 25 - 30% من سعة المعدة المركبة.

وينمو الكرش بعد الولادة بمعدل أسرع من معدل نمو المكونات الأخرى للقناة الهضمية لذلك نجد أنه عند عمر شهر فإن الكرش يشكل حوالي 50% من سعة المعدة المركبة وفي عمر شهرين تصل سعة الكرش إلى حوالي 70%.

وفي الأبقار تامة النضج نجد أن سعة الكرش يكون حوالي 80 - 85% من سعة المعدة المركبة. وسعة الكرش في الأغنام تشكل حوالي 77 - 80% من إجمالي المعدة المركبة. وتجدر الإشارة إلى أن الكرش لا يعمل فقط كمخزن مؤقت للغذاء الذي يلتهمه الحيوان بسرعة بل يعتبر مخمر ضخم، ويوجد في الجرام

الواحد من محتوياته بلايين الكائنات الحية الدقيقة التابعة لمئات الأنواع البكتيرية (الميكروفلورا) وأنواع الأوليات والتي يطلق عليها اسم البروتوزوا.

هذه الكائنات تقوم بتخمير جزء كبير جدا من مكونات العليقة التي يلتهمها الحيوان المجتر يوميا.

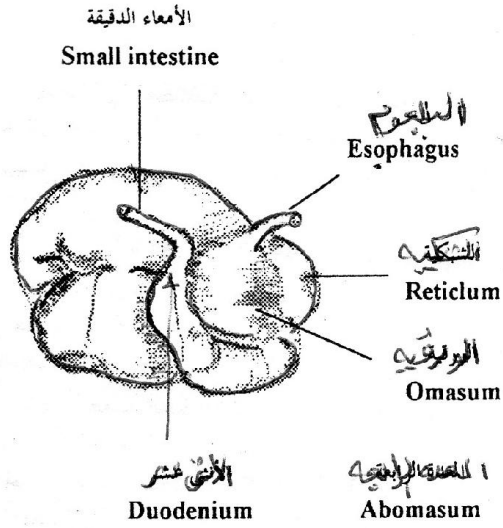
نواتج عمليات التخمر التي تتم في هذا الجزء إما أن يمتصها الحيوان المجتر مباشرة لتمثيلها والاستفادة منها أو تدخل في عمليات بناء البروتين الميكروبي والذي يصبح بعد موت هذه الكائنات وخروجها من الكرش إلى الأجزاء التالية من القناة الهضمية متاحا لفعل الإنزيمات الهاضمة التي تفرز من الأجزاء المختلفة من القناة فتهضم إلى مكونات بسيطة عادة في صورة أحماض أمينية وبعض الجلوكوز يمتصها الحيوان العائل للاستفادة منها في عمليات التمثيل.

والمجترات بصفة عامة لها قدرة على سرعة التهام غذائها الذي توجهه إلى الكرش حيث يتم نقعه في بيئة تتميز بارتفاع نسبة الرطوبة في وجود بلايين الكائنات الدقيقة - وفي فترات الراحة يقوم الحيوان باسترجاع هذا الغذاء في صورة بلعات Boluses من الكرش إلى حيث يتم إعادة مضغها جيدا ثم يعاد بلعها بعد هرس مكوناتها.

وعند رجوع البلعة فإن مكوناتها الدقيقة تنتشر في محتويات الكرش بينما يتجمع الأجزاء الخشنة في صورة بلعات boluses لإعادة اجترارها ومضغها.

وعادة نجد أن الأبقار قد تمضي حوالي 8 ساعات يوميا في عمليات اجترار ومضغ غذائها.

وتقع الحجرة الثانية من المعدة المركبة (الشبكية) خلف الحجاب الحاجز في الجهة المقابلة للقلب. هذا الموضع قد يؤدي إلى بعض المشاكل ففي بعض الحالات يبتلع الحيوان بعض المواد المعدنية الحادة (مثل قطع السلك أو المسامير). وكنتيجة للانقباضات التي تحدث في الشبكية فإن هذه الأجسام الصلبة تخترق جدار الشبكية متجهة إلى الحجاب الحاجز ثم القلب مسببا التهاب التامور الجرحي.



شكل معدة مركبة لبقرة صورة من الجانب الأيمن
منقوله عن مرجع Cole and Garrett, 1974 second edition

الحجرة الثالثة في المعدة المركبة يطلق عليها اسم الورقية وهو جزء مليء بالطبقات الورقية المتراصة فوق بعضها محققة مساحة سطح كبيرة جدا - ويعتقد أن في هذا الجزء يتم عصر وامتصاص كثير من السوائل المارة من الكرش والشبكية هذا بالإضافة إلى امتصاص بعض العناصر ذات التأثير القاعدي والموجودة في الكتلة الغذائية لكي تصبح أكثر ملائمةً للعمليات الحيوية التي ستتمم في الكتلة الغذائية عند انتقالها إلى الجزء التالي من المعدة المركبة (المعدة الحقيقية).

وتجدر الإشارة هنا إلى أن المذاب المرئي يتكون من طبقتين من العضلات القوية التي تبدأ من نهاية المريء وتنتهي عند فتحة الورقية وعند انقباضها يتكون أنبوب مغلق يمر فيه الغذاء السائل (اللبن) في الحيوانات الرضيعة مباشرة إلى الورقية ثم المعدة الرابعة ولا يسقط في الكرش وذلك عندما يكون وضع الحيوان طبيعيا خلال الرضاعة. (الحيوان واقف ورأسه مرفوعا إلى أعلى للرضاعة).

وفي حالة الرضاعة الصناعية من الجرادل حيث تكون رؤوس الحيوانات متجهة إلى أسفل فإن الميزاب المريئي لن يكون مغلقا تماما ونجد أن جزءا كبيرا من اللبن يسقط في الكرش.

مثل هذه الحالات يصحبها اضطرابات هضمية - ولتفادي مثل هذه المشاكل ينصح بأن توضع الجرادل في مستوى أعلى من رأس الحيوان وتتم الرضاعة بواسطة حلمات في الجانب الأسفل من الجرادل وبذلك نجد أن الحيوان خلال الرضاعة يرفع رأسه إلى أعلى ويمد عنقه والتنبيه العصبي الناتج من رضاعة اللبن كفيل بغلق الميزاب المريئي فيتجه اللبن مباشرة إلى الورقية والمعدة الحقيقية.

المعدة الرابعة أو الحقيقية وهي مبكرة التطور يتم تطورها خلال المرحلة الجنينية حيث يعتمد عليها الحيوان بعد الولادة مباشرة في هضم غذائه إلا أن سرعة تطورها ونموها بعد الولادة تتم بمعدل أبطأ بكثير من سرعة تطور الأجزاء الثلاثة الأولى من المعدة المركبة - لذلك نجد أن سعتها النسبية تقل تدريجيا كلما اقترب الحيوان من الفطام. وبصفة عامة فإن سعتها تصل إلى 7% من المعدة المركبة في الأبقار البالغة وتتميز المعدة الرابعة عن الأجزاء الثلاثة السابقة بأن جدارها يحتوي على خلايا غدية تفرز الإنزيمات الهاضمة وهي تشبهه إلى حد كبير المعدة البسيطة في الحيوانات غير المجترة.

وجدول (6) يوضح السعة النسبية للأجزاء المختلفة من القناة الهضمية في الأنواع الحيوانية المختلفة (في الحيوانات تامة النضج).

(جدول 6)

تباين الأنواع الحيوانية في السعة النسبية لأجزاء القناة الهضمية

الجزء من القناة الهضمية	الثيران	الأغنام	الخيل	الخنازير	الإنسان
الكرش	53	53	--	--	--
الشبكية	2	5	--	--	--
الورقية	5	2	--	--	--
المعدة الحقيقية	6	7	9	30	17
كل أجزاء المعدة	66	67	9	30	17
الأمعاء الدقيقة	20	20	30	33	66
الأعور	2	2	16	4	--
الأمعاء الغليظة	12	10	45	33	17
المجموع الكلي	100	100	100	100	100

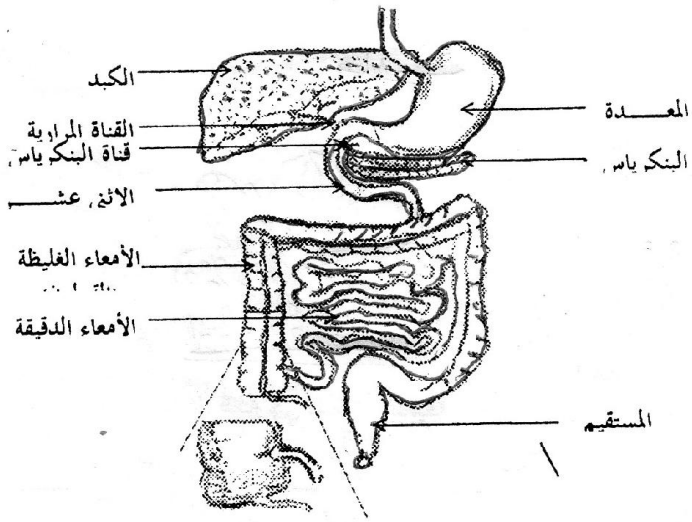
تحت المجموعة الأولى من آكلات العشب تتكون فيها المعدة من حجرة واحدة.

وتحت المجموعة الثانية من آكلات العشب تتميز بأن معدتها مركبة (من عدة حجرات).

وتحت المجموعة الأولى يقع تحتها الأرانب - والفصيلة الخيلية ويطلق عليها اسم آكلات العشب ذات المعدة البسيطة أما تحت المجموعة الثانية فتتميز بأن معدتها مركبة من أربعة أجزاء ويطلق عليها لفظ المجترات وهي تشمل الأبقار - الجاموس - الأغنام - الماعز والأيائل.

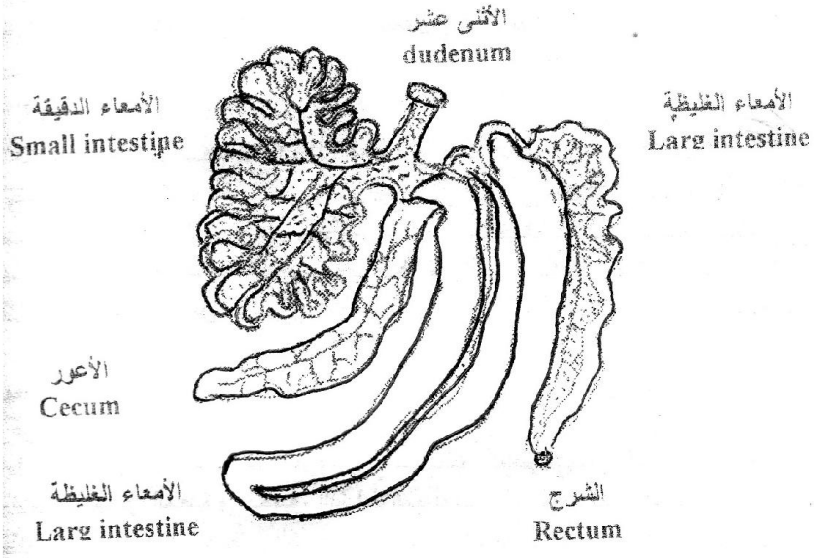
وهناك مجموعة أخرى من الحيوانات الثديية التي تتغذى على مواد متباينة بعضها نباتية وبعضها حيوانية المصدر وهذه يطلق عليها اسم Omnivores. ومن أمثلتها الخنازير وعادة تكون السعة النسبية للقناة الهضمية لهذه المجموعة في مركز وسطي بين مجموعتي آكلة اللحوم من جهة وآكلة الأعشاب من جهة أخرى.

والأشكال أرقام (3، 4، 5) توضح الشكل المورفولوجي للقناة الهضمية للمجموعات الحيوانية المختلفة.



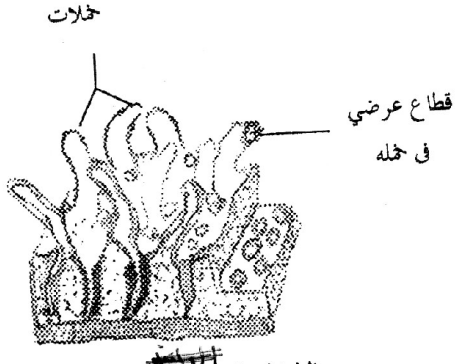
أ – القناة الهضمية فى آكلات اللحوم

شكل رقم (3)



ب- الجهاز الهضمي في الخيل يلاحظ حجم الأعور الكبير
منقوله من مرجع Cole and Garrett 1974

شكل رقم (4)



جـ- الشكل الخارجي للأمعاء الدقيقة

شكل رقم (5)

1-2-3- الهضم في معدة الحيوانات المجترة:-

دور الكرش:

من المعروف أن الحيوانات المجترة تلتهم أغذيتها بسرعة ويمر الغذاء من الفم إلى البلعوم ثم المريء ثم إلى الكرش حيث يتم تخزينه وترطيبه لبعض الوقت بعد ذلك يعاد مرة أخرى إلى الفم حيث يتم مضغه جيدا - تسمى هذه العملية بالاجترار - في الكرش تعيش كائنات حية دقيقة يمكن تقسيمها إلى بكتيريا وبروتوزوا وخمائر (الميكروفلورا والميكروفونا) - لكل مجموعة من المجموعات سابقة الذكر أنواع كثيرة ومتعددة species - تتغير هذه الأنواع والسلالات تبعا لتركيب العليقة ومكوناتها المختلفة. لذلك فإنه عند تغير العليقة ينصح دائما بأن يتم التغير تدريجيا حتى لا يؤثر ذلك على نمو ونشاط الميكروفلورا وبالتالي على عملية الهضم - ومن أهم العمليات التي تحدث في الكرش تحت تأثير الميكروفلورا هو هضم الألياف الخام والكربوهيدرات في عمليات التخمر التي تتم في ظروف لا هوائية ويكون الناتج النهائي لعمليات التخمر هذه أحماض دهنية قصيرة السلسلة مثل حمض الخليك والبروبيونيك والبيوتريك (أحماض دهنية طيارة).

في المجترات يلعب اللعاب دورا هاما في المحافظة على نشاط ميكروفلورا الكرش - حيث أن هذه الكائنات تحتاج إلى بيئة سائلة حمضية خفيفة وهذه الظروف تتحقق مع كميات اللعاب الهائلة التي يفرزها الحيوان المجتر يوميا وهذه الكميات الضخمة من اللعاب ذات الـ pH المائل للقلوية (pH 8.1 في الأبقار) كفيلة بحفظ درجة الحموضة في الكرش أقرب ما يمكن لدرجة التعادل بالرغم من الكميات الهائلة من الأحماض العضوية التي تنتج في هذا الجزء كنتيجة للتخمرات.

وبذلك نجد أن الكرش يتم هضم 40 - 45% من الألياف الخام الموجودة في العليقة اليومية وهذا يعادل حوالي 70 - 80 % من إجمالي الألياف المهضومة في القناة الهضمية للحيوان المجتر كما يتم هضم جميع السكريات والنشا والبنتوزات هذا بالإضافة إلى التخمرات التي تحدث في هذا الجزء للبروتينات.

ويصل عدد البكتريا في الجرام الواحد من محتويات الكرش إلى 10^{9} أما البروتوزوا فيصل عددها في الجرام الواحد إلى 10^{6} والبروتوزوا أكثر حساسية من البكتريا حيث أنها تتأثر باختلاف درجة الحموضة فإذا تغذى الحيوان المجتر على عليقة غنية في المركزات يؤدي هذا إلى انخفاض الـ pH في الكرش إلى 5.0 - 5.5 pH مما يثبط نشاط البروتوزوا أو قد يوقفه كليا.

وتساهم البروتوزوا أيضا في عملية هضم الألياف فهي تقوم ببناء وإفراز إنزيم السليوليز كما أن لها القدرة على التهام الجزئيات النباتية والألياف لكي تهضمها داخل خلاياها.

أيضا تقوم البكتريا والبروتوزوا بتخمير المركبات الآزوتية البروتينية وغير البروتينية الموجودة ضمن مكونات العليقة - جزء من نواتج التخمر هذه تستخدمها هذه الكائنات في بناء بروتينيات خلايا أجسامها.

وعند خروج هذه الكائنات مع الكتلة الغذائية من الكرش إلى الأجزاء التالية من القناة الهضمية للحيوان المجتر يتم هضم خلايا هذه الكائنات تحت تأثير الإنزيمات الهاضمة المفرزة من الغدد الهضمية حيث يتم تحليل بروتينيات خلاياها إلى مكوناتها من الأحماض الأمينية والتي تتميز بمحتواها العالي نسبيا من الأحماض الأمينية الأساسية التي يمتصها الحيوان في جسمه.

هذا وتقوم الميكروفلورا بتمثيل الجليكوجين الميكروبي (نشا بكتيري) والسكريات الأحادية وتخزنه في خلاياها - وبعد موت هذه الكائنات تهضم النشا الميكروبي وينتج جلوكوز وأخيرا وعند الكلام عن الدور التمثيلي الذي تلعبه ميكروفلورا الكرش لايجب أن نغفل ما تقوم به هذه الكائنات في بناء العديد من الفيتامينات وبكميات تفوق احتياجات الحيوان المجتر. فهي تبني جميع فيتامينات المجموعة "ب" المركب كما تبني فيتامين "ك". أيضا تقوم الفطريات والخمائر بتخمير السكريات وتحويلها إلى أحماض دهنية طيارة وثاني أكسيد الكربون وماء - أيضا تخمر بعض الأحماض الأمينية - وتقوم بتصنيع فيتامين ب المركب.

عمليات البناء في الكرش:

هناك أهمية كبيرة لعملية بناء البروتينات في الكرش من المركبات الآزوتية غير البروتينية (مثل اليوريا - أملاح الأمونيا) بواسطة الميكروفلورا بينما في الحيوان ذات المعدة البسيطة لا يستفاد من هذه المركبات. والميكروفلورا تستخدم نواتج هدم الكربوهيدرات في الكرش كمصادر للطاقة اللازمة لاستمرارها حية أو كمصدر للطاقة اللازمة لها لبناء بروتينيات أجسامها باستخدام المركبات الآزوتية المتاحة في البيئة.

وشكل رقم (6) يلخص جميع عمليات الهدم والبناء التي تتم في الكرش بواسطة الأنواع المختلفة من الكائنات الحية الدقيقة.

دور الأمعاء:

بالرغم من أن الكرش يقوم بتخمير الجزء الأعظم من العليقة إلا أن دور الأمعاء الدقيقة ليس أقل أهمية في عمليات الهضم والامتصاص في المجترات فأغلب التغيرات التي تتم على الكتلة الغذائية في الكرش تؤدي إلى توفير كل من الطاقة والبروتين للكائنات الحية الدقيقة مكونة خلايا جديدة كنتيجة لتكاثرها. بعد ذلك تصبح أجسام هذه الكائنات غذاء الحيوان المجتر نفسه تنقل إلى الأمعاء الدقيقة حيث تبدأ عمليات الهضم الأنزيمية - وتنقسم الأمعاء الدقيقة إلى ثلاثة مناطق مميزة هي الإثني عشر Duodenum والـ Jejunum والـ Ileum.

الجزء الأول من الإثني عشر يشكل حوالي 5% من طول الأمعاء، وهناك قناة تفتح في هذا الجزء لتحمل عصارة البنكرياس وإفرازات الكبد.

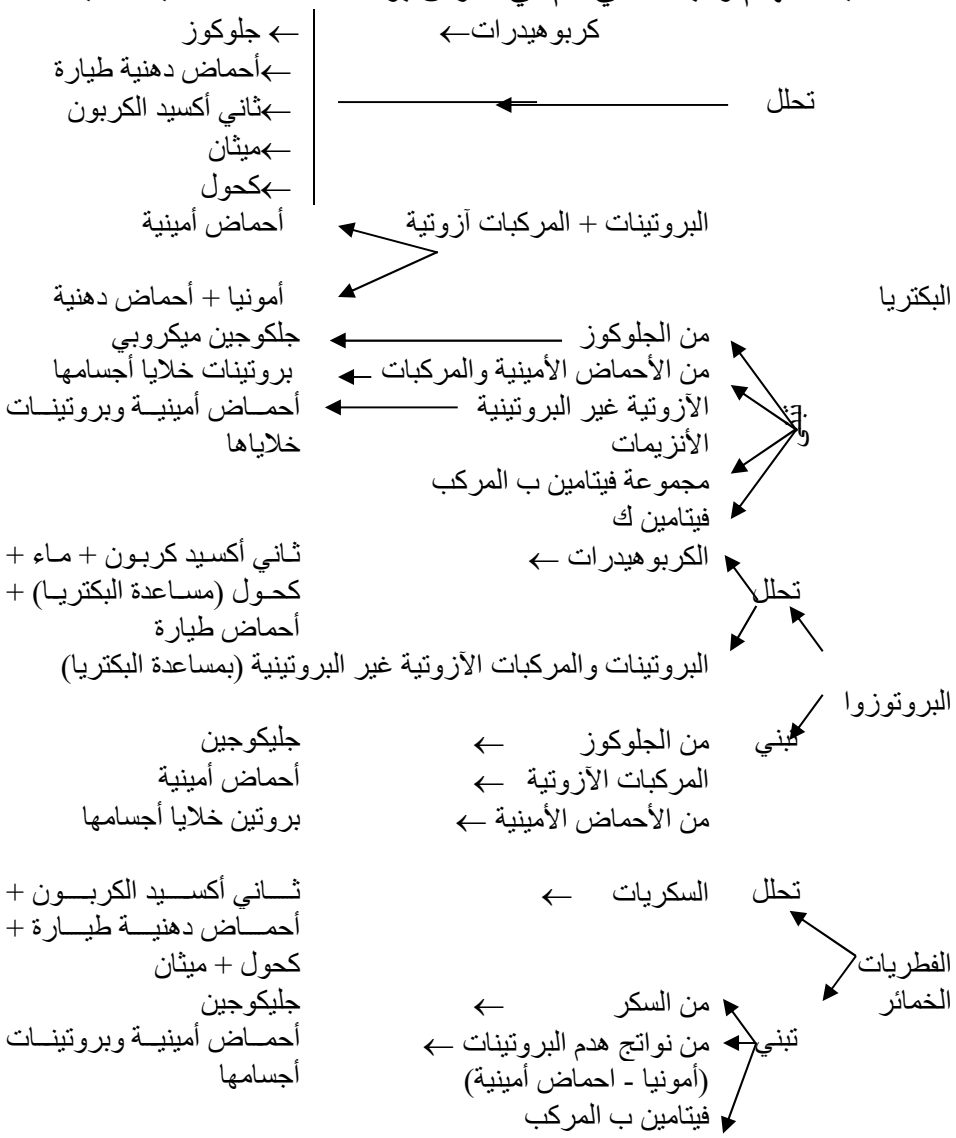
وتنتهي الأمعاء الدقيقة بالأمعاء الغليظة والتي تتكون أيضا من ثلاثة أجزاء هي (الأعور - القولون - المستقيم).

ويؤدي المستقيم إلى فتحة الشرج في الثدييات والتي من خلالها يتم إفراز المواد غير المهضومة خارج الجسم - وتجدر الإشارة إلى أن سعة الأعور تختلف بشكل كبير في الأنواع الحيوانية المختلفة - وتصل أقل سعة للأعور في الحيوانات آكلة اللحوم (الكلاب - القطط) وأيضا في الإنسان حيث لا تتعدى سعته (عشرات الجرامات). أما في الأغنام فقد تصل سعته 1 - 2 لتر، بينما في الفصيلة الخيلية (معدة بسيطة) نجد أن سعة الأعور تتراوح ما بين 20 - 30 لترا بينما في الماشية نجد أن سعته تتراوح بين 5 - 10 لتر.

ويلعب الأعور دورا كبيرا في عمليات هضم الكتلة الغذائية في الحيوانات آكلة العشب ذات المعدة البسيطة كما هو الحال في الأرانب والخيول حيث يتم فيه تخمر الألياف الخام بواسطة الميكروفلورا التي تعيش فيه. والأمعاء الغليظة في آكلات اللحوم وأيضا في الدواجن تعتبر الأصغر نسبيا بالمقارنة بالحال في الخيول التي تتميز بكبرها النسبي.

شكل رقم (6)

عمليات الهدم والبناء التي تتم في الكرش بواسطة الكائنات الحية الدقيقة



دور الأجزاء المساعدة:

هناك بعض الغدد أو الأعضاء والتي لا تعتبر أحد مكونات الجهاز الهضمي - ولكنها تلعب دورا هاما في عمليات الهضم - من هذه الأعضاء: الكبد، البنكرياس، الغدد اللعابية.

أما الكبد فيفرز الصفراء التي تخزن في الحويصلة المرارية. وإفرازات الكبد تساعده في عمليات هضم الدهون.

إفرازات البنكرياس (عديد من الأنزيمات) تصل عن طريق قناة تفتح في الإثني عشر، ولها تأثير على هضم البروتينات والكربوهيدرات.

1-2-4 - عمليات الهضم:-

1-2-4--1 كيمياء عمليات الهضم:-

* **الكربوهيدرات:**

أغلب الكربوهيدرات التي تهضم بواسطة الثدييات تتكون من النشا والسكريات وقد يكون السليلوز. جميعها تتكون من سلسلة طويلة من الجلوكوز - وتتحد جزئيات الجلوكوز ببعضها كما هو موضح في الرسم التوضيحي التالي:

أ يد - جلوكوز - أ يد + يد أ - جلوكوز - أ يد

أ يد - جلوكوز - أ - جلوكوز - أ يد + يد أ يد

وفي هذه الحالة يكون الناتج سكر ثنائي هو مالتوز - وكما هو واضح فإنه من السهل جدا أن يتزايد طول السلسلة بإضافة جزئيات جلوكوز في كل نهاية من الجزيء المتكون - ومع كل إضافة لجزيء جلوكوز يتم خروج جزيء ماء. ومن الكربوهيدرات المنتشرة في السكروز وهو سكر ثنائي يتكون من ارتباط جزيء جلوكوز وجزيء فركتوز وأيضا سكر اللبن (لكتوز) سكر ثنائي ويتكون من اتحاد جزيء جلوكوز وجزيء جلاكتوز.

هضم الكربوهيدرات:

في أغلب الحيوانات ذات المعدة البسيطة يبدأ هضم الكربوهيدرات في الأمعاء الدقيقة، فالنشا الخارج مع الكتلة الغذائية من المعدة إلى الأمعاء الدقيقة ليختلط بإنزيم الاميليز - هذا الانزيم يفرزه البنكرياس في الإثني عشر.

وعند هضم النشا ينتج الدكسترين الذي يهضم مكونا مالتوز وهذا يهضم إلى جلوكوز بواسطة إنزيم المالتيز الذي يفرز من الأمعاء الدقيقة.

ويمتص الجلوكوز من جدار الأمعاء الدقيقة في الدم حيث ينقل إلى الأعضاء والأنسجة وخلايا الجسم المختلفة.

الاميليز الاميليز المالتيز

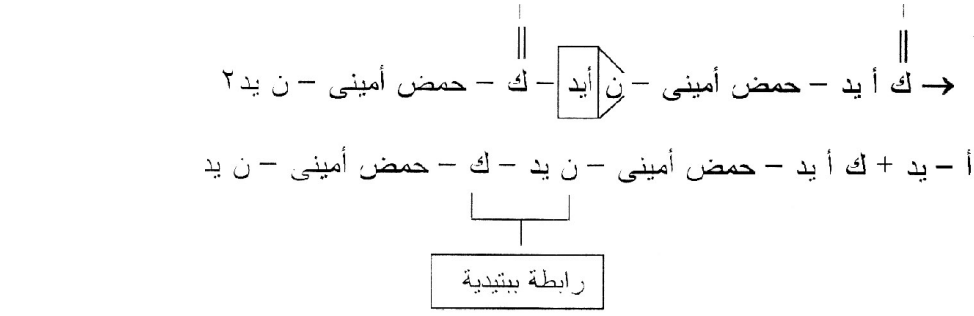
نشا ← الدكسترين ← المالتوز (سكر ثنائي) ← الجلوكوز (سكر أحادي قابل للامتصاص مباشرة في الدم)

والسكريات الثنائية التي توجد في الغذاء مثل السكروز واللاكتوز تهضم قبل امتصاصها وتمثيلها، فمثلا السكروز يهضم بواسطة إنزيم السكريز الذي يفرز من الأمعاء وينتج نوعين من السكر الأحادي هما الجلوكوز والفركتوز.

وسكر اللاكتوز يهضم بواسطة اللاكتيز إلى جلوكوز وجلاكتوز ويمكن لخلايا الجسم تمثيل كلا من الجلاكتوز والفركتوز إلا أنه في أغلب الحالات فإن الجزء الأعظم من الجلاكتوز والفركتوز يتم تحويلها إلى الجلوكوز بواسطة الكبد.

*** البروتينات:**

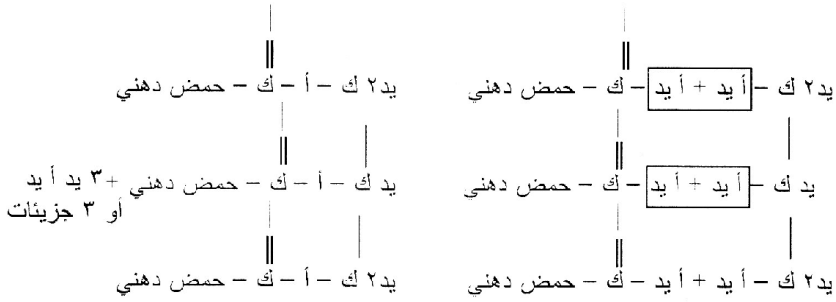
عندما يتحد جزيئين من جزيئات الأحماض الأمينية ينتج عن هذا الاتحاد جزيئي ماء ويطلق على الجزيء المتكون لفظ داي ببتايد كما يظهر من الشكل التالي:



ويوجد في الطبيعة عدد كبير من الأحماض الأمينية حوالي ٢٥ حمض هي الأكثر انتشارا في الطبيعة ويمكن أن يتحد مع بعضها مكونة داي أو بولي ببتيدات وأخيرا يتكون جزيء البروتين من سلسلة طويلة جدا من الأحماض الأمينية.

*** الدهون:**

أغلب الزيوت والدهون الموجودة في الغذاء تتكون من جليسريدات ثلاثة (جزيء جليسرين مرتبط مع ثلاثة جزيئات لحمض دهني واحد أو أكثر) كما يظهر فيما يلي:



1-2-4-2- الإنزيمات وعمليات الهضم:-

عندما تهضم الكربوهيدرات - البروتينات والدهون إلى جزيئات أقل تعقيدا عن طريق دخول جزيئات الماء بين الجزيئات الأساسية الداخلة في تركيب الجزيء المعقد - أي أن عملية تحلل أو هضم الجزيء المعقد هي عملية عكس تلك التي تمت عند تكوين الجزيء المعقد من تكثيف الجزيئات الصغيرة (الأحجار البنائية للجزيء المعقد) ومن الناحية الكيماوية فإن عملية هضم المركبات الغذائية المعقدة ما هي إلا عملية تحلل مائي Hydrolysis وبأسلوب آخر فإن عملية الهضم ما هي إلا سلسلة متوالية من العمليات الكيماوية لإضافة جزئيات الماء في صورة أيدروجين وأيدروكسيد (أ يد) لفك الارتباط الكيماوي الذي سبق تكوينه عند بناء الجزيء المركب وعملية التحلل الماء التي تتم خلال عمليات الهضم يمكن الإسراع منها تحت تأثير catalysts عامل مساعد. وظيفة هذا العامل المساعد هو الإسراع من التفاعل دون الدخول فيه، هذه العوامل المساعدة البيولوجية اللازمة لعمليات الهضم هي الأنزيمات، وهذه الأنزيمات ذات طبيعة بروتينية وتبنى في خلايا متخصصة توجد في الأجزاء المختلفة من القناة الهضمية.

*** هضم الكربوهيدرات:**

يطلق اسم الأميليز على الإنزيم المسئول عن هضم الكربوهيدرات الذائبة، هذا الإنزيم يهضم النشا إلى سكر ثنائي مالتوز، وهذا المالتوز لا يمكن امتصاصه من القناة الهضمية، لذلك فإن أنزيم المالتيز يهضم المالتوز إلى جلوكوز.

والسكريات الثنائية مثل السكروز أو سكر اللبن اللاكتوز يتم هضمها تحت تأثير إنزيم السكريز وإنزيم اللاكتيز إلى المكونات الداخلة في تركيب هذه السكريات وهي جلوكوز + فركتوز أو جلوكوز + جلاكتوز على التوالي.

والسليلوز مادة كربوهيدراتية أكثر تعقيدا من النشا لا يمكن أن تهضم في الأمعاء الدقيقة حيث أن الثدييات لا تفرز إنزيم السليلوليز الذي يقوم بهضمها. إلا أن الميكروفلورا التي تعيش في كرش الحيوانات المجترة وتلك التي تعيش في الأعور في الحيوانات آكلة العشب لها القدرة على إفراز هذا الإنزيم، حيث يتم هضم السليلوز - والناتج من عمليات الهضم هذه هو الجلوكوز الذي تستخدمه الكائنات الحية الدقيقة في عمليات إنتاج الطاقة اللازمة لها وتنتج الأحماض الدهنية الطيارة. والنواتج النهائية لعمليات التخمر تمتص مباشرة من جدار الكرش في الدم، يحمل الدم هذه الأحماض إلى الأنسجة والخلايا التي تستخدمها كمصدر للطاقة اللازمة للعمليات الحيوية التي تتم داخلها.

وبذلك نجد أن الكائنات الحية الدقيقة في الكرش تقوم بدور هام جدا في الاستفادة من المواد النباتية التي تتميز بارتفاع نسبة الألياف الخام فيها والنواتج النهائية لعمليات التخمر هي الأحماض الدهنية الطيارة التي تستخدم كمصدر للطاقة في أغلب أنسجة وأعضاء جسم الحيوان المجتر. وتحدث عمليات مشابهة في الأعور في آكلات العشب غير المجترة إلا أنها تتم بكثافة أقل من تلك التي تحدث في الكرش.

والكائنات الدقيقة التي تعيش في الكرش لها القدرة على هضم النشا أيضا وإنتاج أحماض دهنية طيارة - بعض من النشا والدكسترين والسكريات الثنائية تخرج من الكرش بدون هضم حيث يتم هضمها في الأمعاء أما السليلوز الذي لم يتم هضمه في الكرش فيمكن استكمال تخمره في الأعور أو أنه يفرز مع الروث.

وفي الحيوانات ذات المعدة البسيطة نجد أن الناتج النهائي لعمليات هضم الكربوهيدرات هو الجلوكوز.

أما البروتينات والمركبات الآزوتية في الحيوانات المجترة فيبدأ تحللها في الكرش علما بأن هذا الجزء لا يحتوي على أي غدد مفرزة للإنزيمات. وتتعرض البروتينات في هذا الجزء للبروتيوز الميكروبي - حيث تتحول إلى أحماض أمينية

قد يستخدم جزء منها في بناء بروتينيات أجسام الميكروفلورا بينما الجزء الآخر يتعرض لعمليات التكسير diamination لينتج أمونيا وأحماض دهنية طيارة وثاني أكسيد الكربون وماء وتختلف نسبة بروتينات العليقة التي تحللها الفلورا تبعا لعوامل كثيرة.

والأمونيا الناتجة في الكرش إما أن يعاد استخدامها بواسطة الميكروفلورا لبناء بروتين ميكروبي أو تمتص في الدم ولتستكمل الدورة يتم تحويلها إلى يوريا التي يعاد إفرازها تبعا للاحتياجات في الكرش إما مباشرة من خلال جدارة أو يعاد إفرازها مع اللعاب لتختلط مع الكتلة الغذائية في الكرش لإعادة تدويرها في صورة بروتين ميكروبي.

والبروتينات الميكروبية التي تبنى في الكرش تتميز بارتفاع قيمتها البيولوجية، وهذه البروتينات الميكروبية وأيضا جزء من بروتين الغذاء الذي لم يهضم يخرج مع الكتلة الغذائية من الكرش إلى الأجزاء التالية من القناة الهضمية حيث يتم هضمها ابتداء من المعدة الرابعة التي يفرز عليها البيسين ثم البروتيوزيس والببتيديز التي تفرز في الإثنى عشر والأمعاء الدقيقة حيث تتم عمليات هضمية تماثل تماما ما يتم في حيوانات المعدة البسيطة.

أيضا يجب الإشارة إلى أن بعض الهدم الميكربيولوجي يلاحظ في الأعور خاصة في الحيوانات آكلة العشب المجترة وغير المجترة كما هو الحال بالنسبة للفصيلة الخيلية وكذلك أيضا في الأرانب والناتج النهائي لعمليات هضم الكربوهيدرات في حيوانات ذات المعدة البسيطة هو الجلوكوز، أما في المجترات فإن الناتج النهائي لعمليات هدم جزيئات الكربوهيدرات سواء كانت سكريات بسيطة أو ثنائية أو نشا أو سليلوز هي الأحماض الدهنية الطيارة. أهم هذه الأحماض هي حمض الخليك والبروتيونيك والبيوتريك، وجميع هذه العمليات تحدث بالتخمر اللاهوائي بواسطة الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في القناة الهضمية.

*** هضم البروتينات:**

يطلق اسم البروتيوزيس على الأنزيمات الهاضمة للبروتينات. الخطوة الأولى في عملية هضم البروتينات هو كسر بعض الروابط الببتيدية لكي تصبح السلسلة الببتيدية أقل طولا ويساعد على إتمام هذه الخطوة إنزيمات الاندوببتيديز (ومنها إنزيمات الببسين - التربسين والكيموتربسين).

هذه الأنزيمات تعمل على الروابط الببتيدية الداخلية (Endopeptidases) هناك إنزيمات تعمل على تكسير الروابط الببتيدية الخارجية في السلسلة من هذه

الإنزيمات الكربوكسيتيديز ويعمل على تكسير (التحليل المائي) مجموعة الكربوكسيل الطرفية على نهاية سلسلة البولي ببتيد وهناك شواهد على أن الببتيدات ذات السلسلة القصيرة تمتص بواسطة الأوليجوببتيديز داخل الخلية حيث يتم بالتحليل المائي إلى أحماض أمينية.

ونظرا لقصر فترة مكوث الكتلة الغذائية في المعدة نجد أن عملية الهضم البروتيني تستكمل في الأجزاء التالية من القناة الهضمية، وعند انتقال الكتلة الغذائية إلى الأمعاء الدقيقة يتم هضم البروتينات إلى الأحماض الأمينية - ويجب الإشارة إلى أنه أثناء مرور الكتلة الغذائية بمكوناتها المختلفة نجد أن جزء من البروتين لا يهضم ويخرج مع الروث.

وهناك إنزيمين يتم إفرازهما مع عصارة البنكرياس في الإثني عشر هما البروتيز protease والجاستريك بروتيز Gastric Protease، لهضم البروتينات والتي تنتج عنها الببتيدات والبوليببتيدات وبعض الأحماض الأمينية.

وهناك بعض الإنزيمات الأخرى التي يطلق عليها اسم الببتيديز Peptidases تساعد في هضم الببتيدات وإنتاج أحماض أمينية.

والأحماض الأمينية الناتجة من هضم البروتينات تمتص من جدر القناة الهضمية في الدم الذي ينقلها إلى الأنسجة والخلايا حيث يتم استخدامها في عمليات التمثيل البروتيني أو بناء الأنسجة.

وفي كرش المجترات (الأبقار - جاموس - أغنام - ماعز ... الخ) نجد أن بروتينيات العليقة تتعرض في الكرش لتأثير البروتيز Proteases الناتجة من كائنات الكرش الدقيقة، والناتج من هذه العملية هي الأحماض الأمينية، وبعض هذه الأحماض الأمينية تستخدمها هذه الكائنات في عمليات بناء بروتينات أجسامها مباشرة والبعض الآخر من هذه الأحماض الأمينية تستمر في عمليات التكسير لينتج عنها الأمونيا وأحماض دهنية طيارة.

أيضا لهذه الكائنات القدرة على الاستفادة من كل من أزوت الأمونيا والأحماض الدهنية الطيارة في بناء أحماض أمينية تدخل في تركيب بروتينات أجسام الميكروبات.

هذه البروتينات الميكروبية التي تبنى في الكرش تتميز بارتفاع قيمتها البيولوجية بالمقارنة بالبروتينات النباتية، والبروتينات الميكروبية تقارب في قيمتها البروتينيات حيوانية المصدر مثل بروتينات اللحم والدم.

ويخرج البروتين الميكروبي من الكرش إلى الأجزاء التالية من المعدة المركبة ثم الأمعاء الدقيقة في صورة بروتين خلايا بكتيرية وخلايا بروتوزوا حية

وميتة بالإضافة إلى بعض بروتينيات العليقة غير المهضومة في الكرش، كل هذا المخلوط البروتيني يقع تحت تأثير ببسين المعدة الرابعة بروتيوزيز وببتيديز في الأمعاء الدقيقة وهذا يشابهه ما يتم في الحيوانات ذات المعدة البسيطة.

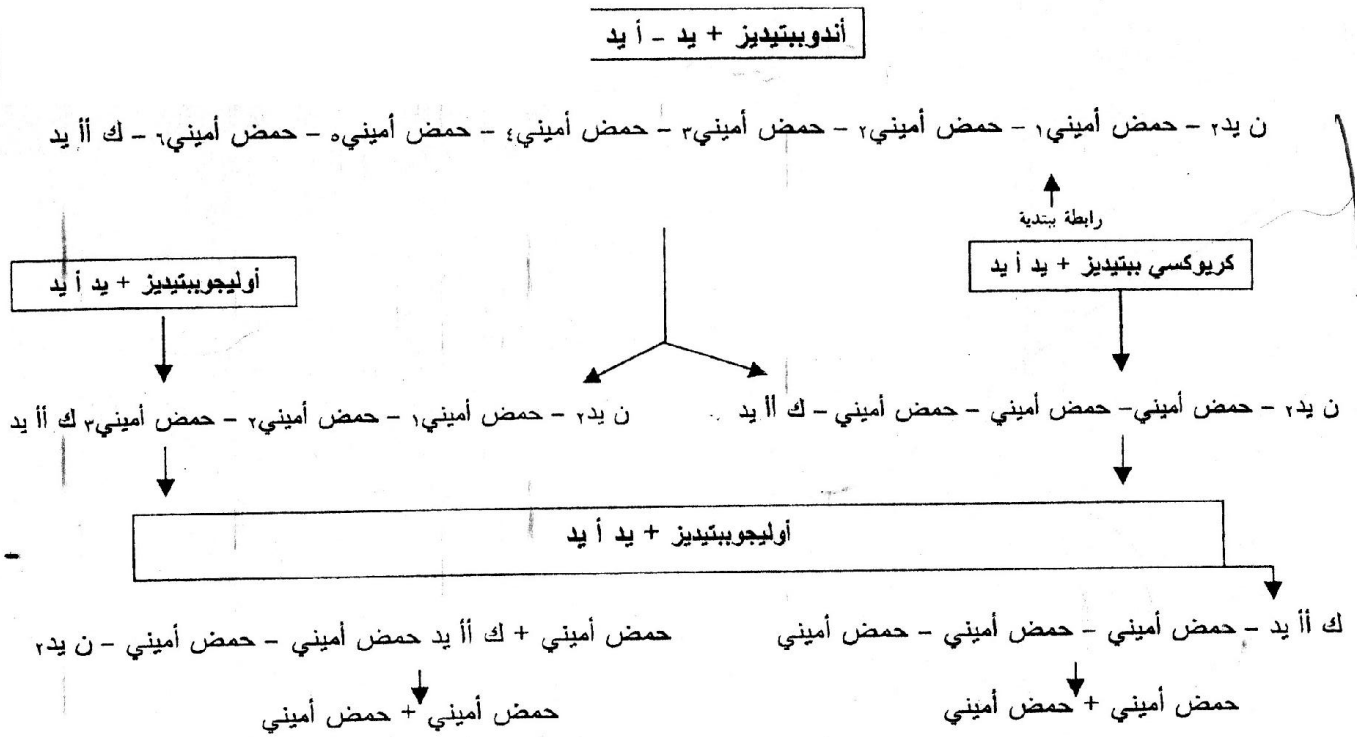
وبعض الهضم الميكروبي للبروتينيات يتم في الأعور في آكلات العشب مجترة أو غير مجترة.

*** هضم الدهون:**

يتم تحت تأثير إنزيم الليبيز ويحول الجلسريدات الثلاثية الموجودة في الغذاء إلى جلسرين وأحماض دهنية وجلسريدات أحادية جميع هذه النواتج تمتص وتنتقل بواسطة اللمف إلى الأعضاء والأنسجة المختلفة، وتجدر الإشارة إلى أن الأنزيم الليبيز يفرز من أجزاء مختلفة من القناة الهضمية فمثلا في الحيوانات حديثة الميلاد هناك إنزيم البريجاستريك ليبيز Pregastric lipase يفرز مع اللعاب ويختلط باللبن أثناء الرضاعة في الفم حيث يبدأ هضم دهن اللبن.

أيضا إنزيم الليبيز يفرز من البنكرياس من خلال قناة تصب في الإثني عشر ونظرا لأن جزيئات الدهن تميل للتجمع مع بعضها مما قد يبطئ من تأثير إنزيم الليبيز فإن الصفراء التي تفرز من الكبد وتخزن في الحويصلة المرارية وتصب محتوياتها من خلال القناة المرارية في الإثني عشر تعمل على استحلاب جزئيات الدهن مما يسهل تأثير إنزيم الليبيز الذي يعمل على هضمه إلى أحماض دهنية وجلسرين.

أما في الحيوانات المجترة فإن هضم الدهن يبدأ تحت فعل ميكروفلورا الكرش وعادة يتم تحت التأثير الميكروبي مما يحلله إلى أحماض دهنية + جلسرين.



شكل توضيحي يبين خطوات هضم البروتين

شكل رقم (8)

وهذه تعتبر نواتج وسطية تعمل عليها الميكروبات اللاهوائية حيث تنتج من تخمر الجلسرين وحمض البروبيونيك أما الأحماض الدهنية فقد يحدث فيها تكسير الروابط الزوجية إن وجدت وقد تحلل إلى أحماض دهنية طيارة كمنتجات نهائية.

1-2-5- ثانيا: الهضم في الدواجن:

تتأثر الاحتياجات الغذائية للطيور بدرجة كبيرة بالتركيب التشريحي وكفاءة الجهاز الهضمي حيث يحدد ذلك نوعية الأغذية التي يمكن للطيور تناولها وهضمها وتفكيكها إلى العناصر الغذائية الأولية المطلوبة لبناء الجسم وصور الإنتاج المختلفة وأيضا الشكل الذي تنتقل فيه العناصر الغذائية إلى الدورة الدموية لتنتشر إلى كل خلايا الجسم. لذلك نجد أن أي تغيير أو تلف للقناة الهضمية وملحقاتها يكون له تأثير كبير على الكفاءة الإنتاجية للطيور من خلال خفض أو تقليل كفاءة الاستفادة من العناصر الغذائية المختلفة وأيضا التغيرات في التركيب التشريحي قد تؤثر على بعض العناصر فقط دون الأخرى.

1-2-5-1- أجزاء الجهاز الهضمي في الدواجن

Digestive system in poultry "Avian System" :

يتكون الجهاز الهضمي في الدواجن من جزئين أساسيين هما: القناة الهضمية وملحقات القناة الهضمية كما هو موضح بالشكل رقم (7).

أ - القناة الهضمية:- Elimentary Trac

القناة الهضمية هي عبارة عن أنبوبة مفتوحة الطرفين تبدأ بالمنقار "الفم" وتنتهي بفتحة المجمع "Cloaca" وتتركب القناة الهضمية من الآتي:

1 - المنقار:- Beak

يعتبر المنقار في الطيور بمثابة الفم في الحيوانات والطيور ليس لها أسنان أو شفاه ويستخدم المنقار في التقاط الغذاء والذي يتحول بواسطة اللسان إلى المرئ. ويحتوي المنقار على الغدد اللعابية وهي عبارة عن غدد أنبوبية بسيطة إلى متشعبة أو مركبة تنتشر في مجموعات حول الفك السفلي وتقدر كمية اللعاب المفرزة يوميا بحوالي 7 - 30 مللي والتي تسهل مرور البلعة الغذائية إلى المريء.

2 - المريئ:- Esophagus

المرئ هو أنبوبة عضلية تدفع البلعة الغذائية إلى المعدة وفي وسطها يوجد غشاء حوصلي يطلق عليه الحويصلة "Crop" ويتجمع فيها البلعة الغذائية ويتم ترطيبها وتجهيزها إلى عملية الهضم وحتى تبدأ في المعدة،ويحتوي المريء على غدد شبيهة بالغدد اللعابية تقوم بإفراز مخاط يعمل على تسهيل مرور البلعة الغذائية

بينما الحويصلة لا تحتوي على أي غدد إفرازية للمخاط ولا يحدث أي عمليات هضمية في الحويصلة فيما عدا بعض التخمرات البكتيرية أو بعض النشاط الهاضمي لإنزيم الأميليز ولكن بصورة غير أساسية.

3 - المعدة الحقيقية:- Proventriculus

توجد المعدة الغدية بين المريء من الجهة السفلية والقونصة وهي بيضاوية الشكل ومبطنة بغشاء مخاطي سميك يحتوي على العديد من الغدد التي تفتح أنابيبها في حلمات منتشرة على السطح المخاطي لجدار المعدة الغدية.

والمعدة الغدية تفرز من خلال جدارها المخاطي العصير المعدي الذي يحتوي على الأنزيمات الهاضمة وحامض الهيدروكلوريك وهي تساعد في عملية الهضم وأيضا هذا العصير المعدي مما يساعد في مرور البلعة الغذائية بسرعة إلى القونصة.

4 - القونصة:- Gizzard

تعتبر القونصة المكان المسئول عن طحن الغذاء بواسطة عضلتين قويتين مبطنة بطبقة سمية من النسيج الطلائي القرني، وفي كثير من الحالات تبقى البلعة الغذائية فترة طويلة لإتمام عملية الطحن. ويلاحظ أن فراغ القونصة اكبر من فراغ المعدة الغدية وعادة ما تحتوي على الغذاء مخلوطا ببعض حبيبات الرمل أو الحصى وبطانة القونصة السميكة والصلبة نسبيا تحمي الطبقة المخاطية من التهتك كنتيجة لضغط الحصى والغذاء على سطحها عند انقباضها كما تعمل أيضا على حمايتها من الفعل الضار لمخلوط العصير المعوي (حامض HCl + الأنزيم).

تنقبض القونصة بصورة متكررة بمعدل حوالي 3 انقباضات دقيقة مما يؤدي إلى طحن وتكسير حبيبات الغذاء وبالتالي تقليل حجم تلك الجزئيات مما يزيد من مساحة الأسطح المعرضة لفعل الانزيمات الهاضمة بالإضافة إلى زيادة معدل خلط مكونات الغذاء مع السوائل الهاضمة.

5 - الأمعاء الدقيقة:- Small intestine

الأمعاء الدقيقة عبارة عن أنبوبة عديدة الطبقات تحتوي على طبقات، طبقة عضلات طولية وطبقة عضلات دائرية وطبقة تحت مخاطية والطبقة المخاطية عند نقطة التقاء القونصة وبداية الأمعاء الدقيقة لا يوجد أي عضلات عاصرة ولكن يلاحظ أن الطبقة المبطنة للقونصة تمتد إلى هذه المنطقة لتكون مصفاة تحجز الجزئيات الكبيرة من الغذاء وتنقسم الأمعاء الدقيقة إلى ثلاثة أجزاء هي الإثني عشر وهي على حرف U ثم المعظم ثم الصائم مع ملاحظة أنه لا يوجد أي علامات تشريحية تفصل هذه المناطق عن بعضها البعض، وتتدرج خصائص

الأمعاء من سمكها حيث تصبح الخملات أقصر وأقل عمقا وذلك تدريجيا من الإثني عشر إلى الصائم وأسفل مخرج القونصة مباشرة يدخل الإثني عشر القنوات الصفراوية والقنوات البنكرياسية.

وتعتبر الأمعاء الدقيقة أهم أجزاء الجهاز الهضمي حيث نجد أن معظم عمليتي الهضم والامتصاص تتم في الأمعاء الدقيقة. ففي الأمعاء الدقيقة يتم معظم عمليات التحليل لمركبات الغذاء وتحويلها إلى عناصرها الأولية تحت تأثير الانزيمات الهاضمة المفرزة من البنكرياس وجدار الأمعاء وأيضا العصارة الصفراوية من الكبد إلا أنه قد يحدث أيضا هضم جزئي على سطح الخلايا الممتصة داخلها.

6 - الأمعاء الغليظة:- Large intestine

تعتبر الأمعاء الغليظة أقصر نسبيا في الدواجن ويتم بها امتصاص الماء من الغذاء غير المهضومة وعند التقاء الأمعاء الدقيقة بالأمعاء الغليظة توجد زائدتان تسمى الأعوران وهي عبارة عن زوج من الأنابيب تقع على جانبي الأمعاء وتكون مملوءتان بمواد غير مهضومة نسبيا ويحدث بها تحلل للألياف الخام عن طريق الفعل البكتيري والكائنات الدقيقة.

ويمكن تميز الزائدة الأعورية إلى ثلاثة مناطق أساسية:

* منطقة اتصال الزائدة الأعورية مع الأمعاء ومنطقة منتصف الزائدة الأعورية والمنطقة الطرفية وهذه المناطق تختلف فيما بينها في شكل الخلايا المبطنة وكذلك سمك الجدار.

7 - المجمع (المستقيم):- Cloaca (Rectum)

يوجد في آخر الأمعاء الغليظة ويعتبر مكان التجمع لمواد غير مهضومة (البراز) ويفتح فيه الجهاز البولي والتناسلي حيث يخرج البول والبراز معا "الزرق" من فتحة المجمع، ويعتقد أن القولون والمجمع يشتركان في إعادة امتصاص بعض العناصر المعدنية والماء من المواد القادمة من الأمعاء.

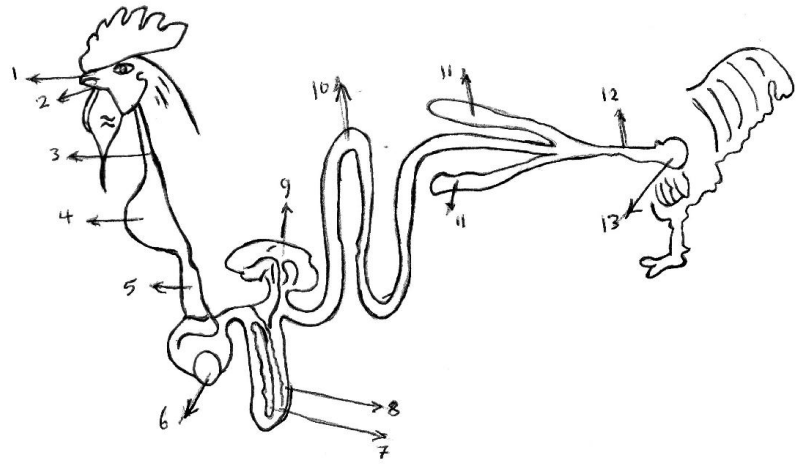
ب - ملحقات القناة الهضمية:-

ملحقات القناة الهضمية هي الكبد والبنكرياس.

1 - الكبد:- Liver

يعتبر الكبد المصنع الحيوي للجسم ويدخل في عملية الهضم من خلال إفراز العصارة الصفراوية والتي تخزن بداخله في الحويصلة المرارية. وتنقل إلى الإثني عشر عن طريق قناتين صفراويتين حيث تمر إحدى هذه القنوات مباشرة من الكبد إلى الاثني عشر والأخرى تمر من الكبد عبر القناة الصفراوية إلى الاثني عشر.

ويعتبر الكبد مصدر للعصارة الصفراوية والتي تحتوي على أملاح الصفراء والمكونات الأخرى المطلوبة لاستحلاب الدهون الموجودة في الغذاء وهذه العصارة يتم إنتاجها في خلايا الكبد وتفرز داخل نظام تجمع الصفراء.



الشكل رقم (7)

الجهاز الهضمي في الدواجن

Fowl Gastrointstinal System

1- المنقار	2 - اللسان	3 - المريء	4 - الحويصلة	5- المعدة الغدية
6- القونصة	7- البنكرياس	8- الإثناء عشر	9- الكبد	10- الأمعاء الدقيقة
11- الزائدة الدودية	12- القولون	13- المجمع		

2 - البنكرياس:- Pancreas

يوجد البنكرياس في الدواجن عند وسط حرف الـ U في الإثني عشر حيث يتصل بالاثني عشر من خلال القنوات البنكرياسية. وتعمل على نقل العصارة البنكرياسية من البنكرياس إلى الاثني عشر حيث يعتبر البنكرياس مصدر للعديد

من الانزيمات الهاضمة والتي تعمل على التحلل المائي للبروتينات والكربوهيدرات والدهون الموجودة في الغذاء.

1-2-6- عمليات الهضم في الدواجن:

كما سبق يتضح أنه يوجد اختلافات كثيرة في الصفة التشريحية للجهاز الهضمي للدواجن وباقي حيوانات المزرعة الأخرى، مما يؤثر على الاستفادة من العناصر الغذائية الموجودة في مواد العلف. وعموما الهضم في الدواجن ينقسم إلى هضم ميكانيكي وهضم كيميائي.

أ - الهضم الميكانيكي:

ويرجع إلى التقاط العلف بالمنقار ومرور البلعة الغذائية وخلطها بالإفرازات المختلفة وماء الشرب وكذلك عمليات الطحن التي تحدث في القونصة.

ب - الهضم الكيميائي:

وهو عبارة عن تحلل مائي للمركبات الغذائية (كربوهيدرات - بروتينات - دهون) بفعل الانزيمات الهاضمة التي توجد في العصارات المفرزة من الأجزاء مختلفة للقناة الهضمية وملحقاتها. وأحيانا يحدث تحلل بفعل الكائنات الدقيقة الموجودة في الأعورين، وأهم العصارات الهاضمة المفرزة داخل القناة الهضمية وملحقاتها هي:

1 - اللعاب:- Saliva

ويفرز من الغدة اللعابية الموجودة في الفم (المنقار) إلا أنه يحتوي على كمية قليلة من أنزيم الاميليز الذي يحول النشا إلى ملتوز. واللعاب لا يلعب دورا هاما في عملية الهضم للدواجن نظرا لطبيعة ومكونات العليقة.

2 - المخاط:- Mucous

ويفرز من الغدد المخاطية بالحويصلة ويقوم بترطيب البلعة الغذائية.

3 - العصير المعدي:- Gastric juice

ويفرز من المعدة الغدية ويحتوي على حامض الهيدروكلوريك HCl الذي يعمل على رفع درجة الحموضة pH للبلعة الغذائية مما يؤدي إلى قتل الميكروبات وجعل الوسط حامضي مناسب لفعل بعض الأنزيمات الهاضمة. والعصير المعدي يحتوي على أنزيم الببسين الذي له دور في تحليل البروتينات وتحويلها إلى مركبات بروتينية وسيطة.

4 - العصارة البنكرياسية:- Pancreatic juice

تفرز هذه العصارة من البنكرياس وتحتوي على الانزيمات الهاضمة مثل انزيم الاميلوببسين ويقوم بتحليل الكربوهيدرات (النشا) إلى جلوكوز وأنزيم التربسين والكيموتربسين ويعمل على تحليل البروتينات وتحولها إلى أحماض أمينية سهلة الامتصاص ويحتوي أيضا على إنزيم الليبيز ويعمل على تحليل المستحلب الدهني والدهون إلى أحماض دهنية سهلة الامتصاص.

5 - العصارة الصفراوية:- Bill salt

وتفرز من الكبد وتقوم بتحويل الدهون إلى مستحلب دهني.

6 - العصير المعوي:- Intastinal juice

يفرز العصير المعوي من الأمعاء الدقيقة ويحتوي على انزيم الاريبسين وهذا الانزيم يؤثر على المركبات البروتينية الوسطية وتحويلها إلى أحماض امينية سهلة الامتصاص وأيضا يحتوي على انزيم انفرتيز ويعمل على تحويل السكريات العديدة (السكروز) إلى سكر الجلوكوز والفركتوز السهلة الامتصاص.

والجدول (6) التالي يوضح أهم العمليات الهضمية في الدواجن.

أجزاء الجهاز الهضمي	العصارة المفرزة	الانزيمات المفرزة	المركبات الغذائية	العناصر الغذائية المنتجة
المنقار المعدة الغدية الأمعاء الدقيقة البنكرياس	اللعاب العصارة المعدية العصارة المعوية العصارة البنكرياس	الاميليز الببسين الاربيسين انفرتيز التربسين كيموتربسين اميلوببسين الليبيز	النشا البروتين مركبات وسطية بروتينية سكروز بروتينات مركبات وسطية بروتينية نشا دهون + أحماض دهنية	مالتوز مركبات بروتينية وسطية أحماض أمينية جلوكوز وفركتوز أحماض أمينية جلوكوز أحماض دهنية + جلسرين

ومن الجدول السابق يتضح أن نواتج هضم المركبات الغذائية (بروتينات - كربوهيدرات - دهون) في الدواجن هي الأحماض الأمينية والجلوكوز والأحماض الدهنية والجليسرول.

1-2-7- امتصاص العناصر الغذائية في الدواجن:-

لا يوجد في الحويصلة للعناصر الغذائية الناتجة من عمليات الهضم السابقة وهي الأحماض الأمينية والجلوكوز والأحماض الدهنية والجلسرول بالإضافة إلى الملح والماء وأيضا لا يوجد دليل واضح إلى الآن على حدوث امتصاص من المريء والمعدة الغدية والقانصة لهذه العناصر الغذائية. في حين أن معظم الامتصاص يحدث في الأمعاء الدقيقة حيث أنها تتكيف من الناحية التركيبية للامتصاص فتجويفها مبطن بزوائد صغيرة تشبه الأصابع تسمى الخملات Villi كل خملة بها شعيرات دموية لامتصاص نواتج هضم البروتينات والكربوهيدرات (الأحماض الأمينية والجلوكوز) وأيضا شعيرات ليمفاوية لامتصاص نواتج هضم الدهون (الأحماض الدهنية والجلسرول).

1-2-8- الإخراج في الدواجن:-

تختلف عملية الإخراج في الدواجن عن باقي حيوانات المزرعة نظرا لعدم وجود أماكن تخزين كبيرة في الطيور تسع لمخلفات عمليات الهضم والتمثيل الغذائي للمركبات الغذائية مثل الحيوانات المزرعية الأخرى.

وفي الدواجن يحدث تدفق للبراز والبول معا (الزرق) في المجمع على فترات وإخراجها خارج الجسم في صورة زرق.

الباب الثانـي
مواد العلف ـ أقسامها وطرق تقييمها
Feed Stuffs - Divisions and Evaluation

الفصل الأول
تقسيم مواد العلف

2-1- 1 - مقدمـــة:

مـادة العلـف هـي المـادة التـي يمكـن اسـتخدامها لتغذيـة الحيـوان أو الـدواجن ويشـترط أن تكـون مستسـاغة للحيـوان أو الـدواجن ولـه القـدرة علـى هضـمها والاستفادة من مكوناتها على أن تكون خالية من السموم والمواد الضارة بصحة وإنتاج الحيوان أو الدواجن.

ومن المهم معرفة التركيب الكيماوي لمادة العلف ومحتواها من العناصر والمركبات الغذائية المختلفة وتأثيرها على الحالة الفسيولوجية والصحية والإنتاجية عند استخدامها كأحد مكونات العليقة ومدى قدرتها على تغطية احتياجات الحيوان أو الدواجن تحت الظروف الفسيولوجية المختلفة. مما يؤكد أهمية العناية بمدى اتزان العليقة على أن تراعى النواحي الاقتصادية.

وعادة ما تكون مادة العلف نباتية المصدر ولكن في بعض الأحوال قد تكون حيوانية المصدر أو منتجة صناعيا كما هو الحال في بعض الأحماض الأمينية ومخلوط الفيتامينات.

2-1-2- أقسام مواد العلف:-

عادة تقسم مواد العلف إلى ثلاثة أقسام بناء على التركيب الكيميائي ومحتواها من المركبات الغذائية وقيمتها الغذائية وطريقة أو أسلوب استخدامها - هذه الأقسام هي:

* مواد العلف الخشنة.
* مواد العلف مركزة ومنها: أ - الغنية في الطاقة، ب - الغنية في البروتين.
* الإضافات الغذائية والتي ليس لها القدرة على إمداد الحيوان والدواجن بالطاقة والبروتين.

2-1-2-1- الأعلاف الخشنة:- Roughages

يتميز هذا القسم من مواد العلف بارتفاع محتواها من الألياف الخام ومن المكونات الرئيسية في الألياف هو السليولوز واللجنين - وعادة ما يكون معامل هضم الألياف الخام أقل من معدلات هضم المكونات الأخرى الداخلة في تركيب الأنسجة النباتية (مثل النشا - البروتين) وتتميز مواد العلف الخشنة بأن محتواها من الألياف الخام يتراوح ما بين 20 - 40% على أساس الوزن الجاف. هذه الأعلاف من المهيئات - تشغل الوحدة الوزنية منها حجما كبيرا نسبيا، لذلك نجد أن كثافتها

أقل بكثير من كثافة المواد المركزة. وقد تكون مادة العلف الخشنة نجيلية Gramines أو بقولية Legumes. وهنا تجدر الإشارة إلى أن النجيليات أو ذوات الفلقة الواحدة لها أوراق شريطية ومن أمثلتها القمح - الأذرة - الأرز وفي حين نجد أن البقوليات أوراقها مستديرة وهي نباتات ذات فلقتين ومن أمثلتها البرسيم المصري - الفول - البرسيم الحجازي وعادة ما يكون الرماد الناتج من حرق الأعلاف الخشنة قلوي التأثير.

ويمكن تقسيم مواد العلف الخشنة داخليا تبعا لنظام حصادها وتقديمها ضمن عليقة الحيوان.

أ - الأعلاف الخضراء والعصيرية:

هذه الأعلاف تستخدم طازجة بنسبة رطوبة مرتفعة أو بصورة عصيرية كما هو الحال عند التغذية على المرعى الأخضر أو السيلاج. وعادة تتراوح نسبة الرطوبة في الأعلاف الخضراء ما بين 60 - 85%. وتتوقف القيمة الغذائية لمادة العلف الأخضر أو المرعى على عوامل بيئية كثيرة منها كمية وتوقيتات التسميد الآزوتي أو الفوسفاتي - أيضا خصوبة التربة - الظروف الجوية المحيطة، وهناك الأعلاف الخضراء النامية في المراعي الطبيعية وعادة يرعاها الحيوان. أما الأعلاف الخضراء المنزرعة خصيصا لتغذية الحيوان فهي عادة تحصد وتقدم ضمن العليقة اليومية للحيوان إما كما هي طازجة أو بعد معاملتها بغرض حفظها لاستخدامها في أوقات لاحقة كما هو الحال عند استخدام الأعلاف الخضراء لعمل السيلاج.

ويتم إعداد السيلاج إما في حفر أرضية أو في سيلو محكم الغلق حيث يتم كبس المادة الخضراء كبسا جيدا ثم تغطيتها بطبقة عازلة عن الهواء وتترك ليبدا نشاط البكتيريا اللاهوائية حيث تخمر الكربوهيدرات الموجودة في مادة العلف المكبوسة وتنتج أحماض عضوية قصيرة السلسلة أهمها هو حمض اللاكتيك الذي يعمل مع بقية الأحماض العضوية المتراكمة على خفض pH السيلو أو الكومة إلى pH 4 وهو ما يساعد على حفظ المادة الغذائية المكبوسة.

والطريقة الأكثر شيوعا لحفظ الأعلاف الخضراء هي التجفيف لعمل الدريس - عادة يتم التجفيف بعد حش العلف في الحقل وتركه عدة أيام مع التقليب الدوري حتى تصل نسبة الرطوبة فيه إلى حوالي 25% ثم يتم نقله وتجميعه في كومة في هذه الحالة إما أن يتم كبسه في بالات أو يترك بدون كبس على أن تغطى الكومة. وعملية التقليب في الحقل قد يصحبها سقوط كثير من الأوراق وبذلك يفقد جزء كبير من القيمة الغذائية.

وهناك طريقة جديدة لإعداد الدريس بأن يتم نشر مادة العلف الخضراء على مناشر خشبية هرمية الشكل تسمح بمرور الهواء من جميع الجوانب مما يساعد على سرعة الجفاف وتقليل نسبة الأوراق المتساقطة وبالتالي تقليل نسبة الفاقد في القيمة الغذائية. وعادة ما يحتوي الدريس المجفف شمسيا على نسبة من فيتامين د الناتج تحت تأثير أشعة الشمس على الأرجستيرول الموجودة في الأنسجة النباتية. وتجدر الإشارة إلى أن التعرض الزائد لأشعة الشمس حتى انخفاض نسبة الرطوبة بشدة يصحبها فقد كبير في المركبات الغذائية كنتيجة لتساقط الأوراق.

وبصفة عامة تتميز الأعلاف الخضراء البقولية والسيلاج أو الدريس الناتج منها بغنائه في البروتين مقارنة بالأعلاف النجيلية (خضراء أو سيلاج أو دريس) كما تجدر الإشارة إلى أن القيمة الغذائية ومحصولية العلف الناتج من وحدة المساحة تتوقف على عوامل كثيرة منها مرحلة النضج عند الحش مما يؤثر على تركيبه الكيماوي ومحتواه من المركبات الغذائية المختلفة فعند حش المحصول العلفي في عمر صغير تلاحظ أن نسبة الرطوبة تكون أعلى وكذلك نسبة البروتين في حين تكون نسبة الألياف الخام منخفضة. أيضا محصول المادة الجافة أقل. وعلى العكس عند الحش في مرحلة النضج يلاحظ انخفاض نسبة الرطوبة وانخفاض نسبة البروتين في حين ترتفع نسبة الألياف الخام وإنتاجية وحدة المساحة من المادة الجافة. فمثلا في البرسيم تصل نسبة الرطوبة في الحشة الأولى إلى 85% ثم تنخفض تدريجيا في الحشات التالية لتصل إلى 80% في الحشة الثالثة وعلى العكس نجد أن نسبة الألياف الخام في الحشة الأولى 21% ترتفع تدريجيا في الحشات التالية لتصل إلى 29% في الحشة الثالثة ثم إلى 31% في الحشة الرابعة. أيضا نجد أن محصولية الفدان من الحشة الأولى في أرض الدلتا حوالي 4 طن طازج تزداد تدريجيا لكي تزيد عن 6 طن طازج للحشة الثالثة/ فدان، وبعملية حسابية بسيطة نجد أن فدان الحشة الأولى برسيم ينتج 600 كجم مادة جافة في حين أن فدان الحشة الثالثة ينتج أكثر من 1200 كجم مادة جافة.

ب ـ الأعلاف الخشنة الجافة:

وتتميز هذه الأعلاف بأن أغلبها مخلفات حقلية متبقية بعد أخذ الحبوب والبذور ومن أمثلتها جميع أنواع الأتبان والقش وأيضا يقع تحتها سيقان الأذرة بعد جمع الكيزان وتتميز هذه المجموعة بانخفاض نسبة الرطوبة وارتفاع نسبة الألياف الخام فيها حيث تزيد عن 20% تتميز هذه المواد بانخفاض معامل هضمها. وتتميز أيضا بانخفاض كثافتها النوعية ولذلك يطلق عليها لفظ المهيات (تشغل حجم كبير ولكن وزنها منخفض). ومن الضروري استخدامها بنسبة معينة في العلائق اليومية

للحيوانات المجترة. ترجع أهميتها إلى أنها تكفل للحيوان الشعور بالشبع الفسيولوجي والامتلاء. ووجود أليافها متخللة الكتلة الغذائية في القناة الهضمية ابتداء من الكرش مما يساعد على نمو وتكاثر الميكروفلورا والميكروفونا في الجزء الأمامي من المعدة المركبة كما أنه بمرورها مع الكتلة الغذائية إلى الأجزاء التالية من القناة الهضمية ينبه الغدد الهضمية لإفراز أنزيماتها الهاضمة كما أنها مهمة لاستمرار الوظيفة الطبيعية للقناة الهضمية.

1 - مخلفات المحاصيل الحقلية النجيلية (الأعلاف الخشنة):

تتميز بارتفاع نسبة الألياف الخام وانخفاض نسبة البروتين الخام (يتراوح بين 3 - 4%) أما البروتين المهضوم فهو صفر تقريبا، كما هو الحال بالنسبة لتبن القمح أو قش الأرز أو تبن الشعير. من مواصفات الأعلاف الخشنة الجيدة أن نسبة الرطوبة بها في حدود 10% وأن تكون مقطعة بأطوال 5 - 8 سم - خالية من الشوائب والأتربة ويجب ألا تزيد نسبة الغريبة فيها عن 4%، وعادة نسب استخدامها في العلائق اليومية لحيوانات المزرعة ما بين 0.5 - 1.0% من الوزن الحي للحيوان ويمكن معالجتها لرفع قيمتها الغذائية. ومن أهم الطرق المستخدمة لهذا الغرض هو المعاملة بالأمونيا بمعدلات 3 - 4%. وتقوم الأمونيا بتكسير الروابط اللجنوسليلوزية في هذه الأتبان فتصبح مكونات الأنسجة، والخلايا قابلة للهضم هذا1 بالإضافة إلى أن هذه المعاملة تزيد من محتوي الأزوت فيها مما يعمل على تنشيط ميكروفلورا الكرش. وفيما يلي بيان بالتركيب الكيماوي وقيمتها الغذائية.

2 - **حطب الذرة**:

وهو عبارة عن سيقان الذرة الشامية أو الذرة الرفيعة بعد جمع محصول الحبوب وعادة يجب تقطيعها إلى أطوال 5 - 8 سم. هذه الأحطاب تحتوي عادة على 13 - 14% رطوبة وتحتوي على 1.5% بروتين خام والقيمة الغذائية النشوية 24%. ويصل متوسط إنتاج الجمهورية إلى 3.75 مليون طن / عام هذا بخلاف قوالح الأذرة التي تصل كميتها إلى 350 ألف طن.

جدول رقم (7)
التركيب الكيماوي لبعض الأعلاف الخشنة

المادة الغذائية	الرطوبة	نسبة مئوية		كربوهيدرات ذائبة %	ألياف % خام	مستخلص % الأثير	معادل النشا %
		بروتين خام	بروتين مهضوم				
تبن قمح	8 - 6	4 - 3	--	25.00	19.6	0.1	23.5
تبن شعير	8 - 7	3.5 - 3	--	25.7	22.9	---	28.8
قش ارز	10 - 8	4 - 3	---	23.4	21.3	0.1	20.0
قش أرز معامل بالأمونيا	11 - 10	7	--	27.00	19.00	--	--

بعض المواد الخشنة المحفوظة لاستخدامها في غير مواسم إنتاجها:-

الدريس: -

دريس البرسيم المصري يعتبر من أهم مواد العلف الخشنة نظرا لارتفاع قيمته الغذائية ومحتواه من البروتين ويعتبر مصدر غني لفيتامين أ خاصة في فصل الصيف حيث يقل أو ينعدم العلف الأخضر، ونظرا لأن كمية البرسيم الناتجة خلال الشتاء تصل إلى أكثر من 50 مليون طن فإن الفائض منه يمكن الاستفادة منه في الصيف عند تجفيفه وتنتج محافظة الدقهلية حوالي 60% من جملة الدريس بالجمهورية وعادة يكون متوسط التركيب الكيماوي لدريس البرسيم المصري كما يلي:

رطوبة	بروتين خام	دهن خام %	رماد %	كربوهيدرات ذائبة %	ألياف خام %	معادل النشا %	TDN %	بروتين مهضوم%
11.48	11.09	0.8	11.15	35.94	29.55	33	48	8

طرق عمل الدريس:

أولا: الطريقة البلدية: يستخدم في هذه الطريقة برسيم الحشة الثالثة وما بعدها قبل الإزهار مباشرة خلال شهري مارس وإبريل، في هذه المرحلة يحتوي البرسيم على نسبة منخفضة من الرطوبة وأعلى نسبة من المركبات الغذائية المهضومة.

بعد الحش يترك البرسيم في الحقل مفرد في طبقات رقيقة حتى يذبل ثم ينقل إلى الجرن ويوضع في أكوام قطرها يتراوح بين 1.5 - 2.5 متر وارتفاعه متر وتترك 2 - 3 يوم أثنائها تقلب مكونات الكومة حتى تجف قاعدتها - بعد إتمام التجفيف تجمع هذه الكومات الصغيرة في أكوام كبيرة أبعادها 8 × 8 متر وارتفاعها 3 - 4 متر وتكون في أسفل القاعدة طبقة من حطب الذرة أو حطب القطن أو التبن سمكها حوالي 30 سم لعزل الدريس عن الرطوبة الأرضية - وتستخدم حزم حطب الذرة أو القطن التي قطرها يتراوح بين 50 - 60 سم توضع رأسية والمسافة بين كل حزمتين تتراوح بين 2 - 3 متر في الكومة وبعد الانتهاء من عمل الكومة تنزع هذه الحزم فتترك مكانها فراغات رأسية تساعد على تهوية مكونات الكومة.

وبصفة عامة فإن الطبقة الخارجية من الكومة والمعرضة للشمس يتغير لونها من الأخضر إلى البني كما أن بعض الأوراق تسقط وهذا يعني فقد بعض القيمة الغذائية ومن شروط الدريس الجيد ما يلي:

1 - أن يكون دريس نفس العام.
2 - أن يكون لونه أخضر ومحتوي على الأوراق الكاملة.
3 - أن يكون خالي من العفن والأتربة والحشائش الغريبة.
4 - أن لا تزيد نسبة النباتات المزهرة فيه عن 5 %.
5 - أن لا تزيد نسبة الرطوبة فيه عن 12%.
6 - أن لا تقل نسبة البروتين الخام عن 11%.

ثانيا: الطريقة المحسنة لعمل الدريس: بعد حش البرسيم يترك في طبقات رقيقة في الحقل لمدة 4 - 5 يوم حتى يذبل ثم بعد ذلك يحمل على ثلاثة أو أربعة حوامل خشبية تكون شكل المخروط لها عوارض خشبية مثبتة يوضع فوقها البرسيم في طبقات بعضها فوق بعض بها فتحات في كلا من الجهتين البحرية والقبلية لمرور تيارات الهواء ويترك البرسيم دون تقليب على هذه الحوامل حتى يتم جفافه وعادة يلزم لتمام التجفيف مدة أسبوعين أو ثلاثة أسابيع تبعا للظروف الجوية بعدها يصبح الدريس معدا للكبس في بالات.

ملحوظة: الوحدة من الحوامل الخشبية ينشر عليها 0.5 طن من البرسيم ولذا فإنه يلزم لعمل دريس من حشة واحدة حوالي 12 حامل خشبي للفدان باعتبار ان متوسط إنتاج الفدان في الحشة 6 طن. وتتميز هذه الطريقة بأنها تساعد على

المحافظة على معظم الأوراق لقلة التقليب - هذه الأوراق تحتوي على الجزء الأكبر من البروتينات والفيتامينات والأملاح.

وقد وجد أن الفقد في الكاروتين يختلف تبعا لطريقة التجفيف المستخدمة - فعند اتباع الطريقة المحسنة وجد أنه في كل 100 جرام مادة جافة من البرسيم يوجد بها 9.6 ملليجرام كاروتين يفقد منها 1.5 ملليجرام أي تصبح كمية الكاروتين في كل 100 جرام دريس 7.1 ملليجرام - أما عند اتباع الطريقة البلدية فقد تضاعف الفقد حيث وجد أن بكل 100 جرام مادة جافة في الدريس الناتج بالطريقة البلدية هو 5.7 ملليجرام فقط. ويتوقف كمية الفاقد من المادة الجافة عند عمل الدريس بالطرق المختلفة فهي تتراوح بين 20 - 40% من هنا يتضح مدى الخسارة في القيمة الغذائية للعلف الأخضر عند تحويله إلى دريس.

وبصفة عامة فإن كل 100 جرام مادة جافة في الدريس تحتوي على 414 كيلو كالوري طاقة كلية و245.1 كيلو كالوري طاقة مهضومة وينصح عند تخزين الدريس بالمزرعة أن يتم تغطيته بالمشمع أو باستخدام بالات من التبن أو قش الأرز وبذلك لا تؤثر أشعة الشمس على الطبقة الخارجية من الدريس وتحولها إلى قيمة غذائية منخفضة فقدت كل الكاروتين الموجود بها.

كذلك للحصول على دريس جيد يجب تجنب تعدد عمليات النقل حتى لا يزداد معدل سقوط الأوراق الغنية في البروتين والكاروتين.

كذلك يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة أثناء التجفيف لمنع أو تقليل التخمرات البكتيرية وتجنب نمو الفطريات التي يلائمها ارتفاع نسبة الرطوبة في البرسيم مع ارتفاع درجة حرارة الجو.

ويجب أن يراعى المربي توزيع استهلاك كميات الدريس المتوفرة لديه على طول الصيف - أيضا يجب أن تكون استخدام الدريس في حالة وجوده بكميات محدودة بالأولويات التالية:

أولا: صغار الحيوانات (عجول - عجلات - حملان) فهي تقبل على الدريس الذي يعتبر أكثر استساغة من التبن أو قش الأرز.

ثانيا: الأبقار الحوامل، والأبقار الحلابة وذلك لتغطية احتياجاتها من الفيتامينات حتى لا يتأثر الجنين او حتى لا تقل كمية الفيتامين في ألبان الحيوانات الحلابة.

طرق تجفيف البرسيم صناعيا:

تستخدم أنواع مختلفة من المجففات الصناعية بعضها يعمل باستخدام درجات حرارة هواء التجفيف حوالي 150 ^{5} مئوية الذي يمر على مسطحات معدنية ممتلئة

بالبرسيم المقطع وكنتيجة لارتفاع الحرارة تتبخر الرطوبة من المادة الخضراء وعادة تكون نسبة الرطوبة في المنتج هي 10% ويتم ضغط هذا البرسيم المجفف في صورة مكعبات. (فترة التجفيف تستمر طوال 15 - 25 دقيقة). وهناك نوع آخر من المجففات تستبدل فيها الصواني أو المسطحات الموجودة في آلات التجفيف السابقة بكتينة أو حصيرة متحركة يوضع عليها البرسيم حتى يتعرض على درجات حرارة أعلى من السابقة (200 - 250 ^{5}م).

أيضا هناك معدات تجفيف تعمل في درجات حرارة عالية جدا (حوالي 500 ^{5}م) ولفترة قصيرة جدا وفي هذا النوع يجب أن تكون المادة الخضراء مقطعة حتى تتطاير الرطوبة خلال الفترة القصيرة التي يتعرض لها المادة الخضراء لهذه الدرجة العالية.

السيلاج:

من أهم طرق حفظ الأعلاف الغنية في الرطوبة والتي تنتج بوفرة في موسم معين من السنة بحيث تزيد عن حاجة الثروة الحيوانية خلال موسم إنتاجها . وقد عرفها المصرين القدماء وقد دونوا مراحلها على جداريات مازالت شاهدا على ذلك - وازداد انتشارها بين المزارعين في اوربا منذ القرن السابع عشر .

هذه الطريقة تعتمد على كبس الأعلاف العصيرية في حفر او خنادق أو أكوام أو صوامع معزولة تماما عن الهواء حيث يتم في الكتلة المكبوسة التخمرات المرغوبة التي تؤدي إلى خفض pH كنتيجة تراكم نواتج عملية التخمر وهي أحماض عضوية وتصبح الكتلة المحفوظة صالحة لغذاء الحيوان وترجع أهمية هذه الطريقة إلى العوامل التالية :

* عند عمل السيلاج من الأعلاف الخضراء لا يتعدى الفقد في القيمة الغذائية 7-10% في أسوأ الظروف بينما يرتفع الفقد في القيمة الغذائية عند عمل الدريس من الأعلاف الخضراء إلى 30-40% كنتيجة لفقد جزء كبير من الأوراق .
* يسهل عمل السيلاج تحت الظروف الجوية المختلفة عكس الحالة عند عمل الدريس الذي يحتاج إلى جو غير ممطر مع ارتفاع درجة الحرارة .
* ممكن عمل السيلاج من مواد يصعب تجفيفها لعمل الدريس مثل عرش البطاطا وعرش البطاطس وأوراق الكرنب وبقايا عيدان الأذرة بعد جمع الكيزان.

* عمل السيلاج يحتاج حجوم لشغلها اقل من تلك اللازمة لعمل الدريس فمثلا مكعب طول ضلعه 1 متر يصل وزنه 70كجم تحتوي في المتوسط حوالي 60-63كجم مادة جافة أما المتر المكعب في أسوء الظروف في حالة سيلاج الأذرة يحتوي على 700كجم سيلاج طازج أي 150كجم مادة جافة أي أن المادة الجافة في حالة السيلاج توازي على الأقل 2.5ضعف المادة الجافة من الدريس من نفس الحجم .
* لا توجد خطورة من تخزين السيلاج وعلى العكس عند تخزين الدريس سهل الاشتعال .

وتتوقف أبعاد وإعداد الحفر أو الأكوام اللازمة لعمل السيلاج على احتياجات المزرعة وهذا يتوقف على إعداد الحيوانات في المزرعة ومقدار ما يساهم به السيلاج في علائق الحيوانات وطول الفترة التي سوف يستخدم فيها السيلاج كغذاء للحيوان .

وبصفة عامة فإن العليقة اليومية للأبقار تحتوي على 20كجم سيلاج في المتوسط بينما تعطى العجول كميات تتراوح بين 3-8كجم سيلاج يوم .

وتتغذى الأغنام على السيلاج بمعدلات تتراوح بين 2-4كجم رأس يوم أما الخيول فتتغذى على السيلاج بمعدلات تتراوح بين 4 إلى 8 كجم/رأس/ يوم.

التغيرات التي تحدث في مادة العلف الأخضر عند تحوله إلى سيلاج:

بعد تمام ملئ السيلو أو الحفرة أو الخندق يتم كبسها جيدا مما يطرد الجزء الأكبر من الأكسجين الموجود في الفراغات البيئية ويستهلك الجزء المتبقي من الأكسجين بواسطة الخلايا التي ما زالت حية في عمليات تنفسها، (عادة خلال الست ساعات التالية لغلق أو تغطية السيلو) مما يؤدي إلى موت الخلايا النباتية الباقية في نفس الوقت تموت كل الكائنات الحية الدقيقة الهوائية وتبدأ درجة حرارة الكومة في الارتفاع حتى تصل إلى 30 - 40 ^{5}م، تحت هذه الظروف تبدأ بكتريا حمض اللكتيك بتحليل السكريات وإنتاج حمض اللكتيك أساسا وقليل من حمض الخليك وآثار من كحول الإيثايل الذي يتحد بالأحماض العضوية الناتجة ويكسبه نكهة معينة، وكنتيجة تراكم مثل هذه الأحماض ينخفض الـ pH حتى يصل إلى درجة معينة عندها يتوقف النشاط البكتيري تماما (pH 4).

شروط الحصول على سيلاج جيد:

* يجب أن يكون كبس العلف الأخضر جيدا لتقليل كمية الأكسوجين في الفراغات البينية إلى أقل حد ممكن وأن يتم ملئ السيلو في أسرع وقت ممكن

على أن تكون درجة الحرارة في السيلو 32 ^{5}م وذلك أثناء عملية الكبس (عادة درجة الحرارة المذكورة تؤخذ على عمق 50 - 75 سم من السطح).

* يجب أن تكون نسبة الرطوبة في مادة العلف الأخضر تتراوح بين 65 - 70% وقد وجد أن انخفاض نسبة الرطوبة إلى 60% في المادة الخضراء يقلل من إمكانية إتمام الكبس الجيد للسيلو وهذا يصحبه ارتفاع سريع في درجة الحرارة وأيضا ارتفاع نسبة الرطوبة عن 75% فإن الفقد في المادة الغذائية تزداد كنتيجة زيادة كمية السوائل الناتجة من الكومة أو السيلو والتي توجد بها كميات كبيرة من حمض اللكتيك - أيضا ارتفاع نسبة الرطوبة يصاحبها زيادة في نشاط حمض البيوتريك مما يجعل رائحة السيلاج الناتج غير مقبولة، وبصفة عامة يمكن الوصول إلى درجة الرطوبة المثلى بالآتي:

- بعد الحش يتم تنشير العلف الأخضر في طبقات رقيقة في الحقل لمدة ساعتين - 3 ساعات في الجو المعتدل ولمدة تتراوح بين نصف يوم إلى يوم تحت ظروف الجو الرطب - أما في الجو الجاف فيمكن أن يستغنى كليا عن عملية التنشير.
- يمكن إضافة بعض مواد العلف التي تتميز بانخفاض نسبة الرطوبة فيها مثل الحبوب غير الصالحة للاستهلاك الآدمي أو إضافة طبقات من حطب الذرة أو من قش الأرز وهذه الطريقة هي أسهل الطرق عند عمل سيلاج من مادة غذائية بها نسبة مرتفعة من الرطوبة وكذلك نسبة عالية من البروتين في نفس الوقت الذي يعتبر مادة فقيرة نسبيا في الكربوهيدرات سهلة التخمر وبالتالي يمكن تخفيض نسبة الرطوبة في السيلو والإسراع من عملية التخمر المرغوبة كنتيجة لتوافر الكربوهيدرات.

* بالنسبة للمحاصيل البقولية التي تتميز بغناها في البروتين وفقرها النسبي في الكربوهيدرات الذائبة (السكريات) كما هو الحال في البرسيم، فإنه يضاف المولاس كمصدر للسكريات اللازمة لعمليات التخمر الميكروبيولوجي لإنتاج حمض اللكتيك وعادة ما يضاف من 15 - 20 لتر محلول 50% مولاس لكل طن علف أخضر ومن أهم عيوب إضافة المولاس هو إضافة كمية من الرطوبة المذاب فيها المولاس.

أما المحاصيل النجيلية التي تتميز بارتفاع نسبة السكريات والنشويات بها فلا تحتاج إلى أي إضافة من المولاس.

* يجب العمل علىتقطيع العلف الأخضر المعد لعمل السيلاج خاصة من المحاصيل النجيلية مثل الذرة حتى لا ترتفع درجة حرارة السيلو مما يؤدي إلى تغير لون السيلاج إلى البني الذي يصحب ذلك انخفاض قيمته الغذائية.
وبصفة عامة فإن السيلاج الجيد قيمته تتراوح بين 90 - 95% من القيمة الغذائية لمادة العلف الطازج المستخدمة في عمل السيلاج هذا الفقد أغلبه في السكريات.
والسيلاج مادة علف جيدة تقبل عليه الحيوانات بشهية ولم يكن له أي تأثير ضار عند استخدامه بكميات تصل إلى 25 كجم/رأس في تغذية حيوانات اللبن وهو أيضا مكون جيد في علائق حيوانات التسمين.

2-1-2-2- الأعلاف المركزة:- Concentrates

أ - الأعلاف المركزة الغنية في الطاقة:

وتعتبر مصدرا للطاقة في عليقة الحيوان. ويشمل هذا القسم حبوب العلف مثل الأذرة الشامية والأذرة الصفراء والذرة الرفيعة والشعير والراي كما يضم هذا القسم الجذور الدرنية التي تستخدم كمصدر لطاقة كما هو الحال بالنسبة لجذور الكاسافا أو التابيوكا، وجميع هذه الأعلاف تتميز بمحتواها من مستخلص المواد الخالية من الآزوت المرتفع NFE (النشا والسكريات) سهل الهضم، هذا المصطلح سيأتي الكلام عنه فيما بعد.

وتجدر الإشارة إلى أن الطاقة في حد ذاتها ليس مركب غذائي بل هي الناتج النهائي لتمثيل المواد العضوية الكربوهيدراتية ودهنية وقد تكون بروتينية في أحوال نادرة) في أنسجة الجسم لإمداد الحيوان أو الطائر بالطاقة اللازمة لاستمرار العمليات الحيوية سواء لحفظ الحياة أو للاستمرار في الإنتاج.

ويدخل أيضا تحت هذا القسم مخلفات تصنيع المواد الغذائية للإنسان والتي تتميز بتركيبها الكيماوي الغني في المواد الكربوهيدراتية سهلة الهضم وكذا المواد الدهنية مع انخفاض نسبة الألياف الخام فيها من أمثلة هذه المخلفات نخالة القمح، ونخالة الأرز (رجيع الكون) أيضا تفل البنجر الناتج من عمليات استخلاص السكر من البنجر. وفي جدول (8) التركيب الكيماوي لبعض الأعلاف المركزة المنتجة للطاقة والمنتشر استخدامها تحت الظروف المصرية.

جدول (8)

التركيب الكيماوي والقيمة الغذائية لمواد العلف المركزة

ومجموع مصادر الطاقة الشائعة تحت الظروف المصرية

مادة العلف	الرطوبة %	بروتين خام %	دهن خام%	رماد %	كربوهيدرات ذائبة %	ألياف خام%	مركبات مهضومة%	معادل النشا%	طاقة ممثلة K.cal/kg
أذرة شامية	9.64	8.58	4.03	1.31	74.65	1.79	82.6	81.8	3350
أذرة صفراء	12.0	10.0	4.30	1.60	71.85	2.60	80.0	79.0	3350
أذرة رفيعة	10.69	9.99	2.64	2.36	71.04	3.43	76.5	74.4	3250
حبوب شعير	9.73	7.63	1.61	4.26	70.15	6.52	75.8	73.8	2600
رجيع كون	9.59	12.63	13.82	10.97	44.38	8.61	73.1	70.9	2110
رجيع كون مستخلص	7.64	14.14	4.7	12.13	50.60	11.42	58.3	58.4	1460
نخالة خشنة	9.74	11.84	2.67	5.34	59.61	10.80	61.00	46.5	1240
نخالةناعمة	9.51	12.57	3.40	4.36	61.98	81.8	65.4	51.0	1440

وكما هو واضح من الجدول نجد أن مواد العلف المركزة للطاقة تتميز عادة بانخفاض نسبة الرطوبة (لا تزيد عن 10 - 15%) نسبة الألياف الخام والرماد مع ارتفاع نسبة الكربوهيدراتية الذائبة وعادة تكون نسبة مجموع المركبات الغذائية المهضومة أعلى من 60% وفي الدواجن عادة تكون محتواها من الطاقة الممثلة (كيلو كالوري / كجم) مرتفع وسهل الهضم.

ب ـ الأعلاف المركزة البروتينية:

من المعروف أن الحيوانات تحتاج في أغذيتها إلى توافر نسبة من البروتين تتراوح ما بين 10 - 20%، بينما في الدواجن تتراوح ما بين 14 - 28%، وهذا يتوقف على النوع والعمر والحالة الإنتاجية وأي مادة علف تحتوي على أكثر من 20% بروتين تعتبر مادة علف بروتينية من أمثلتها البذور البقولية كما هو الحال بالنسبة للفول البلدي وفول الصويا.

أيضا من الأعلاف البروتينية مخلفات استخلاص الزيوت من البذور الزيتية، وهذه المخلفات يطلق عليها لفظ كسب كما هو الحال بالنسبة لكسب القطن، وكسب فول الصويا، وكسب عباد الشمس، وكسب الكتان وكسب السمسم.

وهناك مصادر أخرى للمركزات البروتينية كمنتجات ثانوية لعملية إنتاج النشا من الحبوب كما هو الحال عند إنتاج جلوتين الأذرة وكسب جنين الأذرة أو كسب جنين الأرز أو كسب جنين السورجم.

أيضا من المصادر الهامة للمركزات البروتينية هي الأعلاف حيوانية المصدر مثل مسحوق السمك، ومسحوق اللحم، مسحوق العظم واللحم، مسحوق

مخلفات المجازر، مسحوق الدم، اللبن الفرز المجفف وجدول (9) يوضح هذه المصادر البروتينية.

جدول (9)

التركيب الكيماوي والقيمة الغذائية لبعض المركزات البروتينية شائعة الاستخدام في تغذية الحيوان

مادة العلف	الرطوبة %	بروتين خام %	دهن خام %	رماد %	كربوهيدرات ذائبة %	ألياف خام %	مركبات مهضومة%	معادل النشا%	طاقة ممثلة كيلو كالوري/كجم
الفول البلدي	10.41	24.03	1.07	2.90	52.72	8.87	72.9	69.5	2000
فول صويا	8.0	41.0	18.8	5.50	28.9	5.8	91.0	89.5	2230
كسب بذرة قطن غير مقشور	9.2	24.02	4.97	6.10	23.65	22.24	60.7	50.8	2216
كسب قطن مقشور	7.3	41.0	7.18	7.64	28.92	7.98	68.2	65.5	2216
كسب كتان	8.5	29.97	7.58	10.66	35.29	8.02	68.4	65.9	1600
كسب سمسم	8.8	38.58	14.03	13.99	19.69	4.89	76.8	76.7	2500
كسب عباد شمس	9.5	29.5	1.20	6.3	27.90	35.1	44.0	41.0	1400
كسب صويا	8.5	44.0	0.6	5.96	35.32	4.9			2230
جلوتين أذرة	7.1	62.0	2.2	1.6	45.00	2.6	78.0	76.7	3690
كسب جنين الأذرة	6.57	19.34	16.85	3.81	44.31	9.12	81.3	82.3	2900
كسب جنين الأرز	8.88	20.24	1.52	11.69	50.72	6.95	71.3	70.2	2600
بروتيلان	8.62	19.84	1.98	6.32	55.43	7.18	75.3	7.41	1730
مسحوق اللحم	5.79	77.8	1.55	61	10.7	--	71.0		2300
مسحوق العظم	3.36	20.74	10.74	50.53	5.87	8.7	--		--
مسحوق السمك	6.47	61.5	4.61	16.73	10.70	--	73.0		3200
مسحوق الدم	9.37	81.42	0.83	3.17	3.2	2.89	72		2630
لبن فرز مجفف	6.0	35.8	0.90	8.4	48.7	0.2	85.0		---

3-2-1-2- إضافات الأعلاف:- Feed Additives

هي العناصر والمركبات التي تضاف إلى العليقة بكميات صغيرة بغرض استيفاء بعض الاحتياجات أو الحصول على فائدة أو تأثير خاص وتقسم الإضافات إلى:

* مكملات الأعلاف Nutritional Feed Additives
* الإضافات غير الغذائية Non-nutritional Feed Additives

أ- مكملات الأعلاف:- Nutritional feed additives

هي مواد تضاف إلى أعلاف الدواجن والحيوانات لتكملة الاحتياجات الغذائية وتضاف بنسب صغيرة جدا لتعويض النقص من تلك المواد وأهم هذه المواد هي:

1 - الأحماض الأمينية التركيبية.
2 - الفيتامينات والأملاح المعدنية التركيبية.

1 - الأحماض الأمينية:- Synthetic Amino Acids

تعتبر الأحماض الأمينية في غاية الأهمية ويجب أن نأخذ في الاعتبار محتوى لعليقة من الأحماض الأمينية مثل الميثونين والسستين والليسين والتريتوفان والأرجينين وإذا حدث نقص في واحد أو أكثر من هذه الأحماض يجب إضافته في صورة تركيبية أو استخدام مادة علف غنية في هذه الأحماض في تكوين العليقة لتغطية النقص سواء في علائق الحيوانات الصغيرة أو الدواجن بصورة اقتصادية.

2 - الفيتامينات والأملاح المعدنية:- Vitamins and Minerals

قبل نجاح عملية تحضير الفيتامينات والصورة النقية على نطاق تجاري كانت تستخدم المصادر الطبيعية الغنية في هذه الفيتامينات والأملاح المعدنية في مخاليط الاعلاف لتوفير الاحتياجات الغذائية للحيوان والدواجن. وأشهر هذه المصادر هي البرسيم المجفف ونواتج عملية التخمر وعملية التقطير واللبن الفرز المجفف والبرسيم المجفف وبعد تطور صناعة الأعلاف والرغبة في صناعة أعلاف مركزة لاستيفاء احتياجات الحيوانات الصغيرة وزيادة الإنتاج في الحيوانات الناضجة والطيور العالية الإنتاج أصبح من الصعب الاعتماد على هذه المواد كمصادر طبيعية للفيتامينات والعناصر المعدنية للأسباب الآتية:

1 - إضافة هذه المصادر الطبيعية إلى مخاليط العلف بنسبة كبيرة لاستيفاء الاحتياجات من الفيتامينات تكون على حساب المواد الأخرى كمصادر الطاقة والبروتين مما يؤدي إلى صعوبة كبيرة في عملية ضبط مخاليط الأعلاف.

2 - قد تكون هذه الفيتامينات في صورة غير حرة (مرتبطة) بحيث يصعب على الطيور والحيوانات الصغيرة استيفاء احتياجاتها منها.

3 - احتواء هذه المصادر على مواد أخرى قد تكون غير مرغوب فيها مثل الأحماض النووية في بعض الخمائر.

4 - تتعرض بعض الفيتامينات لعملية تلف عند تحضير ونقل وتخزين مواد العلف الطبيعية، لذا فإنه من المناسب عمليا واقتصاديا إضافة هذه المواد في صورتها النقية إلى مركزات الأعلاف والأعلاف المركزة لتلافي النقاط السابقة. ويطلق على هذه المواد النقية مكملات الأعلاف وهذه المواد هي:

1 - الفيتامينات النقية.

2 - ملح الطعام "كلوريد الصوديوم".

3 - كربونات الكالسيوم - املاح فوسفات الكالسيوم او مسحوق العظام وخلافه من المركبات الأخرى.

ب- الإضافات غير الغذائية:- Non-nutritional feed additives

وتشمل المضادات الحيوية Antibiotics ومضادات التأكسد antioxidant ومنشطات النمو Growth promotors ومضادات الفطريات Anti-fungals ومضادات الكوكسيديا Coccidiostats والمواد الملونة Xanthophylls وإضافات تزيد من الشهية وأيضا مواد رابطة للمكعبات Pellet binders والأنزيمات Enzymes وأحيانا مهدئات للطيور والحيوان.

وتقدم بعض هذه المواد للحيوان والطيور مع العليقة بهدف تحسين الكفاءة التحويلية للعلائق عن طريق رفع معدلات النمو باستخدام منشطات النمو للحيوانات الصغيرة وبداري التسمين (كتاكيت اللحم) وزيادة الإنتاج في الحيوانات الناضجة والدجاج البياض وأمهات التسمين، وتختلف ميكانيكية التأثير لهذه المواد تبعا لنوع الإضافة الغذائية غير المستخدمة فبعض هذه الإضافات تقلل من تأثير الظروف غير المواتية Stress التي يعيش فيها الحيوان والدواجن والبعض الآخر يقلل من احتمالات الإصابة بالأمراض.

بعض هذه الإضافات قد تكون مزارع بكتيرية كما هو الحال عند استخدام LBC (بكتريا حمض اللكتيك المجففة كإضافات للطيور والعجول الرضيعة للتحكم في الإصابة الإسهال) وتستخدم LBC في تسمين الطيور والعجول وحيوانات التسمين مما يؤدي إلى تحسين الكفاءة الغذائية عن طريق تحسين معدلات الزيادة في النمو. والمضادات الحيوية تستخدم في كثير من الأحيان بجرعات منخفضة كمنبهات لنمو الحيوانات الصغيرة والكتاكيت الصغيرة والدجاج البياض وتأثيرها أكثر وضوحا في البيئات غير النظيفة. وتضاف مضادات التأكسد للأعلاف المركزة للدواجن لعدم تزنح الدهون المضافة إلى الأعلاف ولزيادة الاستفادة من الفيتامينات التي تذوب في الدهون مثل فيتامين أ ، د، هـ، ك. وفي كثير من الأحيان يضاف إلى الأعلاف المركزة مضادات الفطريات مثل حمض البروبيونك Propionic acid لوقف نمو الفطريات المكونة للافلاتوكسينات التي لها تأثير سمي على كل من الحيوانات والطيور الأنزيمات Enzymes فهي حديثا تضاف إلى العلائق لتزيد من معدلات هضم بعض مكونات العلف لرفع الاستفادة من العلائق.

2-1-3- أهم الأعلاف المستخدمة في تغذية الحيوان والدواجن في مصر:-

2-1-3-1- الأعلاف الخشنة:-

أ - الأعلاف الخضراء العصيرية:-

1 - البرسيم:

يعتبر المحصول الرئيسي لغذاء الحيوان في موسم الشتاء وتبعا للإحصائيات نجد أن المساحة المنزرعة برسيم مستديم تتراوح ما بين 1.721 مليون فدان عام 1980 إلى 1.762 مليون فدان عام 1995 وكانت المساحات المنزرعة برسيم تحريش هي 989.7 ألف فدان عام 1980 انخفضت لكي تصل إلى 623.8 ألف فدان عام 1995، وتقدر الكميات الناتجة من البرسيم المستديم بـ 45.6، 46.7 مليون طن في كل من عامي 80، 1995 على التوالي أما ناتج البرسيم التحريش فكان حوالي 9.99 مليون طن و6.27 مليون طن لنفس الأعوام المشار إليها على التوالي، وبذلك يكون إجمالي الناتج من البرسيم 55.59، 52.97 مليون طن في عامي 1980، 1995 على التوالي، تؤخذ الحشة الأولى بعد شهرين ونصف بعد الزراعة أما الحشات التالية فتؤخذ كل 45 يوم تقريبا، يعتبر البرسيم العمود الفقري في القاعدة الغذائية الحيوانية، يتميز بغناه النسبي في البروتين. النسبة الغذائية 1: 4.5 ويعتبر مصدر جيد للفيتامينات. يحتوي على نسبة عالية من الكالسيوم إلا أنه فقير نسبيا في الفسفور، له تأثير ملين، لا ينصح باستخدامه منفردا نظرا لعدم اتزانه غذائيا حيث أنه يعتبر فقير نسبيا في الطاقة وكذلك الفوسفور بالإضافة إلى تأثيره الملين، عند خلطه مع التبن أو القش يمكن تعديل النسبة الغذائية والتقليل من الإسراف في البروتين الذي يعتبر عبئا على الأعضاء الداخلية الخاصة بعمليات هدم الزائد من البروتين وإفرازه خارج الجسم.

ويجب الحرص عند استخدام البرسيم صغير السن الذي يحتوي على نسبة عالية من الأميدات سهلة التخمر في الكرش بالإضافة إلى إنتاج كميات هائلة من الغازات مما يتبعه إصابة الحيوانات بالنفاخ، الحشة الأولى تحتوي على نسبة عالية من الرطوبة تقل تدريجيا في الحشات التالية، وبذلك ترتفع نسبة المادة الجافة وبالتالي قيمتها الغذائية، وتشير بعض البيانات إلى أن البرسيم يعتبر مصدرا لحوالي 68% من مجموع المركبات الغذائية المهضومة ومصدرا لحوالي 82% من البروتين المهضوم لجملة مواد العلف المنتجة سنويا في مصر (القاعدة الغذائية الحيوانية). ولا ينصح باستخدام كميات كبيرة من البرسيم في العلائق حيث أن ذلك يؤدي إلى الإسراف في استخدام بروتين القاعدة الغذائية حتى ولو توفر البرسيم بكميات كبيرة وبأسعار منخفضة، حيث أن الإسراف في استخدامه يؤدي إلى الإضرار باتزان توزيع الوحدات الغذائية سواء الحرارية أو البروتين على أشهر السنة المختلفة، ولتعديل بعض الخلل في النسبة الغذائية ينصح بزراعة البرسيم مخلوطا ببعض الأعلاف النجيلية مثل الشعير حيث أن ذلك يؤدي إلى زيادة نسبة

المادة الجافة في الحشة الأولى كما يحسن من النسبة الغذائية أيضا ويوصى بزراعة البرسيم مخلوطا مع حشيشة الراي والتي تتميز باستمرارها في جميع ا لحشات، وهي أيضا تحسن من نسبة الكالسيوم إلى الفوسفور كما أن البعض يعتقد أن زراعة هذا المخلوط يؤدي إلى زيادة غلة الفدان من المادة الجافة، والقيمة النشوية للحشات الأربعة من البرسيم المسقاوي هي 6.3، 7.8، 9.6، 9.90%، أما قيم البروتين المهضوم فهي أكثر ثباتا 1.8، 2.0، 2.0، 2% في الحشات الأربع على التوالي. ويجب أن نشير إلى أن الألياف والكربوهيدرات في الأوراق أقل منها في السيقان وعلى العكس نجد أن الأوراق غنية في البروتين ومستخلص الأثير، لهذا يجب المحافظة على أعلى نسبة من الأوراق عند عمل الدريس.

2 - الدراوة:

محصول علف أخضر صيفي ونيلي تكثر زراعته في مناطق شمال الدلتا، يعطي حشة واحدة ثم تعاد الزراعة. المساحة المنزرعة كانت 111 ألف فدان في عام 1990 ارتفعت هذه المساحة إلى 143 ألف فدان عام 1995، لذلك نجد أن محصوله ارتفع من 1.5 مليون طن عام 1990 إلى 1.56 مليون طن عام 1995 الزراعة أما الحشات التالية فتؤخذ بعد 1.5 شهر من قطع الحشة السابقة، لا ينصح باستخدامها صغيرة السن نظرا لاحتوائها على بعض المركبات السامة (ح. محصول غني بالفيتامينات والطاقة الحرارية فيه أعلى من البرسيم (10.5 - 11% معادل نشا) فقير نسبيا في البروتين (1% بروتين خام وحوالي 0.5% بروتين مهضوم).

3 - الذرة السكرية:

علف أخضر صيفي تقبل عليه الحيوانات، يعطي من 2 - 3 حشة تبعا لميعاد الزراعة متوسط محصول الفدان 25 طن، أول حشة تؤخذ بعد شهرين من مض الايدروسيانيك) التي تؤدي إلى ظهور أعراض التسمم وهي التشنجات والتي قد تنتهي بنفوق الحيوانات، وتعتبر علف غني نسبيا في الطاقة 011.5% معادل نشا) متوسط المحتوي من وجهة نظر البروتين (1.5% بروتين خام) كانت المساحة المنزرعة بالسكرية 10.4 آلاف فدان عام 1990 انخفضت إلى 4.9 آلاف فدان في 1995 مما تبعه انخفاض إجمالي المحصول السنوي من 256 ألف طن عام 90 إلى 195 ألف طن عام 1995.

4 - السوردان:

محصول علف هجين بين السورجم وحشيشة السودان، عالية المحصول يعطي حتى أربعة حشات تبعا لميعاد الزراعة وتصل الإنتاجية حتى 40 طن/فدان وهي غنية في الطاقة نسبيا إلا أنه يجب مراعاة العمر المناسب للحش وإلا فإن تقدم المحصول في العمر يؤدي إلى تخشيب السوق مما يخفض قابلية الحيوان لالتهامها.

5 - الكاوكاندي:

وهو محصول علفي صيفي - يعطي 3 - 4 حشات وهو صنف هجين، إنتاجيته حوالي 30 - 40 طن/فدان/موسم. تبلغ المساحات المنزرعة بالسوردان والكاوكندي وبعض المحاصيل العلفية الصيفية الأخرى 41.6 ألف فدان لتنتج 1.18 مليون طن علف أخضر في عام 1990، انخفضت هذه المساحات إلى 16.8 ألف فدان تنتج 318.8 ألف طن علف أخضر في عام 1995.

6 - البرسيم الحجازي:

محصول علف صيفي غير مصرح بزراعته في أراضي الوادي حيث أنه عائل جيد لدودة القطن ولذلك فإنه يزرع فقط في الأراضي خارج الوادي وبصفة خاصة في الأراضي الصحراوية، ويعتبر محصول معمر يستمر في الأرض لأربعة سنوات، محصول السنة الأولى منخفض إلى حد كبير. هذا المحصول يكمن نسبيا خلال فترة الشتاء لانخفاض درجة الحرارة ولذلك ينصح أن يتم بدار البرسيم المصري على مساحة البرسيم الحجازي لكي يعطي محصولا خلال الشتاء. يبدأ نشاط البرسيم الحجازي ابتداء من فصل الربيع والصيف. يمكن الحصول حتى 7 حشات في السنة والبرسيم الحجازي غني جدا في البروتين ومحتواه من الرطوبة أقل من محتوى البرسيم المصري، قيمته الحرارية أعلى من البرسيم المصري.

7 - الدنيبة:

وهو محصول علف في الأراضي حديثة الاستصلاح وتتحمل الملوحة. الزراعة الصيفية تعطي حشتين أما النيلية فتعطي حشة واحدة، فقير نسبيا في البروتين (0.7% بروتين خام) بينما معادل النشا حوالي 10%.

ب - الأعلاف الخشنة الجافة:

1 - الأتبان:

وهي بقايا المحاصيل الحقلية المختلفة (بقولية - نجيلية) وتتميز الأتبان بصفة عامة بارتفاع نسبة الألياف الخام مما يخفض من قيمتها الغذائية، الأتبان الناتجة من المحاصيل النجيلية فقيرة جدا في البروتين الخام ويعتبر البروتين المهضوم صفر، ترجع أهميتها لتركيبها الطبيعي والكيماوي. تشغل حيزا كبيرا في القناة الهضمية مما يؤدي إلى الشعور بالشبع الفسيولوجي. الألياف تقوم بتنشيط عمليات الهضم

الميكروبي في الكرش. لها تأثير ممسك لذلك تستخدم في العليقة التي يدخل في تركيبها بعض الأعلاف الملينة مثل البرسيم، كسب الكتان، رجيع الكون. تركيبها الكيماوي وقيمتها الغذائية موضحة في جدول (10).

2 - حطب الذرة:

وهو عبارة عن سيقان الأذرة الشامية والرفيعة المتبقية بعد جمع الكيزان وفي الأصناف القديمة تكون هذه السوق جافة حيث نجد أن نسبة الرطوبة بها لا

جدول رقم (10)

التركيب الكيماوي كنسبة مئوية لبعض الأتبان شائعة الاستعمال

مادة العلف	الرطوبة %	البروتين المهضوم%	كربوهيدرات ذاتية%	ألياف خام %	دهن خام %	مجموع مركبات مهضومة %	معادل نشا %
تبن قمح	6.98	--	25.0	19.6	0.1	44.7	23.5
تبن شعير	6.97	--	25.7	22.9	00	48.6	28.8
تبن برسيم	8.35	3.1	19.8	15.0	0.4	38.7	15.5
تبن فول	7.37	2.1	22.9	19.7	00	44.8	24.3
قش ارز	9.00	--	39.4	30.4	0.37	38.4	22.00

تتعدى 15% وتحتوي على نسبة بروتين 1.5% وقيمتها النشوية 25% إنتاج الفدان أذرة شامية 6.5حمل أي 1.5طن أما الذرة الرفيعة فإنتاج الفدان يتراوح بين 8-10حمل أي 2-2.5طن حطب.

هناك أصناف جديدة تصل للنضج وإنتاج الحبوب وما زالت الساق خضراء بها نسبة رطوبة يمكن تقطيعها وعمل مكمورات سيلاج.وقد بدأ انتشار عمل السيلاج من نبات الأذرة الكاملة (السيقان + الكيزان بالحبوب).وهذا يعتبر مادة علف جيدة سواء لإنتاج اللبن أو لإنتاج اللحم .وقد بدأ تعميم نظام سيلاج الذرة في المزارع الكبيرة المتخصصة لإنتاج اللبن.

3- سرسة الأرز

وهي عبارة عن القشرة الخارجية لحبة الأرز ويصل إنتاجها السنوي إلى 400ألف طن تحتوي على نسبة عالية من الرماد الخام(حوالي 27%من المادة الجافة)الجزء الأعظم منه (90%) عبارة عن مركبات السيلكا-لا تستخدم إلا بعد الطحن الجيد - نسبة الرطوبة بها لا تتعدى 7% والبروتين الخام 2% ومعادل النشا منخفض جدا 8-9%.

4-دريس البرسيم المسقاوي

وهو مادة خشنة جيدة غنية بالبروتين (جدول 11) والفيتامينات-يستخدم في التغذية خلال فصل الصيف-يتم تجهيزه من البرسيم الزائد عن الحاجة في الشتاء-ولا تزيد كمية البرسيم المستخدمة لعمل الدريس عن ربع مليون طن وهذا إنتاج حوالي 147ألف فدان.

تعتبر محافظة الدقهلية أكبر المحافظات المنتجة للدريس(أكثر من 60%من إنتاج الجمهورية).

جدول (11)

التركيب الكيماوي للدريس الجيد(كنسبة مئوية)

رطوبة	بروتين خام	دهن خام	رماد	كربوهيدرات ذائبة	ألياف خام	مركبات مهضومة	معادل نشا	بروتين مهضوم
%11.5	%12.0	%0.7	%11.0	% 46.8	%29.5	%48	%32	%8

5- سيلاج البرسيم:

ويتم عمل السيلاج عند توافر كميات فائضة من البرسيم في الموسم يراد تخزينها لاستخدامها خلال فترة الصيف ونظرا لانخفاض نسبة الكربوهيدرات الذائبة في البرسيم فإنه ينصح بأن يضاف 5% مولاس عند التقطيع والكبس أما عند استخدام الذرة فإنها تحتوي على نسبة مناسبة من الكربوهيدرات الذائبة التي تستخدم بواسطة الكائنات الدقيقة للتخمر.لذلك فعند أعداد سيلاج الذرة لا تحتاج إلى إضافة المولاس- ويتم إعداد السيلاج كالأتي:

أ-في حفر مستديرة أو مكعبة أبعادها 3.5-4متر طول الضلع في عمق 3متر- تبطن الحفر بجدار من الطوب من الثلاثة جوانب ويتدرج الجهة الرابعة حتى تصل إلى سطح الأرض.ويتم حش البرسيم وتركه في الحقل حتى تنخفض فيه نسبة الرطوبة حتى 70% تقريبا ثم يقطع (وفي حالة إعداد سيلاج الذرة فإن نبات الذرة يقطع في الطور اللبني ويتم تقطيع السيقان والكيزان بأطوال 2بوصة) بعد ذلك ويوضع في طبقات مع إضافة المولاس ويكبس جيدا حتى يتم التخلص من الهواء الموجود في الفراغات البيئية ثم يغطى بطبقة عازلة حتى يمنع نفاذ الهواء إلى الداخل ويترك لتتم عملية التخمر لمدة 6أسابيع بعدها يصبح السيلاج صالح للاستخدام.

ب-في كومة على سطح الأرض ويصل ارتفاع الكومة إلى حوالي 2-2.5متر ويتم عمل مجرى حول الكومة يتجمع فيها السوائل الناتجة خلال عمليات الكبس والتخمر وتغطى هذه الكومة بغطاء يحفظ الظروف اللاهوائية في الكومة بعد إتمام عملية الكبس الجيد وتترك الكومة لكي يتم فيها عمليات التخمر اللاهوائي لمدة لا تقل عن 6أسابيع يصبح بعدها السيلاج جاهز للاستخدام.

ج-يمكن عمل السيلاج في أي مساحة موجودة بين أي جدارين في المزرعة حيث يتم تقطيع العلف الأخضر وتجميعه في هذه المساحة (بين جدارين)ويتم كبسه جيدا ويغطى بطبقة عازلة (البلاستيك مثلا)وتترك لكي يتخمر أيضا لفترة 6أسابيع على الأقل.

د- يمكن عمل السيلاج من مادة العلف الأخضر الذي يتم تقطيعه ويتم ملئ الصوامع البرجية من أعلى الصومعة ويتم الكبس الجيد وتوجد في أسفل هذه الصوامع فتحة يخرج منها السوائل الناتجة من الكبس وتلك الناتجة خلال فترة الكمر- هذه الصوامع البرجية منشرة في البلاد الأوروبية والأمريكية.

2-1-3-2- مواد العلف المركزة:-

أ - الحبوب Grains:

تعتبر الحبوب من أهم مصادر الطاقة في علائق الحيوانات والدواجن نظرا لاحتوائها على نسبة عالية ن الكربوهيدرات الذائبة خاصة النشا وفي نفس الوقت نجد أن محتواها غالبا منخفض من الألياف الخام وبروتيناتها متوسطة النوعية وأيضا محتواها من العناصر المعدنية يتراوح ما بين 1.5 = 4% فقيرة في عنصر الكالسيوم وتتميز بغناها في عنصر البوتاسيوم والفوسفور الكلي وأهم الحبوب التي تستخدم في علائق حيوانات المزرعة والدواجن هي:

1 - الأذرة Corn:

تعتبر الأذرة المصدر الرئيسي والشائع الاستخدام كمصدر للطاقة في علائق الحيوانات والدواجن حيث توجد بكثرة وبثمن رخيص بالإضافة إلى ارتفاع معامل هضمها وتوجد أنواع من الأذرة منها الشامية White corn والصفراء Yellow corn والرفيعة Sorghum millet وهي غنية في نسبة النشا تصل إلى حوالي 70% وأيضا غنية في الدهن الخام حيث يتراوح ما بين 3 - 4% أما البروتين الخام فيصل إلى 9 - 12% ونسبة الألياف الخام لا تزيد عن 2.5 % علاوة على التباين بين الأنواع المختلفة في محتواها من صبغة الزنثوفيل.

وتستخدم الأذرة بأنواعها في تكوين علائق الحيوانات والدواجن خصوصا علائق التسمين وبنسبة عالية كمصدر للطاقة إلا أن استخدامها بنسبة عالية في علائق حيوانات اللبن قد تؤثر على نوعية دهن اللبن. وفي علائق الدجاج البياض يفضل استخدام الأذرة الصفراء Yellow corn نظرا لمحتواها العالي من صبغة الزنثوفيل التي تؤثر على لون صفار البيض.

تعتبر الأذرة الرفيعة Sorghum millet من الحبوب البديلة للأذرة الصفراء في علائق الدواجن والحيوان إلا أنه يحد من استخدامها وجود بعض المواد الضارة مثل المركبات الفينولية Tannins، Phytic acid والتي توجد في الغلاف الخارجي للحبة لذا يزداد وجود هذه المركبات الضارة في الأصناف الغامقة اللون من حبوب أذرة السورجم حيث يوجد أصناف عديدة منها الأبيض والأصفر والأحمر والبني والتي تختلف في محتواها Anti-nutritional factors المركبات الضارة، والجدول رقم (12) يوضح التركيب الكيماوي لبعض حبوب الأذرة.

2 - الشعير Barely:

ينتج الشعير بكثرة في المناطق الساحلية في جمهورية مصر العربية اعتمادا على الأمطار الموسمية نظرا لتحمله الظروف الصعبة مثل الجفاف وملوحة الأرض. وبمقارنة الشعير بالأذرة الصفراء (وزنا لوزن) فهو يعتبر أفقر في الكربوهديرات الذائبة والتي هي مصدر الطاقة ولكنه أغنى قليلا في البروتين والالياف الخام والرماد، ويوجد من الشعير أصناف منها 2 صف، و6صف، والجدول رقم (12) يوضح التركيب الكيماوي.

جدول (12)

التركيب الكيماوي لبعض حبوب الأذرة (%)

المادة (حبوب)	الرطوبة	بروتين خام	دهن خام	ألياف خام	رماد	مركبات غذائية مهضومة	معادل النشا	بروتين مهضوم	طاقة ممثلة K cal/kg
الأذرة الشامية	11.6	8.9	4.3	1.9	1.4	82.6	82.2	5.9	3350
الأذرة الصفراء	12.0	7.7	3.8	2.3	1.4	82.4	84.1	5.8	3350
الأذرة الرفيعة (السورجم)	10.1	10.6	3.1	3.5	2.3	76.5	74.4	5.6	3250

ويستخدم كمادة علف ممتازة لأبقار اللبن وكذلك الفصيلة الخيلية في حين استخدامه محدود في علائق الدواجن نظرا لارتفاع مستوى الألياف الخام به ويفضل كثير من المربين جرش الشعير قبل استخدامه في العلائق إلا أنه يطحن جيدا قبل إعطائه الكتاكيت الصغيرة ولا تزيد نسبة الاستخدام عن 25% في العلائق.

جدول (13)

التركيب الكيماوي للشعير (%)

المادة (حبوب)	الرطوبة	بروتين خام	دهن خام	ألياف خام	رماد	مركبات غذائية	معادل النشا	بروتين مهضوم	طاقة ممثلة

			مهضومة						K cal/kg
شعير 2 صف	12.00	11.9	2.0	5.0	2.3	75.8	73.8	8.00	2600
شعير 6 صف	11.00	9.6	2.0	6.3	2.6	76.5	73.5	8.00	2600

3 - القمح Wheat:

القمح يعتبر محصول رئيسي لتغذية الإنسان إلا أنه يوجد أنواع صلبة ولينة وقد يكون لونها أبيض أو بني محمر ويوجد قمح خاص للحيوانات ذو مواصفات خاصة، ويمكن استخدام كسر القمح أو قمح العلف في الأعلاف حتى مستوى 30% دون مشاكل في التغذية إلا أن استخدام المخلوط الناعم من القمح أو كسر القمح نسبة أعلى تسبب التصاق المنقار في الدواجن مسببا ظاهرة نخر المنقار Beak necrosis. وأيضا يسبب سيولة في الزرق وزيادة الرطوبة به لزيادة استهلاك الدواجن للماء ويمكن التغلب على ذلك بإضافة المستحضرات الأنزيمية مع الطحن الجيد للقمح. وبمقارنة القمح بالأذرة الصفراء فإنه يحتوي على طاقة اقل ونسبة بروتين خام أعلى وكذلك الألياف الخام إلا أنه خالي من صبغة النتروفيل، والتركيب الكيماوي موضح في جدول رقم (14).

جدول (14)

التركيب الكيماوي للقمح (%)

المادة (حبوب)	الرطوبة	بروتين خام	دهن خام	ألياف خام	رماد	مركبات غذائية مهضومة	معادل النشا	بروتين مهضوم	**طاقة ممثلة K cal/kg**
قمح صلب	13	14.1	2.5	3.0	3.0	83.0	70	9.0	2900
كسر القمح	12	16.0	3.5	2.7	3.0	80.0	65	8.0	2540

ب البقوليات (البذور):

وتتميز البذور البقولية بغناها بالبروتين وفقرها النسبي في الكربوهيدرات الذائبة ومن أمثلتها بذور الفول البلدي وهو مادة علف جيدة ولكنها مرتفعة الثمن، والتركيب الكيماوي موضح في جدول رقم (15) - ويعتبر مصدرا جيدا للبروتين عالي القيمة الغذائية والذي يفضل استخدامها في علائق الحيوانات النامية.

جدول (15)

التركيب الكيماوي لبذور الفول البلدي (%)

المادة	الرطوبة	بروتين خام	دهن خام	ألياف خام	رماد	مركبات غذائية مهضومة	معادل النشا	بروتين مهضوم

فول بلدي	10.41	24.03	1.07	8.87	2.90	72.9	69.5	20.50

جـ - الأكساب (مخلفات عمليات تصنيع واستخلاص الزيوت):

1 - كسب بذرة القطن غير المقشور:-

Cotton seed meal (undecorticated)

من أرخص مواد العلف بالنسبة لسعر وحدة البروتين ويحتوي على مادة سامة يطلق عليها اسم الجوسيبول - هذه المادة لها آثارها غير المرغوبة على الحيوانات الصغيرة، كسب بذرة القطن فقير في الكالسيوم به نسبة لا بأس بها من الألياف الخام (23%) ينتج منه سنويا حوالي 410 ألف طن يعتبر العمود الفقري لصناعة العلف المركز للحيوانات المزرعية حيث أنه المصدر الرئيسي للبروتين في العلف المصنع. إلا أن كسب بذرة القطن غير المقشور لا يستخدم في تغذية الدواجن أو الحيوانات ذات المعدة البسيطة أو الحيوانات الرضيعة نظرا لوجود الجوسيبول فيه وارتفاع نسبة الألياف والتركيب الكيماوي يوضح بجدول رقم (16).

جدول (16)

التركيب الكيماوي لكسب ذرة القطن غير المقشور (%)

المادة	الرطوبة	بروتين خام	دهن خام	ألياف خام	رماد	مركبات غذائية مهضومة	معادل النشا	بروتين مهضوم
كسب بذرة قطن غير مقشور	9.02	24.02	4.97	6.10	22.24	60.70	50.80	17.60

2 - كسب بذرة القطن المقشور:- (Cotton seed meal (decorticated

نزع قشرة بذرة القطن قبل عملية الاستخلاص تحسن من القيمة الغذائية للكسب الناتج حيث تقل نسبة الألياف وتزيد نسبة البروتين الخام كما هو موضح بالجدول رقم (17) وتنخفض نسبة الجوسيبول "المادة السامة" به مما يؤهل هذا الكسب للاستخدام في تغذية الحيوانات الصغيرة والدواجن بنسبة معقولة ومحددة نظرا لفقره في محتواه من بعض الأحماض الأمينية الأساسية مثل الليسين والمثيونين واليوسين.

3 - كسب ذرة الكتان:- Linseed meal

مركز بروتيني ليس به أي مواد سامة - يصلح في تغذية الحيوانات الصغيرة يوجد منه نوعين مقشور وغير مقشور ويستخلص إما بالضغط الهيدروليكي أو بالمذيبات، وزيادة استخدامه في علائق حيوانات اللبن يؤدي إلى إنتاج زبدة شحمية

الملمس ولكسب الكتان تأثير ملين ويعتبر بروتين كسب بذرة الكتان فقير في بعض الأحماض الأمينية الاساسية مثل الليسين وهو محدود الاستخدام في الدواجن ما عدا المقشور يمكن استخدامه ولكن يحد من الاستخدام قيمته الغذائية. والتركيب الكيماوي لكسب بذرة الكتان موضح بجدول رقم (18).

جدول (17)
التركيب الكيماوي لكسب بذرة القطن المقشور (%)
"مستخلص بالضغط الهيدروليكي والمذيبات"

نوع المادة	الرطوبة	بروتين خام	دهن خام	ألياف خام	رماد	مركبات غذائية مهضومة	معادل النشا	بروتين مهضوم	طاقة ممثلة k cal/kg
كسب بذرة القطن المقشور (الضغط)	7.28	41.0	5.0	11.0	6.3	68.7	65.7	30.6	2260
كسب بذرة قطن مقشور (مذيبات)	9.0	41.0	1.50	14.0	6.4	68.2	61.2	30.6	2216

جدول (18)
التركيب الكيماوي لكسب بذرة الكتان (%)

المادة (الكسب)	الرطوبة	بروتين خام	دهن خام	ألياف خام	رماد	مركبات غذائية مهضومة	معادل النشا	بروتين مهضوم	طاقة ممثلة k cal/kg
كسب بذرة كتان (غير مقشور)	8.49	29.97	7.57	10.66	8.02	68.2	65.9	26.7	1600
كسب بذرة كتان (مقشور)	10.0	34.0	1.50	9.5	6.0	70.5	60.8	29.0	1400

4 - كسب بذرة عباد شمس:- Sun flower seed meal

يزداد أهميته مع زيادة المساحة المنزرعة في السنوات الأخيرة ويتميز بأنه يمكن تخزينه إلى فترة طويلة دون التأثير على القيمة الغذائية له. ويمكن استخدامه بنجاح في تغذية أبقار اللبن، ويتوقف تركيبه الكيماوي على الحالة التي استخلص عليها مقشورا أو غير مقشور جدول رقم (19)، ويعتبر كسب بذرة عباد الشمس سواء المقشور او غير المقشور من الأكساب الجيدة للدواجن والحيوانات الصغيرة فيما عدا انخفاض محتواه من البروتين المنخفض القيمة الغذائية، خصوصا في الحمض الأميني الليسين وكذلك زيادة الألياف الخام حتى في النوع المقشور الذي يعتبر مرتفع في المحتوى من البروتين الخام عن النوع غير المقشور والذي يصل إلى 38% ويمكن استخدام كسب بذرة عباد الشمس المقشور في علائق الدواجن حتى مستوى 20%

جدول (19)

التركيب الكيماوي لكسب بذرة عباد الشمس (%)

الكسب	الرطوبة	بروتين خام	دهن خام	ألياف خام	رماد	مركبات غذائية مهضومة	معادل النشا	بروتين مهضوم	طاقة ممثلة k cal/kg
كسب عباد الشمس (غير مقشور)	10.1	27.0	4.5	25.0	26.0	50.0	40.0	24.0	1400
كسب بذرة عباد شمس (المقشور)	7.0	40.1	2.0	12.0	6.0	70.0	70.0	36.0	2085

5 - كسب بذرة فول الصويا:- Soy bean seed meal

كسب بذرة فول الصويا يعتبر من أهم مصادر البروتين النباتي في علائق الحيوانات والدواجن وذلك بالنسبة للإنتاج العالمي خصوصا في العلائق المصنعة وهو ناتج ثانوي لاستخلاص الزيت من بذرة فول الصويا. وينتج نوعين من أكساب بذرة فول الصويا غير المقشور والمقشور جدول رقم (20) ويتميز المقشور منه بارتفاع نسبة البروتين الخام التي تصل إلى 50% علاوة على انخفاض محتواه من الألياف الخام ويحدد قيمته الغذائية عمليات التصنيع ودرجة الحرارة والطحن والاستخلاص. وبروتينات كسب فول الصويا عالية القيمة الغذائية إلا أنها منخفضة في محتواها من الحمض الأميني الميثيونين الذي يجب إضافته بصورة صناعية أو خلط كسب بذرة فول الصويا ببعض البروتينات الحيوانية في علائق الدواجن.

جدول (20)

التركيب الكيماوي لكسب بذرة فول الصويا (%)

الكسب	الرطوبة	بروتين خام	دهن خام	ألياف خام	رماد	مركبات غذائية مهضومة	معادل النشا	بروتين مهضوم	طاقة ممثلة k cal/kg
كسب بذرة صويا غير مقشور	12.0	44.0	2.5	7.3	6.5	65.2	62.0	40.0	2230
كسب بذرة الصويا مقشور	11.0	48.0	1.0	3.2	5.3	70.0	71.0	45.0	3400

د - الزيوت والدهون:- Oils & fats

تستخدم الزيوت والدهون أساسا في علائق الدواجن نظرا لارتفاع احتياجات الدواجن من الطاقة خاصة بداري التسمين "كتاكيت التسمين". وتعتبر الدهون لها مصادر عديدة منها الناتج من المذابح الآلية للحيوانات والدواجن، "مصادر دهون حيوانية" وكذلك مصانع استخلاص الزيوت من الحبوب والبذور الزيتية "مصادر نباتية".

أهمية استخدام الزيوت والدهون في تغذية الدواجن ترجع إلى تحسين طعم العلف وزيادة كفاءته التمثيلية مع قلة تصاعد الأتربة عند التصنيع والخلط للأعلاف وزيادة قدرة مواد العلف على التكعيب مع تقليل فقد المكونات الدقيقة مثل الفيتامينات وخلافه عند التصنيع والتداول والتغذية كما أنها تحتوي على أكثر من ضعف قدرة الطاقة المتحصل عليها من نفس وحدة الوزن من مصادر الطاقة التقليدية (الحبوب). والجدول رقم (21) يوضح الترتيب الكيماوي لبعض مصادر الدهون والزيوت.

هـ - مخلفات المطاحن والمضارب:-

1 - نخالة القمح:- Wheat bran

نخالة القمح ومنها نوعين الناعمة والخشنة جدول رقم (22) والنخالة الخشنة تستخدم بكثرة في غذاء الحيوانات المزرعية أما النخالة الناعمة فتستخدم في تغذية الدواجن نظرا لأن النخالة الخشنة بهانسبة عالية من الألياف الخام وأقل قيمة من الوجهة الغذائية وهي غنية في الفسفور الكلي وفقيرة في الكالسيوم وتتميز النخالة

باحتوائها على نسبة عالية من مجموعة فيتامين B المركب وتتوقف كميتها على درجة الاستخلاص. وتجدر الإشارة إلى أن أغلب الفوسفور الموجود في النخالة في صور فيتات.

جدول (21)

التركيب الكيماوي والأحماض الدهنية لبعض مصادر الزيوت (%)

الكسب	الأحماض الدهنية (%)						طاقة ممثلة k cal/kg
	بالمتيك C16.0	بالمتويك C16.1	استياريك C18.0	اوليك C18.1	لينوليك C18.2	لينولينيك C18.3	
دهن جواني Tallow	26.1	5.10	25.20	37.40	1.90	--	6680
دهن دواجن	21.6	4.80	7.20	42.30	53.30	--	8080
زيت أذرة	12.20	0.50	0.7	24.70	60.50	1.40	9640
زيت صويا	11.30	0.10	4.90	28.20	50.20	5.60	8870
زيت عباد شمس	6.7	0.10	4.30	27.40	57.10	3.70	9660
زيت قطن	25.80	0.40	2.20	19.80	47.10	3.00	8700

جدول (22)

التركيب الكيماوي لنخالة القمح (%)

نوع النخالة	الرطوبة	بروتين خام	دهن خام	ألياف خام	رماد	مركبات غذائية مهضومة	معادل النشا	بروتين مهضوم	طاقة ممثلة k cal/kg
نخالة قمح (ناعمة)	9.7	11.81	3.4	8.18	5.6	65.4	51.0	10.8	1400
نخالة قمح (خشنة)	9.5	14.2	2.7	12.5	6.2	51.5	47.8	10.8	1240

2 - رجيع الكون:- Rice bran

تعتبر نخالة الأرز وتنتج من ضرب الأرز ويحتوي على نسبة عالية من الدهن الخام لذلك نجد أن قيمتها الغذائية تقارب قيمة الشعير. يستخدم رجيع الكون بنجاح في تغذية حيوانات التسمين ومحدود الاستخدام في تغذية الدواجن ورجيع

الكون لـه تـأثير ملـين ويشكل الرجيـع حـوالي 7% مـن حبـة الأرز ويجـب العنايـة بتخزينه حتى لا يتزنخ وفي كثير من الأحوال يتم استخلاص الزيت ويكون النـاتج رجيع مستخلص - هذا الأخير أقل قيمة غذائيـة بالتركيـب الكيمـاوي لرجيـع الكـون، موضح في جدول رقم (23).

جدول (23)

التركيب الكيماوي رجيع الكون (%)

نوع الرجيع	الرطوبة	بروتين خام	دهن خام	ألياف خام	رماد	مركبات غذائية مهضومة	معادل النشا	بروتين مهضوم	طاقة ممثلة K cal/kg
رجيع كون غير مستخلص	9.59	12.63	13.82	8.61	10.97	73.1	70.9	9.0	2110
رجيع كون مستخلص	7.64	14.14	4.07	11.4	12.13	54.3	54.1	10.0	1460

3 - جلوتين الأذرة:- Corn Gluten Meal

وهـو الجـزء المتبقـي مـن حبـة الأذرة بعـد اسـتخلاص أغلـب النشـا وفصـل الجنين. يتميز بارتفاع نسبة البروتين الخام التي تصل إلى 60% وارتفاع قيمته الغذائية وانخفاض نسبة الألياف التي لا تزيد عن 1 - 2% وهو مصدر غني نسبيا بالمثيونين ولكنه فقير في الليسين وتزداد قيمته الغذائية عند تصنيعه من الأذرة الصفراء حيث يزداد محتواه من مصادر فيتامين A والصبغات المكسبة للون. وجلوتين الأذرة يستخدم أساسا في تغذية الدواجن مع كسب فول الصويا. والجدول رقم (24) يوضح التركيب الكيماوي له.

جدول (24)

التركيب الكيماوي لجلوتين الأذرة والبروتيلان(%)

المادة	الرطوبة	بروتين خام	دهن خام	ألياف خام	رماد	مركبات غذائية مهضومة	معادل النشا	بروتين مهضوم	طاقة ممثلة K cal/kg
جلوتين الأذرة	10.0	62.0	2.2	2.0	1.6	78.0	76.7	45.0	3690
البروتيلان	8.6	19.84	1.98	7.81	6.32	75.3	74.0	10.0	1730

و - مصادر البروتين الحيواني:- Animal protein sources

مصادر البروتين ذات الأصل الحيواني تستخدم منذ زمن بعيد في أعلاف الدواجن المركزة وتعتبر أغنى من مصادر البروتين النباتية "الأكساب" في محتواها من الأحماض الأمينية الأساسية ولكن يحد من استخدامها ارتفاع أسعارها وتختلف نسبة الأحماض الأمينية في المصدر الواحد حسب المواد الخام المستخدمة في صناعة الأعلاف المركزة. ومن أشهر مصادر البروتين الحيواني المستخدمة في أعلاف الدواجن الآتي:

1 - مسحوق السمك:- Fish meal

مصدر من مصادر البروتين الحيواني الغنية في الأحماض الأمينية الأساسية ويعتبر من أفضل هذه المصادر في مدى ملائمته لسد احتياجات الطيور من الأحماض الأمينية الأساسية وكذلك يعتبر مصدر جيد لمجموعة فيتامين B المركب والعناصر المعدنية علاوة على أن المسحوق المصنع جيدا يكون غنيا في الطاقة الممثلة (ME) ويفضل ألا يزيد مسحوق السمك عن 5% في العلائق.

2 - مسحوق اللحم:- Meat meal

يعتبر مسحوق اللحم مصدر جيد للبروتين ولكن قيمته البيولوجية أقل من مسحوق السمك وهو مصدر جيد للحمض الأميني الليسين ولكنه فقير في الميثونين والسستين وكذلك فهو مصدر للفيتامينات مثل مجموعة فيتامين B المركب وهو مصدر جيد للفوسفور المتاح المستفاد به في الدواجن، ويصنع من الأجزاء غير المأكولة من الذبيحة وكذلك الأجزاء المرفوضة وتعتبر السلخانات ومصانع التعليب من أهم المصادر لهذا المسحوق ويمكن إضافة بقايا العظام والأرجل ليكون مسحوق اللحم والعظم Meat and Bone meal وهو يحتوي على نسبة بروتين اقل من مسحوق اللحم وعموما لا ينصح بزيادة نسبة مسحوق اللحم أو مسحوق اللحم والعظم عن 5% في علائق الدواجن.

3 - مخلفات مجازر الدواجن:-

Poultry slaughter house by-products

مسحوق مخلفات مجازر الدواجن مصدر ممتاز للبروتين ويفوق مسحوق اللحم في قيمته البيولوجية حيث أنه يصنع من أجزاء الذبيحة المتبقية مثل الرأس والرقبة، والأرجل والأحشاء الداخلية للذبيحة، وكذلك الذبائح المرفوضة. ويمكن استخدامه في أعلاف الدواجن حتى 5% ويحتوي على نسبة بروتين خام تقريبا 65%.

وينتج عن عملية ذبح الطيور كميات كبيرة من الريش والتي يصنع منها مسحوق الريش Feather Meal والبروتين الرئيسي للريش يعتبر غير مهضوم

ويمكن معاملته ببعض المعاملات سواء الحرارية أو الإنزيمية لمعالجة الريش ويصلح لاستخدامه في تغذية الدواجن لأنه يحتوي على 85% بروتين، 80% منه مهضوم بعد المعالجة وهو فقير في الحمض الأميني الليسين والتربتوفان والهستدين علاوة على احتمال فقد المثيونين والسستين أثناء التصنيع والتجهيز فيجب مراعاة ذلك عند استخدامه في تغذية الدواجن ولذا لا ينصح باستخدامه بنسبة كبيرة في الأعلاف ويكتفى باستخدامه في صناعة مركزات الأعلاف فقط. وجدول رقم (25) يوضح التركيب الكيماوي لبعض مصادر البروتين الحيواني.

جدول (25)

التركيب الكيماوي لبعض مصادر البروتين الحيواني (%)

مادة	الرطوبة	بروتين خام	دهن خام	الياف خام	الرماد	الطاقة الممثلة k cal/Kg
مسحوق السمك	8.00	72.0	10.0	0.6	12.0	3200
مسحوق اللحم	9.00	56.0	5.00	0.5	21.0	2300
مسحوق اللحم والعظم	7.5	60.0	9.0	1.0	28.8	2700
مسحوق مخلفات مجازر الدواجن	7.0	58.0	14.0	2.0	16.0	2900
مسحوق الريش	7.2	86.0	4.5	1.0	3.5	2500

4 - مخلفات عمليات التصنيع الغذائي:-

يتخلف عن عمليات التصنيع الغذائي (مصانع الأغذية المحفوظة وصناعة السكر) كمية كبيرة جدا من المخلفات والتي يصعب على المصانع التخلص منها، ونظرا للنقص الشديد في الأعلاف التقليدية، أجريت الأبحاث العديدة لمحاولة استخدام جزء من هذه الكميات المتخلفة كمواد علف غير تقليدية في علائق الدواجن والحيوان لسد جزء من هذا النقص. وجدول رقم (25، 26) يوضحان التركيب الكيماوي لمخلفات مصانع الأغذية المحفوظة ومخلفات صناعة السكر (المولاس).

أولا: المخلفات الناتجة عن مصانع الأغذية المحفوظة:-

1 - بذور المانجو:- Mango seed kernel

يتخلف عن عملية تصنيع عصير المانجو حوالي 40% من الكمية المستخدمة كبذور ويصعب التخلص منها ولذا فكر علماء التغذية في محاولات جادة لاستخدام هذه البذور كمادة علف غير تقليدية في تغذية الحيوان والدواجن، وتعتبر بذور المانجو مصدرا جيدا للكربوهيدرات الذائبة (النشا)، ولذا فهو مصدر طاقة في تغذية الدواجن والحيوان، ويؤثر على الاستفادة الكاملة من الطاقة في تغذية الدواجن يرجع إلى استساغة الدواجن للبذور وضعف النسبة الهضمية للدهون واحتمال وجود بعض المواد الضارة للكتاكيت الصغيرة، وينصح بعدم استخدامه بنسبة لا تزيد عن 10% في العليقة حتى لا تؤثر على الصفات الإنتاجية للطيور ومن حيث معدلات النمو ومعدلات الاستهلاك الغذائي ومعدلات التحويل الغذائي .... الخ.

2 - بقايا عصير البرتقال:- Citrus pulp

تمثل كمية المخلفات الناتجة عن عملية عصير البرتقال بحوالي 50% من الكمية المستخدمة لعمل العصير وهي كميات كبيرة جدا يمكن استخدامها كمصدر للطاقة غير التقليدية في تغذية الحيوانات حتى نسبة 20% من العليقة بدون أي مشاكل. أما في تغذية الدواجن يفضل ألا يزيد نسبة الإضافة في العليقة عن 10% كمصدر للطاقة حيث يحد من استخدامها وجود بعض العوامل أهمها وجود المواد السامة الناتجة عن Lemonin والتي تسبب نقص في معدلات النمو وانخفاض معامل التحويل الغذائي ... الخ. وترجع إلى ضعف النسبة الهضمية للدهون وقلة الاستساغة الكتاكيت لها. هذا وقد أمكن عمل سيلاج من هذه المخلفات وتستخدم بنجاح كمصدر للطاقة في علائق المجترات.

3 - مخلفات البسلة:- Dry pea by product

يتخلف عن تعليب البسلة تتمثل في القشرة والأجزاء التالفة وهي كميات كبيرة. ويميز مخلفات البسلة نسبة الألياف الخام العالية لذا يمكن استخدامها كمصدر للطاقة المنخفضة في علائق الطيور المائية مثل البط ويمكن التجفيف وإدخالها في علائق الحيوانات وينصح ألا يزيد نسبة الإضافة في العلائق عن 10%.

جدول (26)

التركيب الكيماوي لمخلفات مصانع الأغذية المحفوظة (%)

المادة (المخلف)	الرطوبة	البروتين الخام	الدهن الخام	الألياف الخام	الرماد	الطاقة الكلية	الطاقة الممثلة	كربوهيدرات ذائبة
						k cal/kg		
بذور المانجو	8.5	8.4	11.7	1.3	3.0	4719	1580	74.5
بقـــاي عصـــير البرتقال	8.3	9.0	6.0	15.0	9.0	4468	1210	61.5
مخلفات البسلة	9.2	12.3	1.4	17.2	5.9	4220	1140	52.5

ثانيا: المخلفات الناتجة من صناعة السكر (المولاس) :-

يستخرج المولاس نتيجة لعمليات تصنيع السكر من عصارة نبات السكر (مثل القصب والبنجر) ومن خلال التبخير وبلورة السكر ينتج المولاس بلون بني غامق على صورة سائلة (لاحتوائه على مواد غير سكرية) ويسمى الناتج بالمولاس الأخضر ويتراوح المولاس المنتج من مصنع السكر بحوالي 4% من وزن المادة السكرية.

ويعتبر المكون الأول للمولاس هو بعض أنواع السكر ثم بعض الروابط النيتروجينية وكذلك الماء والأملاح الذائبة ويحتوي المولاس على حوالي 50% سكر (سكروز).

ويستخدم المولاس بشكل أكثر في أغذية الدواجن والحيوان كمصدر للطاقة والفيتامينات أو بشكل أكثر في عمليات تكعيب الأعلاف لتقليل التطاير للأتربة الناعمة وزيادة استهلاك العلف ويجب استخدامه بعناية حتى يحدث الخلط الجيد للعلف.

جدول (27)

التركيب الكيماوي للمولاس (%)

المخلف	الرطوبة	البروتين الخام	الدهن الخام	الألياف الخام	الرماد	الطاقة الكلية	الطاقة الممثلة
						k cal/kg	
المولاس سكر قصب	23.8	4.4	0.10	--	9.8	2850	1930
المولاس سكر بنجر	22.3	6.6	0.2	0.3	8.8	2990	1930

طرق تقييم مواد العلف

2-2-1- طرق التقييم الكيماوي لمواد العلف:-

من الأهمية بمكان أن يتوفر لدى المربي أو المنتج نظام علمي دقيق لتقدير القيم الغذائية لمواد العلف المختلفة والمتاحة للاستخدام الحيواني، وكان أول من ابتدع نظام تقييم غذائي لمواد العلف هما العالمان Henneberg and Stohman 1864 في محطة التجارب Weende بألمانيا، وقد بني هذا النظام في التقييم على أساس محتوى مادة العلف من المركبات الغذائية المختلفة (كربوهيدرات - دهون - بروتينات - أملاح معدنية ... الخ). هذا النظام كان وما زال حجر الزاوية للتقييم الكيماوي لكل من اغذية الإنسان ومواد العلف الحيوانية. وقد شمل نظام التقييم هذا ست مركبات موضحة في جدول رقم (28).

جدول (28)

المكونات الرئيسية للأغذية

المكون	يشمل	طريقة التقدير
الماء	الماء الحر - الماء الداخل في تكوين الغروي - المركبات الطيارة.	التجفيف على درجة حرارة 105 ^{5}م حتى ثبات الوزن.
الرماد الخام	يشمل جميع العناصر المعدنية	متبقى بعد الحرق على درجة 500 - 550 ^{5}م
البروتين الخام	البروتين الحقيقي والمركبات الأزوتية غير البروتينية	تقدير الآزوت الكلي عن طريق الهضم مع حمض كبريتيك مركز - طريقة كلداهل.
الدهن الخام	دهون - شموع - زيوت والمواد الملونة	بالاستخلاص بواسطة الإثير البترولي.
الألياف الخام	السليلوز - الهيموسيليلوز - اللجنين	المتبقي بعد على المادة الغذائية مع محلول حامضي ثم الغلي مع محلول قلوي.
الكربوهيدرات الذائبة أو المستخلص الخالي من الأزوت	السكريات الأحادية - الثنائية - الثلاثية النشا - جزء بسيط من السليلوز القابل للهضم.	ناتج طرح مجموع (البروتين الخام + الدهن الخام + الألياف الخام + الرماد الخام من 100.

2-2-1-1- طرق التقدير الكيماوي:-

أ - الرطوبة:- Moisture content

تؤخذ عينة ممثلة لمادة العلف المراد تقييمها وتطحن جيدا ثم يؤخذ منها وزنة ممثلة توضع في فرن تجفيف على درجة حرارة 100 - 105 ^{5}م حتى ثبات الوزن.

$$\text{نسبة الرطوبة المئوية} = \frac{\text{وزن العينة قبل التجفيف - وزن العينة بعد التجفيف}}{\text{وزن العينة قبل التجفيف}} \times 100$$

نسبة المادة الجافة (%) = 100 - نسبة الرطوبة

ب - طريقة تقدير الرماد الخام:- Ash

تؤخذ عينة ممثلة مطحونة معلومة الوزن في بوتقة - تحرق في فرن حريق على درجة حرارة 500 - 550 ^{5}م ثم تقدر كمية الرماد المتبقي بعد تمام الحرق.

$$\text{النسبة المئوية للرماد الخام} = \frac{\text{وزن الرماد المتبقي بعد الحرق}}{\text{وزن العينة الجافة قبل الحرق}} \times 100 = \text{النسبة المئوية للرماد على أساس المادة الجافة}$$

جـ - طريقة تقدير الدهن الخام:- Ether extract (EE)

ويقع تحت هذا القسم الدهون - الأحماض الدهنية الحرة - الكوليستيرول - الكلوروفيل و ... الخ. وعادة فإن أغلب مواد العلف النباتية تحتوي على نسبة منخفضة من هذه المركبات ويتم التقدير كما يلي:

تؤخذ وزنة جافة معلومة ممثلة من المادة العلفية المطحونة - توضع في عبوة من ورق الترشيح التي توضع بدورها في وحدة استخلاص الدهن الخاصة بجهاز سوكسلت، يوضع على لعينة كمية من الأثير البترولي حتى يمتلئ المستخلص ويترك الإثير مع العينة لمدة 12 ساعة (النقع) ثم يتم تشغيل التسخين ليتبخر جزء من الإثير الموجود في القابلة الخاصة بجهاز سوكسلت ثم يتكثف فيتم ملء المستخلص الذي يتم تفريغه من الإثير المذيب للدهون الذي يعاد إلى القابلة وتكرر هذه العمليات لمدة 12 ساعة أخرى، ويتم تجفيف العينة مرة أخرى، يتم قياس كمية الدهن المنزوع بعد تجفيف العينة وتحسب النسبة المئوية للدهن في العينة كالآتي:

$$\text{النسبة المئوية للدهن الخام} = \frac{\text{وزن العينة قبل الاستخلاص - وزن العينة بعد الاستخلاص}}{\text{وزن العينة قبل الاستخلاص}} \times 100$$

د - طريقة تقدير البروتين الخام:- Crude Protein (CP)

يتم تقدير البروتين الخام بطريقة كلداهل - في هذه الطريقة تؤخذ وزنة معلومة من مطحون مادة العلف وتوضع في دورق هضم كلداهل ويوضع عليها كمية كافية من حمض الكبريتيك المركز مع إضافة بعض العوامل المساعدة، توضع على اللهب للغليان والهضم حيث يتم التخلص كليا من المادة العضوية

ويصبح محتوى قابلة الهضم رائق شفاف (تم تحويل كل النيتروجين إلى سلفات نشادر) - يتم بعد ذلك نقل محتويات دورق كلداهل نقلا كميا إلى جهاز تقطير كلداهل حيث يضاف على ناتج الهضم كميةكافية من محلول مشبع من الصودا الكاوية مع التسخين وتستقبل الأمونيا الناتجة في دورق به حجم معين من حمض الكبريتيك معروف العيارية بالإضافة إلى جوهر كشاف Indicator - تتم عملية معايرةمحتويات الدورق ويتم حساب كمية الآزوت الناتج من عملية التقطير.

رقم الأزوت الناتج من عملية التقطير هذه × 6.25 فيكون الناتج هو البروتين الخام في عينة المادة الغذائية.

هـ - الألياف الخام:- (Crude fiber (CF

تشمل الألياف الخام كل من السليلوز والهيموسليلوز واللجنين في المادة الغذائية وتقدر عن طريق غلي عينة (وزنة معلومة) من مطحون مادة العلف أولا في محلول مخفف من حمض الكبريتيك (1.25%) لمدة ساعة ونصف، ثم الغسيل ثم إعادة الغلي لنفس المدة في محلول 1.25% صودا كاوية ثم الغسيل والتجفيف، الوزن المتبقي بعد هذه العملية هو الالياف الخام.

$$\text{النسبة المئوية للالياف الخام} = \frac{\text{وزن المادة المتبقية من العينة بعد الغلي مع الحامض ثم الغلي مع القلوي}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

و - مستخلص المواد الخالية من الآزوت:- NFE

ويشمل هذا السكريات البسيطة والذائبة والثلاثية والنشا (الكربوهيدرات الذائبة) ويتم تقديرها حسابيا بعد التوصل إلى مجموع (الدهن الخام + البروتين الخام + الالياف الخام) ثم يطرح هذا المجموع من المادة العضوية.

أي NFE = 100 (المادة العضوية) - مجموع (الدهن الخام + البروتين الخام + الالياف الخام) ثم يطرح هذا المجموع من المادة العضوية.

أي NFE = 100 (المادة العضوية - مجموع (الدهن الخام + البروتين الخام + الألياف الخام) أو يطرح مجموع (الدهن الخام + البروتين الخام + الألياف الخام + الرماد الخام) من المادة الجافة.

أي NFE = 100 (المادة الجافة) - مجموع (الدهن اخلام + البروتين الخام + الألياف الخام + الرماد الخام).

هـ - تقدير الطاقة الممثلة في الدواجن:- (K cal ME/Kg)

لماكانت الدواجن لا تستفيد من كل الطاقة الكلية الموجودة في الغذاء المأكول أصبح من الضروري تقدير الجزء من الطاقة الذي يستفيد منه الطائر فعليا

خصوصا وأن المواد الغذائية تختلف كثيرا في كمية هذه رغم اتحادها في كمية الطاقة الكلية بالنسبة إلى ما تحتويه من مركبات غذائية (كربوهيدرات - دهون - بروتين).

ويفضل تقدير الطاقة الممثلة ME لمادة العلف باعتبار طاقة الزرق الناتج هي الجزء غير المستفاد به من طاقة الغذاء لذا يعتبر ME هي أحد المقاييس الهامة للاستفادة الفعلية من طاقة مادة العلف ويمكن تقدير الطاقة الممثلة في مواد العلف كيميائيا نظرا لأن الطرق الحيوية لتقدير الطاقة الممثلة تعتبر طويلة ومكلفة.

وتقدير الطاقة الممثلة من التحليلات الكيميائية لمادة العلف حيث يتم تحليل كل من النشا والسكر والبروتين والدهن في مادة العلف ثم تطبيق المعادلة التالية:

ME (K cal/Kg) = 53 + 38 (% crude protein + 2.25 x % ether extract + 1.1 x % starch + % sugar).

ME (Cel/kg) = 0.59 x % dry matter + 38 (% CP + 2.2 x % EE + 1.1 % starch + % sugar).

تجارب الهضم:-

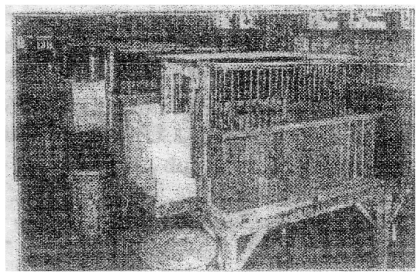
تهدف هذه التجارب إلى تحديد معدلات الهضم للمركبات الغذائية المختلفة الداخلة في تركيب العليقة عادة تقسم تجارب الهضم إلى مرحلتين الأولى تسمى بالفترة التمهيدية أو التحضيرية خلال هذه الفترة يتم خلالها التأكد من أن كل الأغذية السابقة للعليقة أو لمادة العلف المراد اختباره قد زال أثرها كليا من القناة الهضمية وتمتد هذه المرحلة مدة لا تقل عن 7 أيام وذلك في الحيوانات ذات المعدة البسيطة.

أما في حالة الحيوانات المجترة فإن الفترة التمهيدية لا تقل عن ثلاثة أسابيع حتى يتم التأكد من خلو القناة الهضمية من الغذاء السابق للعلف المراد اختباره كما يجب التأكد من استكمال عملية أقلمة ميكروفلورا الكرش على المادة أو العلف التجريبي المراد تحديد معدلات هضمه. وخلال المرحلة التمهيدية يقدم للحيوان كمية الغذاء اليومي المحدد.

المرحلة الثانية وهي مرحلة التقدير الكمي للكميات المأكولة من العناصر والمركبات الغذائية المراد دراسة معامل هضمها كميا وكذلك المفرز منها مع الروث حيث يتم جمع الروث كميا كل يوم ويرش عليه مواد قاتلة للكائنات الدقيقة كما يتم رش الروث بمحلول مخفف من حمض الكبريتيك لتثبيت الآزوت وعادة

يستخدم في تجارب الهضم حيوانات تامة النمو حيث انه في كثير من الأحوال نجد الحيوانات صغيرة السن لم يكتمل نمو جهازها الهضمي.

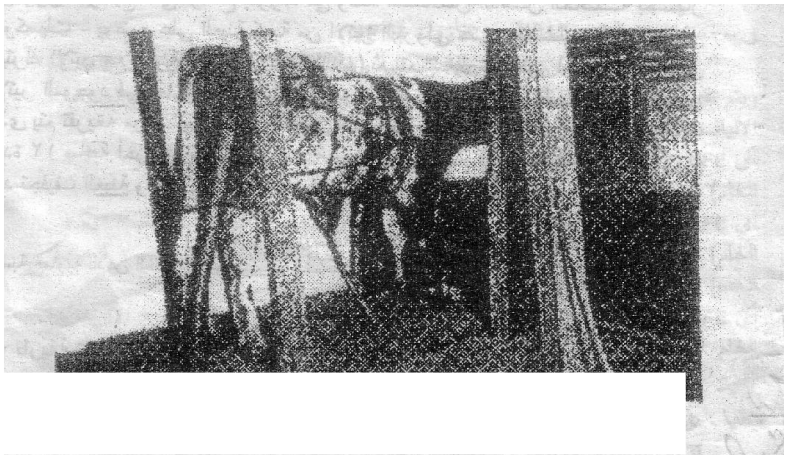
كما يفضل استخدام الذكور في تجارب الهضم حيث يسهل جمع البول منفصلا عن الروث خاصة إذا لم تتوفر صناديق الهضم المبينة في شكل رقم (9) وفي حالة عدم توافر صناديق الهضم تستخدم أكياس من المشمع لجمع الروث كما يستخدم أقماع وأكياس من البلاستيك في جمع البول شكل رقم (10).



الشكل رقم (9)

الذي يوضع فيه الحيوان لتقدير معامل الهضم مصمم لضمان فصل البول عن الروث فصلا تاما حيث يجمع الروث مستقلا والبول مستقلا. ويقف الحيوان (الأغنام) على أرضية من القضبان الحديدية تسمح بمرور الروث والبول وتوجد تحته شبكة من السلك مائلة لا تسمح بمرور الروث بل ينحدر عليها حيث يتجمع في صندوق مخصوص أما البول فيمر خلال هذه الشبكة السلك إلى مسطح منحدر من الزنك تنتهي بفتحة يمر منها البول، حيث يجمع في إناء أو وعاء إما زجاجي أو بلاستيك ويعلق في صندوق الهضم من الداخل صندوقين أحدهما للغذاء والثاني للماء.

وقد يستخدم أكياس مبطنة بالمشمع تعلق على ظهر الحيوان يجمع فيها الروث مباشرة لتجارب الهضم.



الشكل رقم (10)

في المرحلة الثانية أو الأساسية يجمع يوميا الروث جمعا كميا رطبا ويوزن ثم يؤخذ منه عينة يومية حوالي 5 - 10% من الوزن الناتج، هذه العينة ترش بحمض كبريتيك لتثبيت الآزوت كما يضاف إليها التلوين لقتل الكائنات الدقيقة ثم تجفف العينة على درجة حرارة 60 - 65 ^{5}م (تجفيف مبدئي) ثم تجفف على 105 ^{5}م حتى ثبات الوزن، تعامل العينة اليومية بنفس الطريقة حتى نهاية الدور الاساسي ثم تخلط العينات اليومية خلطا جيدا بعد التجفيف ثم تطحن ويؤخذ منها عينة ممثلة لإجراء التحليلات المختلفة لتقدير المركبات الغذائية المفرزة مع الروث.

ويحسب معامل الهضم لأي مادة غذائية وذلك عن طريق تحديد كمية المهضوم من المادة الغذائية منسوبا إلى الكمية المأكولة منها (كنسبة مئوية).

ولتقدير كمية المادة الغذائية المهضومة عن طريق طرح كمية المركبات الغذائية الخارجة مع الروث من إجمالي المركبات الغذائية الداخلة في الغذاء أو المأكولة. وتجدر الإشارة إلى أن ناتج الطرح هذا لا يعبر إلا عن معدل الهضم الظاهري ويرجع السبب في استخدام لفظ ظاهري إلى:

يوجد مع الروث بعض المركبات الغذائية المهضومة والتي لم يتم امتصاصها. أيضا يوجد ضمن مكونات الروث بعض المركبات الغذائية والتي لم تدخل مع غذاء الحيوان وبذلك يمكن حساب معدل الهضم الظاهري بالمعادلة التالية:

$$\text{معامل الهضم الظاهري (كنسبة مئوية)} = \frac{\text{كمية المركب الغذائي في العليقة - كمية المركب الغذائي في الروث}}{\text{كمية المركب الغذائي في العليقة}} \times 100$$

مثال لتقدير معامل الهضم للدريس:

تركيب الدريس 15.55% بروتين خام - مستخلص إثير 2.45% - ألياف خام 18ز72% رماد 12.13% - مستخلص المواد الخالية من الآزوت (الكربوهيدرات الذاتية) 35.59%.

جدول رقم (29)

بيانات تجربة الهضم: المأكول اليومي 1 كجم دريس/ رأس غنم.

	بروتين خام	دهن خام	ألياف خام	مستخلص المواد الخالية من الآزوت
المأكول / جرام / يوم	155.5	24.5	187.2	395.9
المفرز مع الروث جم/يوم	63.85	8.36	106.07	109.84
المهضوم جم/ يوم	91.65	16.14	81.13	286.06
معامل الهضم %	58.94	15.88	43.34	72.6

ومن بيانات تجربة الهضم المبينة فإنه يمكن حساب مجموع المركبات الغذائية المهضومة TDN هذه القيمة تعبر عن القيمة الحرارية لمادة العلف تحت الدراسة.

تقدر مجموع المركبات الغذائية المهضومة بجمع قيم المركبات المهضومة من (البروتين + الألياف الخام + مستخلص المركبات الخالية من الآزوت + الدهن 2.25).

والسبب في ضرب كمية الدهن المهضوم × 2.25 هو أن طاقة الوحدة الوزنية من الدهن تساوي 2.25 ضعف الطاقة الحرارية القابلة للتمثيل للوحدة الوزنية من الكربوهيدرات.

وعلى هذا الأساس يكون مجموع المركبات الغذائية المهضومة في الدريس هي: 91.65 + (16.14 × 2.25) + 81.13 + 286.06 = 495.115 جرام TDN / كجم أي أن النسبة المئوية للمركبات الغذائية المهضومة هي 49.5%.

العوامل التي تؤثر على معامل الهضم:

هناك عوامل كثيرة تؤثر على معدلات هضم المادة الغذائية وبالتالي معدلات استفادة الحيوان من مكوناتها الغذائية وبالتالي على تقييم مواد العف غذائيا.

فمثلا وجد أن لنوع التغذية أثر كبير جدا علىعمليات الهضم، فشكل ونوع وكمية وطريقة تجهيز الأعلاف والمعاملات السابقة تؤثر على معدلات الهدم

الميكروبي في الكرش أو حتى على كميات العصارات الهاضمة التي تفرزها الغدد الهضمية في الأجزاء المختلفة من القناة الهضمية.

أيضا يلاحظ تغيرات فسيولوجية وتشريحية ومرفولوجية في القناة الهضمية نتيجة لاختلاف العمر والنوع أو الفصيلة الواحدة، هذا بالإضافة إلى تأثير حجم الوجبة وتعدد مرات التغذية وتوالي مواد العلف أو استخدامه في صورة جرعات غذائية متكاملة تقدم للحيوان على فترات، أيضا لنسب الأعلاف المختلفة وتركيبها الكيماوي تاثير كبير على عمليات الهضم وسرعة مرور الكتلة الغذائية في القناة الهضمية، هذا بالإضافة إلى معدلات امتصاص النواتج النهائية، ومن أهم هذه العوامل:

*** نوع الحيوان:**

يختلف معامل الهضم للمواد الغذائية في الأنواع الحيوانية المختلفة - يرجع ذلك إلى اختلاف في تركيب ووظيفة الأجزاء المختلفة من الجهاز الهضمي فمثلا قد تتقارب القيم الهضمية للأعلاف المركزة في كل من الحيوانات المجترة وغير المجترة، إلا أن هناك اختلاف واضح في معدلات هضم الأعلاف الخشنة فمثلا معدلات هضم التبن عند تغذيته للأبقار أعلى من معدلات هضمه عند الأغنام بحوالي 14% وتهضم الأغنام التبن بمعدلات قد تصل إلى 48% بينما في الخيول نجد أن معدل هضم التبن في المتوسط 23% ولتركيب مادة العلف تأثير على معدلات الهضم فمثلا نجد أن الفرق في معدلات هضم دريس المراعي في الأغنام يتفوق بما لا يزد عن 10 - 12% من معدلات هضمه في الخيول.

*** الاختلافات الفردية:**

هذه الاختلافات تظهر داخل النوع الواحد بين الحيوانات ذات العمر الواحد، والجنس الواحد تصل هذه الاختلافات أقصاها عند دراسة معدلات هضم الأعلاف المالئة غالبا ما ترجع هذه الاختلافات إلى اختلاف نظم التغذية خلال فترة النمو للحيوان.

*** كمية وحجم المخاليط المكونة للعليقة اليومية:**

ثبت أن كمية العصارات الهاضمة ونشاط إنزيماتها، أيضا حيوية القناة الهضمية يتوقف إلى حد كبير على كمية وحجم العليقة اليومية، فبالرغم من أن زيادة كمية الغذاء قد تسبب زيادة إفراز العصارات الهاضمة. إلا أن الكميات الضخمة تتسبب في قصر فترة وجود الكتلة الغذائية في القناة الهضمية أو تزداد سرعة مرورها مما يكون له أثر عكسي على معدلات الهضم ومعدلات

الامتصاص للنواتج النهائية لعمليات الهضم ولتلافي ذلك ينصح بأن تقدم للحيوان يوميا عليقة تتناسب مع السعة المثلى لاستيعاب القناة الهضمية.

*** تركيب ومكونات العليقة:**

حيث أن معدلات الهضم تتأثر بالتركيب الكيماوي لمواد العلف الداخلة في العليقة وزيادة مركب معين قد يؤثر سلبا على الهضم، فمثلا إذا زادت الألياف الخام بصفة عامة أو محتوى اللجنين بصفة خاصة صحب ذلك خفض معدلات هضم المركبات الغذائية المختلفة. ايضا عند نقص عنصر أو مركب غذائي في العليقة يصحبه انخفاض معدلات الهضم كما هو الحال عند التغذية على علائق فقيرة في البروتين وبصفة عامة فإن معدل الهضم يكون طبيعيا عند التغذية علىعلائق بها النسبة الزلالية أو النسبة الغذائية حتى 1: 8 أما في حالة اتساع هذه النسبة عن 1 : 10 فقد لوحظ انخفاض معدلات الهضم بصفة عامة والذي فسر بانخفاض النشاط الميكروبيولوجي في الكرش وقلة إفراز العصارات الهاضمة في الأجزاء التالية للقناة الهضمية عند التغذية على علائق فقيرة في البروتين.

أيضا يلاحظ أن استخدام علائق غنية في الكربوهيدرات الذائبة يصبحه عادة انخفاض شديد في معدلات هضم الألياف الخام في العليقة.

وتجدر الإشارة إلى أن استخدام علائق فقيرة في العناصر المعدنية يصحبه انخفاض معدلات هضم للمركبات الغذائية وأن إضافة العناصر المعدنية لكي تغطي كل الاحتياجات يصحبه ارتفاع معدلات الهضم إلى المستوى الطبيعي. وقد وجد أن تركيز أيونات الصوديوم والماغنسيوم والكالسيوم والفوسفور له تاثير على نشاط ميكروفلورا الكرش.

هناك مركبات أخرى لها تأثير على معدلات الهضم منها الأحماض العضوية ونواتج التحلل المائي للبروتينات، هذه المواد تنشط الغدد المفرزة للأنزيمات في تجارب عديدة وقد وجد أن استخدام السيلاج ضمن مكونات العليقة اليومية تبعه زيادة حجم العصارات الهاضمة - فالأحماض العضوية تنبه إفراز البنكرياس خاصة عندما تحتوي العليقة على نسبة عالية من النشويات (مثل الحبوب).

*** تأثير تجهيز الغذاء على الهضم:**

قد يفيد تكسير الحبوب أو دشها في زيادة معامل هضمها بالنسبة للحيوانات الصغيرة التي لم يتم نمو أسنانها جيدا، وكذلك الحال بالنسبة للحيوانات كبيرة السن التي فقدت أسنانها.

أيضا المعاملات الكيماوية على الأعلاف المالئة كما هو الحال في معالجة التبن أو القش أو الحطب بالأمونيا الغازية أو أيدروكسيد الأمونيا لفترة تكفي لهدم

الروابط اللجوسليلوزية يحسن بشكل ملحوظ من معدلات هضم هذه الأعلاف ويزيد من معدلات الاستفادة منها وبالتالي يزيد من مجموع مركباتها الغذائية المهضومة عند استخدامها في تغذية المجترات.

وهناك بعض الأنزيمات التي تضاف حاليا إلى العلائق عند تقديمها للحيوان لرفع معدلات الاستفادة منها من أمثلتها أنزيم السليوليز الذي يحلل السليلوز وإنزيم الفيتيز الذي يعمل على زيادة الاستفادة من الفوسفور الموجود في الأعلاف مرتبطا بالفيتين وهذا الأخير يعيق الاستفادة من الفسفور بواسطة الحيوان في الحالات العادية. وقد يكون التركيب الكيماوي لمادتين من مواد العلف متقاربا إلا أن الحيوان في استطاعته أن يهضم إحدى هاتين المادتين هضما تاما بينما يهضم جزءا محدودا من المادة العليقة الثانية.

وبالرغم من أن أهم الخطوات في تطور علوم التغذية هو تقييم المواد الغذائية المختلفة على أساس المهضوم منها باعتبار أن هذا الجزء الذي سيدخل في عملية التمثيل الغذائي والذي سيستفيد منه الحيوان.

هذا وقد لاقت طريقة تقييم المادة العلفية على أساس مجموع وكمية المركبات الغذائية المهضومة انتشارا واسعا إلا أنه نتيجة تراكم المعلومات وتقدم طرق التقدير ظهرت بعض نقاط الضعف لطريقة مجموع المركبات المهضومة فمثلا عند تسمين عجول على عليقتين مختلفتين أحدهما يكون الجزء الأكبر منها من المواد المركزة والثانية الجزء الأكبر منها من المواد الخشنة إلا أنه لوحظ أن معدل الاستفادة من العليقة الأولى أكثر منه في العليقة الثانية، وقد عزى علماء التغذية الاختلاف في هذه الحالة إلى قصور في حساب جميع العوامل التي تؤثر على معدل الاستفادة، فمثلا جزء من الكربوهيدرات القابلة للهضم في كرش الحيوان تحت تأثير الميكروفلورا يتحول إلى غازات ثاني أكسيد الكربون (ك أ$_2$) - الميثان (ك يد$_4$) والهيدروجين (يد$_2$) تختلف كمية هذه الغازات، ففي حالة تخمر 100 جم نشا ينتج 3.17 جم ميثان بينما ينتج من تخمر 100 جم سكر 2.84 جم ميثان أما تخمر 100 جم ألياف خام فينتج 4.46 جم ميثان، وغاز الميثان له طاقة لا يمكن للحيوان الاستفادة منها وتبلغ هذه الطاقة المهدرة نتيجة تخمر الكربوهيدرات في الكرش 10 - 14% من طاقة المواد المهضومة، وتقدر الطاقة المفقودة في غاز الميثان بـ 70% من الطاقة الكلية المفقودة عند تخمر الكربوهيدرات وتختلف الأنواع والأجناس الميكروبية التي تقوم بعمليات التخمر في الكرش باختلاف تركيب العليقة مما يتبعه تفاوت في قوة عمليات التخمر وبالتالي في كمية الطاقة المفقودة بالإضافة إل ما سبق، فإن تقدير المهضوم من المواد الغذائية المختلفة لا

يدل على مدى احتياج أعضاء الجسم المختلفة لهذه المواد حتى تتمكن هذه الأعضاء والأنسجة من القيام بجميع الوظائف الفسيولوجية المنوطة بها على أتم وجه، فبعد الهضم والامتصاص سواء بواسطة الدم أو اللمف فإن الأنسجة والأعضاء تختار لنفسها ما تحتاج إليه من هذه المواد إما لبناء انسجة جديدة أو لبناء أنسجة بديلة لتلك التي استهلكت. أو تستخدم هذه المركبات الغذائية كمصدر للطاقة اللازمة لاستمرار الحياة أو أنها قد تستخدم لتكوين وبناء مركبات مختلفة تشكل إنتاجيات الحيوان الخارجية مثل اللبن أو منتجات داخلية مثل إنتاج اللحم أو الصوف.

2-2-1-2- طرق التقييم الغذائي لمواد العلف:-

أ - طرق تقييم مواد العلف للحيوانات المجترة:-

تقييم مواد العلف بمقياس معادل النشا:-

وقد طور العالم الألماني كلنز في أول القرن العشرين طريقة لتقييم مواد العلف الحيوانية حيث أجرى تجارب على عجول تسمين لدراسة تأثير كل من الكربوهيدرات (النشا) والدهون والبروتينات والألياف الخام كعليقة إنتاجية للتسمين وذلك عن طريق حساب المركبات المهضومة من الكربوهيدرات وبروتينات ودهن وألياف خام. وقد صحح القيم الناتجة تبعا لنسبة الألياف (وبذلك تلافي نقطة الضعف الناجمة عن حساب الالياف المهضومة دون خصم مقابل الفاقد في عمليات الهضم) ويطلق على هذا المقياس "معادل النشا".

تقييم مواد العلف بمقاييس الطاقة:-

من المؤكد أن الطاقة أكثر العناصر الغذائية أهمية وتأثيرا في تحديد إنتاجية حيوانات المزرعة ويحتاجها الحيوان بكميات كبيرة مقارنة بالعناصر والمركبات الأخرى. وحاليا نجد أن الكثير من نظم التقييم الغذائي مبنى على قدرة مادة العلف على إمداد الحيوان بالطاقة اللازمة له.

وتقدر الطاقة الكلية لمادة علف معية بطريقة حرق وزنة معينة من هذه المادة في جهاز السعر الحراري Bomb calorimeter ويتم حرق مادة العلف في غرفة المسعر الممتلئة بالأكسجين، يحسب التغيير في درجة حرارة كمية الماء المعلومة والمحيطة بغرفة الاحتراق في جهاز المسعر، والطاقة الناتجة من حرق كامل لكمية معلومة من مادة العلف يطلق عليها اسم الطاقة الكلية Gross energy (GE) ووحدات القياس هو السعر أو الكالوري (Cal).

ويعرف السعر الحراري بكمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 جم من الماء من 15 ^{5}م إلى 16 ^{5}م والسعر الكبير أو الكيلوكالوري يساوي 1000 كالوري

أما الميجا كالوري فيساوي 1000 كيلو كالوري كبير (كيلو كالوري) أي الميجا كالوري يساوي 1000000 كالوري، وقد يستخدم لفظ ثيرم Therm للتعبير عن الميجا كالوري.

ومن وحدات الطاقة شائعة الاستخدام هي الوحدة الحرارية البريطانية (BTU) وتعريفها هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة رطل من الماء من 38 ^{5}ف إلى 39 ^{5}ف ولسهولة تحويل الوحدات البريطانية BTU إلى النظام المتري يجب أن نعلم أن وحدة BTU تساوي حوالي 252 كالوري. أي أن الكيلو كالوري يساوي حوالي أربعة وحدات حرارية بريطانية. وتختلف القيمة الحرارية للمركبات الغذائية المختلفة فالطاقة الكلية للكربوهيدرات (النشا) حوالي 4.15 سعر حراري / جم في حين الجرام من البروتين طاقته الكلية 5.6 كالوري أما جرام الدهن فطاقته 9.5 كالوري.

وتجدر الإشارة إلى أن الطاقة الكلية (GE) لأي مادة غذائية لا تعبر عن معدلات الهضم أو عن معدلات الاستفادة منه فمثلا جرام نشا طاقته 4.15 كالوري في حين جرام تبن شوفان طاقته 4.40 كالوري.

ومن الطبيعي نجد أن الحيوان لا يستطيع الاستفادة من الطاقة الكلية (GE) لمادة العلف وإنما يستفيد من طاقتها المهضومة (DE Digestible energy) والتي يمكن تقديرها عن طريق خصم الطاقة الكلية للروث من الطاقة الكلية للمادة المأكولة.

وتحسب الطاقة المهضومة كما يلي:-

الطاقة الكلية لمادة العلف - الطاقة الكلية للروث = الطاقة المهضومة.

وفي هذه الحالة يتم إجراء تجربة هضم يتم خلالها تحليل مادة العلف وتحليل الروث كيميائيا.

ويتم تقدير الطاقة المهضومة كنسبة مئوية من الطاقة الكلية لمادة العلف فيكون الناتج قيمة أقرب ما تكون لمجموع المركبات الغذائية المهضومة TDN.

مثال إذ قدرت الطاقة الكلية لدريس البرسيم ووجد أنها 4.40 كالوري/جم ثم قدرت الطاقة المهضومة للدريس ووجدت أنها 2.2 كالوري/جم فإن ذلك يعني أن الطاقة المهضومة هي حوالي 50% وهي تكاد تطابق مجموع المركبات الغذائية المهضومة التي سبق تقديرها في مثال سابق.

ومن الضروري أن نشير على أن هناك مصادر فقد حراري أو فقد في طاقة المادة العلفية أخرى بالإضافة إلى الفقد في الروث يجب أن نأخذها في الاعتبار. فالحيوان لا يستفيد من كل الطاقة المهضومة حيث أن جزءا من هذه الطاقة

المهضومة موجودة في صورة غازات غير مستفاد منها (الميثان مثلا)، وجزء آخر من الطاقة يخرج مع البول وبطرح هذا الفاقد في هذه المرحلة من الطاقة المهضومة يكون الناتج هو طاقة المادة الغذائية القابلة للتمثيل.

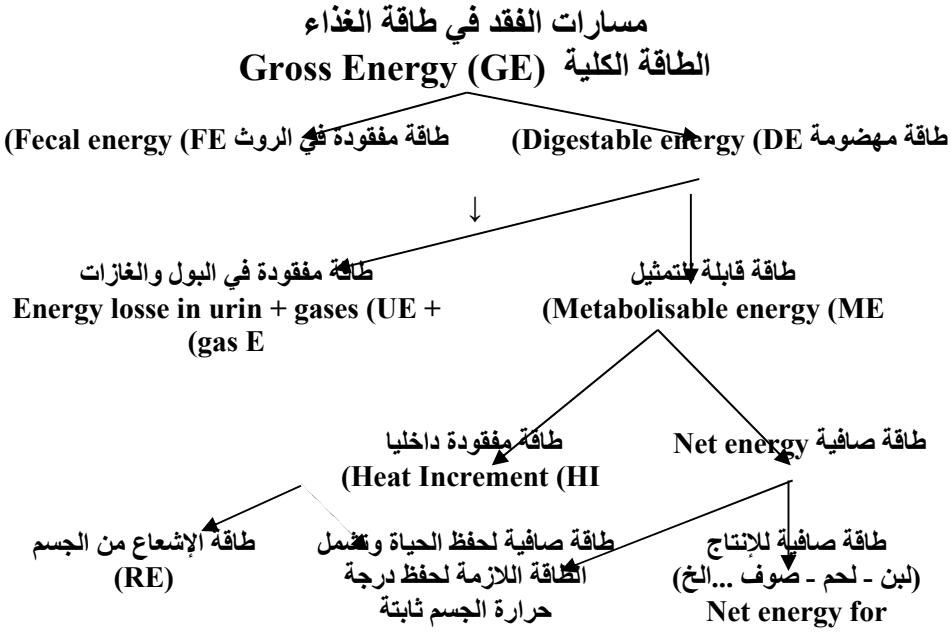
عادة تقدر الطاقة القابلة للتمثيل في الحيوانات المجترة بضرب الطاقة المهضومة × 0.82.

اما في الحيوانات غير المجترة ونظرا لأن الغازات الناتجة خلال عمليات الهضم ضئيلة جدا فإن طاقة التمثيل تساوي الطاقة الكلية - (طاقة الروث + طاقة البول).

ولتقدير الطاقة الصافية Net energy = طاقة التمثيل - طاقة مفقودة في الهضم والتمثيل (HI)، أي أن الطاقة الصافية = الطاقة المتبقية من الطاقة الكلية GE بعد طرح كل مصادر الفقد الحراري.

الطاقة الصافية NE = الطاقة الكلية GE - (طاقة الروث FE + طاقة البول UE + طاقة الغازات (HI + Gas E.

وكما هو واضح من الخط المتقطع في الشكل رقم (11) فإن الطاقة المفقودة HI يمكن الاستفادة منها فقط عند الانخفاض الشديد في درجة الحرارة البيئية المحيطة - حيث نجد أن جزءا من HI يستفاد منه في المساعدة على حفظ درجة حرارة الجسم ثابتة.



Net energy for maintenance (NE_m)	production (milk, meat, (wool ….etc (NE_p)

شكل (11) مسارات الفقد في طاقة العذاء

أما بالنسبة للطاقة الصافية فهي تقسم إلى طاقة صافية حافظة تستخدم في استمرار العمليات الحيوية للجسم NEm والجزء الثاني يستخدم في الإنتاجيات سواء داخلية (النمو) أو خارجية (إنتاج اللبن) ويشار إليها NEp، وفيها أيضا الطاقة الصافية لإنتاج العمل NEp.

ب - تقييم مواد العلف للدواجن:-

علائق الدواجن تتكون من مواد علف ذات أصل نباتي وحيواني ومعدني والتي تتباين فيما بينها تبعا للتركيب الكيماوي والقيمة الغذائية لها. ولذلك تتكون علائق الدواجن على أسس علمية سليمة بهدف تغطية الاحتياجات الغذائية للدواجن والتي تختلف حسب النوع والإنتاج المطلوب. لذا وضعت عدة مقاييس غذائية لتقدير القيمة الغذائية لمواد العلف حتى يمكن عن طريقها الحكم على العلائق ومواد العلف الداخلة في تركيبها. وذلك من خلال تقييم البروتينات والطاقة الممثلة لكل مادة علف أو عليقة وبالتالي أصبح من الممكن وضع مواصفات مناسبة لكل نوع من أنواع الأعلاف ومكوناتها.

1 - تقييم البروتين:- Protein Evaluation

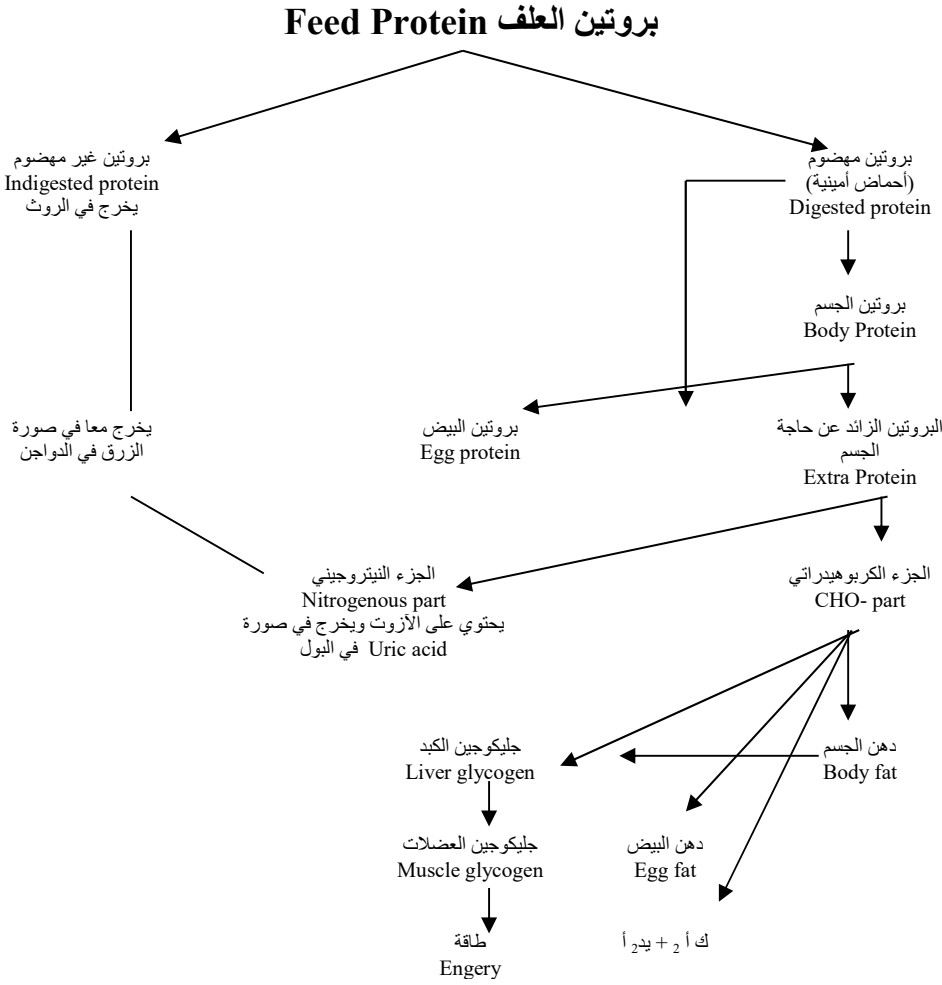
تتعدد طرق تقييم بروتين العلف والتي تتفق جميعها في التعرف على مدى قدرة البروتين على سد الاحتياجات الغذائية للطيور من الأحماض الأمينية المتواجدة به.

وبمعنى آخر أن تتماثل تماما نسبة الأحماض الأمينية في بروتين مادة العلف مع احتياجات الطيور الغذائية لكل الأحماض الأمينية الأساسية مع وجود نسبة أو كمية كافية من الأحماض الأمينية غير الاساسية لسد الاحتياجات اللازمة لإنتاج البيض أو النمو السريع.

وعموما يجب أن تكون الأحماض الأمينية الاساسية وغير الأساسية الموجودة في بروتين مادة العلف قابلة للاستفادة منها بالإضافة إلى خلو مصادر البروتين من العوامل المثبطة للنمو Growth inhibitor factors ويمكن تقييم

بروتين مادة العلف من خلال تقدير مدى كفاءته على إمداد الدواجن بالأحماض الأمينية الأساسية وعلى الصورة الصالحة للاستفادة منها.

والشكل التالي يوضح استفادة الدواجن من البروتين الموجود في مواد العلف المستخدمة في تغذية الدواجن.



"دورة البروتين في جسم الطائر"

د منه فعلا يدخل في تكوين بروتين الجسم أو بروتين البيضة، وكذلك دهن الجسم مما سبق يتضح أن الطيور لا تستفيد من كل البروتينات المأكولة (بروتين العلف) حيث هناك جزء لا يهضم ويخرج في الروث علاوة على أن الأحماض الأمينية الممتصة لا يستفاد منها كاملا حيث ينفصل الجزء النيتروجيني ويخرج في البول، وفي الدواجن يخرج الاثنين معا في صورة زرق بينما المستفاوجليكوجين الكبد والعضلات، وأيضا دهن البيضة كما هو موضح في الرسم السابق، وتقدير الجزء المستفاد منه فعلا من النقاط السابقة يعتبر تقييم للبروتين. **وطرق تقييم البروتين هي:**

1 - الطرق الحيوية (البيولوجية) Biological methods

أ - ميزات الآزوت (Nitrogen balance (NB)
ب - القيمة الحيوية (Biological value (B.V).

2 - طرق يستخدم فيها تحليل الجسم:
أ - القيمة البروتينية الفعلية (Net protein value (NPV)
ب - الاستفادة البروتينية الفعلية (Net protein-utilization (NPU)

3 - التقييم بواسطة النمو: Evaluation by growth
أ - الكفاءة النسبية للبروتين (Protein efficiency ratio (PER)
ب - الكفاءة الإجمالية للبروتين (Total protein efficiency (TPE)
جـ- القيمة الإجمالية للبروتين (Gross Protein Value (GPV)

لكل طريقة من الطرق السابقة لها مميزات وعيوب ولذا لا توجد طريقة مثالية متفق عليها من جميع العلماء.

ومنذ أن استطاع العلماء فصل وتقدير الأحماض الأمينية المكونة للبروتينات المختلفة تم استخدام التركيب الكيماوي للبروتين من حيث الأحماض الأمينية الأساسية في تقييم البروتينات المختلفة.

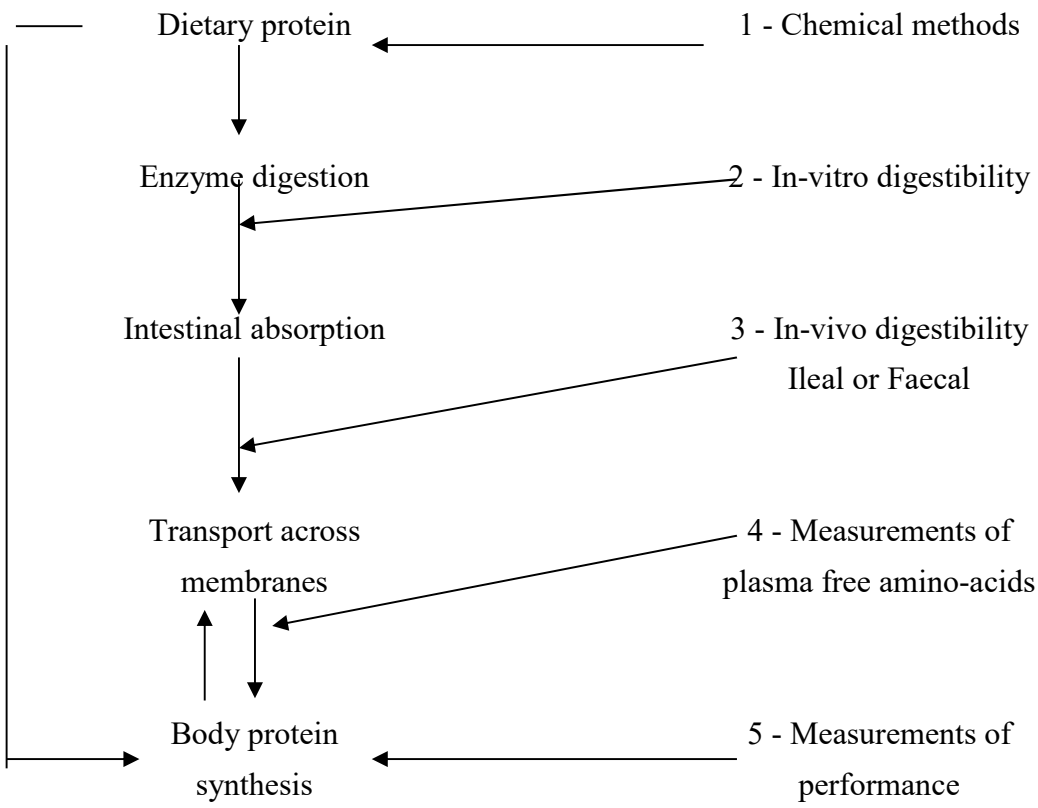
ويدل التركيب الكيماوي من حيث الأحماض الأمينية على نوعية البروتين Protein quality أو القيمة الحيوية ولكنه لوحظ أن بعض البروتينات لا يتوافق التركيب الكمياوي لها من حيث الأحماض الأمينية مع القيمة الحيوية لها وذلك لعدة أسباب منها:

1 - احتواء بعض مصادر البروتين خاصة البروتينات النباتية على مواد سامة (مثبطات) والتي تقلل من الاستفادة منها.
2 - استخدام الحرارة بصورة غير مناسبة في إعداد وتجهيز بعض مصادر البروتين خاصة البروتينات الحيوانية تقلل الاستفادة منها.
3 - التخزين غير المناسب لمصادر البروتين المختلفة يؤدي إلى نفس النتائج السابقة.
4 - نقص أحد العناصر الغذائية الأساسية خلاف الأحماض الأمينية يمكن أن يؤثر على الاستفادة من مصادر البروتين أيضا.

ولذلك بدأ العلماء في البحث عن طرق ملائمة لتقدير الاستفادة من الأحماض الأمينية الاساسية من مصادر البروتين المختلفة بدلا من محتواها الكيميائي من الأحماض الأمينية الكلية.

ولذا يعرف مصطلح الـ Availability للحمض الأميني على أنه هو كمية أو نسبة هذا الحمض الأميني في بروتين مادة العلف والتي يستفاد منها في بناء بروتينات الكائن الحي (نمو أو إنتاج بيض).

والشكل التالي يوضح طرق تقدير الاستفادة من الأحماض الأمينية في المناطق المختلفة بالجسم من بروتين الغذاء حتى بروتين الأنسجة.



2 - تقيم الطاقة:- Energy Evaluation

تحتاج الدواجن إلى الطاقة الموجودة في مواد العلف والأعلاف بغرض النمو والإنتاج والمحافظة على الحياة وأيضا التكيف مع درجة حرارة الجو من حيث رفع وخفض درجة الحرارة للجسم لتلائم درجة حرارة الجو وكذلك للقيام بالعمليات الفسيولوجية المختلفة من حركة وهضم وتمثيل غذائي وحركات العضلات وغيرها.

والشكل رقم (12) يوضح استفادة الدواجن من الطاقة الموجودة في مواد العلف او العليقة.

طرق تقدير الطاقة في مواد العلف:

مما سبق يتضح أن الدواجن لا تستفيد من كل الطاقة الكلية الموجودة في الغذاء المأكول ولذا أصبح من الضروري تقدير جزء من الطاقة الذي يستفيد منه الطائر فعلا، خصوصاً وأن مواد العلف تختلف كثيراً في محتواها من الطاقة رغم اتحادهما في الطاقة الكلية بالنسبة لما تحتويه من مركبات غذائية (كربوهيدرات – دهون – بروتين). من هنا تعتبر أهم المقاييس الأساسية لتقييم الطاقة لمواد العلف في الدواجن ثلاث هي:

1 - الطاقة الممثلة (Metabolizable energy (ME

2 - الطاقة الصافية (Net energy (NE

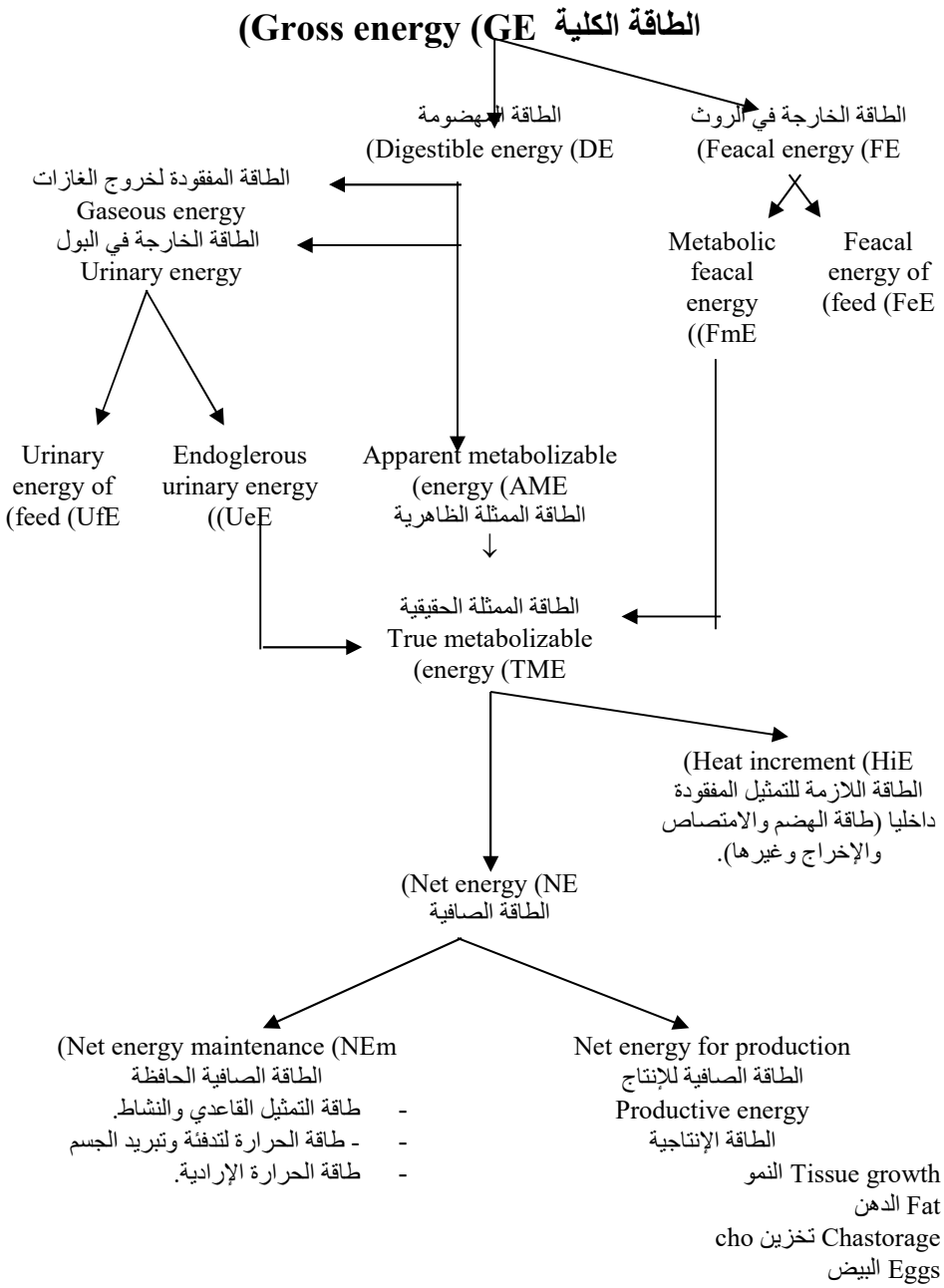
3 - الطاقة الإنتاجية:-(Productive energy (PE

من الناحية النظرية تعتبر الطاقة الإنتاجية هي الأقرب إلى رقم الطاقة المستفاد به فعلا إلا أن الناحية العملية تختلف عن ذلك حيث تعتبر الطاقة الممثلة (ME) الأكثر استخداما للتعبير عن الطاقة المستفاد بها من مواد العلف المستخدمة في تكوين علائق الدواجن.

ولذا تعتبر الطاقة الممثلة (ME) أهم المقاييس لتقييم مواد العلف باعتار طاقة الزرق الناتجة هي الجزء غير المستفاد به من طاقة الغذاء وهي طريقة سهلة الإجراء لهذا السبب.

تقدير الطاقة الممثلة:-

أثبتت الدراسات والأبحاث الحديثة أن الطاقة الممثلة في مواد العلف تعتبر أفضل وأدق المقاييس عند تكوين علائق الدواجن السليمة. وتوجد طرق عديدة لتقدير الطاقة الممثلة (ME) وهي:



الشكل رقم (12) دورة الطاقة في جسم الطائر

1 - طرق استخدام الدليل:- Indicator

وهي الطريقة الشائعة الاستخدام قديما حيث تبنى هذه الطريقة على استخدام دليل في العليقة أي مادة علف تستخدم كدليل لا تهضم ولا تمتص خلال مرورها مع الكتلة الغذائية في القناة الهضمية.

2 - طريقة الجمع الكمي للعلف المأكول والزرق الناتج بدلا من استخدام الدليل ولكن يتطلب في هذه الطريقة الدقة الكاملة في قياس كمية الغذاء المأكول وكمية الزرق الناتجة منها.

3 - طريقة استخدام الرماد غير الذائب في HCl كدليل لتقدير ME للدواجن وهي تعطي نتائج مشابهة لطريقة الجمع الكمي.

4 - طريقة التغذية على مادة علف واحدة للديوك لمدة قصيرة نسبيا وهذه الطريقة تعطي نتائج مقبولة للـ ME بالنسبة للطيور البالغة في قيمة تكوين النتائج مائلة للارتفاع لمواد العلف المحتوية على نسبة مرتفعة من الألياف والبروتين.

وحديثا استنبط العالم Sibbald طريقة سهلة وسريعة يستخدم فيها مادة علف منفردة حيث يتم تصويم مجموعة من الديوك البالغة لمدة 24 ساعة للتأكد من إفراغ القناة الهضمية من أي بقايا غذائية ثم تقسم الطيور إلى مجموعتين وتجري تغذية إجبارية (Force feeding) للمجموعة الأولى بكمية معينة ومعلومة من مادة العلف (1% تقريبا من وزن الجسم) ويجمع الزرق الناتج بعد 24 ساعة من التغذية الإجبارية وكلا من مادة العلف والزرق الجاف تعرف كميتها بالضبط ويقدر فيها الطاقة الكلية عن طريق جهاز البومبة "المسعر الحراري".

أما المجموعة من الديوك الأخرى الصائمة 24 ساعة أولى لإفراغ القناة الهضمية فتستمر لمدة 24 ساعة أخرى ويجمع بعدها الزرق ويقدر الطاقة الموجودة في هذا الزرق ويستخدم للتصحيح للطاقة المفقودة داخليا. (Endogenous energy losses (EEL. أي الطاقة المفقودة في الزرق مصدرها غير غذائي ثم تحسب كالآتي:

$$TME = \frac{AME + EEL}{FI}$$

حيث :

TME	:	هي الطاقة الممثلة الحقيقية (كيلو كالوري / كجم علف)
AME	:	هي الطاقة الممثلة ظاهريا (كيلو كالوري / مجم علف)
EEL	:	هي الطاقة المفقودة في الزرق مصدرها غير غذائي.
FI	:	كمية الغذاء المستهلك

وما زالت طرق تقييم الطاقة الممثلة (ME) من النقاط الهامة التي يهتم بها علماء تغذية الدواجن لتطويرها للوصول إلى أفضل طريقة يمكن بها التعبير عن قيم الطاقة المستفاد بها من مادة العلف في الدواجن.

الباب الثالث
تغذية الحيوانات المجترة
Ruminant Nutrition

الفصل الأول
تغذية حيوانات اللبن

3-1-1- الأسس الرئيسية لاستخدام العناصر الغذائية في إنتاج اللبن:-

مضى الآن حوالي قرن على اكتشاف حقيقة العلاقة بين كمية العناصر الغذائية اللازمة في العليقة وكمية تركيب اللبن. وبالرغم من الأهمية التطبيقية لمثل هذه العلاقات إلا أنه حتى الآن نجد أن هناك عدد قليل من التجارب التي أجريت بغرض توضيح مثل هذه العلاقات.

وفي تجارب قدرت فيها كميات الأعلاف المأكولة لمدد تتراوح بين عدة أشهر إلى عدة مواسم حليب أمكن خلالها معرفة كميات العلائق اللازمة للمحافظة على الحيوان في حالة طبيعية دون أن يتغير في كمية وتركيب اللبن في هذه التجارب قدرت بالضبط كمية الأعلاف المأكولة وكمية اللبن الناتجة وتركيبه. وفي بعض الحالات قدر معامل هضم هذه العلائق وكذلك قدرت العليقة الحافظة في فترة الجفاف. وبطرح العليقة الحافظة اللازمة للبقرة في فترة الجفاف من العليقة الكلية اللازمة لها في موسم الحليب امكن حساب كمية المواد الغذائية اللازمة لإنتاج 1 كجم لبن ذات تركيب معروف. وقد ظهر من التجارب الأولى أن كمية المواد الغذائية اللازمة لإنتاج 1 كجم لبن تتزايد مع زيادة نسبة الدهن في اللبن كما يظهر من الجدول التالي

جدول رقم (30)

يوضح العلاقة بين نسبة الدهن في اللبن والاحتياجات من TDN

	النسبة المئوية للدهن في اللبن								
	2.5	2.7	3.7	4.0	5.0	5.5	6.0	9.5	%7
لكل 1 كجم لبن يحتاج الحيوان إلى مواد غذائية مهضومة TDN (جم)	208	244	258	280	310	330	380	410	480

وهناك تباين كبير بين احتياجات الحيوانات يرجع أساسا إلى ظروف التجربة من مستوى غذائي وتركيب العلائق وحجم الإدرار واختلافات أخرى كل هذه العوامل مجتمع تؤثر على كفاءة استخدام العلائق إلا أن متوسط احتياجات الحيوان في العليقة الإنتاجية لكل 1 كجم لبن به 4% دهن حوالي 0.25 كجم معادل نشا أو 0.30 - 0.36 كجم مجموع مركبات غذائية مهضومة TDN.

ومن الوجهة العلمية فإن هذا التقدير للعليقة الإنتاجية ليس صحيحا 100% نظرا لأنه لم يؤخذ في الاعتبار التغير في تركيب جسم الحيوان أثناء فترة التجربة. لهذا السبب أجريت عدة تجارب أخرى قدر خلالها تمثيل المواد الغذائية والطاقة في الأبقار الحلوب حيث كانت خطة الدراسة كما يلي:

غذيت أبقار على علائق حسبت قيمتها الغذائية على أساس معادل النشا (أي على أساس ترسيب الدهن) قدرت مقدما على أساس التحليل الكيماوي وتجارب الهضم. ثم قدر ميزان المواد الغذائية والطاقة لمدة 3 - 4 أسابيع بواسطةعدة تجارب تنفس يومية. ومن الطبيعي فإن جزءا من العليقة اليومية استخدمته الحيوانات كعليقة حافظة والباقي بعد تصحيح ميزان المواد الغذائية والطاقة اعتبر عليقة إنتاجية استخدمت في إنتاج اللبن. وتحت هذه الظروف أمكن تحديد العلاقة بين قيمة العليقة الغذائية وقدرتها على إنتاج اللبن وبين قدرتها على التسمين.

وقد وجد أن البقرة تنتج كمية من اللبن قيمتها الحرارية 1000 كالوري كبير تحتاج إلى نفس كمية الغذاء التي تحتاجها لترسيب دهن أثناء التسمين قيمته الحرارية 837 كالوري كبير (بمدى يتراوح بين 794 - 875 كالوري) أي ما يعادل 0.36 كجم معادل نشا.

وفي تجارب واسعة النطاق في جمهورية استونيا على 10 آلاف بقرة بمتوسط إنتاج سنوي 3 - 4 آلاف كجم لبن وجد أن كل وحدة غذائية (وحدة شوفان(*)) في العليقةالإنتاجية تعطي 2.2 - 2.4 كجم لبن بنسبة الدهن 4% أي أن إنتاج 1 كجم لبن معدل 4% دهن يحتاج إلى 0.252 - 0.270 كجم معادل نشا.

أي أنه يلزم لإنتاج كمية من اللبن طاقتها 1000 كالوري كبير:

في تجارب التنفس: 0.336 - 0.372 كجم معادل نشا (0.56 - 0.62 وحدة غذائية أو وحدة شوفان(**))

في تجارب حقلية: 0.348 - 0.430 كجم معادل نشا (0.58 - 0.70 وحدة شوفان)

وعلى أساس هذه النتائج يمكن القول بأنه لإنتاج كمية من اللبن قيمتها الحرارية 1000 كالوري يلزم في المتوسط 0.36 كجم معادل نشا كعليقة إنتاجية، وهذا يساوي 0.415 كجم مجموع مركبات غذائية مهضومة TDN.

(*) طاقة 1 جم دهن لبن 9.231 كالوري – 1 جم بروتين لبن = 5.825 كالوري – 1 جم لبن سكر لبن = 3.952 كالوري.

(**) وحدة الشوفان تساوي 0.6 كجم معادل نشا أو 0.69 TDN.

وبمعرفة تركيب اللبن واستخدام هذه المعدلات يمكن حساب العليقة الإنتاجية لكل 1 كجم لبن مختلف التركيب، فمثلاً متوسط القيمة الحرارية لـ 1 كجم لبن نسبة دهن 4%، 3.4 % بروتين، 4.7% سكر لبن (لاكتوز) تساوي:

9.21× 40 جم دهن = 369 كالوري كبير.

5.828 × 34 جم بروتين = 198 كالوري كبير.

3.952 × 47 جم لاكتوز - 186 كالوري كبير.

المجموع - 753 كالوري كبير.

أي أن كل 1000 كالوري كبير من اللبن يحتاج 0.36 كجم معادل نشا فإن 753 كالوري كبير يلزم لإنتاجها (0.36 × 0.753) = 0.270 كجم معادل نشا من العليقة الإنتاجية وعلى هذا الأساس نجد أن العليقة الإنتاجية اللازمة لإنتاج 1 كجم لبن تختلف كميتها تبعا لاختلاف طاقة اللبن الناتج.

3-1-1-1- الاحتياجات البروتينية:-

تشير نتائج التجارب إلى الدور الكبير الذي يلعبه البروتين في إنتاج اللبن وخاصة في الحيوانات ذات الإنتاج العالي. فنقص البروتين في العليقة أدى إلى انخفاض الإنتاج بشكل ملحوظ كما ينخفض نسبة البروتين والدهن في اللبن الناتج تحت هذه الظروف إلى الثلث. وقد وجد أن رفع المستوى البروتيني في العليقة إلى الحالة الطبيعية يؤدي إلى زيادة الإنتاج بمقدار 9 - 10% كذلك تزداد نسبة المواد الجافة والدهن والبروتين والكالسيوم في اللبن. وقد دلت التجارب أن أكثر مكونات اللبن تأثرا بنسبة البروتين في العليقة هو البروتين يليه في الترتيب الدهن.

ويتباين رد فعل الحيوانات المختلفة في حالة التغذية علىعلائق ناقصة في البروتين، وقد لوحظ أن خفض نسبة البروتين في علائق بعض الحيوانات خلال فترة الجفاف أدى ذلك إلى انخفاض مستوى الإنتاج وانخفاض نسبة الدهن في اللبن في موسم الحليب التالي وفي حين نجد أن بعض الحيوانات الأخرى التي عوملت نفس المعاملة لم يتأثر إنتاجها كثيرا وإنما فقدت وزنها بشكل ملحوظ.

كذلك نجد أن استخدام العلائق الفقيرة في البروتين في تغذية أبقار نسبة الدهن في لبنها منخفض لم يتأثر كثيراً وعلى العكس فالأبقار التي تتميز بنسبة دهن عالية شديدة الحساسية لكمية البروتين في العليقة، فأي نقص في كمية البروتين في العليقة يتبعه نقص في نسبة دهن اللبن، وعلى العكس عند استخدام علائق بها نسبة عالية من البروتين لوحظ أن أكثر الحيوانات تأثرا بهذا التغير هي الأبقار التي نسبة الدهن في لبنها منخفضة أما الأبقار التي فيها نسبة دهن عالية فهي قليلة الحساسية.

وعلى العموم فإن احتياجات الأبقار من البروتين في العليقة الإنتاجية يتوقف على كمية البروتين المفرزة مع اللبن، فكلما زادت كمية اللبن المفرز كلما احتاج الحيوان إلى كميات أكبر من البروتين في العليقة.

وتجدر الإشارة إلى أن نسبة البروتين في اللبن أكثر ثبات من نسبة الدهن في الأنواع المختلفة إلا أن هناك تناسبا طردياً بين نسبة البروتين ونسبة الدهن في اللبن كما يظهر فيما يلي:

نسبة الدهن في اللبن (%)	3.1	3.2	3.5	3.7	3.9	4.0	4.2	4.4
نسبة البروتين في اللبن (%)	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8

طاقة اللبن يمكن حسابها المعادلة التالية:

طاقة 1 كجم لبن = نسبة الدهن × 113.5 + 300

وفي تجارب عديدة لوحظ أن هناك علاقة ثابتة بين نسبة الدهن في اللبن ونسبة البروتين، وقد استخدمت المعادلة التالية لحساب نسبة البروتين عند معرفة نسبة الدهن:

نسبة البروتين = 2.29+ نسبة الدهن × 0.33

وعند حساب احتياجات الأبقار الحلوب من البروتين في العليقة يجب أن يوضع في الاعتبار بالإضافة إلى أنه يلزم لبناء بروتينات اللبن.

أن مستوى البروتين في العليقة يؤثر بصفة عامة على معدل تمثيل المواد الغذائية في الجسم وعلى النشاط الفسيولوجي للغدد اللبنية. وتعتبر أمثل كمية من البروتين في عليقة أبقار متوسط إدرارها السنوي من 3 - 4 آلاف كجم هو 60 جرام بروتين مهضوم لكل 1 كجم لبن 4% دهن وفيما يلي نتائج بعض التجارب استخدم فيها مستويات مختلفة من البروتين في العليقة.

جدول (31)

المثابرة في الإنتاج خلال موسم الحليب

عند استخدام كميات مختلفة من البروتين

كمية بروتين العليقة على كل 1كجم لبن ناتج بالجرام	المتوسط بالجرام	معدل الانخفاض في الإنتاج بعد عشر أسابيع من بدء الحليب كنسبة مئوية

أقل من 45 جم	40.3	19.2
من 45 - 54.9 جم	50.7	16.0
من 55 - 64.9 جم	59.4	15.4
من 65 - 74.9 جم	69.8	19.1
أكثر من 75 جم	79.0	20.6

كما يظهر من الجدول يلاحظ أن أكثر الحيوانات مثابرة على الإنتاج العالي هي الأبقار التي غذيت على علائق بها 55 - 65 جم بروتين مهضوم لكل 1 كجم لبن 4% دهن.

وزيادة نسبة البروتين في العليقة (أكثر من 70 جم/ 1 كجم لبن 4% دهن) لم يكن له أثر مرغوب على إنتاج اللبن بل أدى في بعض الأحوال إلى انخفاض نسبة الدهن باللبن.

وعند استخدام أعلاف جيدة متنوعة في العليقة فإنه يمكن تخفيض هذه المعدلات إلى 50 - 65 جم بروتين مهضوم لكل 1 كجم لبن 4% دهن. أي أن معدل التحويل في العليقة يتراوح بين 60 - 75 % وقد تأكدت هذه النتائج في تجارب ميزان على الأبقار الحلابة. وتجدر الإشارة إلى أنه في الماضي كانت مقننات البروتين المهضوم لإنتاج 1 كجم لبن 4% دهن تتراوح بين 40 - 45 جرام.

وعلى هذا الأساس (نسبة البروتين في اللبن ومعدلات تحويل بروتين العليقة إلى بروتين اللبن) يمكن حساب الاحتياجات الفعلية في العليقة الإنتاجية في البروتين لكل 1 كجم لبن ذات تركيب مختلف.

جدول رقم (32)

كمية البروتين المهضوم اللازم لإنتاج كجم لبن ذات تركيب مختلف

	البروتين اللازم لإنتاج 1 كجم لبن ذات تركيب مختلف				
نسبة الدهن في اللبن	3.2	3.6	4.0	4.4	4.8
نسبة البروتين في اللبن	3.2	3.4	3.6	3.9	4.2
يلزم لإنتاج 1 كجم لبن بروتين مهضوم (جم)	47 - 35	49 - 57	51 - 60	56 - 65	60 - 70

وتختلف الحيوانات في قدرتها على تحويل بروتين العلائق إلى بروتين لبن ويرجع ذلك إلى عوامل كثيرة منها فردية الحيوان وحالته الصحية وتركيب العليقة ونسبة البروتين والأميدات بها وكذلك نسبة الكربوهيدرات الذائبة سهلة التخمر ونسبة بروتين العليقة المتخمر وغير المتخمر في الكرش.

3-1-1-2- الاحتياجات من الدهن:-

تحتاج أبقار اللبن إلى كميات معينة من الدهن في العلائق حتى يمكنها المحافظة على صحتها وإنتاجها وفي تجارب قديمة استبدل دهن العليقة بما يوازي طاقته من الكربوهيدرات أدى ذلك إلى انخفاض الإنتاج وانخفاض نسبة الدهن باللبن كما تغير تركيب دهن اللبن وعلى العكس عند استخدام علائق بها نسبة 0.5 - 1 كجم دهن لكل 100 كجم وزن حي زاد إنتاج اللبن كما تحسن تركيبه.

ولقد زاد الاهتمام في الخارج لمعرفة أهمية دهن العليقة على الإنتاج بعد أن شاع استخدام الكسب المستخلص (نسبة الدهن منخفضة جدا) في علائق الحيوانات.

وفي تجارب بغرض تحديد أمثل نسب الدهن اللازمة في المخاليط المركزة المستخدمة بجانب الأعلاف الخشنة في تغذية أبقار اللبن وجد أنها في المتوسط 2.5% بالنسبة للمادة المركزة (بمدى يتراوح من 1.5 إلى 5.0%) وينخفض مستوى الإنتاج عندما يصل نسبة الدهن في العليقة إلى 0.6% إلا أن رفع نسبة الدهن في العليقة إلى 2% من المادة الجافة أدى إلى رفع الإنتاج إلى المستوى الطبيعي. وحتى الآن لم تجرى تجارب كافية لاكتشاف احتياجات الحيوانات ذات الإنتاج المختلف كماً ونوعاً في نسبة الدهن. ومن المعروف أن إضافة الدهون إلى العلائق قد يكون لها قيمة غير مرغوبة على النشاط الميكروبيولوجي في الكرش إلا أن استخدام الدهون المعالجة أو المحمية تمر من الكرش دون تأثير. إلا أنها تتحلل في الأجزاء التالية من القناة الهضمية لكي تغطي جزء من الطاقة اللازمة

للإنتاج العالي في أول موسم الحيب، وعادة تستخدم هذه الدهون المحمية بمعدل 500 - 800 جم/ رأس/ يوم في خلال فترات الإنتاج العالي.

3-1-1-3- الاحتياجات من المادة المعدنية:-

عند عمل علائق حيوانات اللبن يجب أن يؤخذ في الاعتبار كمية ونسبة العناصر المعدنية في العليقة ومدى كفايتها لتغطية احتياجات الحيوان. وعدم اتزان المادة المعدنية في العليقة يؤدي إلى انحراف في الشهية وفقد في الوزن وانخفاض معدلات تحويل المواد الغذائية في العليقة إلى لبن كما أدى إلى اضطراب في الدورات التناسلية وانخفاض الإدرار.

وقد اتضح في تجارب أن ميزان المادة المعدنية سالب في فترة الإدرار العالي مهما كان تركيب العليقة، ويرجع السبب في ذلك إلى الكميات الكبيرة التي يفرزها الحيوان من الكالسيوم مع اللبن يوميا. ويقل الفقد تدريجيا بانخفاض مستوى الإنتاج بل ويصبح ميزان المادة المعدنية موجبا في أغلب الأحيان في نهاية موسم الحليب وفي فترة الجفاف كما يتضح من الأرقام التالية:

جدول رقم (33)

يوضح ميزان الكالسيوم في المراحل الإنتاجية المختلفة

إنتاج اللبن بالكيلو جرام / يوم	21.5	14.4	1.8	في فترة الجفاف
الكالسيوم بالجرام في العليقة	130	123	109	109
ميزان الكالسيوم بالجرام	5 -	2 -	8 +	14 +

وفي تجربة على أبقار متوسطة الإدرار يتراوح إنتاجها بين 3.5 - 5.1 طن لبن في الموسم غذيت على علائق من دريس برسيم ونخالة وحبوب وكسب وإضافات معدنية (مسحوق عظم ومسحوق صدف) لوحظ أن ميزان الكالسيوم طوال موسم الحليب كان موجبا حتى في فترات أقصى إنتاج لبن بينما في الموسم السابق نفس الحيوانات عندما غذيت نفس العليقة دون إضافات معدنية كان ميزان الكالسيوم سالب طوال الموسم.

وقد أكدت نتائج التجارب أن 90 - 120 جم كالسيوم كافية لتغطية احتياجات بقرة إنتاجها السنوي يتراوح بين 5 - 6 آلاف كجم لبن، تزداد هذه الكميات إلى 120 - 150 جم كالسيوم/ يوم للأبقار إنتاجها 8 - 9 طن لبن/ موسم.

أما احتياجات الأبقار من الفوسفور فعادة ما تغطي بشكل مرضي إذا احتوت العليقة على بعض المركزات البروتينية أو كسر حبوب بجانب الأعلاف الخضراء أو المالئة. وقدوجد أن تغذية أبقار على نسبة عالية من الأعلاف الخشنة أو

الخضراء الناتجة من تربة فقيرة في الفوسفور أدى إلى ظهور ميزان فوسفور سالب مما تبعه انخفاض خصوبة الأبقار.

وفي جنوب إفريقيا وجد أن ا لتغذية على مسحوق العظام للحيوانات التي ترعى في المناطق الفقيرة في الفوسفور أدى إلى زيادة كمية اللبن بمقدار 40% وفي بعض مناطق الولايات المتحدة كانت الزيادة أكثر من ذلك.

وفي بعض مناطق الاتحاد السوفيتي السابق لوحظ ضعف عظام الماشية وعرجها وتغلظ في المفاصل وعدم استقامة في العمود الفقري وضعف عام وانحراف الشهية (تحاول الحيوانات أكل العظام وتلعق الأرض) بالإضافة إلى انخفاض في الإنتاج صحبه انخفاض في مقاومة الحيوانات للأمراض. وقد دلت نتائج تحليل أعشاب المراعي في هذه المناطق على فقرها في الفوسفور (كانت تحوي 0.12 - 14%) وقد أمكن تلافي هذه الأعراض بإعطاء الحيوانات مسحوق عظم أو بتسميد التربة بأسمدة فوسفورية.

وتتوقف احتياجات الأبقار من الكالسيوم إلى حد كبير على تركيب اللبن فكلما زادت نسبة المادة الجافة في اللبن كلما زادت الاحتياجات من العناصر المعدنية ولكل كجم لبن يجب أن تحوي العليقة على 2.5 - 3.0 جم كالسيوم، 2 - 2.5 جم فوسفور أو بعبارة أخرى فإنه ينصح بتوافر 9 - 12 جم كالسيوم، 7 - 9 جم فوسفور/ 1 كجم معادل نشا في العليقة.

وبجانب الكالسيوم والفوسفور نجد أن أبقار اللبن تحتاج إلى ملح الطعام الذي يفرز مع اللبن وقد وجد أن مع كل 1 كجم لبن يفرز 1.5 جم كلوريد صوديوم ونقص ملح الطعام في العلائق يجعل الحيوانات تلعق الحائط وتأكل الملابس، وتسوء حالتها تدريجيا وتقل شهيتها وينخفض إنتاجها وتفقد وزنها وينصح بأن تعطى أبقار اللبن 8 - 9 جم ملح طعام / كجم معادل نشا في العليقة، أما في حالة الشك في أن ماء الشرب والعليقة لا تحتوي على كميات كافية من العناصر النادرة فيضاف إلى العليقة مخلوط أملاح العناصر الصغرى.

ويعتبر البعض أنه يمكن استخدام رماد اللبن للحكم على اتزان العليقة في المادة المعدنية ويعارض البعض الآخر هذا الاعتبار فإذا كانت علائق الحيوانات الصغيرة تحتوي على المادة المعدنية بنفس الكميات الموجودة بها في اللبن تقريبا فليس من المنطقي استخدام نفس هذا التركيب كأمثل مستوى لتغذية الأبقار الحلوب.

كذلك هناك بعض الأخصائيين والمربين الذين يحاولون ضبط المادة المعدنية في علائق حيواناتهم بحيث يحتوي على نفس الكميات الموجودة من هذه العناصر في رماد حشائش المراعي أو الدريس الجيد باعتبار أنها المصدر الوحيد الطبيعي

في كثير من الأحيان بالرغم من أن ميزان الحموضة والقلوية غير متعادل فهي تميل إلى القلوية حوالي 0.5 - 0.6 اكوفالينت لكل 1 كجم معادل نشا في العليقة، ومثل هذه التقديرات نظرية ولا يمكن الاعتماد عليها في كل الأحوال بالإضافة إلى أن تركيب هذه الأعلاف متغير، وحتى الآن لم يعرف بالضبط أمثل مستوى من العناصر المعدنية يلزم توافره في علائق أبقار اللبن. ففي تجارب متعددة كانت نسب الكالسيوم إلى الفوسفور تتباين من 3.7 : 1 حتى 2: 1 لم يلاحظ تغير في تمثيل هذه العناصر في الجسم أو على إنتاج اللبن.

3-1-1-4- المحافظة على اتزان العليقة يجب اتباع ما يلي:

وللمحافظة على اتزان العليقة يجب اتباع ما يلي:

1 - يجب أن تكون الكميات المطلقة من الكالسيوم والفوسفور ونسبها لبعضها في الحدود سابقة الذكر.

2 - يجب أن يكون ميزان الحموضة والقلوية بالعليقة مائل قليلا ناحية القلوية.

3 - ليس من الضروري أن تكون نسبة الكالسيوم إلى الفوسفور في العليقة نفس نسبتها في اللبن ومن الممكن أن تكون النسبة المثلى 1 - 2 جزء كالسيوم : 1 جزء فوسفور (بالوزن).

وفي تجارب عديدة على أبقار مرتفعة الإدرار استمرت عدة مواسم اتبعت الإرشادات السابقة لم يلاحظ أي أعراض نقص للمادة المعدنية على الحيوانات بالإضافة إلى أن نتائج تحليل الدم لتقدير الاحتياطي القلوي ونسبة الكالسيوم والفوسفور غير العضوي كانت جميعها في الحدود الطبيعية لذلك لم يلاحظ تغير في تركيب عظام الحيوانات التي وصل إنتاجها إلى 6 آلاف كجم/ موسم.

والأعلاف هي المصدر الطبيعي للمواد المعدنية، وأحسن مصادر الكالسيوم هو البرسيم ودريس النباتات البقولية وحشائش المراعي، وتعتبر الحبوب ونواتج عمليات تصنيعها (ردة - كسب - الخ) أهم مصادر الفوسفور، وعند فقر العلائق الطبيعية في المادة المعدنية يجب إضافة مسحوق الطباشير (كربونات الكالسيوم) أو مسحوق العظم كمصدر للعناصر المعدنية. أيضا قد يستخدم ثنائي فوسفات الكالسيوم بإضافته إلى علائق حيوانات اللبن.

3-1-1-5- الاحتياجات من الفيتامينات:

للفيتامينات أهمية قصوى في تغذية أبقار اللبن ليس فقط للمحافظة على صحة الحيوان ومستوى إنتاجه وإنما لازمة بكميات كافية للحصول على لبن غني بها. ومن الطبيعي نجد أن اللبن في فصل العليقة الخضراء غني جدا في الفيتامينات. وقد يلاحظ فقر اللبن في الفيتامينات في فصل الصيف ويتوقف كمية الفيتامين في اللبن أثناء الصيف على نوع العلف المستخدم. وقد أمكن اكتشاف علاقة قوية بين كمية فيتامين أ في اللبن والكاروتين في الأعلاف. وتحصل الحيوانات على الفيتامين على هيئة كاروتين يتحول جزء منه إلى فيتامين أ والباقي يفرز في اللبن أو يخزن في جسم الحيوان. وفيما يلي محتوى اللبن من الفيتامين أثناء موسم العليقة الخضراء وموسم العليقة الجافة.

جدول رقم (34)

تأثير نوع ا لعليقة على كمية الفيتامين في اللبن

	1 كجم لبن		
	فيتامين أ بالملليجرام	كاروتين بالملليجرام	فيتامين أ بالوحدات الدولية
في موسم العليقة الخضراء	0.62	2.0	4370
في موسم العليقة الجافة	0.18	0.62	1330

وللمحافظة على تركيز مناسب من الفيتامين في اللبن الناتج في غياب العلف الأخضر يوصى بأن تحتوي العليقة على بعض الدريس الجيد أوالسيلاج كمصدر للفيتامين وينصح بأن تحتوي العليقة اليومية على 20 ملليجرام كاروتين لكل 100 كجم وزن حي بالإضافة إلى 10 - 15 ملليجرام كاروتين لكل 1 كجم لبن ناتج.

وتؤكد نتائج دراسة تأثير العلائق المختلفة على محتوى اللبن من فيتامين ب أنه بالرغم من التباين الشديد في محتوى العلائق من هذا الفيتامين إلا أن محتوى اللبن تقريبا من هذا الفيتامين ثابت. ويرجع ذلك إلى الكميات الكبيرة من مجموعة فيتامين ب المركب التي يتم تمثيلها في كرش الحيوانات المجترة بواسطة الميكروفلورا ولو أنه في بعض الأحوال التي يلاحظ فيها على الأبقار الضعف العام وفقد الشهية أمكن علاجها بواسطة بعض الإضافات الغنية بفيتامين ب كما هو الحال عند استخدام الخميرة.

كذلك لم يلاحظ تباين كبير بين كمية فيتامين "جـ" في لبن الأبقار المغذاة على أعلاف خضراء ومراعي وبين اللبن الناتج من أبقار غذيت على عليقة جافة.

وكذلك وجد أن نقص فيتامين "د" أو الأرجستيرول في علائق أبقار يؤدي إلى انخفاض إنتاج اللبن إن آجلا أو عاجلا، ويتوقف ذلك على كمية المخزون من الفيتامين في الجسم كذلك لوحظ أن كمية الفيتامين في اللبن الناتج منخفضة جدا بالإضافة إلى ظهور أعراض اختلال التمثيل المعدني بالجسم.

ويعتقد أن الاحتياجات اليومية من الفيتامين د هي 1000 وحدة دولية/ 100 كجم وزن حي تقريبا.

ومن الطبيعي فإن كمية فيتامين "د" تزداد في اللبن الناتج من حيوانات غذيت علىعلائق خضراء وعلى العكس في الحيوانات التي غذيت على علائق جافة، كذلك يؤثر على تركيز الفيتامين "د" في اللبن الفصل من السنة ومدى تعرض الحيوانات لأشعة الشمس المباشرة ومن أهم المواد الخشنة التي تعتبر مصدرا هاما وغنيا بهذا الفيتامين هو الدريس المجفف طبيعيا.

وحتى الآن لم يتأكد اعتقاد بعض العلماء بأن لإضافات المواد الغذائية الغنية في فيتامين "هـ" تأثير مرغوب على نسبة الدهن في اللبن.

3-1-2- حجم العليقة وكمية المادة الجافة بها:

عند تكوين علائق الأبقار يجب أن يوضع في الاعتبار حجم العليقة حيث أن النشاط الطبيعي للجهاز الهضمي لا يتوقف فقط على التركيب الكيماوي للعليقة. وإنما يؤثر فيه أيضا صفاتها الطبيعية ومنها الحجم فيجب أن تتناسب حجم العليقة مع سعة القناة الهضمية وقدرتها على هضم وامتصاص المواد الغذائية وقلة حجم العليقة أو عدم اتزانها مثل زيادة حجمها له تأثير سيء على حركة القناة الهضمية وكمية العصارات الهاضمة المفرزة منها وبالتالي على معامل هضم العليقة ومعدل الاستفادة منها وفي كثير من الأحوال يؤثر أيضا على الحالة الصحية العامة للحيوان.

وحاليا يوضع في الاعتبار كمية المادة الجافة في العليقة للحكم على مدى تناسبها مع احتياجات الحيوان وعادة ينصح بأن تعطى الأبقار علائق بها المادة الجافة تتراوح بين 2.5 - 3.5 % وبحد أقصى 4.5 % في حالة الإدرار المرتفعة جدا، وذلك من وزن الحيوان الحي، ويحسن الإشارة في هذا المقام إلى أن الحكم بنسبة المادة الجافة في العليقة ليس سليماً 100% وذلك لأن وحدة الوزن الواحدة من المواد الجافة المختلفة تنتفخ بنسبة مختلفة وكذا تهضم بسرعات متباينة.

والجدول التالي يوضح مواد العلف المختلفة والحجوم التي تشغلها داخل الكرش.

جدول (35)

الحجم الذي يشغله 1 كجم من مواد غذائية متبيانة
في كرش الأغنام بالملمتر

الشوفان - الشعير - الذرة	1593 - 1532
قمح - أذرة مكانس - أذرة رفيعة	1333 - 1185
نخالة قمح	3580
كسب عباد شمس - كسب بذرة قطن غير مقشور	2589 - 2212
تبن شوفان - تبن قمح	6618
دريس برسيم - دريس برسيم حجازي - دريس مراعي	5526 - 5269

وتزداد أهمية حجم العليقة عند التغذية على مواد خشنة وسيلاج وكذلك أيضا عند تكوين علائق للحيوانات مرتفعة الإدرار. وقد دلت الملاحظة أن الحيوان يلتهم كمية أكبر من المواد الجافة عند استخدام أعلاف جيدة. (تصل في بعض الأحوال إلى 4.4 - 4.6% من الوزن) وهذا كحد أعلى للحيوانات الطبيعية التي تمتاز بشهية جيدة.

وهناك تباين في فردية الحيوان يتوقف على تطور وحالة القناة الهضمية ويؤثر أيضا على ذلك نوع العلائق نوعية الأعلاف المختلفة المستخدمة في فترة نمو الحيوان.

3-1-3- معدلات تغذية الأبقار الحلابة:-

أول معدلات غذائية لأبقار اللبن ظهرت في بداية القرن الماضي ثم تطورت على مراحل وتغيرت عدة مرات بتراكم نتائج التجارب واكتشاف الحقائق البيولوجية حتى وصلت إلى الصورة الحالية.

وبانتشار الجمعيات التعاونية لتربية الماشية في البلاد الأوروبية والأمريكية زادت الحاجة إلى توحيد حساب نظم ومفرزات التغذية لاستخدامها في حساب خطط احتياجات الثروة الحيوانية واحتياجات الزيادة المنتظرة في عدد الرؤوس المنتجة وفيما يلي جدول يبين الاحتياجات الحافظة والإنتاجية لأبقار اللبن من المواد الغذائية والبروتين المهضوم.

جدول رقم (36)

الاحتياجات الحافظة للحيوانات ذات الوزن الحي المختلف

	الوزن الحي بالكجم						
	350	400	450	500	550	600	650
معادل نشا كجم	2.22	2.6	2.7	2.8	3.0	3.1	3.2
البـــروتين المهضـــوم كجم	0.21	0.23	0.24	0.26	0.28	0.29	0.31
ومجموع المركبـات المهضـومة كجم	2.33	2.76	2.99	3.22	3.45	3.56	3.7
بروتين خام كجم	0.30	0.33	0.34	0.36	0.38	0.39	0.41

جدول رقم (37)

العليقة الإنتاجية لكل 1 كجم لبن بنسب دهن مختلف

	نسبة الدهـــــن						
	3.1	3.4	3.6	3.9	4.2	4.6	5.0
معادل نشا (كجم)	0.25	0.26	0.27	0.29	0.3	0.32	0.34
البـــروتين المهضـــوم (جم)	42	44	45	48	50	53	56
مجموع المركبات المهضومة (كجم)	0.28	0.29	0.31	0.32	0.33	0.35	0.37
بروتين خام (جم)	65	68	70	72	75	79	81

وتعطى هذه الحيوانات بمعدل 9 (جم) كالسيوم، 4.5 (جم) فوسفور/ 1 كجم معادل نشا في العليقة الحافظة، 15 (جم) كالسيوم، 10 (جم) فوسفور في العليقة الإنتاجية بالإضافة إلى 5 - 6 (جم) ملح طعام / 100كجم وزن حي وبمعدل 2 (جم) ملح لكل 1 كجم لبن.

أما في الأبقار صغيرة السن (ما زالت نامية) أو البالغة النحيفة فتعطى بمعدل 2.7 - 3.0 (كجم) معادل نشا أو 2.45 (كجم) مجموع مركبات غذائية مهضومة أو 145 جم بروتين/ (كجم) مجموع مركبات غذائية مهضومة لكل زيادة في

الوزن قدرها 1 (كجم) ويعطى الحيوان في هذه الإضافات 165 جم بروتين/ 1 (كجم) معادل نشا.

وبالرغم من أن مثل هذه المقننات تعطى نتائج إيجابية عند استخدامها في تغذية الأبقار إلا أنه يجب الإشارة إلى النقاط التالية:

1 - أن هذه المقننات تفترض تساوي العليقة الحافظة للحيوانات ذات الوزن الواحد ولكنها ذات إنتاج متباين.

2 - أنه حدد كمية العليقة الإنتاجية ثابتة / 1 كجم لبن 4% دهن أو لكمية من اللبن طاقتها 1000 كالوري دون النظر إلى اختلاف كمية الإنتاج الكلي أو تركيب اللبن.

فمن المعروف أن الاحتياجات الحافظة تتوقف على كثافة وسرعةعمليات التمثيل الغذائي التي لها علاقة قوية بكمية ونوع الإنتاج بالإضافة إلى وزن الحيوان.

كذلك يجب الإشارة إلى أنه ليس من الصواب أن تكون الاحتياجات من العليقة الإنتاجية لـ 1 كجم لبن في الأبقار منخفضة ومرتفعة الإنتاج متساوية إلا أن هذه المقننات قد حسبت على أبقار الإنتاج المتوسط، ولا يمكن توحيد الاحتياجات الإنتاجية للمواد الغذائية في كمية اللبن طاقتها 1000 كالوري إلا في حالة وجود نسبة ثابتة وبسيطة بين مكونات اللبن (دهن - بروتين وسكر) مهما اختلفت نسبة الدهن فيه. وعلى العموم فإن معدل استفادة أبقار اللبن من العليقة يتوقف على صفات العليقة الطبيعية والكيماوية وعلى مستوى الإنتاج.

ومن المستحسن تغير هذه المقننات الغذائية المنشورة على هيئة معادل نشا بمقننات أخرى تتفق مع تأثير العلائق المختلفة ومعدلات الاستفادة منها على أن يوضع في الاعتبار اقتصاديات الإنتاج كما يجب تلافي نقط الضعف سابقة الذكر في المقننات الحالية وكحل مؤقت حتى ظهور هذه المقننات الجديدة يمكن اتباع المقننات التالية المبينة على أساس تجارب عديدة شملت أعداداً كبيرة من الأبقار ذات الإنتاجية المختلفة. على أن يعطى الحيوان البروتين المهضم بمعدل 150 - 160 جم/ 1 كجم معادل نشا وذلك في بداية الحليب و140 - 150 جم في وسط موسم الحليب نتنخفض المعدلات إلى 125 - 135 جم/ 1 كجم نشا في نهاية الموسم. كذلك يعطى الحيوان 10 - 11 جم كالسيوم، 8 - 9 جم فوسفور لكل 1 كجم معادل نشا بالعليقة وفي حالة إنتاج لبن نسبة الدهن فيه أعلى أو أقل من 4% دهن يجب أن يحول اللبن الناتج إلى لبن FCM وهناك عدة طريق للتحويل منها ما يأتي:

أولا:

نسبة الدهن في اللبن	3.2	3.4	3.6	3.8	4.2	4.4	4.6
معامل التحويل	0.88	0.91	0.94	0.97	1.03	1.06	1.09

ثانيا: تبعا للمعادلة التالية:

كمية اللبن 4% دهن = 0.4 × كمية اللبن + 15 كمية الدهن في اللبن

وبذلك فإن 100 كيلو لبن 5% دهن تساوي في المجهود:

$$5 \times 15 + 100 \times 0.4 = (100 \times 0.5)\ 1 + 100 \times 0.4$$

$$= 40 + 75 = 115 \text{ كجم لبن 4\% دهن}$$

وطبعا الأرقام سابقة الذكر في الجدول والخاصة بالعلاقة بين العليقة وكمية الإنتاج يمكن أن تستخدم:

1 - لحساب متوسط الاحتياجات من العليقة للأبقار ذات الإنتاج والأوزان المختلفة طول موسم الحليب.

2 - لحساب الاحتياجات الغذائية لهذه الأبقار بناء على الوزن والإنتاج في أشهر الحليب المختلفة.

3 - كأساس لتجهيز العلائق للأبقار في مراحل الحليب المختلفة.

3-1-4- تأثير الأعلاف ونوعيتها على إنتاج اللبن:-

لوحظ في تجارب عديدة أن اللبن الناتج يتوقف تركيبه على تغذية الأبقار الحلابة، وكما سبق القول فإن لمستوى التغذية أثناء فترة الجفاف وبعد الولادة وكذلك نسبة البروتين والدهون والمادة المعدنية والفيتامينات لا تؤثر فقط على حجم أو كمية الإنتاج بل أيضا على تركيب اللبن الناتج.

ففي تجارب استبدل فيها القش أو التبن في العليقة بدريس جيد (5 - 7 كجم في اليوم للرأس) وبالرغم من توحيد كمية البروتين بها لوحظ أن التغذية على الدريس تبعها زيادة نسبة الدهن في اللبن بمعدل 0.2 - 0.4% كذلك لوحظ أن استخدام 2 - 3 كجم كسب جوز الهند أو نوى البلح في العلائق اليومية أدى إلى رفع نسبة الدهن والمواد الصلبة الكلية في اللبن. كذلك لوحظ أن استخدام كسب الكتان أو كسب عباد الشمس في العلائق أعطى نفس النتيجة سابقة الذكر. بينما إضافة نخالة القمح إلى لعلائق لم يتبعه أي تغير ملموس - ونقص الدريس في العلائق يؤدي إلى انخفاض نسبة الدهن في اللبن وتفسر هذه الحالة بتغير في اتجاه وكثافة العمليات الميكروبيولوجية في كرش الأبقار.

وتجدر الإشارة إلى أن النتائج الإيجابية على تركيب اللبن لوحظت في تجارب متفرقة يمكن تفسير أغلبها بتغير درجة اتزان تركيب العلائق الذي أثر

بدون شك على حالة الحيوان الفسيولوجية وكذا معدل التمثيل الغذائي للحيوان وحالة ونشاط الغدد اللبنية.

كذلك يجب الإشارة إلى أنه لا ينتظر تغير كبير في تركيب اللبن عند استخدام العلائق السابقة إذا كانت حالة الحيوان طبيعية وكانت العلائق المستخدمة متزنة وتفي بجميع احتياجات الحيوان الغذائية.

وبالرغم من قلة الأبحاث لدراسة تأثير الأعلاف المختلفة على الطعم والرائحة في اللبن إلا أنه من المعروف أن مثل هذه المواد المؤثرة في الرائحة والطعم تمتص من الجهاز الهضمي بواسطة الدم ثم تنقل إلى الضرع. كذلك يمكن لهذه المواد أن تدخل إلى الدم عن طريق الجهاز التنفسي.

ففي تجارب لدراسة أثر رائحة الثوم على رائحة وطعم اللبن لوحظ أنه بعد فترة قصيرة (أقل من 15 دقيقة) تنفست البقرة رائحة الثوم لمدة 10 دقائق وكان لذلك أثر أرجح وأسرع عنه عندما التهمت الأبقار بعض الثوم وقد استمر هذا الأثر لمدة أربع ساعات على نفس المستوى، بعد ذلك بدأت الرائحة تقل تدريجيا حتى اختفت تماما بعد 7 ساعات من المعاملة. لذلك ينصح بأن تعطى الأعلاف ذات النكهة غير المرغوبة مباشرة بعد الحليب حتى يمكن تلافي أثرها السيء في اللبن.

نوع العليقة يؤثر أيضا في صفات الزبد الناتج من اللبن. وفي تجربة غذيت الحيوانات على عليقة من 1 كجم أعلاف خشنة (دريس - تبن)، 36كجم بنجر علف بالإضافة إلى 2 كجم مواد مركزة مختلفة كانت صفات الدهن الناتج متباين كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (38)

تأثير مواد العلف الداخلة في تركيب العليقة على صفات دهن اللبن

نوع العليقة المركزة	الرقم اليودي للدهن	قوام الزبد
كسب كتان غير مستخلص	34.8	طري جدا
كسب عباد شمس غير مستخلص	36.8	طري جدا
كسب عباد شمس مستخلص	29.4	طبيعي
حبوب أذرة	29.0	طري وشحمي
بذور بسلة	24.4	جاف جدا

كذلك تؤثر نسبة ونوع دهن العليقة على صفات دهن اللبن - كذلك تؤثر كمية المواد الكربوهيدراتية (NFE) في العليقة على تركيب دهن اللبن. فزيادتها تبعه زيادة في كمية الأحماض الدهنية الطيارة في الدهن - ففي تجارب لوحظ أن

استخدام بنجر السكر في علائق الحيوانات تبعه زيادة كمية الأحماض الدهنية الطيارة في الدهن وهذا له ارتباط وثيق بصفات الدهن الناتج.

لذلك يجب أن يوضع في الاعتبار عند تكوين العلائق أثر الأعلاف الداخلة في تركيبها على خواص اللبن الناتج وقابليته لتصنيع لعمل الجبن مثلا خاصة الجبنة الجافة كاملة الدسم. وتعتبر الأعلاف الخضرا هي الأحسن والأفضل لإنتاج لبن سهل في التصنيع يليها في الترتيب الدريس والبنجر والردة ورجيع الكون والعروش الخضراء وبقدر الإمكان تقلل الأعلاف الغنية في المواد الكربوهيدراتية الذائبة مثل البطاطا والبطاطس ومخلفاتها، كما يجب تحديد كميات بعض الأعلاف مثل تفل البيرة والكسب في علائق الحيوانات المنتجة للبن. أما عند إنتاج جبن نصف دسم أو جبنة خالية الدسم (قريش) فيمكن استخدام الأكساب بكميات معتدلة أو تفل البيرة الطازج أو المجفف والبطاطا أو البطاطس والسيلاج.

جدول (39)

الحد الأقصى للأعلاف المختلفة (كجم) في علائق حيوانات اللبن (يوميا) وزن حي 450 كجم جيدة الإنتاج

مواد العلف	عند استهلاك اللبن طازج	عند استخدام اللبن لإنتاج الزبد	عن دتصنيعه على هيئة جبن جاف
كسب كتان	4.0	2.5	2.5 - 1.5
كسب قطن غير مقشور	3	2	1.5 - 1.0
نخالة قمح	6	4	2.5
تفل بيرة طازج	16	16	8
تفل بيرة جاف	2.5	2.5	1.5
بطاطس أو بطاطا أو مخلفاتها	20	12	8
شوفان أو شعير (حبوب)	4	2	2
أذرة (حبوب)	4	4	2
بنجر علف طازج	40	40	20
سيلاج أذرة	30 أو أكثر	30 كجم	15 كجم
تفل بنجر جاف	5	4	4
كسب صويا	2.5	2.0	1.5

3-1-5- القواعد العامة لتنظيم تغذية حيوانات اللبن:-

من أهم النقاط التي يجب أن تراعى عند التوسع في إعداد الحيوانات المنتجة للبن في المزارع يجب توفير قاعدة غذائية مستدامة تفي باحتيجات الثروة الحيوانية وتنظيم المجهود البشري للعمليات في مزارع الإنتاج الحيواني في نفس الوقت الذي تغذى فيه الحيوانات على علائق متزنة.

وعند تنظيم عمليات التغذية في مزارع إنتاج اللبن يجب أن يراعى ما يأتي:

1 - يجب أن تكون العلائق محسوبة على أساس استغلال أعلى قدرات الحيوان الإنتاجية في نفس الوقت الذي تستغل فيه كل طاقات المرزعة بصورة اقتصادية بحيث تحصل على أعلى إنتاج ممكن بأقل تكاليف.

وإذا توافر لدينا أبقار طاقتها الإنتاجية 5000 كجم لبن ووزنها الحي 400 كجم فإذا كانت العليقة كافية لإنتاج 1500 كجم لبن فبذلك يكون كل 100 كجم معادل نشا يستهلكها الحيوان ينتج مقابلها 127 كجم لبن.

جدول رقم (40)

الكفاءة الإنتاجية للعليقة من اللبن عند تغذية بقرة وزن 400 كجم ذات إنتاج سنوي مختلف

الإدرار السنوي	الوحدات من معادل النشا اللازم	من 100 كجم معادل نشا ينتج
1500 كجم	1170.0	127 كجم لبن
3000 كجم	1710.0	175 كجم لبن
500 كجم	80.25	200 كجم لبن

لو أعطى لنفس البقرة عليقة كافية لإنتاج 3000 كجم في الموسم نجد أن كل 100 كجم معادل نشا تنتج 175 كجم لبن وتزدا كفاءة تحويل العليقة إذا كانت عواملها الوراثية تسمح بإنتاج 5000 كجم لبن وتصل في هذه الحالة إلى 200 كجم لبن 100 كجم معادل نشا.

من المثل السابق يتضح مدى الخسارة التي تعود على المربي في حالة نقص التغذية في الأبقار الحلوب حيث أن كفاءة العلائق تزداد عند تقاربها من الاحتياجات المثلى للحيوان.

كذلك نجد أنه عند استغلال كفاءة الأبقار الوراثية بالحد الأمثل نجد أن تكاليف العمال لوحدة الإنتاج تنخفض كما يظهر من الجدول التالي:

جدول رقم (41)

الكفاءة الإنتاجية للعامل من اللبن

	السنة الأولى	السنة الثانية
متوسط الإنتاج السنوي بالكجم لبن	2968	4223
كجم معادل نشا المستخدمة في التغذية	1933	2222
كمية اللبن بالكجم من 100 كجم معادل نشا في العليقة	153	190
كمية اللبن الناتجة بالكجم في المزرعة مقابل تشغيل عامل واحد	89.8	117.3

فبتحسين التغذية يرتفع الإنتاج وتزداد الكفاءة الإنتاجية للعامل في المزرعة وتنخفض تكاليف وحدة الإنتاج.

2 - يجب المحافظة على المستوى الغذائي طوال السنة بحيث يتغير تبعا لكمية الإنتاج كذلك يجب أن يوضع في الاعتبار طبيعة منحنى الحليب وبالتالي كفاءة العمليات التمثيلية في الجسم فهي تزداد بزيادة الإنتاج في الفترة بعد الولادة مباشرة حتى تصل إلى الحد الأقصى بعد شهرين ثم يبدأ في الانخفاض التدريجي حتى يجف في نهاية الموسم.

فإذا لم يعتنى بنوع ومستوى التغذية نجد أن الانخفاض في كمية اللبن الناتج يكون سريع خاصة إذا لم يكن في مخازن الجسم مواد غذائية مخزونة أما إذا وجدت فإن الحيوان يستمر في الإنتاج العالي حتى يستهلك كل المخزون لديه بعد ذلك يلاحظ انخفاض مباشر وسريع في الإنتاج يرجع أساسا إلى الانخفاض في نشاط الغدد اللبنية كنتيجة لعدم توفر المواد الغذائية اللازمة للمحافظة على مستوى التمثيل الطبيعي بها. وإذا استمر المستوى الغذائي المنخفض لفترة طويلة فإن ذلك له أثره على حالة الغدة اللبنية لمدة طويلة حتى عند رفع مستوى التغذية بعد ذلك إلى الحد المناسب للحصول على أعلى إنتاج.

كذلك يجب ملاحظة أن الإسراف التغذية يؤدي إلى ترسيب الدهن مما يتبعه انخفاض نشاط الغدد اللبنية. من هذا يتضح أن أقصى إنتاج يمكن الحصول عليه عند المحافظة على المستوى الغذائي المناسب لقدرة الحيوان الإنتاجية في جميع الأوقات والظروف.

3 - يجب مراعاة التنويع في الأعلاف عند عمل العلائق:

من المعروف أن مكونات العليقة واختيار الأعلاف كذلك بعض المعاملات لها تأثير واضح على إنتاج الحيوان، فالتنويع يساعد على تحسين الشهية كما أنه يسهل من توفير كل الاحتياجات الغذائية للحيوان.

بالإضافة إلى مواد العلف الخشنة مثل الدريس والقش أو التبن في حالة عدم توفر الأعلاف الخضراء يجب أن تحتوي عليقة الأبقار على أعلاف عصيرية مثل السيلاج والبطاطس أو البطاطا، فالأعلاف العصيرية تحسن الطعم وتزيد الشهية كما أن لها تأثير جيد على عمليات الهضم تعتبر أرخص مصدر للمواد الغذائية اللازمة. وفي الحالات الطبيعية يجب أن تحوي العليقة على المواد المركزة فهي مصدر جيد للفسفور وفي بعض الأحوال تعتبر مصادر جيدة للكربوهيدرات الذائبة. ويمكن الاستغناء عن الجزء الأكبر أو عن كل المواد المركزة بالعليقة إذا توافرت الأعلاف الخشنة الجيدة مثل الدريس والبقول مع السيلاج بالإضافة إلى مصادر غنية في الكربوهيدرات مثل بطاطا العلف أو بنجر العلف.

4 - يجب أن يوضع في الاعتبار استخدام الأعلاف الناتجة في المزرعة إذا توافرت كمكونات أساسية للعليقة حتى تقلل نفقات التغذية إلى أقل حد ممكن.

وقد لوحظ أن زيادة حجم الأعلاف العصيرية في العلائق التي يتوفر معها الدريس الجيد يقلل استهلاك من المواد المركزة في نفس الوقت الذي يتحسن فيه حالة الحيوان الفسيولوجية عند استخدام هذه العلائق. وقد أمكن رفع إنتاج بعض القطعان خلال 9 أعوام من الملاحظة من 3700 كجم إلى 4600 كجم بالرغم من خفض نسبة المواد إلى 29% من العليقة الغذائية بعد أن كانت 45% في مقابل زيادة نسبة المواد العصيرية والخضراء في العليقة من 11% إلى 23%.

وعادة لا يزيد استهلاك البقرة الواحدة في هذه الفترة من الدريس الجيد عن 9 كجم ومن التبن أو القش عن 3 - 4 كجم.

وفي تجارب وجد أنه عندما اقتصرت العلائق على الأعلاف الخشنة كان إنتاج الحيوان الواحد في المتوسط 2600 كجم لبن وعند استبدال جزء من العليقة بالمواد المركزة بشرط أن لا تزيد كميتها عن 25% من القيمة الغذائية للعليقة الكلية وصل إنتج البقرة إلى 4200 - 4500 كجم في الموسم، أي أنه عند الاقتصار على الأعلاف الخشنة والعصيرية دون استخدام المواد المركزة أمكن استغلال 3/2 من كفاءة الأبقار الإنتاجية فقط.

3-1-6- طرق حساب الاحتياجات الغذائية لحيوان اللبن:-

أولا: الاحتياجات الحافظة وهي الاحتياجات التي لو تناولها الحيوان تغطي جميع النشاط الحيوي في الجسم دون زيادة أو نقص وبالتالي فهذه الاحتياجات لا تغطي أي نوع من الإنتاج سواء كان داخليا (مثل تكوين أنسجة جديدة)، أو خارجيا (مثل إنتاج اللبن أو العمل ... الخ).

وعادة تحسب الاحتياجات الحافظة على أساس الوزن الحي ولكن بعلاقة غير بسيطة حيث يحسب الحيز التمثيلي للحيوان (الوزن الحي)$^{0.75}$.

وقد وجد أن الاحتياجات الحافظة لوحدة الحيز التمثيلي هي 25 جم معادل نشا أو 33 جم مجموع مركبات غذائية مهضومة (TDN) هذا بالنسبة للطاقة. أما بالنسبة للبروتين فقد وجد أن وحدة الحيز التمثيلي تحتاج 2.75 جم بروتين كعليقة حافظة.

ثانيا: الاحتياجات الإنتاجية: وهذه تتوقف على نوع الإنتاج وتركيبه الكيماوي وكميته فحيوان اللبن يحتاج إلى 250 جم معادل نشا و70 جم بروتين مهضوم/ كجم لبن 4% دهن، أو 320 جم TDN و 90 جم بروتين خام.

وفي حالة الحيوانات النامية تحسب الاحتياجات الإنتاجية على أساس معدل الزيادة اليومية وتركيب هذه الزيادة كيماويا، ومعدل تحويل طاقة الغذاء إلى طاقة أنسجة ويضاف إليها الاحتياجات الحافظة (الوزن)$^{0.75}$ والناتج هو الاحتياجات اليومية لهذا الحيوان النامي.

ولا تقتصر الاحتياجات اليومية للحيوان على الطاقة والبروتين بل يجب أن يوضع في الاعتبار المكونات الغذائية الأخرى مثل العناصر المعدنية وبصفة خاصة العناصر الكبرى مثل الكالسيوم والفوسفور والعناصر النادرة مثل الحديد والنحاس والزنك والكوبلت والمنجنيز ... الخ والتي تدخل في العمليات الحيوية في الجسم بكميات ضئيلة إلا أنها ضرورية لإتمام العمليات المختلفة. هذا بالإضافة إلى بعض الفيتامينات الذائبة في الدهون وبصفة خاصة فيتامين "أ"، أيضاً فيتامين "د"، إلا أن الأخير تقل أهميته نسبيا في مناطق العالم التي تسطع فيها الشمس أغلب أشهر السنة وهذا يؤثر على Precurser لهذا الفيتامين ويحوله إلى فيتامين D_3.

وبصفة خاصة في حيوانات اللبن عالية الإدرار يجب أن يراعى نوعية البروتين في العليقة والذي ينقسم إلى بروتينات قابلة للهدم في الكرش وهذه يمكن أن تكون 65% من البروتين الكلي في العليقة وبروتينات لا تهدم في الكرش وتهضم في الإثني عشر وتشكل 35% من البروتين وهذا ضروري لضمان توفير الأحماض الأمينية اللازمة لبناء بروتين اللبن.

أيضا في أبقار اللبن هناك بعض المحددات الأخرى للوصول إلى أعلى إنتاجية تؤهلها لها عواملها الوراثية بالإضافة إلى نوعية البروتين هي كمية الألياف الخام في العليقة ومكوناتها المختلفة.

والأبقار عالية الإدرار تحتاج في علائقها إلى 17% ألياف خام و21% ADF و28% NDF وذلك خلال موسم إدرار اللبن أما خلال فترة الجفاف ونهاية مرحلة اللبن فتعطى هذه الحيوانات عليقة تحتوي على 22% على الأقل من الألياف الخام و27% ADF و 35 NDF.

أما احتياجات العجلات النامية (3 - 6 أشهر) فهي 13، 16، 23% وابتداءً من عمر 6 - 12 شهرا فهذه النسب تصبح 15، 19، 25 ألياف خام، ADF و NDF على التوالي.

في حالة الجاموس الحلاب فقد وجد أن احتياجاتها من الألياف الخام هي 31% و39% ADF و 54% NDF لتعطي أعلى إنتاجية من اللبن بأعلى نسبة دهن.

هذا وتجدر الإشارة إلى أهمية خلط مكونات العليقة اليومية من الأعلاف المختلفة خلطا جيدا (TMR) ثم تقسيم هذا المخلوط إلى جرعات أو وجبات تقدم للحيوانات على مدار اليوم مما يحقق استمرارية نمو وتكاثر نفس الأنواع من الميكروفلورا والميكروفونا في الكرش على مدار اليوم وهذا يتتبعه أعلى معدلات هضم للمركبات الغذائية المختلفة وأعلى معدلات تمثيل غذائي.

أما الاحتياجات العناصر النادرة في علائق حيوانات اللبن فهي:

الماغنسيوم 0.2 - 0.25 % من العليقة
البوتاسيوم 0.9 - 1.0% من العليقة
الصوديوم 0.18% من العليقة
الكلور 0.25% من العليقة
الكبريت 0.20% من العليقة

الحديد 50 جزء في المليون من العليقة
الكوبلت 0.1 جزء في المليون من العليقة
النحاس 10 جزء في المليون من العليقة
المنجنيز 40 جزء في المليون من العليقة
الزنك 40 جزء في المليون من العليقة
اليود 0.6 جزء في المليون من العليقة
السيلينيوم 0.3 جزء في المليون من العليقة

في حالة الحيوان الجاف في النصف الثاني من الحمل يعطى الحيوان العليقة الحافظة مضافا إليها احتياجات الجنين والتي تقدر بـ 2 كجم لبن 4% دهن خلال الشهر السابع من الحمل وابتداء من الشهر الثامن من الحمل تزاد احتياجات الجنين 4 كجم لبن 4% دهن وحتى الولادة ويفضل تقليل نسبة الأعلاف المركزة وزيادة نسبة الأعلاف الخشنة الجيدة في العليقة خلال هذه الفترة.

طريقة حساب الاحتياجات الحافظة في حيوان اللبن:-

كل 450 كجم وزن هي تحتاج إلى 2.75 كجم معادل نشا بها 275 جرام بروتين مهضوم.

كل + 50 كجم في الوزن الحي تضاف أو يخصم 0.2 كجم معادل نشا بها 30 جرام بروتين مهضوم.

طريقة حساب الاحتياجات الإنتاجية لحيوان اللبن:-

كل 1 كجم لبن 4% دهن تحتاج 250 جم معادل نشا 70 جرام بروتين مهضوم.

كل 1% زيادة أو نقص في نسبة الدهن يضاف أو يخصم 50 جم نشا & 10 جم بروتين مهضوم.

نماذج لحساب علائق حيوانات اللبن:-

مثال 1:

احسب الاحتيجات اليومية لبقرة وزنها الحي 550 كجم وإنتاجها من اللبن 29 كيلو لبن 4% دهن، والبقرة في النصف الأول من الحمل وتحقق زيادة في الوزن قدرها 200 جم/ يوم.

علما بانه يتوافر بالمزرعة كميات من البرسيم وسيلاج الذرة الكامل والعلف المصنع 15% بروتين وقش الأرز - ثمن الطن 100 جنيه للبرسيم، 130 جنيه / طن / للسيلاج، و1050 جنيه للعلف المصنع / طن، و75 جنيه/ طن لقش الأرز ثم احسب العائد من البقرة في اليوم إذا كانت تكاليف التغذية اليومية تشكل 60% من إجمالي التكاليف اليومية وسعر كيلو لبن 4% دهن تسليم المزرعة 1.3 جنيه.

الحل:-

عن طريق إجراء حسابات علىأساس معادل النشا:

الاحتياجات الحافظة للعليقة = 3.15 كجم معادل نشا، 365 جم بروتين مهضوم.

الاحتياجات الإنتاجية - 29 × 0.250 = 7.25 كجم معادل نشا،

25× 70 = 1750 جم بروتين مهضوم.

الاحتياجات اليومية حافظة + إنتاج اللبن 10.40 كجم معادل نشا، 2115 جم بروتين مهضوم.

+ الاحتياجات اليومية مقابل الزيادة اليومية 1.0 كجم معادل نشا، و70 جم بروتين مهضوم.

الاحتياجات اليومية الكلية = 11.4 كجم معادل نشا، 2115 جرام بروتين مهضوم.

العليقة اليومية المقترحة:-

مادة العلف	معادل نشا	بروتين خام	مادة جافة
15 كيلو برسيم ثمنها 150 قرش	1.2	300 جم	3 كجم
15 كيلو سيلاج ثمنها 195 قرش	3.0 كيلو	1300 جم	5 كجم
10 كيلو علف 15% بروتين ثمنها	7 كيلو	1500 جم	9.1 كجم

1050.00 قرش			
3 كيلو قش أرز 22.5 قرش	0.6 كيلو	صفر	2.7 كجم
الجملة 1417.5 قرش	11.8 كجم	3100جم	19.8 كجم

إذاً المادة الجافة المأكولة من العليقة = 19.8 ÷ 550 = 3.6 %

البروتين المهضوم في العليقة = (3100 × 70) ÷ 100 = 2170 جم بروتين مهضوم.

التكلفة الإجمالية اليومية للبقرة = (14.175 × 100) ÷ 60 = 23.61 جنيه

ثمن اللبن الناتج اليومي = 25 كيلو × 1.3 = 32.5 جنيه

إذن العائد اليومي / بقرة = 32.5 - 23.6 = 8.9 جنيه.

مثال 2:-

إحسب العائد اليومي لمزرعة لبن بها 100 بقرة حلابة بمتوسط إنتاج 20 لتر لبن 3% دهن بمتوسط البقرة 500 كجم وزن حي وهذه الأبقار في النصف الأول من الحمل ومتوسط الزيادة اليومية في الوزن 200 جم إذا علمت أن الأعلاف المتوفرة في المزرعة هي دراوة 100 جنيه/طن، وسيلاج أذرة 150 جنيه/طن، ودريس برسيم بـ 700 جنيه / طن، وعلف مصنع 16% بروتين بـ 1300 جنيه/ طن وقش أرز 100 جنيه/طن وأن تكلفة التغذية اليومية تشكل 60% من إجمالي التكلفة وأن سعر كيلو اللبن تسليم المزرعة 1.40 جنيه.

الحل:-

الاحتياجات الحافظة = كل 450 كجم وزن حي ← 2.75 كجم معادل نشا، 275 جم بروتين مهضوم.

كل 50 كجم زيادة ← 0.20 كجم معادل نشا، 30 جم بروتين مهضوم.

إذن الاحتياجات الحافظة 2.95 كجم معادلنشا، 315 جم بروتين مهضوم.

الاحتياجات الإنتاجية = كل 1 كجم لبن 4% دهن تحتاج إلى 250 جم معادل نشا 70 جم بروتين مهضوم.

كل 1 % دهن ناقص يطرح 50 جم معادل نشا، 10 جرام بروتين مهضوم.

كل كجم لبن 3% دهن يحتاج إلى 200 جم معادل نشا، 60 جرام بروتين مهضوم.

30 لتر لبن 3% دهن تحتاج 6.0 كجم معادل نشا، 1800 جم بروتين مهضوم.

الاحتياجات مقابل الزيادة في الوزن (200 جم) 1.0كجم معادل نشا، 70 جرام بروتين مهضوم.

الاحتياجات اليومية للبقرة 9.95 كجم معادل نشا، 2185 جرام بروتين مهضوم.
تكوين العليقة المقترح:-
10 كجم دراوة بها 1.0 كجم معادل نشا، 100 جم بروتين، 5 كجم مادة جافة، ثمنها 1.0 جنيه.
20 كجم سيلاج أذرة بها 4.0 كجم معادل نشا، و160 جم بروتين، 6.5 كجم مادة جافة، ثمنها 3.0 جنيه.
7 كجم علف 16% بروتين بها 4.5 كجم معادل نشا، 1120 بروتين، 6.3 كجم مادة جافة ثمنها 9.1 جنيه.
2 كجم دريس 0.66 كجم معادل نشا، 240 جم بروتين، 1.7 كجم مادة جافة، 1.4 ثمنها جنيه.
المجموع: 10.56 كجم نشا، 3060 جم بروتين، 19.5 كجم مادة جافة، 14.5 ثمنها جنيه
إذن التكلفة اليومية للبقرة = (14.5 × 100) ÷ 65 = 1450 ÷ 65 = 24.17 جنيه
التكلفة اليومية لـ 100 بقرة = 24.17 × 100 = 2417 جنيه يوميا.
ثمن بيع اللبن الناتج من البقرة الواحدة = 30 لتر × 140 = 42 جنيه.
ثمن بيع اللبن الناتج من 100 بقرة = 2400 جنيه.
إذن العائد اليومي للمزرعة = 1783 جنيه.
مثال 3:-
جاموسة وزنها 550 كجم تعطي 10 كيلو لبن 7% دهن وتحقق زيادة يومية قدرها 200 جرام والمطلوب عمل عليقة يومية لها علما بأنها في النصف الأول من الحمل ويتوافر باتلمزرعة قش أرز - برسيم - سيلاج أذرة كاملة - علف مصنع 14% بروتين. **الحل:**
العليقة الحافظة:-
كل 450 كجم وزن حي 2.75 كجم م.ن & 275 جرام بروتين مهضوم.
كل 50 كجم زيادة 2× 0.2 = 0.4 كجم م.ن & 2×30 = 60 جرام بروتين مهضوم.
إذن الاحتياجات الحافظة 3.15 كجم م.ن. & 335 جرام بروتين مهضوم.
العليقة اللازمة لـ 10 كجم لبن 7% دهن:
250 جم م.ن / لتر لبن 4 % دهن.

في نسبة الدهن يضاف 50 جرام لكل 1% زيادة في نسبة الدهن، و10 جرام بروتين مهضوم.
كل 1% زيادة 50 ×3 = 150 جرام + 250 = 400 دم معادل نشا، 70 + (3×10) = 100 جم بروتين مهضوم.
العليقة اللازمة للزيادة اليومية في الوزن = 1 كجم معادل نشا 70 جرام بروتين مهضوم
العليقة اليومية كجم معادل نشا = الحافظة 3.15 + الإنتاجية (لإنتاج اللبن 4.0 + الزيادة في الوزن 1.0 كجم م.ن) = 8.15 كجم معادل نشا.
من البروتين المهضوم = 335 حافظة + (1000 + 150) = 1405 جم بروتين مهضوم.

العليقة المقترحة:

مادة العلف	معادل النشا	البروتين الخام	المادة الجافة
30 كجم برسيم	2.8 كجم	600 جم	6.0 كجم
10 كجم سيلاج	2.0 كجم	850 جم	3.5 كجم
5 كجم علف	3.5	750 جم	4.5 كجم
4 كجم قش أرز	0.8	80 جم	3.6 كجم
الإجمالي	9.1 كجم	2230	17.6

إذن: البروتين المهضوم = (2230 × 70) ÷ 100 = 1461 جم.
المادة الجافة المأكولة = 17.6 ÷ 550 = 3.2 %.

جدول رقم (42)
يوضح الاحتياجات الغذائية لعجلات حيوانات اللبن النامية حتى تصل إلى وزن التلقيح

الوزن الحي كجم	معدل الزيادة اليومية جم	المادة الجافة المأكولة كجم	TDNJI المأكول كجم	البروتين جم	كا جم	فو جم	فيتامين أ ألف وحدة دولية
عند التغذية على اللبن فقط							
40	200	0.48	0.62	--	7	4	1.2
45	200	0.54	0.70	--	8	5	1.9
عند التغذية على اللبن + البادئ							
50	500	1.30	1.46	290	9	6	2.1
25	800	1.98	2.22	435	16	8	3.2
بعد الفطام							
100	100	73؟2	94؟1	421	17	9	4.24
100	700	93؟2	09؟1	452	18	9	4.24
100	800	2-؟3	11؟2	463	18	10	4.24
150	100	3.51	2.41	560	19	11	6.36
150	700	3.75	2.57	600	19	12	6.36
150	800	3.94	2.74	639	20	12	6.36
200	100	4.39	2.95	621	20	14	8.48
200	700	4.68	3.14	686	21	14	8.48
200	800	4.97	3.34	741	22	15	8.48
250	600	5.31	3.48	637	22	16	10.6
250	700	5.65	3.70	678	22	17	10.6
250	800	5.99	3.93	326	23	17	10.6
300	600	6.26	4.01	752	23	18	12.72
300	700	6.66	4.27	799	23	18	12.72
300	800	7.06	4.52	884	25	18	12.72
350	600	7.29	4.56	874	24	18	14.8
350	700	7.75	4.84	930	25	19	14.8
350	800	8.21	5.14	985	26	20	14.8

تابع جدول (42)

يوضح الاحتياجات الغذائية لعجلات حوامل (من التلقيح حتى أول ولادة)

الوزن الحي كجم	معدل الزيادة اليومية جم	المادة الجافة المأكولة كجم	TDNJI المأكول كجم	البروتين جم	كا جم	فو جم	فيتامين أ ألف وحدة دولية
الثلث الأول من الحمل							
400	600	8.4	5.12	1000	25	19	16.9
400	700	8.9	5.44	1080	26	20	16.9
400	800	9.5	5.77	1135	26	21	16.9
الثلث الثاني من الحمل							
450	600	9.6	5.7	1150	26	21	19.00
450	700	10.2	6.1	1225	28	21	19.00
450	800	10.8	6.45	1280	28	22	19.00
الثلث الأخير من الحمل							
500	600	10.8	6.34	1311	28	20	21
500	700	10.95	6.75	1360	28	21	21
500	800	11.65	7.19	1480	29	20	21
الشهر الأخير من الحمل							
550	100	12.42	7	1490	28	20	23
550	700	13.22	7.50	1590	28	20	23
550	800	14.00	7.95	1690	29	21	23

جدول رقم (44)
يوضح الاحتياجات الغذائية للأبقار الحلابة

الوزن الحي كجم	نسبة الدهن في اللبن	كمية اللبن كيلوجرام	المادة الجافة المأكولة كجم	TDN كجم	كا جم	فو جم
500	4	9	11.6	7.3	49	32
500	4	17	14.79	9.86	75	48
500	4	25	12.62	12.4	101	64
500	4	33	20.14	14.93	126	80
500	4	41	23.3	17.50	152	95
600	3	10	12.5	7.87	52	34
600	3	20	16.2	10.67	79	51
600	3	30	19.4	13.43	106	68
600	3	40	32.3	16.19	133	84
600	3.5	20	16.7	11.1	84	54
600	3.5	30	20.00	14.1	113	72
600	3.5	40	23.00	17.0	143	90
600	4	10	13.2	8.3	50	37
600	4	20	17.19	11.5	89	57
600	4	30	20.20	14.2	121	77
600	4	40	23.78	12.85	153	96
700	3	12	14.5	9.1	61	40
700	3	24	18.25	12.44	96	65
700	3	36	32.50	15.75	132	85
700	3.5	12	14.8	9.34	64	42
700	3.5	24	19.4	12.95	100	64
700	3.5	36	23.3	16.50	135	86
700	3.5	48	26.7	20.05	171	108

جدول رقم (45)
يوضح الاحتياجات الغذائية الحافظة للأبقار لإنتاج اللبن

الوزن الحي كجم	معدل الزيادة اليومية جم	المادة الجافة المأكولة كجم	TDNJI كجم	البروتين جم	كا جم	فو جم	فيتامين أ ألف وحدة دولية
احتياجات حافظة لبقرة تامة النمو							
450	2.75	3.42	341	275	18	11	34
500	2.75	3.70	364	305	20	13	38
550	3.35	3.97	386	235	22	14	42
600	3.25	4.24	406	365	24	16	46
650	3.55	4.51	428	395	26	17	49
700	3.75	4.76	449	425	28	19	53
الاحتياجات الحافة في خلال آخر شهرين من الحمل							
450	3.35	4.53	973	655	30	18	34
500	3.85	4.9	1053	700	33	20	38
550	4.40	5.27	1131	770	36	22	42
600	5.00	5.62	1207	830	39	24	46
650	5.25	5.97	1281	865	43	26	49
700	5.85	6.31	1355	950	46	28	53
الاحتياجات لإنتاج كجم لبن نسب دهن مختلفة							
نسبة الدهن	معدل الزيادة اليومية كجم	المادة الجافة المأكولة كجم	TDNJI كجم	البروتين جم	كا جم	فو جم	فيتامين أ ألف وحدة دولية
3.5	0.225	2.80	78	59	2.73	1.68	--
3.5	0.240	0.310	84	63	2.97	1.83	--
4.0	0.260	0.322	90	68	3.21	1.98	--
4.5	0.275	0.343	96	70	3.45	2.13	--

جدول رقم (46)

القيم الغذائية لبعض مواد العلف الشائعة في مصر

مادة العلف	معادل النشا %	مجموع المركبات الغذائية المهضومة %	البروتين الخام %	البروتين المهضوم %	النسبة الزلالية
برسيم فحل	8.6	10	3.29	2.4	1: 3.2
برسيم حشة أولى	6.1	7.8	2.3	1.8	1: 3
برسيم حشة ثانية	8.0	9.6	2.6	2.1	1: 3.5
برسيم حشة ثالثة	8.0	8.6	2.7	2.3	1: 4.11
دراوة	11.0	12.2	1.0	0.4	1: 32
ذرة سكرية حشة ثانية	11.8	14.7	1.5	1.0	1: 6.5
دريس برسيم	32	51.6	12.5	7.5	1: 6.1
برسيم حشة ثانية مجفف	32.0	46.6	15.45	8.2	1: 4.7
تبن قمح	23.3	44.7	1.62	--	--
قش أرز	20.1	38.7	2.30	--	--
تبن فول	24.8	44.6	5.48	2.1	1: 20.3
تبن برسيم	15	38.7	6.34	3.1	1: 11.7
تبن شعير	28.4	48.3	2.25	--	--
الذرة الشامي (حبوب)	81.8	83.6	8.85	5.9	1: 13
الذرة الرفيعة (حبوب)	74.4	76.5	9.9	4.9	1: 15.7
حبوب شعير	73.8	75.8	7.6	6.2	1: 11.3
بذور فول	69.5	72.9	24.03	20.5	1: 2.6
كسب قطن غير مقشور	50.8	60.7	24.00	17.3	1: 2.5
كسب قطن مقشور	65.5	68.2	41.0	30.6	1: 2.1
كسب بذرة كتان	65.9	68.4	29.9	26.6	1: 1.6
كسب بذور السمسم	76.7	76.8	38.56	38.0	1: 1
كسب جنين الذرة	68.2	82.3	19.34	17.9	1: 3.6
كسب جرمة الأرز	70.2	71.3	20.24	14.4	1: 4
كسب صويا بروتين 44%	82.0	84.0	44.0	39.0	1: 2.5
رجيع الكون غير مستخلص	70.9	73.1	12.6	9.0	1: 7.2
نخالة قمح خشن	46.5	61.0	11.85	5.7	1: 9.7
نخالة قمح ناعمة	51.0	65.4	12.6	7.4	1: 7.8
رجيع مستخلص	58.4	85.3	14.14	10.0	--
المولاس	31.7	36.5	2.38	1.4	1: 24
كسب عباد الشمس	36.5	48.5	28.5	21.0	1: 2.5
سيلاج أذرة كامل	20.1	23.0	8.1	6.7	1: 3

تغذية الحيوانات لإنتاج اللحم

3-2-1- مصادر اللحوم في مصر:

أ - تسمين الحيوانات تامة النمو وانتهت حياتها الإنتاجية بالمزرعة سواء كانت إناث (سبق أن استخدمت كحيوان لبن بالمزرعة) أو ذكور (الطلائق أو حيوانات عمل) هذه الحيوانات توضع في حظائر وتعطى لها علائق تتميز بطاقتها العالية ونسب متوسطة من البروتين ولمدة تسمين لا تزيد عن ثلاثة أشهر يزداد خلالها الغطاء اللحمي مع ترسيب كميات من الدهن بين العضلات مما يحسن من نسبة التصافي عند الذبح كما يحسن من صفات اللحم، هذا بالإضافة إلى زيادة نسبة التشافي، إلا أن نوعية اللحوم الناتجة من هذه العملية لا تعتبر ممتازة.

ب- العجول الذكور البقري الزائدة عن الحاجة – هذه الحيوانات عادة يتم تنشأتها بالرضاعة الطبيعية لأمهاتها حتى الفطام (عادة في عمر 6 أشهر) ثم تغذى على البرسيم في موسم الشتاء أو على الدراوة في الصيف حتى تصل إلى أوزان 150 – 180 كجم (في آخر الموسم) تباع بعد ذلك للتسمين الجاف في المزارع المتخصصة.

جـ- العجول الذكور الجاموسي وعادة لدى صغار المنتجين يتم تنشئة هذه العجول على الرضاعة الطبيعة من أمهاتها حتى عمر 4 –6 أسابيع، ونظرا لارتفاع سعر اللبن الجاموسي ووجود العجل عند المربي يعني استهلاك نسبة معنية من إنتاج لبن الأم، هذا بالإضافة إلى تجهيز بعض الفول المنبت ويقدم للعجل في صورة بلابيع، وفي هذا العمر نجد أن هناك طلب لدى الجزار لذلك يباع العجل للذبح واللحوم الناتجة يقبل عليها البعض نظرا إلى طراوتها وعدم وجود أنسجة دهنية بها. إلا أن قيمتها الحرارية منخفضة وقد قدرت كميات اللحوم الناتجة من نصف مليون عجل بتلو يذبح سنويا بحوالي 20 ألف طن سنويا – في حين لو أمكن تربية هذا العدد من الحيوانات حتى وزن 400 – 450 كجم يمكن أن يصل إنتاجها إلى أكثر من 125 ألف طن من الذبائح وبالتالي يمكن تقليل نزيف العملة الصعبة اللازم لاستيراد اللحوم لتغطية الفجوة ين الطلب والعرض.

لذلك فلقد اتبعت استراتيجية لمعظمة الاستفادة من الاحتياطي القومي من العجول الجاموسي بالتباع الآتي:

1 - يمكن تنشأة جزء من هذه العجول البتلو باستخدام الأبقار الخليطة كمراضع (رضاعة طبيعية + بادئ) لـ 4 – 6 عجل في الموسم حتى الفطام في وزن 90 - 100 كجم.

2 - تنشئة العجول باتباع نظام الرضاعة الصناعية على بدائل الألبان بالإضافة إلى توفير البادئ المناسب مع فطام العجول على أوزان 85 – 90 كجم وفي هذه الحالة يجب مراعاة التطهير وتعقيم أواني إعداد البديل وتجهيزات الرضاعة الصناعية كما يجب أن يتم تطبيق برنامج الاستقبال التالي في مزارع التنشئة المتخصصة.

بمجرد ورود العجول إلى المزرعة يتم تجريعها بمضادات الطفيليات الداخلية والخارجية وتدون درجات حرارتها.

* يحقن العجل بفيتامين "أ" بمعدل 15 ألف وحدة دولية + جرعة فيتامين "د2" بمعدل 2000 وحدة دولية
* خلال يوم الورود يعطى العجل 2 لتر محلول لكتوز
* ابتداءً من اليوم التالي ليوم الورود يقدم للعجل وجبتين كل منهما مكونة من 2 لتر بديل لبن مع توفير ماء شرب نقي أمام الحيوان بعد الوجبة الصباحية لمدة 3 ساعات، ثم تكرر مرة ثانية بعد الوجبة المسائية ويقدم للعجل مع نهاية الأسبوع الأول وعاء يوضع فيه 100 جم أوراق دريس وآخر لـ 100 جرام بادئ ويراقب يوميا المتبقي من الدريس والبادئ وتزاد هذه الأعلاف تدريجيا في حالة عدم وجود بقايا وتستمر الرضاعة على الوجبتين حتى يصل الوزن إلى 85 كجم فيكتفى برضعة واحدة يوميا بها 2 لتر فقط، وعادة يستهلك العجل خلال الرضاعة حوالي 40 كجم بديل جاف إلى جانب 90 كجم بادئ، و20 كيلو دريس برسيم.

وفيما يلي بعض المواصفات لبدائل الألياف الصالحة لتنشئة العجول الجاموسي:

* يحتوي على 23% بروتين خام منها 60% بروتينات لبنية.
* يحتوي على 22% مستخلص الأثير على أن لا تزيد حجم كريات الدهن فيه عن 9 ميكرون.
* نسبة البروتين لا تقل عن 22% على أن يكون 60% من مصادر لبنية.

لا تزيد نسبة اللاكتوز عن 28%.

لا تزيد نسبة الألياف عن 0.5%.

نسبة الرماد لا تزيد عن 10%.

يحتوي الكيلوجرام جاف على40 ألف وحدة دولية فيتامين أ، 5000 وحدة دولية فيتامين D_3، أما البادئات التي تستخدم فهي كثيرة ومتنوعة ذات قيمة غذائية عالية وفيما يلي المكونات الرئيسية التي تستخدم في تكوينها:

تركيب بادئ صالح للاستخدام في تغذية العجول الجاموسي:-

حبوب أذرة مجروشة	42%.
كسب صويا معامل حراريا	25%
حبوب شعير مجروش	15%
نخالة قمح ناعمة	15%
مسحوق عظام	1 %
ملح طعام به يود	1 %
مخلوط عناصر نادرة	0.5%
مخلوط فيتامينات	0.5%

بعد الفطام تغذى العجول للشبع على مخلوط البادئ + الدريس أو البرسيم المدبل + 0.5 كجم سيلاج تزاد تدريجيا إلى 1.5 كيلو حتى يصل وزن العجل 160 كجم.

3-2-2- الأسس العلمية لإنتاج اللحم:-

أ - عادة إنتاج اللحم من الحيوانات النامية يتم في صورة زيادة في الأنسجة ومحتواها من المركبات الغذائية والتي يشكل البروتين الجزء الأعظم منها، والبروتين يخزن في الأنسجة في صورة غروية يتحد فيها كل جرام بروتين بثلاثة جرامات من الماء وهذا هو المكون الرئيسي للعضلات. والمكون الثاني للحوم هو الدهن وتتوقف كميته في النسيج على عمر الحيوان ودرجة تطور أنسجته المختلفة والمتسوى الغذائي المستخدم. عادة في الحيوانات النامية نجد أن نسبة البروتين يكون الجزء الأعظم من الزيادة اليومية يليه نسبة الدهن الذي تتوقف كميته على المستوى الغذائي المتبع وتقل نسبة البروتين في الزيادة الناتجة كلما زاد وزن الحيوان في نفس الوقت تزداد نسبة الدهن مع تقدم السن وزيادة الوزن. فالعجول في مرحلة الرضاعة نجد أن اللحم الأحمر يكون الجزء الأعظم من الزيادة الوزنية حيث يشكل البروتين حوالي 23% وتشكل الرطوبة حوالي 66 – 70% من الزيادة بينما تشكل الدهون من 3 – 4 % وحوالي 3.5 – 4% رماد.

وبذلك نجد أن القيمة الحرارية لكل 1 كجم زيادة في الوزن في هذه المرحلة هي:

طاقة البروتين = (23 × 1000) × (5.6 كالوري) ÷ 100 = 230 جرام 230 جرام × 5.6 كالوري = 1288 كالوري.

طاقة الدهن = (4 × 1000) × (9.4)÷ 100 = 40 جرام 40 جرام × 9.4 = × 9.4 كالوري = 376.0 كالوري.

أما بقية المكونات الداخلة في تركيب الزيادة فهي الرماد والرطوبةوليس لهاطاقة وبذلك تكون طاقة 1 كجم زيادة في هذه الحالة = 1664 كالوري.

3-2-3- حدود التسمين الاقتصادي للحيوانات:-

ومع تقدم العمر والوزن نجد أن تركيب الزيادة اليومية تختلف تدريجيا فتنخفض نسبة البروتين تدريجيا حتى تصل إلى 14% في نهاية مرحلة التسمين في نفس الوقت الذي تتزايد فيه نسبة الدهن.

أما عند تسمين الحيوانات المسنة التي انتهت حياتها الإنتاجية بالمزرعة فعملية التسمين ما هي إلا عملية تهيأتها للبيع كحيوان لحم لأن أغلب الزيادة الوزنية تكون على هيئة دهن حيث يتم شحن جميع الأنسجة الضامة الموزعة في أنسجة بجسم الحيوان بالزائد من طاقة الغذاء والذي يترسب في خلايا الأنسجة الضامة يحولها إلى أنسجة دهنية نسبة الرطوبة فيها حوالي 10% هذا بالإضافة 4 – 5 % رماد وبذلك فإن طاقة كيلو الزيادة في هذه الحالة تكون كالآتي:

طاقة كيلو زيادة في حيوان تام النضج = (95 × 1000) × (9.4 طاقة) 100 = حوالي 8090 كالوري.

وبمقارنة طاقة كيلو زيادة في وزن الحيوان تام النضج مع طاقة كيلو زيادة في وزن حيوان رضيع يتضح الفرق الشاسع. وإذا أضفنا إلى ذلك الاختلاف في كفاءة التحويل من العليقة إلى لحم أحمر أو إلى دهن مخزن في حيوان تام النضج يتبين لنا أن القيمة الحرارية للغذاء اللازم لتكوين وزن معين من الدهن لا بد أن تتراوح كميته ما بين 5 – 6 أضعاف الغذاء اللازم لتكوين نفس الوزن من اللحم الأحمر.

لذلك نجد أن اقتصاديات الإنتاج للمربي في العمر الأصغر أربح بكثير منها في الأعمال المتأخرة ذات الأوزان العالية هذا من جهة، ومن جهة أخرى فإن المستهلك يميل إلى طلب اللحم الأحمر المعرق بقليل من الدهون اللازمة لإكساب اللحوم النعومة والطراوة والطعم المرغوب.

وفيما يلي التركيب الكيماوي للعجول عند الأوزان المختلفة.

جدول (47)

التركيب الكيماوي لجسم العجول في الأعمار والأوزان المختلفة

العمر	الوزن الحر	الرطوبة %	البروتين	الدهن	الرماد
عند الميلاد	40 كجم	71.5	21	3.5	4
3 شهر	100كجم	70.5	19.5	6	4
6 شهر	150 كجم	68.5	19	8	4.5
9 شهر	240 كجم	68.1	18.9	10	4.4
12 شهر	330 كجم	63.6	18.3	13	4.1
15 شهر	410 كجم	59.6	17.5	19	4.1

وفيما يلي الحدود الاقتصادية للتمسين لإنتاج اللحم الأحمر:

الوزن الحي	النوع الحيواني
350	عجول بقري بلدي
450	عجول بقري خليطة
450	عجول بقري أجنبي
400 – 450 كجم	العجول الجاموسي

3-2-4- الكفاءة التحويلية لغذاء حيوان اللحم:-

يقصد بهذا التعبير كمية الغذاء الذي استهلكه الحيوان لإنتاج كجم زيادة في الوزن. من الطبيعي أن تختلف الكفاءة التحويلية تبعا لعوامل كثيرة منها نوع الحيوان – العمر – الوزن – المستوى الغذائي، فنجد أن أعلى كفاة تحويلية تكون في الأعمار الصغيرة.

وعادة تحسب الكفاءة إما بالنسبة للمادة الجافة المأكولة اللازمة لإنتاج كجم زيادة في الوزن، أو بالنسبة لكيلوجرام النشأ من العليقة اللازمة لإنتاج كجم زيادة في الوزن.

وبصفة عامة فإن الكفاة التحويلية للحيوانات المصرية هي:

* 3 كيلو نشا لزيادة 1 كجم في الوزن حتي 100 كجم.
* 4 كيلو معادل نشا لزيادة 1 كجم في الوزن حتى 200 كجم
* 5 كيلو معادل نشا لزيادة 1 كجم في وزن حتى 300 كجم
* 6 كيلو معادل نشا لزيادة 1 كجم في الوزن حتى 400 كجم

ومن الطبيعي أن تفسر ازدياد تكاليف إنتاج كجم زيادة في الوزن الموضحة أعلاه على:

أ - مع زيادة الوزن الحي تزداد الاحتياجات الحافظة للحيوان.

ب - مع زيادة الوزن الحي يختلف تركيب الزيادة الوزنية حيث تقل نسبة الرطوبة والبروتين وتزداد نسبة الدهن.

وهنا نلاحظ أن كفاءة إنتاج الزيادة الوزنية في الأعمار الصغيرة والأوزان المنخفضة هي الأعلى وتنخفض تدريجيا كلما تقدم الحيوان في العمر وازدياد في الوزن.

وبصفة عامة فإن الكفاءة التحويلية للحيوانات صغيرة السن من الأعلاف الخشنة منخفضة تتحسن الكفاءة مع تقدم الحيوان في العمر ويرجع السبب إلى أن الحيوانات صغيرة السن لم يكن جهازها الهضمي قدتطور بالدرجة الكافية لتخمير الألياف التي تحيط بجدر الأنسجة في الأعلاف الخشننة لذلك يراعى عند إعداد العلائق للحيوانات الصغيرة أن تحتوي على أعلى نسبة من المواد المركزة مع توافر كميات متوسطة من الأعلاف الخشنةن التي تعمل على سرعة تحفيز تطور القناة الهضمية لهذه الحيوانات.

أيضا تختلف الأنواع الحيوانية في قدرتها على الاستفادة من الأعلاف الخشنة فمثلا العجول الجاموسي أكثر كفاءة للاستفادة منها بالمقارنة بالعجول البقرية.

3-2-5- نظم التسمين:-

وتتوقف نظم التسمين للعجول تبعا لإمكانيات المربي أو المزرعة كما يظهر مما يلي:

أ - صغار المربين عادة تولد العجول خلال الموسم الشتوي وفي أغلب الحالات تغذى العجول بعد فطامها على البرسيم حيث تتوافر كميات منه لدى المربي وعادة يقدم للعجل بعض التبن ليساعد على منع الإصابة بالإسهال، وينتشر هذا النظام في أغلب محافظات الجمهورية وبصفة خاصة في محافظات البحيرة وكفر الشيخ والدقهلية، حيث تتوافر مساحات كبيرة مزروعة بالبرسيم وفي هذه الحالة يغذى العجل على البرسيم المدبل بالإضافة للتبن (0.5 كجم تبن / رأس) حتى نهاية موسم البرسيم.

ب - وفي حالة المحافظات التي تتوافر فيها مساحات محدودة من البرسيم فقد يحمل على الفدان عشرة عجول تغذي على البرسيم مع الأعلاف الجافة الأخرى المتاحة مثل العلف المصنع والتبن وعادة تقدم العليقة في هذه الحالة على ثلاثة وجبات:

الوجبة الأولى صباحاً 1 كجم علف + 0.5 كجم تبن.

الوجبة الثانية ظهرا 13 كجم برسيم.

الوجبة الثالثة مساء 1 كجم علف + 0.5 كجم تبن.

والنظام ب أكثر كفاءة من النظام أ من حيث سرعة النمو ومع انتهاء موسم البرسيم فإن العجول إما أن تباع أو تحول لدى لمربي على التسمين الجاف.

جـ- التسمين الجاف، وعادة يتم في المزارع ذات الإمكانات المادية المتوفرة وفي أغلب الحالات تشتري العجول للتسمين الجاف في أوزان 200 – 250 كجم وزن حي وتوضع خطة التسمين ومعدلات الزيادة في الوزن المستهدفة تبعا للأسعار المتوقعة.

ويراعى عند شراء العجول أن تختار العجول عميقة البدن - طويلة الجسم ضخمة الأرجل عليها علامات الصحة والحيوية خالية من الطفيليات الخارجية وبمجرد وصول العجول إلى المزرعة تخضع للمعاملات الآتية:

1 - يتم رشها بمضادات القراد والطفيليات الخارجية.
2 - يتم تجريعها بشربة ضد الديدان الكبدية والاسطوانية.
3 - تحقن بالارينال 10 سم يوميا لمدة أربعة أيام للقضاء على طفيليات البابيزيا المسببة للحمى المصرية وحمى التكساس.
4 - تحقن ضد الطاعون البقري والتسمم الدموي.
5 - يتم التأمين عليها.
6 - تحسب العلائق اليومية تبعا لوزن الحيوان والزيادة اليومية المتوقعة أو المخططة وتقدم على وجبتين أو أكثر في صورة مخلوطة من جميع الأعلاف الداخلة في تركيب العليقة.
7 - ضرورة توفير مياه الشرب النظيفة.
8 - توزن العجول مرة كل أسبوعين وفي خلال الشهر الأول يمكن التخلص من العجول التي تتميز بمعدلات نمو منخفضة.

وكما هو واضح من الجدول السابق نجد أن الماء هو المكون الرئيسي للأنسجة ووزن الجسم والماء حيوي وأساسي للتغذية السليمة لتعدد وظائفه في الجسم فهو الوسط الذي تتم فيه جميع التفاعلات الكيماوية تحت تأثير الأنزيمات التي تعمل على تحطيم المركبات الغذائية المعقدة وتحولها إلى مكونات بسيطة يسهل امتصاصها.

والماء يكون الجزء الأعظم من سوائل الجسم مثل الدم واللمف الذي بواسطته يتم نقل المركبات الغذائية من القناة الهضمية إلى جميع أنسجة وأعضاء الجسم. ومن جهة أخرى ينقل نواتج عمليات التمثيل الغذائي من الأنسجة والأعضاء إلى أعضاء الإفراز للتخلص منها.

كما أن للماء دور هام في عمليات المحافظة على درجة حرارة الجسم في الحدود الطبيعية وهناك علاقة بين كمية الماء الذي يستهلكه الحيوان وكمية الغذاء

المستهلك - ومن المشكوك فيه أن يقبل الحيوان على شرب ماء أكثر من احتياجاته إلا أن نقصه يؤدي إلى تأثيرات أكثر عنفا عما إذا نقص أي عنصر غذائي آخر.

وتتأثر احتياجات الحيوان من الماء النظيف تبعا لعوامل كثيرة منها داخلية بالنسبة للحيوان مثل الوزن ومنها خارجية مثل كمية المادة الجافة المأكولة ونسبة الرماد ونسبة الملوحة في العليقة ونسبة البروتين وأيضا درجة الحرارة في البيئة المحيطة كا يظهر من الجدول التالي:

جدول (48)

متوسط الاحتياجات اليومية من الماء العذب لعجول التسمين لتر/يوم

درجة الحرارة	10 ^{5}م	15 ^{5}م	20 ^{5}م	25 ^{5}م	30 ^{5}م	35 ^{5}م
الوزن الحي كجم	باللتر / يوم / للرأس					
180	16.5	19	22	25	36	45
270	22	25	29	34	48	54
370	25	29	35	40	56	62
450	35	41	48	56	68	73

3-2-6- تأثير التسمين السريع على إنتاجية العجول النامية:-

أ - العجول البقري:

وكما هو واضح من نتائج الجدول التالي فإن تسمين العجول المحلية لمدة 120 يوم وبمعدل زيادة يومية قدرها 850 جم.

جدول رقم (49)

يوضح تأثير التسمين السريع للعجول على التصافي والقيمة الحرارية

البيان	الوزن قبل التسمين كجم	الوزن بعد التسمين كجم	الزيادة في الوزن كجم	الزيادة النسبية
الوزن الحي	225	330	105 +	%48 +
وزن الذبيحة	93	183	89 +	%96 +
القيمة الحرارية كيلو كالوري/كجم	1145	1486	2342	%205 +
نسبة التصافي	%44	%55	--	%22 +

صحبها مضاعف وزن الذبيحة - كما زادت القيمة الحرارية للكيلو بمعدل 205% علاوة على ارتفاع نسبة التصافي بمعدل 11 وحدة مئوية أو بما يقارب 22% منه.

تأثير التسمين السريع على الحيوانات المسنة يتم عادة على الحيوانات التي انتهت حياتها الإنتاجية بالمزرعة وعادة يستمر 90 يوما - يزيد خلالها وزن الحيوان بمعدل 17 - 20% في حين تصل الزيادة في وزن اللحم الصافي إلى حوالي 40% ومن الطبيعي نجد أن لحوم هذا1ه الحيوانات بعد التسمين أجود بكثير عن لحومها بدون تسمين.

مثال:

المطلوب حساب اقتصاديات التسمين بمرزعة للعجول البقري المحلي سعة 100 رأس وزن الشراء هو 150كجم/ رأس بسعر 14 جنيه/كيلو إذا توافرت لديك البيانات التالية: متوسط الزيادة اليومية المخطط 900 جم/رأس وزن البيع 375 كجم وأن الأعلاف المتوفرة هي علف مصنع 13% بروتين 60% معادل نشا بـ 1100 جنيه / طن قش أرز 75 جنيه/ طن سيلاج أذرة 150 جنيه/ طن وأن تكاليف التغذية تشكل 65% من التكاليف الكلية وأن ثمن البيع 13.5 جنيه/كجم وزن حي.

الحـــل

متوسط ثمن شراء العجل = 150 × 14 = 2000 جنيه/رأس.

متوسط الوزن خلال فترة التسمين= 150 + 375 = 525 ÷ 2 = 262.5 كجم

أقرب متوسط للمقررات هو 250 كجم وأن الاحتياجات من معادل النشا هو 3.7 كجم في حالة 800 جم زيادة يومية و 4.2 كجم في حالة 1000 جم زيادة يومية.

إذن: 900 جم تحتاج إلى 3.95 كجم نشا وحوالي 600 جم بروتين مهضوم.
متوسط العليقة المقترحة للرأس الواحدة:
2.5 كجم سيلاج أذرة بها 0.5 كجم م.ن و 200 جم بروتين خام
2.0 كجم قش أرز بها 0.45 كجم م.ن و 40 جم بروتين خام
5.0 كجم علف 60% م.ف & 13% بروتين بها 3.00 كجم م.ن و650 بروتين خام.
الجملة:3.9 كجم م. ن & 900 بروتين خام × 70% = 630 جم بروتين مهضوم
تكلفة التغذية في اليوم = 37.5 قرش سيلاج + 15 قرش قش + 5.5 جنيه علف = 6.025 جنيه.
إذن التكاليف الكلية للعجل/ يوم = (6.025 × 100) ÷ 60 = 602.5 ÷ 6 = 10.4 جنيه
الزيادة الكلية = 225 كجم في فترة 250 يوم بمعدل 0.9 كجم يوميا.
سعر بيع العجل = 375 × 13.5 = 5042.5 جنيه.
التكلفة الجارية للعجل خلال فترة التسمين = 250 يوم × 10.4 = 2600 جم
التكلفة الكلية للعجل = ثمن الشراء + التكلفة الجارية
= 2100 + 2600 = 4700 جنيه
العائد من العجل خلال فترة التسمين = 5042.5 - 4700 = 345.5 جنيه
إذن عائد المزرعة من 100 عجل خلال دورة مدتها 250 يوم
= 342.5 × 100 = 34250 جنيه

مثال 2:

احسب العائد من العجل في مزرعة للتسمين السريع، الوزن الابتدائي (الشراء) 250 كجم بسعر 14 جنيه / كجم متوسط الزيادة اليومية 1.0 كجم، إذا توفرت لديك المعلومات التالية: وزن البيع 370 كجم، سعر الكيلو 13.5 جنيه، ويتوفر في المزرعة علف مصنع 60% نشا، و12% بروتين بسعر 1100 جنيه / طن قش أرز 75 جنيه/طن سيلاج أذرة، 130جنيه/طن وأن تكاليف التغذية اليومية تشكل 70% من التكاليف الجارية.

الحـــل

ثمن شراء العجل = 250 × 14 = 3500 جنيه

متوسط وزن العجل خلال فترة التسمين = 250 + 370 = 620 ÷ 2 = 310 كجم.

إذن مطلـوب عليقـة يوميـة بهـا فـي المتوسـط 4.44 كجـم م.ن وحـوالي 650 جـم بروتين مهضوم.

متوسط العليقة المقترحة خلال فترة التسمين:

2 كجم سيلاج	0.4 كجم م.ن	170 جم بروتين	26 قرش
2 كجم قش	0.4 كجم م.ن	45 جم بروتين	15 قرش
6 كجم علف مصنع	3.6 كجم م.ن	720 جم بروتين	660 قرش
---	---	---	---
المأكول 10 كجم	4.4 كجم م.ن	935 جم بروتين خام	701 قرش

تكلفة العجل اليومية = (701 × 100) ÷ 70 = 7010 ÷ 7 = 10.11 جنيها

التكلفة الجارية للعجل خلال التسمين = 10.1 × 120 يوم = 1112 جنيها

إذن التكلفة الكلية للعجل= ثمن الشراء + التكلفة الجارية

= 3500 + 1120 = 4620 جنيها

ثمن بيع العجل = 375 × 13.5 = 5062.5 جنيها

إذن العائد من العجل = 5062.5 = 4620 = 342.5 جنيها.

ب ـ تسمين العجول الجاموسي:-

وهي لا تختلف كثيرا عن العجول البقري من حيث معدلات الزيـادة اليوميـة، إلا أنها تتميز بانخفاض نسبة الدهن الذي ترسبه حتـى وزن 400 كيلو ، لـذلك فـإن عملية التسمين قد تستمر حتـى وزن 450 كجم، إلا أن نسـبة التصـافي فـي العجـول الجاموسي أقل من البقري (55 - 56% للجاموسي مقابل 60 - 61% في البقري) والسبب في ذلك أن أوزان القنـاة الهضـمية ومحتوياتهـا أعلـى مـن البقري المحلـي، أيضا وزن الجلد والأرجل أعلى في الجاموسي عن البقري، ونفس الوضـع بالنسـبة للرأس.

وتختلف العجول الجاموسـي عن البقري فـي أن الجـاموس يمكنـه أن يسـتهلك كميات كبيرة من الأعلاف الخشنة والعصيرة، ولـذلك فـإن العجـول فـي عمر سـنة يمكن أن تسمن على علائق بها نسب الأعلاف المركزة إلى الخشنة 55 : 45 بينمـا في حالة الأبقار فإن النسبة المثلى للحصول على أعلى نسبة تـصافي هي 75 : 25.

ونظرا لانخفاض نسبة الدهن بين عضلات وأنسجة الجاموسي نجد أن لون اللحم أحمر أكثر دكانة نتيجة تركيز الميوجلوبين الذي سرعان ما يتحول إلى الأحمر الغامق نتيجة أكسدة الميوجلوبين خاصة في فصل الصيف، وهذا يوحي بأن الذبيحة ناتجة من حيوان كبير السن، لذلك فإن أسعار الجاموسي المسمن في الصيف منخفضة، لذلك فالمربي ذو الخبرة يراعي في خطط تسمينه للجاموسي تفادي عمليات التسويق خلال الفترة من يونيو حتى سبتمبر في حين لا تتأثر أسعار العجول البقري في نفس هذه الفترة، أيضا يلاحظ أن نسبة التشافي في العجول الجاموسي أقل من نسبتها في البقري.

للأسباب الموضحة بعاليه نجد أن أسعار العجول البقري البلدي هي الأعلى يليها في السعر العجول الخلطية بفارق 50 قرشا للكيلو ويأتي في الترتيب الأخير العجول الجاموسي التي تنخفض أسعارها بمعدل 75 - 100 قرشا للكيلو مقارنة بأسعار العجول البقري البلدي.

3-2-7- مواسم شراء عجول التسمين:-

هناك علاقة بين كمية الأعلاف الخضراء المتوفرة شتاء أو صيفا، (برسيم أو دراوه) وتلاحظ أن مكونات الأعلاف المركزة تتوافر في السوق بأسعار مناسبة كلما ارتفع أسعار شراء عجول التسمين لأنه يصبح في متناول كل مزارع توفير الأعلاف اللازمة لتغذية عجوله والعكس فكلما قلت أو اختفت الأعلاف الخضراء انعكس ذلك على أسعار الأعلاف الجافة المركزة مما يدفع بصغار المربين إلى بيع العجول لديهم تفاديا لتحمل تكاليف التغذية المرتفعة، وبزيادة المطروح في الأسواق من العجول الصالحة للتسمين تنخفض أسعارها، وهناك ثلاثة مواسم ينصح كبار المربين بشراء العجول فيها هي:

الموسم الأول: بعد انتهاء موسم البرسيم المستديم في شهر مايو، حيث يعمل كثير من المربين بالتخلص من عجولهم بعد انتهاء موسم البرسيم، والعجول في هذا الموسم أخذت كفايتها من العلف الأخضر وبها مخزون عالي من الفيتامينات، هذه العجول تتجاوب بسرعة مع نظام التسمين الجاف وتعطي معدلات نمو عالية، وعادة تصبح هذه الدفعة جاهزة للتسويق نهاية شهر أكتوبر ونوفمبر وديسمبر، ويناسبها سعر مناسب عند البيع.

الموسم الثاني: ويبدأ بعد انتهاء موسم الدراوة الخضراء حيث تتوافر العليقة الخضراء لدى المربي بأسعار مناسبة ونجد أنه بعد انتهاء هذا الموسم وفي خلال شهري ستمبر وأكتوبر وقبل توافر البرسيم فإن كثير من صغار المربين يعرضون عجولهم للبيع لتسديد التزاماتهم المادية (ضرائب عقارية - إيجار - شراء

مستلزمات الزراعات الشتوية ... الخ)، وتستمر هذه العجول على التسمين الجاف ابتداء من ستبمر وحتى شهر مارس، ومن عيوب هذه الدفعة انخفاض درجة الحرارة خلال شهري ديسمبر ويناير قد ينعكس بالسلب على معدلات الزيادة اليومية إلا أن الجو الدافئ في فبراير ومارس قد يساعد الحيوانات على النمو التعويضي، ومن أهم ميزات هذه الدفعة تقابل أعلى سعر لبيع حيوانات اللحم على مدار العام.

الموسم الثالث: بعد حش البرسيم التحريش وقبل زراعة القطن، نجد أن الفلاح الصغير يرتب مساحة محدودة للبرسيم المستديم حسب عدد الأمهات الموجودة أما العجول المولودة فيستفاد منها طالما توافر برسيم التحريش ثم يعرضها للبيع بعد انتهاء البرسيم التحريش، أعداد هذه الدفعة ليست كبيرة، وأسعار الشراء هذه الدفعة عالية نسبيا، كما أن ميعاد تسويقها بعد تمام التسمين سوف تكون في شهري يوليو وأغسطس وخلال هذه الأشهر تكون الأسعار رخيصة.

3-2-8- بعض المعاملات لتحسين معدلات الزيادة اليومية:-

السونوفكس وهناك نوعين للاستخدام الحيواني للزرع تحت الجلد، سونوفكس - S ويستخدم للذكور وتحتوي الجرعة على20 ملليجرام استراديول بنزوات و200 ملليجرام بروجستين تستخدم للحيوانات أوزان 180 - 400 كجم، والنوع الثاني سونوفكس H وتستخدم عند تسمين الإناث بنظام التسمين الجاف Feed Lot وكل جرعة تحوي على 20 ملليجرام استراديول بنزوات و200 ملليجرام تستسيترون وذلك للعجلات في أوزان تتراوح بين 180 - 360 كجم، زراعة هذه الجرعات أدت إلى زيادة إضافية في الزيادة اليومية وتحسين الكفاءة الغذائية، أحسن نتائج أمكن التوصل إليها عند استخدام علائق غنية في الطاقة (غنية المركزات) هذه الجرعات تستخدم في الولايات المتحدة وكندا بدون فترة محددة لسحبها قبل الذبح.

الرالجرو (الزيرانون): وتستخدم عملية الزرع لكل من الذكور والإناث لحيوانات الرعي والحيوانات حتى تحت نظام التسمين الجاف Feed lot. والرالجرو يحسن معدلات الزيادة اليومية والكفاءة التحويلية والجرعات المتاحة للحقن هي 36 ملليجرام/ رأس، آخر جرعة يجب أن يكون مضى عليها أكثر من 65 يوم قبل الذبح.

الاستراديول: مسموح باستخدامه في الولايات المتحدة وكندا، الجرعة ذات تأثير ممتد حتى 200 يوم واستخدامه يؤدي إلى تحسن في الزيادة اليومية وتحسن

في الكفاءة التحويلية خاصة في حيوانات التسمين على العلائق الجافة (Feed lot) وغير مطلوب فترة سحبه قبل الذبح.

المونسن صوديوم: يستخدم كإضافة غذائية بمستويات تتراوح بين 5 - 30 جرام/ طن علف مخلوط جاف (90% مادة جافة) أو بمعدل يتراوح بين 50 إلى 360 ملليجرام/ رأس / يوم، وفي مزارع التسمين النهائي الجاف (Feed lot) لوحظ أن استخدام الموتسن يحسن الكفاءة التحويلية للغذاء عن طريق تخفيض المأكول اليومي دون تأثير على معدل الزيادة اليومية.

ويستخدم الموتسن للحيوانات في المراعي بمعدل 200 ملليجرام/ يوم/ رأس لتحسين الزيادة اليومية وقد وجد أن استخدام المونسن أدى إلى تغير في نسبة الأحماض الدهنية الطيارة في الكرش حيث زادت نسبة حمض البروبيونيك.

هذا وقد لوحظ استخدام المونسن أدى إلى زيادة نسبة البروتين غير المهدوم في الكرش هذا علاوة على زيادة في ميزان العناصر المعدنية المحتجز في الجسم.

اللاسالوسيد (ملح صوديوم): يسمح باستخدامه في الولايات المتحدة الأمريكية بمعدل 10 - 30 جرام / طن العلف المتكامل (90% مادة جافة) لتحسين كفاءة التحويل الغذائي كنتيجة لتحسين الزيادة في الوزن.

منظمات الحموضة Buffers: وهي مركبات تضاف إلى العلائق التي تحتوي على نسبة عالية من المواد المركزة لتنظيم pH الكرش، وهذه المنظمات تعمل على الحفاظ على أزموزية سوائل ومحتويات الكرش وترفع من pH الأجزاء الخلفية من القناة الهضمية، وهي تعمل على منع الإصابة بالـ Acidoses.

جدول رقم (50)
المقررات الغذائية للعجول تكفي لزيادة يومية قدرها 800 جرام

الوزن الحي كجم	معادل نشا كجم	بروتين مهضوم جرام	ملح طعام جم	الكالسيوم جم	الفوسفور جم	الكاروتين ملليجرام

في بداية التسمين						
35	11	25	20	530 - 475	3.18	160
35	14	27	20	580 - 520	3.48	200
40	18	31	25	600 - 525	3.72	250
55	20	36	30	625 - 540	3.96	300
في نهاية التسمين						
70	24	42	45	710 - 615	4.62	350
80	24	44	50	710 - 625	4.90	400
90	27	50	55	715 - 630	5.04	450
100	30	55	60	740 - 650	5.22	500

جدول رقم (51)

المقررات الغذائية للعجول تكفي لزيادة يومية قدرها 1 كجم

الكاروتين ملليجرام	الفوسفور جم	الكالسيوم جم	ملح طعام جم	بروتين مهضوم جرام	معادل نشا كجم	الوزن الحي كجم
في بداية التسمين						
40	13	26	20	600 - 550	3.66	160
40	16	30	25	650 - 585	3.90	200
50	20	35	30	700 - 595	4.2	250
60	22	40	35	705 - 605	4.44	300
في نهاية التسمين						
70	25	47	45	750 - 695	5.2	350
80	27	48	55	800 - 700	5.4	400
90	30	56	60	805 - 705	5.6	450
100	30	55	55	740 - 650	5.8	500

جدول رقم (52)

المقررات الغذائية للعجول تكفي لزيادة يومية قدرها 1.2 كجم

الوزن الحي كجم	معادل نشا كجم	بروتين مهضوم جرام	ملح طعام جم	الكالسيوم جم	الفوسفور جم	الكاروتين ملليجرام
في بداية التسمين						
160	4.14	690 - 620	25	30	15	45
200	4.44	740 - 605	30	34	18	45
250	4.68	755 - 670	35	39	22	55
300	4.92	780 - 675	40	44	24	80
في نهاية التسمين						
350	5.82	850 - 775	50	53	30	90
400	6.06	890 - 800	60	55	30	100
450	6.24	890 - 780	65	62	33	110
500	6.24	910 - 800	70	68	37	120

الفصل الثالث
تغذية الأغنام

3-3-1- تغذية الحملان المولودة:-

يجب أن ترضع الحملان أمهاتها بمجرد أن تستطيع الوقوف حتى تحصل على أكبر كمية من السرسوب المحتوي الأجسام المضادة التي تساعدها على مقاومة الظروف البيئية غير المواتية، والعناية بتغذية الأمهات ابتداء من المرحلة الأخيرة من الحمل وقبل الولادة له أثر كبير على تركيب السرسوب وكميته، وتترك الحملان لترضع أمهاتها لمدة أسبوعين بدون أي إضافات ثم يتم إعداد حواجز في الحظائر تسمح بمرور الحملان دون الأمهات، داخل هذه الحواجز توضع غذايات للحملان توضع فيها بادئ متخصص للحملان يتميز بارتفاع قيمته الحرارية والبروتينية مضافا إليه جميع العناصر المعدنية (كبرى وصغرى) هذا بالإضافة إلى غذاية تحتوي على إما برسيم مدبل أو أوراق دريس برسيم، ويتركب بادئ الحملان (1) المكون من مجروش الأذرة - الشعير - كسب الصويا - كسب كتان والنخالة، من أجزاء متساوية.

وعند توزيع العلائق للأمهات يجب فصل النتاج عن الأمهات حتى تنتهي الأخيرة من التهام العلف المركز الذي يحتوي على كسب القطن غير المقشور، وإذا كانت الأمهات تخرج للرعي فتترك الحملان بالحظائر في المزرعة.

واستخدام البادئات للحملان يؤدي إلى سرعة النمو وتبكير العمر عند الفطام الذي يتم عادة في عمر 2 - 3 أشهر بمتوسط وزن حي 20 كجم كحد أدنى.

بعد الفطام تستمر الحملان على التغذية على بادئ (2) المكون من مجروش مخلوط من 30% أذرة + 15% شعير + 15% رجيع كون + 15% نخالة قمح، + 20% كسب صويا معامل حراريا + 1% فوسفات الكالسيوم + 1% ملح طعام.

ويقدم البادئ للحملان للتغذية الحرة مضافا إليه 1 كجم برسيم مدبل أو 250 جم دريس برسيم صيفا للرأس حتى تصل الحيوانات إلى عمر 6 أشهر حيث تتحول التغذية إلى المقررات التالية:

جدول (53) الاحتياجات الغذائية اليومية

أولا: الحوليات: المقررات الغذائية للحوليات النامية

الممر بالشهر	الوزن كجم	معادل النشا كجم	البروتين المهضوم كجم	ملح طعام جم	الكالسيوم جم	الفوسفور جم	كاروتين ملليجرام
6 - 4	30-25	0.48 - 0.42	110 - 90	8 - 5	5 - 4	6 - 2.5	8 - 5
8 - 6	36-30	0.58 - 0.50	115 - 95	8 - 5	5.7 - 4.7	3.2 - 2.5	8 - 6
10 - 8	42-34	0.62 - 0.59	115 - 100	8 - 6	5.9 - 5.0	3.4 - 3.0	9 - 7
12 - 10	45-42	0.65 - 0.62	120 - 110	10 - 6	6.9 - 6.0	4.1 - 3.6	10 - 8
18 - 12	50-45	0.73 - 0.69	120 - 110	10 - 6	7.0 - 6.0	4.1 - 3.3	10 - 8

جدول رقم (54)

ثانيا: حوالي التسمين لإنتاج الضأن: المقررات الغذائية لذكور التسمين

الممر بالشهر	الوزن كجم	معادل النشا كجم	البروتين المهضوم كجم	ملح طعام جم	الكالسيوم جم	الفوسفور جم	كاروتين ملليجرام
6 - 4	30 - 24	0.65 - 0.60	155 - 140	10 - 6	7 - 6	3.8 - 3.2	11 - 7
8 - 6	34 - 31	0.69 - 0.65	160 - 145	10 - 6	7.3 - 6.3	4.1 - 3.5	11 - 7
10 - 8	39 - 34	0.78 - 0.72	165 - 150	10 - 6	7.6 - 6.6	4.4 - 3.8	13 - 8
12 - 10	46 - 41	0.84 - 0.78	180 - 155	10 - 6	7.8 - 6.8	4.7 - 4.2	13 - 9
18 - 12	64 - 55	0.95 - 0.90	180 - 150	10 - 6	8 - 7	5 - 4.4	14 - 9

ويلاحظ أن حملان التسمين النامية يمكنها بسهولة أن تلتهم غذاء بما يعادل 4% أو أكثر من الوزن الحي وذلك حتى تتمكن من تحقيق زيادة يومية تتراوح بين 200 & 230 جرام وفي علائق التسمين هذه يفضل أن يكون نسبة الأعلاف المركزة 50% من العليقة.

أما في حالة الإناث النامية فيفضل أن تحتوي العليقة على العلف الأخضر خاصة في موسم الشتاء أو السيلاج (سيلاج الأذرة) في حالة عدم توفر العلف الأخضر وفيما يلي نماذج للعلائق الصيفية للحوليات في أعمار 6 - 8 شهور.

جدول (55) الاحتياجات الغذائية اليومية

نموذج العليقة اليومية للحوليات في أعمار 6 - 8 أشهر

المكون العلفي	الكمية كجم	معادل النشا كجم	بروتين مهضوم جم	الكالسيوم جم	الفوسفور جم	كاروتين ملليجرام
دريس	0.500	0.160	50	3.5	0.7	7
سيلاج أذرة	2.00	0.400	44	3.0	0.8	30
كسب قطن غير مقشور	0.150	0.090	36	3.0	0.8	--
حبوب أذرة مجروشة	0.200	0.16	15	--	4.5	--
تبن قمح	0.200	0.05	--	1.4	0.3	--

جدول (56)

مكونات العليقة اليومية للحوليات في أعمار 8 - 12 شهر

المكون العلفي	الكمية كجم	معادل النشا كجم	بروتين مهضوم جم	الكالسيوم جم	الفوسفور جم	كاروتين ملليجرام
دريس	0.600	160	50	4.1	0.84	8
سيلاج أذرة	3.00	500	66	4.5	1.20	45
كسب قطن غير مقشور	0.200	120	49	4.0	11	--
حبوب أذرة مجروشة	0.300	240	24	--	7	--
تبن قمح	0.250	60	--	1.4	0.35	--

أما العلائق الشتوية فتعتمد أساسا على البرسيم.

العليقة اليومية للحوليات في أعمار 6 - 8 أشهر تتكون من 7 كجم برسيم + 300 جرام تبن + 300 جرام علف مصنع.

ويراعى أن تغطي العليقة الاحتياجات الحافظة اللازمة لاستمرار الحياة دون أي فقد في الوزن وتشمل أيضا المركبات الغذائية اللازمة لنمو الصوف، أما العليقة الإنتاجية فهي تحتوي على المركبات الغذائية اللازمة للنمو وتكوين اللحم والدهن أو احتياجات الجنين أو إنتاج اللبن في النعاج البالغة أو إنتاج السائل المنوي في الطلائق.

ويراعى عند تكوين علائق ما يأتي:

* أن تتناسب حجم العليقة والمادة الجافة بها سعة الحيوان وقدرته على استيعابها فالأغنام البالغة تعطي أعلاف خضراء ومالئة تغطي 1.7 - 2% من الوزن الحي، وتستكمل بقية الاحتياجات من المواد المركزة.
* أن يتم التدرج عند انتقال الحيوانات من العلف الأخضر إلى الجاف والعكس.
* عند تغذية الأغنام فلا داعي لجرش الحبوب ما لم تكن مقدمة للحملان الصغيرة.
* أن تكون مكونات العليقة غير مسببة لأي اضطرابات هضمية فلا تكون كلها مسببة للإسهال أو كلها ذات تأثير قابض، أيضا لا يقدم العلف الأخضر وعليه الندى.
* في حالة فقر مكونات العليقة في البروتين (تبن - قش .. الخ) فيمكن استخدام اليوريا كمصدر للآزوت على أن يتم خلطها جيدا مع مكونات العليقة وتقدم للحيوانات بطريقة تساعد على استهلاكها ببطئ على مدار ساعات طويلة.

جدول (57) المقننات الغذائية اليومية للنعاج الحوامل

شهر الحمل	الوزن الحي كجم	معادل النشا كجم	بروتين مهضوم جم	ملح طعام جم	كالسيوم جم	فوسفور جم	كاروتين ملليجرام
3 - 1	50	0.72-0.6	11-90	10 - 8	3.5- 2.7	2.5-1.9	15-10
5 - 4	50	1.1 - 0.90	185-155	12-10	10-9.5	5 - 4	25-20
3 - 1	60	0.75-0.66	120-100	10 - 8	4 - 3	2.7 - 2	15-10
5 - 4	60	1.2-1.02	195-165	12-10	10.5-9.5	5.5-4.5	25-20

جدول (58)

المقننات الغذائية اليومية للنعاج المراضع (الجلابة)

الوزن الحي	معادل النشا كجم	بروتين مهضوم جم	ملح طعام كجم	كالسيوم جم	فوسفور جم	كاروتين ملليجرام
أولا: في حالة ولادة / حمل مفرد يحقق زيادة يومية قدرها 250 جم						
50	1.2 - 0.9	180 -150	15 - 12	9.8 - 7.6	5.4 - 4.4	20 - 15
60	1.25-0.96	200 -160	16 - 13	9.2 - 8.0	5.8 - 4.8	20 - 15
70	1.25-1.12	210-150	16 - 13	9.6 - 8.4	5.8 - 4.8	20 - 15
ثانيا في حالات ولادة توائم يحقق زيادة يومية إجماليها 300 - 400 جرام						
50	1.38 - 1.02	240- 190	15 - 14	11.2- 9.2	6.8 - 5.8	25 - 20
60	1.45 - 1.15	250- 200	17 - 15	11.6- 9.6	7.0 - 5.8	25 - 20
70	1.56 - 1.2	260-210	17 - 15	12 - 10	7.2 - 6.0	25 - 20

- استخدام الأعلاف المالئة البقولية الجيدة مثل دريس البرسيم المصري أو دريس البرسيم الحجازي تساعد على تغطية الاحتياجات من البروتين والكاروتين والأملاح المعدنية هذا بالإضافة إلى المكونات الأخرى الضرورية خاصة في حالات الحمل وهذا يؤدي عادة إلى ولادة حملان كبيرة قوية، والنعاج يحتاج أثناء الحمل إلى كميات من البروتين في علائقها أعلى مما تحتاج إليه أبقار اللحم على أساس الوزن خاصة وأن الاحتياجات البروتينة للجنين يجب أن يحصل عليها في وقت قصير نسبيا علاوة على أن نسبة من النعاج تحمل توائم هذا بالإضافة إلى أن النعاج تحتاج إلى البروتين الذي يغطي احتياجات نمو الصوف.

ونقص البروتين في علائق الأغنام يؤدي إلى فقدان الشهية وضعف النمو وانخفاض معدلات الزيادة اليومية للحملان النامية وولادة حملان ضعيفة. وانخفاض معدلات إنتاج النعاج من اللبن. ومن المعتقد أن نسبة 9 - 10% بروتين كلي في العليقة كافية إلا أنه يوصى عادة بأن ترفع نسبة البروتين الكلي في العليقة إلى حدود 12 - 13%.

وفي حالة استبدال جزء من بروتين العليقة بأزوت يوريا يجب أن تكون في حدود30% من الاحتياجات الكلية ولتحسين معدلات الاستفادة من أزوت اليوريا في علائق الأغنام يجب أن يضاف الكبريت حتى تكون نسبة الآزوت إلى الكبريت في العليقة هو 10 - 14 : واحد.

3-3-2- تغذية النعاج:-

يعتمد المربون إلى زيادة كمية العليقة قبل بدء موسم التلقيح بحوالي 2 - 3 أسبوع، وهذا ما يطلق عليه الدفع الغذائي Flashing، هذا الدفع الغذائي يساعد على زيادة الخصوبة ونسبة التوائم في القطيع، وعادة يكون موسم التلقيح خلال الخريف. كما قد يكون هناك موسم آخر خلال الربيع أي بعد أن تكون النعاج قد غذيت على البرسيم طول الموسم.

أ - تغذية النعاج الحوامل:-

وخلال الثلاثة أشهر الأولى من الحمل فإن احتياجات النعاج الحوامل لا تختلف كثيرا عن الحيوانات غير المخصبة ولكن خلال الشهرين الأخيرين من الحمل تتكون كتلة الجنين ولذلك يجب أن تقدم للنعاج الكميات الكافية من العليقة التي تحوي على حوالي 600 جرام بروتين مهضوم إضافي عن احتياجات النعجة في العليقة لتغطية احتياجات الجنين.

ب - تغذية النعاج بعد الولادة:-

تستخدم العلائق التي قدمت للنعاج في الشهر الأخير من الحمل هي نفسها بعد الوضع في حالة الولادة الفردية، وفي حالة ولادة توائم تزاد العليقة بمعدل 15% مع زيادة نسبة العلف المركز ليغطي الإدرار العالي من اللبن لتغطية احتياجات التوائم. في هذه الحالة قد يلاحظ فقد في أوزان النعاج خلال موسم الحليب، هذا الفقد يمكن أن تعوضه الإناث بسرعة بعد الفطام.

يفضل أيضا فصل النعاج، تبعا لنوع الولادة فتلك التي ولدت حمل واحد تجمع مع بعضها بينما يتم تجميع النعاج التي ولدت توائم حتى يسهل رعاية كل مجموعة.

وإذا كانت الولادة في موسم الشتاء فيفضل استخدام البرسيم كمكون أساسي في العلائق أما الولادات في الصيف فيفضل استخدام السيلاج كعلف عصيري للنعاج لزيادة إنتاج اللبن.

الفصل الرابع
تغذية حيوانات العمل

ولحساب المجهود الحركي تستخدم الوحدة (كجم/ متر شد) ومن الطبيعي نجد أن هناك علاقة بين قوة الشد ووزن الحيوان وتطور ونضج عضلاته وكذلك أيضا الحالة الصحية. ما زال حتى الآن للحيوان دور هام في إنتاج العمل للمزرعة المصرية ومن المعتقد أن يستمر الوضع كذلك في المستقبل ولفترة غير قصيرة رغم الاتجاه إلى زيادة نسبة ما تساهم به الآلات الزراعية.

وحيوانات العمل في مصر تشمل كلا من الحيوانات التابعة للفصيلة الخيلية أو الفصيلة البقرية حيث يعتبر الحيوان مصدرا رخيصا لإنتاج المجهود الحركي خاصة للملكيات الصغيرة - ومن الطبيعي فإن رفع الكفاءة الإنتاجية للمجهود الحركي من الحيوانات لا يتأتى إلا عن طريق التغذية المتزنة.

وتختلف أنواع الحيوانات الزراعية المستخدمة فيما بينها من حيث احتياجات مواد العلف المختلفة، فمثلا نجد أن الخيول تحتاج إلى مواد علف مركزة أكثر نسبيا من ثيران العمل حيث أن الأخيرة أكثر كفاءة في استخدام طاقة الأعلاف الخشنة سواء في مواسم العمل أو مواسم الراحة، مما قد يتبعه تفضيل فصيلة كحيوان عمل موسمي هذا بالإضافة إلى فرص الاستفادة من الثيران كنتيجة لعدم قدرة هذه الحيوانات على العمل يمكن استهلاكه بعد تسمينه وبيعه كحيوان للذبح وبذلك يكون الدخل الناتج من بيعه كافٍ لتغطيةتكاليف تربيته حتى أصبح حيوانا قادرا على إنتاج العمل وبذلك تكون تكاليف إنتاج العمل منحصرة فقط في تكاليف تغذية ورعاية الحيوان أثناء فترة إنتاجه للعمل.

بينما في الفصيلة الخيلية نجد أن تكاليف تربية ورعاية الحيوان من الولادة حتى المقدرة على إنتاج العمل جميعها تتحمل على حياته الإنتاجية بالمزرعة مما يتبعه زيادة في تكاليف العمل الناتج من الفصيلة الخيلية إلا أنه يجب أن يوضع في الاعتبار أن الفصيلة الخيلية أقدر على الاستمرار في العمل لفترات أطول بالمقارنة بالماشية. ومن ذلك يتضح أنه لا يمكنم الاقتصار على نوع معين أو خاص من حيوانات العمل في مزارع بها طبيعة وكمية عمل متباينة (عمل خفيف - عمل متوسط - عمل ثقيل - عمل صعب - عمل مستديم - عمل علىطرق ممهدة أو عمل على طرق غير مستوية ... الخ).

وعادة تكون متوسط الكفاءة التحويلية للطاقة (من طاقة الغذاء لإنتاج شغل) هي 33% وذلك لإنتاج مجهود حركي.

ونظرا لأنه يمكن تحويل الطاقة الحركية أو الميكانيكية إلى طاقة حرارية وبالعكس (كيلو كالوري أو السعر الكبير = 425 كجم/م) وعلى ذلك فإن العمل يمكن التعبير عنه بطاقة حرارية وبذلك يسهل التعبير عن الاحتياجات لإنتاج العمل بواسطة المركبات الغذائية المختلفة الداخلة في تكوين العلائق.

3-4-1- مصدر الطاقة اللازمة للعضلات العاملة:-

من المعروف أن التركيب الكيماوي للعضلة هو 72 - 78% رطوبة و28% مادة جافة يغلب عليها البروتين والذي تتراوح نسبته ما بين 16 إلى 20% ونسبة الأملاح المعدنية في العضلة تتراوح ما بين 1 - 1.5% أما نسبة الدهن فهي في حدود 1% وآثار من الكربوهيدرات (النشا الحيواني) وأيضا آثار من المركبات الآزوتية غير البروتينية.

وقد ظهر من الدراسات أن مصدر الطاقة اللازمة للمجهود العضلي غالبا ما يكون الكربوهيدرات يليها بعد ذلك في الترتيب الدهون ويأتي في المركز الأخير البروتين كمصدر للطاقة وقد اهتم الباحثون في هذا المجال بدراسة التمثيل الآزوتي في تجارب على الخيول التي قامت بأعمال مختلفة أو متباينة من أعمال خفيفة (3 ساعات شغل) وأعمال متوسطة (5 ساعات شغل) وأعمال شاقة (8 ساعات شغل) وفيما يلي بيانات هذه التجربة.

يتضح من الجدول أنه في المرحلة الأولى من التجربة حيث غذيت الخيول على عليقة غنية بالبروتين وأدت في الفترة الأولى من التجربة عمل خفيف ثم عمل ثقيل في الفترة الثانية ثم مرة أخرى عمل خفيف في الفترة الثالثة من التجربة لوحظ أنه:

* عند تأدية العمل الشاق في الفترة الثانية أدى ذلك إلى زيادة معدلات الهدم البروتيني وانعكس ذلك على كمية الآزوت في البول وكذلك انخفض الوزن الحي للحيوان في نهاية المرحلة.
* بينما في المرحلة الثانية من التجربة حيث استخدمت علائق غنية بالكربوهيدرات ومتوسطة من البروتين نجد أن الحيوانات في الفترة الثانية من التجربة استخدمت الكربوهيدرات والدهون أولا في إنتاج المجهود الحرراي اللازم للعمل الشاق الذي تقوم به وعلى ذلك حدث زيادة في كمية الآزوت المفرزة في البول ولكنه ليس بنفس الدرجة التي حدثت في التجربة الأولى وأيضا لوحظ انخفاض طفيف في الوزن الحي للحيوانات في نهاية

هذه الفترة مما يدل على الأثر المرغوب للعلائق في المرحلة الثانية في التجربة على معدلات التمثيل للبروتين في الجسم.

جدول رقم (59)

يوضح نتائج تجارب لإنتاج الشغل باستخدام علائق مختلفة

نوع العمل	مرحلة التجربة	المأكول جم		آزوت في البول جم	مجهود حركي 100كجم/ متر شد	الوزن الحي كجم	
		مجموع مهضومة	نتروجين خام			في البداية	في النهاية
علية غنية في البروتين فقيرة في الكربوهيدرات							
خفيف	فترة أولى	5453	223	195	810	497	496
ثقيل	فترة ثانية	5458	217	224	2430	471	463
خفيف	فترة ثالثة	5294	217	200	810	458	455
علية غنية في الكربوهيدرات متوسطة في البروتين							
خفيف	فترة أولى	6662	174	162	810	558	558
ثقيل	فترة ثانية	7202	184	174	2430	541	537
خفيف	فترة ثالثة	6584	173	169	810	543	542

ولدراسة أثر الطاقة أجريت تجارب على حيوانات العمل غذيت على عليقة بها نسبة متوسطة من البروتين وأضيف إليها بعض النشا في بعض المراحل لرفع قيمته الحرارية مع الاحتفاظ بكمية البروتين في العليقة بحيث تكون قيمة ميزان الآزوت المتعادل - وقد وجد أن إضافة النشا إلى العليقة زاد في كفاءة إنتاج العمل في نفس الوقت لم يظهر أي مؤشرات للزيادة في معدلات التمثيل أو الهدم للبروتين في جسم الحيوان مما يظهر بجلاء من النتائج الموضحة في الجدول التالي:

جدول رقم (59)

تأثير استخدام علاق بها طاقة متباينة مع إنجاز أنواع من العمل المختلف

مرحلة التجربة	نوعية العليقة	مجموع مركبات مهضومة جم	الآزوت المهضوم جم	كمية العمل وحدة	كمية آزوت البول جم
الأولى	عليقة قاعدية	9508	121	810	107
الثانية	عليقة قاعدية	9508	121	1620	116

الثالثة	عليقة قاعدية	9508	121	1585	110
الرابعة	عليقة قاعدية + نشا	10559	120	2160	115
الخامسة	عليقة قاعدية + نشا	10559	120	1620	110

3-4-2- تغذية الخيول:-

أولا: الخيول غير العاملة:-

في غير مواسم الشغل تعطى هذه الحيوانات عليقة تغطى الاحتياجات الحافظة بالإضافة إلى المحافظة على عضلات الحيوان في حالة مثلى وقد وجد أن احتياجات الخيول أوزان 500 كجم هي:

أ - بالنسبة لخيول الجر: احتياجات يومية تتراوح ما بين 2.7 - 3.12 كجم معادل نشا وهذا المدى يرجع إلى اختلاف السلالة والظروف البيئية المحيطة بالحيوان.

ب - بالنسبة لخيول الرياضة: احتياجات يومية تتراوح ما بين 3.2 إلى 3.31 كجم معادل نشا ويرجع المدى إلى طبيعة الإنتاج الحراري لهذا النوع من الحيوانات أيضا للتراكيب الوراثية قد يكون له تأثير، خيول الرياضة لها إنتاج حراري عالي ولكن لفترة قصيرة نسبيا وعلى العكس في خيول الجر التي تتميز بطول فترة الأداء.

وأظهرت التجارب على ميزان الآزوت أن 60 جم بروتين مهضوم أو 75 جم بروتين خام كافية لكل 100كجم وزن حي وينصح ببعض الزيادة في مقررات البروتين وذلك بهدف المحافظة على التركيب الجسماني والعضلي للحيوان في قمته وعلى ذلك تكون المقررات الغذائية للخيول هي:

جدول رقم (60)

المقررات الغذائية الحافظة للخيول ذات الأوزان المختلفة

وزن الحيوان كجم	300	400	500	600	700
معادل النشا اللازم كجم	2.5	2.88	3.3	3.7	4.00
بروتين مهضوم جم	250	288	330	370	400

ثانيا: تغذية الخيول في مواسم العمل:-

في هذه الحالة تحتاج الخيول بالإضافة للعليقة الحافظة عليقة إنتاجية تتوقف كميتها على كمية ونوع العمل اليومي والتي عادة تقسم إلى ثلاثة أنواع.

جدول رقم (61)

يوضح نوعية العمل اليومي المطلوب إنجازه

أوزان الخيول بالكجم	400	500	600
في حالة العمل الخفيف محسوبا 100 كجم ثقل / متر شد	900	1100	1200
في حالة العمل المتوسط محسوبا 100 كجم ثقل/ متر شد	1500	1800	2000
في حالة العمل الثقيل محسوبا 100 كجم ثقل/ متر شد	2100	2500	2800

وفي الظروف العادية تستخدم التغذية الكربوهيدراتية أساسا في العلاق لتغطية الاحتياجات الحرارية للعليقة الإنتاجية - أما الاحتياجات البروتينية في العليقة الإنتاجية فقد ظهر من تجارب ميزان الآزوت على خيول عمل ذات أوزان مرتفعة أن كمية آزوت البول لا تتعدى 120 جم/يوم أي ما يعادل 750 جم بروتين مهضوم يمكن أن تغطي احتياجات هذا الحيوان من البروتين.

وفي تجارب أخرى على خيول أصغر وزنا من السابقة (400 - 500كجم) لوحظ أن 650 جم بروتين مهضوم كانت كافية تحت ظروف العمل الشاق بينما العمل الخفيف ظهر أن من 420 - 500 جم بروتين مهضوم في العليقة كافية وعلى العموم فإنه ينصح بأن تعطى الخيول بروتين مهضوم بمعدل 100 جم/كجم معادل نشا في العليقة أما في خيول السباق والرياضة فتحتاج إلى 115 جم بروتين مهضوم/ 1 كجم معادل نشا في العليقة.

واختلال العليقة في المادة المعدنية يصحبه عادة خمول حيوانات العمل وعرجها وانتفاخ والتهاب المفاصل وتصبح الحيوانات عادة معرضة للإصابة بكسور في العظام وقد لوحظ أن مستوى الفوسفور غير العضوي في دم هذه الحيوانات ينخفض جدا عن المستوى الطبيعي وعادة ينصح بأن تحوي العلائق على 8.86 جم كالسيوم و6.4 جم فوسفور لكل 100 كجم وزن حي.

وتحتاج حيوانات العمل إلى ملح الطعم في علائقها - وتتوقف هذه الاحتياجات على عوامل كثيرة منها الأعلاف الداخلة في تركيب العليقة وكثافة العمل ودرجة الحرارة والرطوبة في البيئة المحيطة.

وقد ظهر من تجارب على خيول الركوب تحت ظروف الجو الحار والمشي لمسافة 50 كم - وجد أن أملاح الكلوريدات التي يفزرها الحيوان في العرق تتراوح بين 85 - 95 جرام - وعادة تحصل الخيول على الكلوريدات ضمن مكونات علائقها (شعير جيد - دريس جيد .... الخ) إلا أن الكميات المتاحة في هذه المكونات

(5 كجم دريس، 5 كجم شعير تتراوح بين 30 - 35 جم ص كل وعلى ذلك فإن الخيول تحت ظروف العمل الشاق يجب أن يضاف إلى علائقها ملح الطعام حتى لا يفقد الحيوان القدرة على العمل أو يفقد جزء من وزنه ولذلك ينصح بأن يضاف ملح الطعام بمعدل 25 جم / رأس/ يوم عند استخدام دريس جيد في العليقة تزاد هذه الكمية إلى 40 جم عند استخدام دريس رديئ وذلك بالنسبة للخيول التي تعمل 7 - 8 ساعات يوميا.

ونظرا لأهمية فيتامين "أ" في تغذية حيوانات العمل فإنه ينصح بأن يعطى الحيوان عليقة يومية تحتوي على 12 - 15 ملليجرام كاروتين/ 100 كجم وزن حي.

تحتاج أيضا هذه الخيول إلى فيتامين مجموعة "ب" المركب فتحتاج إلى 3 - 5 ملليجرام من $ب_1$ لكل 100 كجم وزن حي.

ومن المعتقد أن العلائق التي تحتوي على كميات من الدريس الجيد ومخلوط والشعير والفول يمكن أن تغطي احتياجات هذه الحيوانات من الفيتامين.

الباب الرابع
تغذية الدواجن
Poultry Nutrition

الفصل الأول
الاحتياجات الغذائية – تغذية بدارى التسمين – تغذية دجاج بيض المائدة

4-1-1- الاحتياجات الغذائية:- Dietary Requirements

4-1-1-1- المكونات الأساسية للعليقة :-

Basic Component of a Ration

كما سبق أن تعرفنا على مواد العلف الأساسية وتركيبها الكيمائى والتى تتكون منها علائق الدواجن وهى : -

(1) الكربوهيدرات :- Carbohydrates

وهى تشمل الحبوب النشوية ومواد العلف الأخرى التى تحتوى على نسبة عالية من الكربوهيدرات وتشكل مصادر الكربوهيدرات الجزء الأكبر من العلف مثل الأذرة الصفراء – الشعير – القمح والسورجم.

(2) الدهون :- Fats

وتضاف الدهون غالباً إلى الأعلاف لرفع محتواها من الطاقة.

(3) مخلفات المطاحن :- Mill by products

وتشمل المخلفات الناتجة من مطاحن القمح والأذرة ومضارب الأرز.

(4) مصادر الأوراق الخضراء :- Green Leafy Materials

هى المنتجات الناتجة من البرسيم والأعشاب الخضراء والنباتات الأخرى.

(5) مصادر البروتين النباتى :- Plant Protein sources

وهى الأكساب الناتجة من استخلاص الزيت من بذور فول الصويا (Soy bean meel) وبذرة القطن (Cotton seed meel) والفول السودانى (Bean Nut meel) وغير ذلك وهذه المجموعة تمثل الجزء الكبير الثانى بعد الحبوب فى أعلاف الدواجن.

(6) مصادر البروتين الحيوانى :- Animal protein Sources

وتشمل مسحوق السمك (Fish meel ومسحوق اللحم والعظم (Meet and bone meel) ومسحوق مخلفات الدواجن (Poultry by product meel ومخلفات منتجات الألبان (Milk by product وغير ذلك.

(7) إضافات الأحماض الأمينية:- Amimo acid supplements

يفتقر العديد من مواد العلف الطبيعية إلى واحد أو أكثر من الأحماض الأمينية لذا تغطى هذه الإضافات هذا النقص.

(8) العناصر المعدنية الكبرى :- Macro-elements

وهى مصادر الكالسيوم والفوسفور وكلوريد الصوديوم (ملح الطعام) والبوتاسيوم والماغنسيوم والكبريت.

(9) العناصر المعدنية النادرة :- Trace elements

وهى مجموعة المنجنيز والنحاس والزنك وغير ذلك.

(10) إضافات المضادات الحيوية :- Antibiotic supplements

الأعلاف خاصة المستخدمة فى تغذية كتاكيت اللحم يضاف إليها كمية صغيرة من المضادات الحيوية بغرض تنبيه عملية النمو ولا يجب أن تتعارض مع المضادات الحيوية المستعملة فى الحالات المرضية.

(11) عوامل النمو غير المعروفة :-

يجب أن يحتوى العلف على مصدر أو أكثر من عوامل النمو غير المعروفة للوصول إلى أقصى درجة من النمو مثل العوامل الموجودة فى شرش اللبن وذوائب السمك وغيرها.

(12) الفيتامينات :- Vitamins

توجد مصادر مركزة للفيتامينات "بريمكسات".

(13) مضادات التأكسد :- Anti-oxidents

تضاف مضادات التأكسد إلى كثير من مخاليط الأعلاف لمنع تزنخ أو تلف بعض المركبات الغذائية بواسطة الأكسدة أثناء التصنيع أو التخزين أو التداول.

(14) الأدوية والعقاقير :-

تضاف مضادات الكوكسيديا والعقاقير الأخرى إلى معظم الخلطات الغذائية.

(15) مواد أخرى :-

وهى تشمل مصادر إضافات طبيعية لصبغة الزانثوفيل والإنزيمات والمواد التى تؤدى إلى زيادة تماسك المكعبات.

كما تشمل أيضاً مكسبات الطعم والعديد من المواد الأخرى التى تستخدم فقط تحت ظروف معينة.

وعموماً يمكن أن تحتوى معظم أعلاف الدواجن على 20 إلى 25 مادة علف لتغطية الحد الأدنى من الاحتياجات الغذائية.

4-1-1-2- أسس تكوين العلائق :- Basis For ration formation

هناك بعض المعلومات الأساسية الأولية اللازمة لتكوين العلائق والتى بدونها لا يمكن تكوين العلائق على أساس علمى سليم ويمكن تحدد هذه الأسس فيما يلى : -

1- مواد العلف التقليدية وغير التقليدية والتى يمكن استخدامها فى تغذية الدواجن.
2- تركيب مواد العلف الداخلة فى تكوين علائق الدواجن.
3- الإضافات الغذائية اللازمة حتى تستكمل العليقة من حيث الاحتياجات اللازمة لأنواع الإنتاج المختلفة.
4- أسعار مواد العلف والمواد البديلة حتى يمكن تركيب العلائق على أساس اقتصادى.
5- معرفة احتياجات الطائر بالضبط من كافة العناصر الغذائية التى تختلف تبعاً للعديد من العوامل مثل النوع – الجنس – الحالة الإنتاجية ..... الخ.

ومن هنا تركيب علائق الدواجن على أسس علمية سليمة الغرض منها توفير كل الاحتياجات من العناصر والمركبات الغذائية من أرخص المصادر حتى يمكن الحصول على أعلى إنتاج مع أقل تكلفة ممكنة. الاحتياجات الغذائية تختلف كما سبق على حسب نوع الإنتاج المطلوب فتختلف تبعاً لذلك تركيب العلائق وكذلك القيم الغذائية لها بحيث يتوفر فى كل نوع منها القيمة الغذائية المطلوبة للغرض الذى تعطى العليقة من أجله.

وبعد أن تعرفنا على العديد من المقاييس الغذائية والتى يعتمد عليها ضبط وتقييم العلائق المختلفة والتى درست سابقاً وجاء الآن لندرس الربط بين معرفة الاحتياجات الغذائية من العناصر والمركبات الغذائية بالإضافة إلى معرفة تركيب مواد العلف المختلفة ويتم ضبط العلائق عن طريق : -

(أ) تغطية احتياجات الطائر من الطاقة فى صورة طاقة ممثلة (Kcal /Kg).

من المعروف أن محتوى العلف من الطاقة هو الذى يحدد الاستهلاك اليومى من الغذاء. لذا فإن كل مركب من المركبات الغذائية الأخرى فى العلف يجب أن يرتبط بمحتوى العلف من الطاقة ويوصى بذلك على أساس افتراض أن الطائر له احتياجات يومية من كل من المركبات الغذائية فعندما يحدث تباين فى استهلاك الغذاء كنتيجة للتغيرات فى عدد السعرات الحرارية للعلف أو تغيير العوامل البيئية أو العوامل الأخرى مما يؤدى إلى زيادة أو انخفاض استهلاك الطيور للغذاء، مثل ارتفاع أو انخفاض درجة حرارة الجو أو الحالة المرضية أو الزحام وبالتالى يكون لها تأثير على الاحتياجات وتتطلب هذه الحالة إعادة ضبط نسب المواد التى لا

تعتبر مصدراً للطاقة فى العلف مثل البروتين والأحماض الأمينية.... الخ ومن الطبيعى أن يتم عمل بعض التغييرات فى العلف عندما يكون هناك ما يدعوا إلى هذا التغيير.ومن الطبيعى أن تكون الأعلاف المرتفعة الطاقة أكثر كفاءة (High energy rations more efficient) واقتصادية من الأعلاف منخفضة الطاقة وهى تعطى لكتاكيت اللحم عن الكتاكيت الصغيرة التى تربى لإنتاج البيض نظراً لمحتوى هذه الأعلاف من الطاقة الممثلة.

(ب) تغطية احتياجات الطائر من البروتين باستعمال رقم البروتين الكلى كنسبة مئوية مع الأخذ فى الاعتبار نوعية البروتين حيث لها أهمية كبيرة عند استعمال نسبة البروتين الكلى أثناء حساب الاحتياجات وذلك مع مراعاة وجود تباين بين كمية الطاقة الممثلة والحالة الإنتاجية والعمر ..... الخ. وعند ضبط محتوى العلف من الطاقة والبروتين الكلى يجب ضبط نسبة البروتين لجعل النسبة بين الطاقة والبروتين ثابتة والعكس صحيح ولكل نوع من الإنتاج وعمر تختلف نسبة الطاقة إلى البروتين C/P ratio وكذلك يجب أن يأخذ فى الاعتبار أيضاً أن ضبط الاحتياجات من الأحماض الأمينية مهم وضرورى جداً لأنه توجد بعض مواد العلف ناقصة فى بعض الأحماض الأمينية وغالباً ما يكون الحمض الأمينى المثايونين هو الحمض الأميني المحدد الأول في مثل هذه الخلطات الغذائية المستخدمة فى تغذية الطيور. ويجب أيضاً ضبط الاحتياج من الحمض الأمينى الليسين.

(جـ) ضبط احتياج الطائر من الإضافات الغذائية.

ولذا يجب : -

1- توفير جميع احتياجات الطيور من الفيتامينات.
2- توفير جميع احتياجات الطيور من العناصر المعدنية النادرة وكذلك العناصر المعدنية الكبرى مثل الكالسيوم والفوسفور.

4-1-2- تغذية بدارى كتاكيت اللحم:- Feeding broilers

برامج تغذية بدارى كتاكيت اللحم : - Programs Feeding Broilers

تتغذى كتاكيت اللحم عادة من البداية إلى النهاية تغذية كاملة ومن الواجب تشجيعها على زيادة استهلاكها من العلف قدر المستطاع إذا يتوقف معدل النمو على معدلات استهلاك الغذاء والأسرع فى النمو هو الأفضل فى تحويل الغذاء (معامل التحويل الغذائى).

وهناك نظامان رئيسيان للتغذية (برنامج غذائى) يشتمل الأول نوعين من العلف ويشمل الآخر على ثلاثة أنواع من الأعلاف كما هو موضح فيما يلى:-

اسم العلف	الفترة الزمنية للتغذية بالأيام	
	البرنامج الأول	البرنامج الثانى
البادئ	يوم – 24	يوم – 24
النامى	25 – التسويق	25 – 40
الناهى	-----	41 - التسويق

ملحوظة :- يتم إيقاف العديد من العقاقير التى تستخدم فى غذاء كتاكيت اللحم قبل تسويق الطيور بفترة تتراوح ما بين 3 – 7 أيام وربما يستخدم العلف الناهى لهذا الغرض بعد إيقاف هذه العقاقير منه.

صور علف كتاكيت اللحم : -

يوجد العلف الشائع لكتاكيت اللحم فى ثلاث صور : -

1- **العلف الناعم:-** Mash

يستعمل العلف الناعم لمدة أسبوعين على الأقل.

2- **العلف المفتت**:- Crumbles

ربما تبدأ كتاكيت اللحم على العلف المفتت وتستمر عليه أثناء فترة النمو.

3- **العلف المكعب:- Pellets**

عندما يصبح عمر كتاكيت اللحم 2-3 أسبوع يفضل العلف المكعب عن العلف الناعم أو المفتت وتوصى معظم برامج تغذية كتاكيت اللحم باستخدام المكعبات عند ذلك العمر وعند عمر 5 أسابيع تتغذى كتاكيت اللحم على مكعبات الناهى وهى أكبر حجماً.

ونلاحظ أن الطيور تأكل كمية أكبر من الغذاء عندما يكون العلف فى صورة مكعبات مما يؤدى إلى زيادة فى النمو والذى ينعكس على التحسن فى معدل التحويل الغذائى.

الطاقة فى أعلاف كتاكيت اللحم :- Energy in Broiler Rations

تعتبر الكربوهيدرات والدهون من المصادر الرئيسية للطاقة فى أعلاف كتاكيت اللحم وفى حالة وجود زيادة فى البروتين فى الغذاء فإنها تصبح مصدراً للطاقة ولكن استعمال البروتين كمصدر للطاقة غير اقتصادى. لذا يجب أن يراعى التوازن بين الكربوهيدرات والدهون والبروتين فى العلف بمنتهى الدقة.

ويلاحظ زيادة احتياجات الطائر من الطاقة بزيادة العمر ويرجع ذلك أساساً إلى أن الطيور تزداد فى الحجم. ولذا نجد أن احتياجات الذكور من الطاقة أكثر من احتياجات الأناث.

محتوى أعلاف كتاكيت اللحم من الطاقة الممثلة : -

Metabolizable Energy content of Broiler rations

هذه التوصيات الخاصة بمستويات أعلاف كتاكيت اللحم من الطاقة الممثلة للقطعان سريعة النمو باستخدام برنامج العلفين وبرنامج الثلاثة أعلاف.

البرنـامج	عمر الطيور بالأيـام	الطاقة الممثلة للعلف Kcal Ikg
برنامج العلفين :-		
البادئ	يوم – 24	3190 – 3000
النامى	25 – التسويق	3300 – 3200
برنامج الثلاثة أعلاف:-		
البادئ	يوم – 24	3190 – 3000
النامى	25 – 40	3300 – 3200
الناهى	41 – التسويق	3350

وتتغير هذه الأرقام عند حدوث تغير فى درجة حرارة الجو وتكون مرتفعة فى حالة الطقس البارد عنها فى حالة الطقس الحار.

تأثير مستوى الطاقة فى العلف على النمو وكفاءة التحويل الغذائى:-

لا يرتبط هدف منتجى كتاكيت اللحم بالضرورة الحصول على أعلى أوزان فى أقصر وقت ممكن وذلك لأن هناك وزناً معيناً تحدده رغبة المستهلك. لذا يكون الهدف الأساسى للمنتجين هو الحصول على هذه الأوزان المطلوبة بإتباع الطريقة التى تحقق أكبر عائد اقتصادى. على الرغم من أن المعلومات الشائعة توضح أن زيادة الطاقة فى علف كتاكيت اللحم تؤدى إلى نمو أكبر وكفاءة تحويل غذاء أفضل إلا أنه يجب أن يؤخذ فى الاعتبار تكاليف زيادة الطاقة.

ويلاحظ أن درجة حرارة الجو لها تأثير على النمو وكفاءة التحويل الغذائى حيث يتم نمو الطيور وكفاءة تحويل غذاء بشكل أفضل فى درجات الحرارة المعتدلة عن الجو الحار أو الجو البارد ويترتب على ذلك انخفاض حاد فى الغذاء المستهلك عند ارتفاع درجة حرارة الجو مثلاً. ولذلك تقل الكمية المستهلكة من البروتين وباقى المركبات الغذائية الأخرى أثناء الجو الحار. وقد وجد أن طريقة استبعاد الدهون بغرض زيادة استهلاك الطيور غالباً ما تؤدى إلى حدوث تأثير عكسى على النمو. ولذا يجب إضافة الدهون فى علائق كتاكيت اللحم مع مراعاة زيادة البروتين والأحماض الأمينية وباقى المركبات الغذائية مثل القيتامينات والأملاح المعدنية.

الدهون فى أعلاف كتاكيت اللحم :- Fats in Broiler Rations

تقدر قيمة الطاقة الكلية فى الدهون بحوالى 2.25 مرة قدر الطاقة فى معظم الكربوهيدرات (النشا) عند تساوى وحدة الوزن. لذا تضاف الدهون عادة إلى أعلاف كتاكيت اللحم بغرض زيادة كمية الطاقة الممثلة بالعلف. عند إضافة الدهون إلى أعلاف كتاكيت اللحم تتحسن الاستفادة من الطاقة المستهلكة وتتضاعف الفائدة المتحصل عليها بإضافة الدهون إلى الأعلاف. ويمكن إضافة الدهون حتى نسبة 8% إلى أعلاف كتاكيت اللحم وترتفع نسبة إضافة الدهون بتقدم الكتاكيت فى العمر وتضاف الدهون عادة بنسبة تتراوح ما بين 1 – 8%. يختلف معدل الاستفادة من الدهون كثيراً ولا يرجع ذلك فقط إلى اختلاف طبيعة الدهون بل أيضاً إلى عمر الطيور - السلالة- نوع التغذية – مستوى الدهون فى العلف – وتركيب الدهون وما تحتويه من أحماض دهنية حرة ودرجة تشبع الأحماض ونقاوة الدهون.

وعموماً .. وجود كمية كافية من الدهون فى كتاكيت اللحم عند التسويق يعطى الذبيحة الشكل المرغوب ويحسن من وجودة اللحم إلا أن زيادة نسبة الدهون بدرجة كبيرة غير مرغوب فيها. وتتركز الدهون فى البطن عند زيادة مستوى الدهون فى العلف. وتلاحظ زيادة الدهون فى الجسم مرتبطة بانخفاض معدل تحويل الغذاء لأن إنتاج وحدة من الدهن يتطلب غذاء أكثر عما يتطلبه من إنتاج وحدة من اللحم فى جسم الطائر.

وإنتاج كتاكيت اللحم المنخفضة الدهون ترجع إلى أنه يرتبط ترسيب الدهون ارتباطاً وثيقاً باستهلاك البروتين فزيادة استهلاك البروتين تؤدى إلى قلة ترسيب الدهون وقدرة الطائر على ترسيب الدهون ترجع جزئياً إلى الصفات الوراثية حيث أن بعض السلالات من كتاكيت اللحم ترسب دهون أقل من بعض السلالات الأخرى.

ولازالت الجهود مبذولة ومستمرة من قبل علماء التغذية للحصول على أعلى معدلات وزن وأعلى معدلات تحويل غذائى مع توزيع كمية الدهون المترسبة على كامل الجسم بدلاً من بعض الأماكن التى يتم فيها تخزين الدهون بالجسم.

البروتين فى أعلاف كتاكيت اللحم:- Protein in Broiler Rations

يجب أن تحتوى أعلاف كتاكيت اللحم نظرياً على 24% بروتين خلال الأسبوعين الأولين ثم تنخفض تتدريجياً حتى مستوى 19% عند التقدم فى العمر. وتوجد صعوبة من الناحية العملية فى استخدام العديد من الأعلاف المختلفة فى البروتين أثناء تربية كتاكيت اللحم لذا تغذى معظم كتاكيت اللحم على علفين (البرنامج الأول) أو ثلاثة أعلاف (البرنامج الثانى) تختلف فى نسبة البروتين فقد وجد أن احتياجات الكتاكيت من البروتين يمكن تغطيتها بدرجة كبيرة بإتباع هذا النظام إذ أن معظم كتاكيت اللحم تسوق على عمر 5 – 7 أسابيع ومحتويات البروتين المقترحة لهذه الأعلاف كما يلى:-

برنامج التغذية	عمر كتاكيت اللحم بالأيام	نسبة البروتين فى العلف (%)
برنامج العلفين :-		
البادئ	يوم – 24	24 – 23
النامى	25 – التسويق	21 – 20
برنامج الثلاثة أعلاف:-		
البادئ	يوم – 24	24 – 23
النامى	25 – 40	22 – 21
الناهى	41 – التسويق	19 – 18

ويلاحظ من الضرورة زيادة محتوى الطاقة عندما ينخفض بروتين الغذاء ويؤدى انخفاض نسبة البروتين فى العلف إلى خفض معدل النمو ولتلافى ذلك يجب زيادة محتوى العلف من الطاقة وبصفة تقريبية فكل انخفاض مقداره 1% فى محتوى علف كتاكيت اللحم من البروتين تزداد الطاقة الممثلة بمقدار 45 كيلو كالورى لكل كيلو جرام علف.

احتياجات كتاكيت اللحم من الأحماض الأمينية:-

Amino Acid requirements of broilers:

الجدول التالى يوضح الاحتياجات من الأحماض الأمينية فى أعلاف كتاكيت اللحم.

الحمض الأمينى (%)	فترة تغذية كتاكيت اللحم بالأيام		
	يوم – 24	25 – 40	41 - التسويق
الأرجنين	1.44	1.20	1.00
الجليسين + السيرين	1.50	1.00	0.70
الليسين	1.20	1.00	0.85
الميثونين	0.50	0.38	0.32
الميثونين + السستين	0.93	0.72	0.60
التربتوفان	0.23	0.20	0.17

احتياجات كتاكيت اللحم من العناصر المعدنية:-

Mineral requirements of broiler

تحتاج كتاكيت اللحم إلى عنصرى الكالسيوم والفوسفور وذلك لبناء الهيكل العظمى أساساً ويلاحظ زيادة نسبة الكالسيوم فى بداية العمر ثم ينخفض بصورة طفيفة عند التقدم فى العمر.

ويعبر عن احتياجات كتاكيت اللحم من عنصر الفوسفور فى صورتين فوسفور كلى وفوسفور مستفاد به(متاح) وذلك نتيجة لوجود الفوسفور خاصة من المصادر النباتية (حبوب والاكساب) مرتبطة مع حمض الفينيك مما يقلل من استفادة الكتاكيت لها.

وعموماً جميع العناصر المعدنية يجب توافرها بالصورة التى يستطيع الطائر الاستفادة منها وبالكمية المطلوبة ويعبر عن احتياجات كتاكيت اللحم فى العناصر المعدنية كما فى الجدول التالي كنسبة مئوية أومليجرام لكل كيلو جرام علف.

العنصر	عمر كتاكيت اللحم بالأيام			
	يوم – 24		25 – التسويق	
	%	لكل كجم	%	لكل كجم
الكالسيوم	0.9 – 1.0	-	0.8 – 0.9	-
الفوسفور الكلى	0.75	-	0.70	-
الفوسفور المتاح	0.45 – 0.5	-	0.45 – 0.5	-
الصوديوم	0.21	-	0.21	-
البوتاسيوم	0.30	-	0.30	-
المنجنيز مليجرام	-	60	-	60
الماغنسيوم مليجرام	-	600	-	600
السلينيوم مليجرام	-	0.15	-	0.15
الزنك مليجرام	-	40	-	40

احتياجات كتاكيت اللحم من الفيتامينات:-

Vitamin requirements of broilers

احتياجات كتاكيت اللحم من الفيتامينات بصفة عامة هى احتياجات الكتاكيت الصغيرة ولكن معدل النمو السريع لكتاكيت اللحم يتطلب المزيد من معظم الفيتامينات,

إلا أن الاحتياجات من الفيتامينات لكتاكيت اللحم تختلف تبعاً للسلالة المرباة والتي يجب تغطيتها حتى لا يحدث نقص مرضي ناتج عن نقص في الاحتياجات من الفيتامينات.

ومن جهة أخرى يجب إضافة بعض الإضافات غير الغذائية والتى تستخدم فى أعلاف كتاكيت اللحم مثل المضادات الحيوية وشرش اللبن وخلافه ومعظمها تحتوى على عوامل النمو غير المعروفة. ولذا تضاف لهذا الغرض بنسب بسيطة.

إلا أنه حديثاً منع استخدام المضادات الحيوية كمنشط نمو فى جميع أنحاء العالم. وكذلك تضاف مضادات الكوكسيديا ومضادات التأكسد ومكسبات اللون (صبغة الزانثوفيل) ومكسبات النكهة والطعم وأيضاً الرمل أو الحصى الذى يضاف بغرض تحسين عمليات الهضم وبالتالى يحسن من كفاءة التحويل الغذائى لكتاكيت اللحم.

وعموماً الجدول التالى يوضح الاحتياجات من الفيتامينات لكتاكيت اللحم.

الفيتامين	يوم – 24 (لكل كجم)	25 – التسوق (لكل كجم)
فيتامين A) – IU)	8800 – 12000	7000 – 10000
فيتامين (D_3) – IU)	2200	1650
فيتامين (هـ– IU – (	11	8.8
فيتامين (ك(mg –	2.2	2.2
فيتامين (B_1) – mg)	2.2	2.2
فيتامين (B_2) – mg)	5.5	4.4
فيتامين (B_5) – mg)	37.4	33.00
حمض البانتثونيك mg –	11.00	8.8
البرودكسين mg –	3.5	3.5
البيوتين mg –	0.15	0.15
الكولين mg –	880	770
فيتامين (B_{12}) – mg)	0.011	0.011

4-1-3- تغذية دجاج بيض المائدة:-

Feeding Egg-type layers

يعتبر إنتاج بيض المائدة من أهم الأنشطة فى صناعة إنتاج الدواجن حيث يمكن الحصول على اللحوم من مصادر حيوانية مختلفة بينما بيض المائدة نحصل عليه فقط من الدجاج البياض. معروف أن إنتاج البيض يبدأ بعد مرور الدجاجة بمرحلة النمو والنضج الجنسى وهذا من أهم الفروق بين إنتاج اللحم الذى يتم فى بداية العمر بينما إنتاج البيض يبدأ بعد النضج الجنسي.

وتتميز الدجاجة البياضة بصغر حجمها وكثرة إنتاج البيض فى حين بدارى كتاكيت التسمين وأمهات التسمين تمتاز بسرعة النمو وكبر حجم الجسم وترسيب الدهون وبالتالى هذا يؤثر سالباً على إنتاج البيض من أمهات التسمين. وتختلف طرق تغذية دجاج بيض المائدة تبعاً للسلالة حيث توجد سلالات لإنتاج بيض ذو قشرة بيضاء وأخرى تنتج بيض بنى القشرة وهذه الاختلافات بعلاقتها الوراثية يكون لها تأثير على الاحتياجات الغذائية وكذلك وزن جسم الطائر ووزن البيض المنتج. وتعتبر سلالة اللجهورن أهم سلالات إنتاج بيض أبيض القشرة بينما سلالة الرود أيلاند رد هى الأساس لإنتاج بيض ذو القشرة البنى.

الاحتياجات الغذائية للدجاج البياض تختلف تبعاً للعمر وتتم على مراحل مختلفة من البادئ إلى النامى وقبل الإنتاج للبيض وتعرف هذه الفترة من العمر بمرحلة الرعاية والاهتمام بالدجاج البياض قبل الإنتاج ثم مرحلة إنتاج البيض والتى تبدأ مع وضع الدجاجة نسبة 5% من إنتاج البيض والتى تنقسم إلى عدة مراحل تبعاً لمعدلات إنتاج البيض والعمر.

ومن هنا نجد أن تغذية دجاج بيض المائدة ينقسم إلى قسمين أساسيين هما:

أولاً : - تغذية كتاكيت وبدارى إنتاج بيض المائدة (يوم – 17 أسبوع).

ثانياً : - تغذية دجاج بيض المائدة فى مرحلة الإنتاج (18 أسبوع – نهاية موسم إنتاج البيض).

4-1-3-1- تغذية كتاكيت وبدارى إنتاج بيض المائدة : -

Feeding Egg-Type growing Chicks and pullets:

تشمل فترة تغذية كتاكيت وبدارى إنتاج بيض المائدة فترة نمو الكتاكيت (Growing chick) والتى تبدأ من عمر يوم حتى عمر 6 أسابيع ثم تبدأ فترة نمو البدارى (Growing pullets) من 7 – 8 أسابيع حتى عمر 17 – 18 أسبوع (قبل فترة إنتاج البيض).

ويلاحظ أن السلالات الحديثة التجارية لإنتاج البيض يكون النضج الجنسى عند هذا العمر أو أقل من ذلك.

ويعتبر نمو وتربية البدارى الجيدة من أهم العوامل فى مشاريع إنتاج بيض المائدة ولذا فإن حيوية الطائر ومطابقته للمواصفات القياسية عند بدأ الإنتاج تحدد العائد المتوقع للحصول عليه خلال عمر الطائر الإنتاجى ولذلك يجب أن تكون هناك ضوابط خاصة عند تغذية الطيور النامية لضمان تطورها صحياً وإنتاجياً حيث أن الأخطاء التى تحدث أثناء هذه الفترة لا يمكن تصحيحها أثناء إنتاج البيض وتختلف طول وقصر هذه الفترة على حساب النضج الجنسى.

ومن جهة النظرة الغذائية نجد أن العوامل التالية لها علاقة بالنضج الجنسى مع الوزن المناسب للسلالة وأيضاً العمر المناسب اقتصادياً لإنتاج البيض خلال عمرها الإنتاجى والعوامل هى : -

1- العوامل الوراثية 2- موسم التفريخ 3- التنبيه الضوئى

4- الظروف التى تتعرض لها البدارى أثناء فترة النمو من تحصينات وطرق الرعاية المختلفة والزحام والإزعاج وخلافه.

5- نظام الرعاية 6- عدم اتزان الغذاء.7- الرعاية الغذائية **Feed Management**

يراعى أن تكون تغذية كتاكيت وبدارى إنتاج بيض المائدة تغذية كاملة حيث أن كل سلالة من السلالات الخاصة لدجاج البيض لها القدرة على النمو بمعدل معين والوصول إلى النضج الجنسى عند حجم معين ولكن قد لا يكون هذا الحجم هو الحجم الأمثل ألا أنه يمكن تحقيق ذلك بالعناية بتحديد التغذية أثناء فترة النمو بالرغم من أن الطائر له القدرة على تنظيم السعرات الحرارية المأكولة لتتلائم مع متطلباته إلا أن هذه الميكانيكية بعيدة عن الحقيقة فالدجاجة البياضة لا تستطيع التعويض ضد كل الظروف المختلفة التى تتعرض لها فمثلاً إذا تركت بعض السلالات من الطيور للاستهلاك الحر فسوف تستهلك كميات أكبر من المحدد لها من العليقة وبالتالى تؤدى إلى الوصول إلى مرحلة النضج الجنسى مبكراً وتضع هذه الطيور بيضاً صغير الحجم وذات قيمة اقتصادية أو تسويقية منخفضة لذلك يجب وزن الطيور أسبوعياً بالمعدلات المطلوبة وتقليل أو زيادة معدل العليقة اليومية لتتطابق مع الوزن أو يقاربه ويجب أيضاً ضبط برنامج التغذية مع البرنامج الضوئى حتى يتم بنجاح برنامج التغذية.

وبالنسبة لنوع العليقة المقدمة فى فترة النمو فيجب أن تناسب نوعها مع مراحل تطور نمو الطائر واحتياجاته طوال فترة النمو التى تشمل فترة نمو الكتاكيت من الفقس وحتى عمر 6 أسابيع ثم فترة نمو البدارى من عمر 7 – 8 أسابيع حتى بلوغ النضج الجنسى (17 – 18 أسبوع) وفيما يلى العلائق المفروض تقديمها فى فترة النمو.

أولاً : عليقة الكتاكيت : -Chick Grower diet

تقدم هذه العليقة من الفقس حتى عمر 6 أسابيع ويمكن تقديم نوع واحد من العليقة فى هذه الفترة تحتوى على 18% بروتين خام وحوالى 2750 كيلو كالورى / كجم طاقة ممثلة ولكن يفضل تقسيم هذه الفترة إلى فترتين – الفترة الأولى وتمتد من الفقس وحتى نهاية التحضين فى عمر 3 أسابيع ويقدم فى هذه الفترة عليقة كتاكيت بادئ بها 20% بروتين خام، 2900 كيلو كالورى/كجم طاقة ممثلة والفترة الثانية وهى من عمر 4 أسابيع وتستمر حتى عمر 6 أسابيع ويقدم فيها عليقة كتاكيت عادية بها 18% بروتين خام وطاقة ممثلة قدرها 2750 كيلو كالورى/كجم عليقة.

1- احتياجات الكتاكيت من الطاقة الممثلة:-

Metabolizable Energy Requirement of Egg-Type Chickens

يجب أن تحتوى الأعلاف الخاصة بالكتاكيت (الأعلاف الابتدائية) التى تستخدم فى خلال الخمس أسابيع الأولى من مرحلة نمو كتاكيت إنتاج بيض المائدة على 2900 كيلو كالورى طاقة ممثلة لكل كيلو جرام عليقة.

إلا أنه أحياناً يقوم بعض المتخصصين فى التغذية برفع أو خفض مستوى الطاقة الممثلة لأسباب أخرى مثل ارتفاع أو انخفاض درجة حرارة الجو أو أيضاً السلالة.

وعلماً بأن زيادة الطاقة بالعلف تؤدى إلى خفض استهلاك الغذاء والذى يتطلب معه زيادة نسبة البروتين فى العلف أيضاً.

2- الاحتياجات من البروتين فى العلف الابتدائى:-

Protein requirement for starting diets

احتياجات الكتاكيت النامية من البروتين تعتمد أساساً على احتياجاتها من الأحماض الأمينية المتوازنة فى نسبتها الصحيحة لذا نجد أن نسبة البروتين ونوعيته لهما أهمية كبيرة عند تكوين علائق كتاكيت الدجاج البياض.

لما كانت معظم أعلاف الدواجن تتكون أساساً من الأذرة الصفراء وكسب فول الصويا. لذا فهناك نقص فى بعض الأحماض الأمينية ويكون غالباً الحمض الأمينى الميثايونين هو الحمض الأميني الأول المحدد فى مثل هذه الأعلاف ويمكن استخدام مواد علف أخرى غنية فى محتواها عن الحمض السابق أو إضافته صناعياً وما يطبق على هذا الحمض ينطبق على باقى الأحماض الأمينية الأخرى مثل الليسين والأرجينين والتربتوفان وغيرها. والجدول التالى يوضح احتياجات الكتاكيت النامية من البروتين والأحماض الأمينية.

المكون %	أعلاف كتاكيت البادئ	
	يوم – 3 أسبوع	4 – 6 أسبوع
البروتين	20	18
الأرجينين	1.1	1.00
الليسين	1.1	1.00 – 0.85
المثيونين	0.40	0.32
المثيونين + السستين	0.74	0.60
الجلسين + السيرين	0.78	0.70
التربتوفان	0.19	0.17

3- احتياجات الكتاكيت الصغيرة من العناصر المعدنية:-

Mineral requirements of young chickens

تحتاج الكتاكيت النامية لبدارى البيض إلى العديد من العناصر المعدنية وذلك لتكوين الهيكل العظمى مثل الكالسيوم والفوسفور والذى يجب توافرهما بالكمية والنسب المطلوبة وبالصورة التى يمكن للطائر الاستفادة منها علاوة على وجود باقى العناصر المعدنية النادرة بالرغم من الاحتياج لها بكميات قليلة ولكنها هامة للقيام بالعمليات الفسيولوجية المختلفة لبناء الجسم والاستفادة من المركبات الغذائية المختلفة من بروتين وكربوهيدرات ودهون.

والاحتياجات الغذائية من العناصر المعدنية مهمة للغاية خصوصاً العناصر المعدنية الكبرى والعناصر المعدنية الصغرى.

والجدول التالى يوضح الاحتياجات من العناصر المعدنية الكبرى والصغرى للكتاكيت النامية.

العنصر المعدنى	احتياجات الكتاكيت الصغيرة من عمر يوم حتى 56 يوم	
	يوم – 38 يوم	يوم – 35 يوم
الكالسيوم	1.00 – 0.9	-
الفوسفور الكلي	0.75 – 0.7	-
الفوسفور المتاح	0.5 – 0.45	-
الصوديوم	0.15	-
البوتاسيوم	0.20	-
المنجنيز – ميلجرام	-	55.00
الماغنسيوم – ميلجرام	-	660.00
الحديد – مليجرام	-	80.00
النحاس – مليجرام	-	4.00
الزنك – مليجرام	-	40.00
السلينيوم – مليجرام	-	0.10

4- احتياجات الكتاكيت الصغيرة من الفيتامينات:-

Vitamins requirements of young chickens

يجب إضافة الفيتامينات بكمية أكبر خاصة تلك الفيتامينات التى تتعرض للأكسدة وتكون سريعة التلف والتأكسد.

والجدول التالى يوضح احتياجات الكتاكيت الصغيرة من الفيتامينات.

الفيتامين	احتياج الكتاكيت الصغيرة من عمر يوم حتى 56 يوم (لكل كجم)
فيتامين (A – IU)	1500.00
فيتامين (D – ICU)	200.00
فيتامين (E – IU)	10.00
فيتامين K_3 - مليجرام	0.5
- مليجرام (B_1) الثيامين	1.8
الريبوفلافين (B_2) - مليجرام	3.6
حمض البانتوثنيك (B_4) - مليجرام	10.00
النياسين (B_5) - مليجرام	27.00
البيرودكسين (B_6) - مليجرام	3.00
البيوتين - مليجرام	0.16
الكولين - مليجرام	1300.00
- مليجرام B_{12} فيتامين	0.009

يجب أن تحتوى عليقة الكتاكيت على نسبة 4 – 5% دهون وعلى نسبة رماد وألياف خام منخفضة وتحتوى على الكالسيوم والفوسفور المتاح وتحتوى أيضاً على إحدى مضادات الكوكسيديا نظراً لأن سلالات البيض سريعة الإصابة بالكوكسيديا (المربى على الأرض) وأن كان بعض المربيين يفضلون إعطاء مضادات الكوكسيديا فى مياه الشرب بصفة منتظمة بدلاً من الاعتماد على العليقة ويفضل تقديم الحصى بصفة مستمرة فى أوعية خاصة بمعدل 3 – 5 جرام/طائر أسبوعياً.

ثانياً :- عليقة النمو لبدارى إنتاج البيض:- Grower diet for pullets

تقدم هذه العليقة للطيور ابتداء من عمر 7-8 أسابيع وتمتد حتى عمر 17-18 أسبوع (قبل فترة الإنتاج) وتحتوى على 14-15% بروتين كلى وطاقة ممثلة فى حدود 2900 كيلو كالورى/كجم عليقة.

إلا أن بعض البرامج الغذائية تنصح بتقسيم فترة النمو إلى فترتين الفترة الأولى وتبدأ من عمر 8-12 أسبوع وتقدم عليقة بها 15% بروتين خام وطاقة ممثلة 2900 كيلو كالورى/كجم عليقة – والفترة الثانية وتبدأ من عمر 13-18 أسبوع ويقدم عليقة بها 13% بروتين خام وطاقة ممثلة حوالى 2900 كيلو كالورى/كجم علف. ويرجع ذلك إلى أن الفترة الأولى يتم فيها تطور الهيكل

العظمى والأجهزة الحيوية لجسم الطيور بينما الفترة الثانية فتشهد بداية تطور ونشاط الأجهزة التناسلية وخفض معدل البروتين فى العليقة إلى 13% يعنى تأخير نشاط وتطور الجهاز التناسلى وبالتالى يتم تأخير البلوغ الجنسى حتى يكتمل تطور جميع الأجهزة الحيوية فى جسم الطائر لتدخل الدجاجة مرحلة إنتاج البيض وهى مكتملة التكوين وتطوير لجميع أجهزة جسمها.

1- احتياجات بدارى إنتاج البيض من الطاقة الممثلة:-

Metabolizable energy for egg-type growing pullets

مستوى الطاقة فى علائق بدارى إنتاج البيض يتوقف على العديد من العوامل ومنها وأهمها استهلاك العلف والسلالة ومستوى بروتين العليقة ودرجة حرارة الجو المحيط وتتراوح مستوى الطاقة الممثلة بين 2750 – 2900 كيلوكالورى/كجم عليقة. ويجب أن تأخذ فى الاعتبار عدم زيادة أو نقص الدهون داخل الجسم للطائر حتى لا تؤثر على إنتاج البيض مستقبلاً.

من المعروف أن الظروف الجوية تلعب دوراً هام فى احتياجات بدارى إنتاج البيض من الطاقة حيث ارتفاع درجة الحرارة قد تؤدى إلى عدم استهلاك الطيور لكميات العلف المقررة لها وبالتالى يقل وزن الجسم والعكس صحيح فى درجة الحرارة المنخفضة.

2- احتياجات بدارى إنتاج البيض من البروتين:-

Protein for Egg-type pullets

احتياجات بدارى إنتاج البيض من البروتين يحدده العديد من العوامل ومنها استهلاك العلف ومستوى الطاقة فى العليقة والحالة الصحية للطيور وكذلك تكاليف الإنتاج ومن المعروف أن تقدم الطيور فى العمر يزداد معها استهلاك العلف لذا فمن الناحية النظرية يتم تخفيض 1% بروتين كلى فى العلف أسبوعياً حتى تصل إلى 13% عند النضج الجنسى (18 أسبوع) أما الناحية العملية فتنقسم فترة النمو إلى مرحلتين ففى المرحلة الأولى من 7-12 أسبوع تكون نسبة البروتين 15% فى العليقة أما فى المرحلة الثانية من 13-18 أسبوع فتصبح نسبة البروتين الكلى حوالى 13% فقط.

والجدول التالى يوضح احتياجات بدارى إنتاج البيض من البروتين والأحماض الأمينية اللازمة للنمو.

المكون	فترة التغذية لبدارى إنتاج البيض	
	7 – 12 أسبوع	13 – 18 أسبوع
البروتين الكلى	15.00	13.00
الأرجينين	0.83	0.67
الجلسين + السيرين	0.58	0.47
الليسين	0.60	0.45
المثيونين	0.27	0.21
المثيونين + السستين	0.50	0.40
التربتوفان	0.14	0.11

3- احتياجات بدارى إنتاج البيض من العناصر المعدنية والفيتامينات:-

Mineral and vitamins for egg-type pullets

للمحافظة على حيوية بدارى إنتاج بيض المائدة يجب توفير ليس فقط الاحتياجات من البروتين الخام والطاقة الممثلة فى العليقة ولكن أيضاً الاحتياجات من العناصر المعدنية لاستكمال الهيكل العظمى للطيور وكذلك للنمو الطبيعى للأنسجة والأجهزة الحيوية بالجسم. حيث أن أى نقص فى العناصر المعدنية أو الفيتامينات يؤثر سلباً على حيوية الطائر ومقاومته للأمراض المختلفة كما أنه يؤثر على تأخير النضج الجنسى.

والجدول التالي يوضح الاحتياجات من الفيتامينات والعناصر المعدنية اللازمة لإنتاج لبدارى إنتاج بيض المائدة.

العنصر المعدنى	احتياج من العناصر المعدنية		احتياج من الفيتامينات	
	%	لكل كيلوجرام	الفيتامين	لكل كيلوجرام
الكالسيوم	0.6	-	فيتامين (A – IU)	1500.00
الفوسفور الكلى	0.40	-	فيتامين (D – ICU)	200.00
الفوسفور المتاح	0.35	-	فيتامين (E – IU)	5.00
الصوديوم	0.15	-	فيتامين K_3 ميلجرام	0.5
البوتاسيوم	0.16	-	فيتامين (B_1) ميلجرام	1.3
المنجنيز (مليجرام)	-	25.00	ريبوفلافين (B_2) ميلجرام	1.8
الماغنسيوم (مليجرام)	-	400.00	حمض النانثونيك (B_4) مليجرام	10.00

11.00	النياسين (B_5) ميلجرام	40.00	-	الحديد (مليجرام)
3.00	البيرودكسين (B_6) مليجرام	3.00	-	النحاس (مليجرام)
0.1	البيوتين – مليجرام	35.00	-	الزنك (مليجرام)
500.00	الكولين- ميلجرام	1.00	-	السلينيوم (مليجرام)
0.003	فيتامين (B_{12}) ميلجرام			

4-1-3-2 - تغذية دجاج بيض المائدة فى مرحلة إنتاج البيض : -

Feeding Egg-Type Layers During Egg Production

القائمين على تغذية الدجاج البياض يضعوا فى اعتبارهم أن حساسية هذا النوع من الإنتاج خاصة من السلالات الحديثة والتى تربى فى أقفاص وبأعداد كبيرة فى وحدة المساحة والتى تعطى إنتاجية عالية من البيض كبير الحجم مما يتطلب معه إضافة بعض مواد العلف بالكمية والنسبة الصحيحة علاوة على تنظيم الإضاءة والتهوية.على الرغم من أن تغذية الدجاج البياض يعتبر امتداد طبيعى لتغذية بدارى إنتاج البيض إلا أنه يختلف فى الاحتياجات لتقابل إنتاج البيض الوفير ولذلك يحدث تغير فى تركيب العلائق المقدمة للطيور وطرق التغذية لتقابل الاحتياجات اللازمة لإنتاج البيض وهذا التغير يبدأ قبل إنتاج البيض بأسبوعين على الأقل ويشمل تغير علف النمو بعلف إنتاج البيض ويعنى الاعتبار زيادة طول فترة الإضاءة لتقابل احتياجات السلالة المستخدمة. وهذه الفترة التى يعد فيها الدجاج البياض لإنتاج البيض تسمى فترة ما قبل الإنتاج Pre-laying period وتستمر هذه الفترة حتى إنتاج بيض 5% على مستوى القطيع ومن هنا يبدأ إنتاج البيض الفعلى. والاحتياجات الأساسية فى هذه الفترة من الطاقة الممثلة 2800 كيلو كالورى/كجم عليقة بينما البروتين الكلى تصل إلى 18% بروتين خام والكالسيوم 2% فى حين الفوسفور المتاح 0.4% وهى مرتفعة عن احتياجات بدارى إنتاج البيض لإعداد الدجاجة لوضع البيض.

الاحتياجات الغذائية الأساسية للدجاج البياض:- ذلك زيادة استهلاك الكالسيوم تدريجياً وكذلك زيادة استهلاك العلف مع الأخذ فى

يتميز الدجاج البياض باحتياجاته من بعض المركبات والعناصر الغذائية الأساسية اللازمة لإنتاج البيض اليومى بجانب محافظة الطائر على نمو الجسم وتعويض الريش المفقود والتى تختلف تبعاً للسلالة ودرجة إنتاج البيض وحجم البيض ووزن الطائر والظروف البيئية.

1- احتياجات الدجاج البياض من الطاقة الممثلة:-

Metabolizable energy requirements for egg-type layers

تختلف الاحتياجات اليومية من الطاقة للدجاج البياض حيث هناك عوامل عديدة متعلقة بالطائر (وزن الجسم للبدارى – عمر الطائر – استهلاك العلف – إنتاج البيض – حجم البيض – كمية الريش) وأخرى متعلقة بالظروف البيئية المحيطة بالطائر (درجة حرارة الجو – الرطوبة – الإزعاج – مكان التربية أرض أو أقفاص). ويعتبر استهلاك العلف من أهم العوامل التى تؤثر على الاحتياجات من الطاقة حيث أن الاحتياجات من الطاقة للدجاجة البياضة التى تزن 1.8كجم فى درجة الحرارة المعتدلة عند معدل إنتاج بيض 75% تصل إلى حوالى 300 – 310 كيلو كالورى طاقة ممثلة يومياً.

والاحتياجات من الطاقة لسلالات إنتاج البيض الحديثة تتراوح ما بين 2750 – 2850 كيلو كالورى/كجم عليقة.

والاتجاه الحديث فى تغذية الدجاج البياض تستخدم علائق خالية من البروتين الحيوانى مما أستوجب معه استخدام الزيوت والدهون للحصول على قدر من الطاقة المطلوبة فى العليقة علاوة على توفير المستوى المطلوب من حمض الدهن الأساسى اللينوليك $C_{18:2}$ الذى يعتبر هام لإنتاج البيض بالمستوى العالى ولذا يجب أن يحتوى العلف المقدم للدجاج البياض على 1.00 – 1.5% حمض اللينوليك وللحصول على هذا الإنتاج يفضل إضافة 2-3% من الزيوت للعلف مع الأخذ فى الاعتبار درجة حرارة الجو المحيطة بالطائر.

2- احتياجات الدجاج البياض من البروتين:-

Protein requirements for egg-type layers

احتياجات الدجاج البياض من البروتين مرتبط مع منحنى إنتاج البيض فعند قمة الإنتاج Peck production تصل الاحتياجات من البروتين الكلى إلى 19% بينما فى نهاية إنتاج البيض تصل إلى 14% علاوة على ذلك توجد علاقة بين استهلاك العلف واستهلاك البروتين أى عند معرفة استهلاك العلف يومياً يمكن تحديد احتياجات الطائر من البروتين يومياً مع الأخذ فى الاعتبار أن معدل الاستفادة من البروتين تقل بالتقدم فى العمر ولكن الدجاج كبير الحجم يحصل على بروتين أكثر لأنه يستهلك كمية علف أكثر فى اليوم. يجب أن يكون البروتين من أفضل المصادر وعالى القيمة الغذائية ومتزن فى محتواه من الأحماض الأمينية الأساسية وغير الأساسية لتحقيق أعلى إنتاج للبيض بصورة اقتصادية.

تلعب الأحماض الأمينية الكبريتية (ميثايونين والسستين) دوراً هاماً فى علائق الدجاج البياض من حيث الاحتياجات الغذائية لتحقيق إنتاج وحجم بيض مناسب نظراً لأن الحمض الأمينى المثيونين هوحمض الأمينى المحدد الأول فى العلائق النباتية (خالية من البروتين الحيوانى).

3- احتياجات الدجاج البياض من العناصر المعدنية:-

Mineral for egg-type layers

يجب توفير جميع الاحتياجات من العناصر المعدنية الكبرى والصغرى فى أعلاف الدجاج البياض للحصول على إنتاج بيض اقتصادى مع الأخذ فى الاعتبار مستوى الكالسيوم والفوسفور فى العلف حيث يتأثر مستوى الكالسيوم فى العليقة بالعديد من العوامل ومنها معدل إنتاج البيض وحجم الطائر وعمره ومستوى الطاقة فى العليقة وأيضاً درجة حرارة الجو المحيطة.

تزداد نسبة الكالسيوم فى عليقة إنتاج البيض تدريجياً ابتداء من عليقة إعداد الطائر لإنتاج البيض (2% Prelaying period كالسيوم) حتى نهاية إنتاج البيض الذى يصل إلى (3.5% كالسيوم) مع مراعاة أن زيادة نسبة الكالسيوم عن الحد المطلوب يقلل من استهلاك العلف نتيجة لتقليل درجة الاستساغة للعليقة وتأثيرها على الاستفادة من بروتين العلف.

مصادر الكالسيوم فى العلف متباينة فى محتواها من عنصر الكالسيوم ودرجة استفادة الطائر منه إلا أن الحجر الجيرى يعتبر من أرخص وأشهر مصادر الكالسيوم فى علائق الدجاج البياض علاوة على إمكانية استخدام الصدف كمصدر للكالسيوم ويمكن إضافته مباشراً إلى العليقة أو منفصل فى أوعية خاصة حتى يستهلك الطائر منه حسب الحاجة. الاحتياجات من الفوسفور لا تختلف كثيراً عن احتياجات بدارى إنتاج البيض ألا أنها تنخفض تدريجياً بزيادة العمر حيث يحتاج الطائر إلى 0.46% فوسفور متاح قبل إنتاج البيض لتصل إلى 0.38% فوسفور متاح فى نهاية إنتاج البيض.

ويجب توفير جميع العناصر المعدنية الصغرى بالصورة وبالكمية التى يستفيد منها الدجاج البياض لتحقيق التوازن بين العناصر المعدنية المختلفة لإعطاء أعلى إنتاج اقتصادى من البيض ويتم ذلك بإضافتها بصورة مجمعة فى مخلوط للأملاح المعدنية Premix.

4- احتياجات الدجاج البياض من الفيتامينات:- Vitamins for egg-type layers

الاحتياجات من الفيتامينات فى علائق الدجاج البياض وضحت فى صورة فيتامينات تذوب فى الماء وأخرى تذوب فى الدهن ويجب توافرها بالكمية والنسبة

المطلوبة وفى صورة يستطيع الطائر أن يستفيد منها وذلك للمحافظة على حيوية الطائر وإنتاجيته. ونقص الفيتامينات يؤثر سلباً على صحة الطائر وكذلك على إنتاجه من البيض وتزداد احتياجات الطائر عموماً تحت ظروف الإجهاد العالى من ظروف بيئية غير مناسبة أو أمراض مما يستوجب معه رفع مستوى الفيتامينات فى العلف وفى بعض الأحيان تضاف فى الماء لسرعة وصولها إلى الطائر.

الجدول التالى يوضح احتياجات الدجاج البياض أثناء فترة الإنتاج من الفيتامينات

الفيتامين	الكمية لكل كيلوجرام
فيتامين (A – IU)	4000
فيتامين (D – ICU)	500
فيتامين (E – IU)	5.00
فيتامين K_3 - مليجرام	0.50
الثيامين (B_1) - مليجرام	0.80
الريبوفلافين (B_2) - مليجرام	2.2
حمض البانتوثنيك (B_4) - مليجرام	2.2
النياسين (B_5) - مليجرام	10.00
البيرودكسين (B_6) - مليجرام	3.00
البيوتين – مليجرام	0.10
الكولين- مليجرام	500.00
فيتامين (B_{12}) – مليجرام	0.003

التغذية المرحلية للدجاج البياض:- Phase feeding of egg-type layers

الدجاج البياض (5% إنتاج بيض) ينتج بيض بمعدل يأخذ شكل الناقوص حيث يزداد فى بداية الإنتاج حتى يصل إلى قمة الإنتاج (حوالى 90%) ثم يبدأ تدريجياً الانخفاض باستمرار خلال موسم وضع البيض حتى نهاية إنتاج البيض الذى يتوقف على العائد الاقتصادى وظروف الإحلال للقطعان المرباه.

لتوفير احتياجات الدجاج البياض من البروتين والطاقة يوضع فى الاعتبار استهلاك العلف للدجاج وكذلك الناحية الاقتصادية فى إنتاج الأعلاف. لذا يفضل مربى الدجاج البياض إلى إتباع الطريقة المعروفة بالتغذية المرحلية Phase feeding وذلك لتقليل الفاقد فى البروتين وبالتالى خفض تكاليف التغذية للقطعان تكاليف إنتاج البيض.

من الناحية التطبيقية يوجد ثلاث مراحل على الأقل للتغذية يمكن تطبيقه أثناء موسم إنتاج البيض بهدف خفض محتوى العلائق المقدمة للدجاج البياض من البروتين الخام وهى كالآتى : -

المرحلة الأولى : 5% إنتاج بيض حتى 20 أسبوع من إنتاج البيض.
المرحلة الثانية : 21 أسبوع حتى 40 أسبوع من إنتاج البيض.
المرحلة الثالثة : 41 أسبوع حتى نهاية موسم الإنتاج.

والمرحلة الأولى تأخذ عناية خاصة من مربى الدجاج البياض حيث تقع فى تلك المرحلة قمة الإنتاج حيث يصل معدل إنتاج البيض إلى أقصى معدل بعد 8 أسابيع من بداية إنتاج البيض ثم يبدأ إنتاج البيض تدريجياً فى الانخفاض ومحافظة الدجاج البياض على الإنتاج العالى (المثابرة) للبيض يعطى موسم ناجح لإنتاج البيض ويستمر هذا الانخفاض حتى يقرر مربى الدجاج البياض التخلص من القطيع.

تتدخل عوامل كثيرة لتحديد ميعاد بيع القطيع المنتج ومنها سعر البيض وتكاليف تغذية القطيع وميعاد إحلال القطيع الجديد والحالة الصحية للقطيع سعر بيع الدجاجة الحية (بعد نهاية الإنتاج) والحالة الإنتاجية للقطيع.

المستويات السابقة من المركبات والعناصر الغذائية المختلفة والطاقة الممثلة المقترحة للدجاج البياض تحت الظروف الجوية المعتدلة والمثالية والحالة الصحية الجيدة للقطيع ولكن فى حالة وجود إجهاد على الطائر خاصة الاجهاد الحرارى إرتفاع أو انخفاض درجة الحرارة عن الحدود المثلى يجب تصحيح تركيب العليقة حيث عند ارتفاع درجة حرارة الجو ينخفض استهلاك العلف للطائر فيجب رفع مستوى البروتين وباقى المركبات والعناصر الغذائية حتى لا يحدث نقص غذائى فيؤثر سلباً على الناحية الإنتاجية

وعموماً يستهلك الدجاج البياض العلف المقدم له حتى يغطى احتياجاته من الطاقة الممثلة ولكنه قد لا يستطيع الحصول على احتياجاته من البروتين وباقى المركبات والعناصر الغذائية مما يؤدى إلى انخفاض إنتاج البيض.

ولذا يجب تنظيم استهلاك العلف للدجاج البياض من حيث الكم (عدد جرامات علف/يوم) والكيف مستوى الطاقة والبروتين فى العلائق المقدمة وهذا يعنى أن الدجاج البياض يجب أن تستهلك عدد من الجرامات البروتين ومقدار من الطاقة الممثلة يومياً للمحافظة على الإنتاج المطلوب.

يمكن تنظيم تغذية قطعان إنتاج البيض لتقليل تكاليف التغذية وذلك بتحديد كمية العلف المقدم يومياً مع الأخذ فى الاعتبار معدل إنتاج البيض ووزن البيض ومستوى الطاقة والبروتين فى العلائق.

والجدول التالى يوضح الاحتياجات الغذائية فى مراحل التغذية المختلفة.

العامـــل	أسبوع إنتاج البيض		
	مرحلة 1 (1-19 أسبوع)	مرحلة 2 (20-40 أسبوع)	مرحلة 3 أكثر من 40 أسبوع
البروتين الكلى %	18	16	14
ME كيلوكالورى/كجم علف	2850	2750	2650
نسبة ME كيلوكالورى/البروتين	155	168	189
كالسيوم %	3.2	3.3	3.4
فوسفور متاح	0.38	0.40	0.44
ليسين % فى العليقة	0.82	0.73	0.64
ميثونين % فى العليقة	0.36	0.32	0.28
ميثونين + سستين % فى العليقة	0.74	0.63	0.54
إنتاج البيض عند أقصاه %	90 +	-	-

الفصل الثانى

تغذية الأمهات Feeding Breeders

تعتبر الأمهات دجاجات بياضة يستخدم البيض المنتج منها فى عملية التفريخ لإنتاج الكتاكيت. توجد نوعين من الأمهات وهما:-

أ - أمهات دجاج بيض المائدة Breeders for egg-type layers

ب- أمهات دجاج اللحم Breeders for meat type

تختلف أمهات دجاج اللحم عن أمهات دجاج بيض المائدة حيث تميل إلى ترسيب كميات كبيرة من الدهون داخل الجسم لذلك تحتاج هذه الأمهات إلى نظام تغذية مختلف كثيراً عن تغذية أمهات دجاج بيض المائدة.عموماً يجب أن يراعى فى تغذية الأمهات الاحتياجات الغذائية من العناصر والمركبات الغذائية التى تؤثر على إنتاج البيض وعملية التفريخ.

4-2-1- تغذية أمهات دجاج بيض المائدة:-

Feeding egg-type breeders

تنقسم تغذية أمهات دجاج بيض المائدة إلى ثلاث مراحل رئيسية كالآتى: -

4-2-1-1- مرحلة تغذية الكتاكيت:- Feeding chickens

تبدأ هذه المرحلة من عمر يوم حتى عمر 8 أسابيع وتتغذى الكتاكيت على علائق البادئ التى تماثل تقريباً احتياجات كتاكيت بيض المائدة مع الأخذ فى الاعتبار الفروق بين السلالات المختلفة.

4-2-1-2- مرحلة تغذية البدارى:- Feeding pullets

معظم بدارى أمهات دجاج بيض المائدة تربى على الأرض باستخدام الفرشة المناسبة مما يتبعه بعض التوصيات فى الاحتياجات الغذائية والتى تشابه تقريباً الاحتياجات الغذائية لبدارى بيض المائدة حيث أن تركيب علف نمو بدارى أمهات البيض مماثل تقريباً لتركيب علف نمو بدارى إنتاج بيض المائدة فى الاحتياجات الغذائية مع الأخذ فى الاعتبار وزن الجسم للأمهات الخاصة بإنتاج بيض المائدة ومعدل استهلاك العلف أثناء النمو حتى تحصل على وزن جسم مناسب يتماشى مع طبيعة إنتاج البيض. ولذا للمحافظة على وزن الجسم المثالى يجب عمل برامج تنظيم الغذاء لبدارى الأمهات.

توجد طريقتين لتنظيم وتحديد الغذاء أثناء فترة نمو بدارى أمهات البيض وهما:-

أ - برنامج تحديد الغذاء كل يوم:

Limited –every day feeding program

تتغذى البدارى على كمية محددة من العلف تتراوح ما بين 90 – 92% من الاحتياجات الغذائية اليومية فى حالة التغذية الحرة. ومن عيوب هذه الطريقة حدوث تنافس بين البدارى مما يزيد الفروق بين أفراد القطيع فى وزن الجسم.

ب- برنامج التغذية يوم بعد يوم:-

Skip-every other day feeding program

تتغذى البدارى على ضعف كمية الغذاء المقررة فى برنامج التغذية المحددة كل يوم ولكن تغذية الطيور يوم بعد يوم أى لا يقدم العلف فى يوم واليوم التالى تقدم ضعف الكمية وهذا بغرض تحديد الغذاء مع السماح بتغذية جميع الطيور فى نفس الوقت.

4-2-1-3- مرحلة تغذية أمهات البيض أثناء الإنتاج:-

Feeding breeders during egg production

يتبع نفس برامج ومراحل التغذية لدجاج بيض المائدة من حيث الاحتياجات الغذائية المختلفة مع مراعاة كل شروط إنتاج بيض التفريخ حيث يتم التغذية على علف إنتاج البيض عند عمر 20 أسبوع حيث يتم إعداد الدجاج لبناء مخازن للصفار وحجز الفيتامينات والعناصر المعدنية خاصة الكالسيوم قبل إنتاج أول بيضة لكى تنتج كتاكيت جيدة من بيض مناسب للتفريخ من حيث الحجم ومواصفات القشرة وخلافه.

تغذية الذكور "الآباء":- Feeding males

تربى الديوك بعناية خاصة حيث هى المسئولة عن عملية الخصوبة لإنتاج بيض مخصب صالح للتفريخ ولذلك يعطى اهتمام خاص بتغذية ديوك إنتاج البيض مع توفير جميع الاحتياجات الغذائية الخاصة لها والتى تختلف عن الإناث كماً وكيفاً. تربية الديوك مع الإناث فى مرحلتى الكتاكيت والبدارى ربما تؤثر فى حصول الديوك على جميع الاحتياجات الغذائية لذا ينصح بعمل غذيات خاصة للديوك مرتفعة قليلة عن الأرض وتعطى أعلاف خاصة للديوك من خلال هذه الغذيات حيث تستهلك الديوك كميات العلف المناسب لها دون التأثير على حيويتها وإنتاج البيض المخصب الصالح لإنتاج الكتاكيت وكذلك دون التأثير على اقتصاديات عملية تربية وتغذية الديوك. فى مرحلة إنتاج البيض تراعى النسبة الجنسية بين الإناث والذكور حسب السلالة المرباه مع استخدام نفس الغذيات السابقة للمحافظة على سلامة وصحة الديوك. الأعلاف المقدمة للديوك تختلف عن الإناث فى تركيز بعض الفيتامينات والعناصر المعدنية المتعلقة بالخصوبة.

4-2-2- تغذية أمهات دجاج اللحم:-

Feeding meat type breeders

أمهات دجاج اللحم تربى بهدف الحصول على كتاكيت بدارى التسمين سريعة النمو وذات كفاءة غذائية عالية ولها القدرة على ترسيب كميات كبيرة من الدهن فى بداية العمر ويجب تغذية أمهات اللحم بهدف تحديد وزن الجسم أثناء فترة النمو للحصول على دجاجة قادرة على إنتاج البيض بصورة اقتصادية حيث أن التغذية الكاملة أثناء فترة النمو لأمهات اللحم تزيد من وزن الجسم وتعمل على ترسيب الدهن فلذا يجب العناية بهذه الفترة من العمر للحصول على وزن جسم منخفض بشكل واضح أثناء فترة النمو.

وتنقسم تغذية أمهات اللحم إلى ثلاث مراحل رئيسية كالآتى:-

4-2-2-1 مرحلة النمو لأمهات اللحم:-

وتتغذى فيها الطيور على عليقتين هما:-

أ - عليقة البادئ:- Starter diet

تتغذى الكتاكيت على عليقة البادئ من عمر يوم حتى 4 أسابيع من العمر وتقدم العليقة بصورة حرة "تغذية كاملة" حتى يحدث نمو الكتاكيت بصورة طبيعية مع توفير جميع الظروف المناسبة من درجة حرارة الجو والتهوية والتحصينات والفرشة الجافة وخلافه.

ب- عليقة النامى:- Growing diet

تتغذى البدارى على عليقة النامى من عمر 5 – 20 أسبوع ويتم تقدم علف النامى بصورة محددة تبعاً لبرنامج تحديد الغذاء "تنظيم الغذاء" المتبعة لهذا النوع من الإنتاج ويهدف هذا البرنامج إلى تخفيض وزن الجسم خلال فترة النمو الكاملة عن طريق تحديد الطاقة المستهلكة أثناء مرحلة النمو للبدارى للحصول على وزن جسم صغير الحجم عند وضع أول بيضة لها. حتى لا تؤثر على إنتاج البيض من الأمهات. حيث أن تحديد الغذاء المستهلك أثناء فترة النمو يؤخر النضج الجنسى لأمهات دجاج اللحم ويعطى حجم بيضة كبيرة وحيوية أفضل للدجاج أثناء إنتاج البيض. ويجب أن تكون الدجاجة المنتجة للبيض منخفضة الدهون فى جسمها. ويتم ذلك عن طريق التغذية المحددة المضبوطة أثناء فترة النمو لبدارى إنتاج اللحم.

الاحتياجات الغذائية أثناء فترة النمو:-

Nutritional requirements during the grower period

(1) الطاقة:- Energy

تتغذى كتاكيت وبدارى إنتاج اللحم أثناء فترة النمو على علائق البادئ والنامى المنخفضة الطاقة لكى ينخفض بالتالى معدل النمو مع تحديد الغذاء بهذه الأعلاف باستخدام برنامج التغذية (يوم بعد يوم). وعموماً تحتوى أعلاف البادئ والنامى على طاقة ممثلة قدرها 2850 كيلوكالورى/كجم علف.

(2) البروتين : - Protein

أ - البروتين فى علف البادئ:- Protein in starter diet

تستخدم عليقة تحتوى على 20% بروتين كلى ويجب مراعاة الاحتياجات من الأحماض الأمينية الأساسية الليسين والمثيونين والسستين وباقى الأحماض الأمينية الأخرى مع مراعاة إعطائها الاهتمام الكبير مثل البروتين الكلى فى العلف.

ب- البروتين فى علف النمو:- Protein in the grower diet

ينخفض مستوى البروتين فى علائق النمو بالتقدم فى عمر الطيور وعادة ما ينخفض مستوى البروتين بمعدل 2% بروتين.

ومعظم مربى أمهات اللحم يستخدم التغذية المرحلية فى هذه الفترة بثلاثة علائق تحتوى على 18 ، 15 ، 12% بروتين كلى بتقدم الطائر فى العمر. مع مراعاة محتوى البروتين من الأحماض الأمينية الأساسية سالفة الذكر.

(3) العناصر المعدنية فى أعلاف النمو:-

Minerals in the grower diets

يجب توفير جميع العناصر المعدنية الكبرى والصغرى بالصورة المناسبة للاستفادة منها ولكن يجب الأخذ فى الاعتبار محتوى العلف البادئ والنامى من عنصر الكالسيوم والفوسفور لتكوين الهيكل العظمى بدون أى تشوهات مع ملء المخازن الطبيعية من الكالسيوم لأهميتها فى مرحلة إنتاج البيض. وعموماً الاحتياجات من الكالسيوم لا تتعدى 1-0.9% بينما الاحتياجات من الفوسفور المتاح 0.4% ويجب مراعاة أن نسبة الكالسيوم تزيد عند نهاية فترة النمو للاستعداد للمرحلة القادمة.

(4) الفيتامينات:- Vitamins

يراعى توفير الفيتامينات المختلفة التى تذوب فىالماء والدهن فى الأعلاف المقدمة للطيور بالصورة التى يستفيد منها الطائر وبالكميات التى تغطى الاحتياجات وذلك للمحافظة على حيوية الطيور مع ملاحظة عدم حدوث أى نقص أثناء فترة النمو خاصة عند تعرض الطيور لحالات الإجهاد المختلفة التى يستوجب

معها إضافة بعض الفيتامينات خاصة بعد التحصينات أو التعرض لدرجات حرارة مرتفعة أثناء فترة الصيف. وعادة تقدم الفيتامينات فى صورة مخلوط يطلق عليه اسم بريمكس "Premix" تخلط مع الأعلاف.

ويجب مراعاة أيضاً إضافة الحصى أثناء فترة النمو بمعدل 450جم/100 طائر عند التغذية على الأرض كل أسبوع فى يوم التغذية ولا تقدم فى حالة أيام عدم التغذية عند تحديد الغذاء.

وعموماً يعتبر وزن جسم الطيور لأمهات اللحم ذات أهمية كبيرة ويجب أخذ عينات عشوائية من الطيور لوزنها ومعرفة نسبة التناسق كل أسبوع حتى تدخل الطيور فترة الإنتاج وهى فى قمة التناسق والتى لا تقل عن 95%.

والجدول التالى يوضح الاختلاف فى تركيب أعلاف النمو لبدارى أمهات اللحم.

العامل	علف بادئ	أعلاف النامى		
		نامى 1	نامى 2	نامى 3
الأسابيع المغذاه	4 – 0	9 – 5	15 – 10	20 – 16
أسبوع التغذية	4	5	6	7
البروتين %	20	18	15	12
الطاقة الممثلة كيلوكالورى/كجم	2850	2850	2850	2850
ليسين %	0.9	0.9	0.9	0.9
مثيونين + سستين %	0.7	0.6	0.55	0.5
كالسيوم %	1.00	0.9	0.9	0.9
فوسفور متاح %	0.45	0.4	0.40	0.40

4-2-2-2- تغذية بدارى أمهات دجاج اللحم قبل إنتاج البيض:-

Feeding meat type pullets during pre-laying period

فترة ما قبل إنتاج البيض هى مرحلة التحول من النمو إلى إنتاج البيض وتستمر هذه الفترة من 2-3 أسابيع ويجب مراعاة التغيرات المختلفة من رعاية وإضاءة وتغذية للقطيع حيث أن هذه التغيرات لها أهمية كبيرة فى إعداد الدجاجة لمرحلة إنتاج البيض. بالنسبة للتغذية فإنه يراعى رفع مستوى البروتين الكلى فى العليقة إلى 16% تقريباً وأيضاً رفع مستوى الكالسيوم إلى 2% مع إضافة جميع الاحتياجات الغذائية من عناصر معدنية كبرى وصغرى وفيتامينات أما الطاقة الممثلة تكون فى حدود 2750-2800 كيلوكالورى لكل كيلوجرام علف.

ويراعى التحول تدريجياً من علف النمو إلى علف ما قبل الإنتاج للبيض بأخذ الفترة كاملة حيث تدخل الدجاجة مرحلة إنتاج البيض دون حدوث تغيرات كبيرة فى التغذية أى يعتبر علف ما قبل الإنتاج مرحلة وسطية بين علف النمو وعلف إنتاج البيض عند التغذية.

تبدأ تغذية بدارى أمهات اللحم على علف ما قبل الإنتاج عند ظهور أول بيضة (1% إنتاج) وتستمر حتى وصول القطيع إلى 5% إنتاج بيض ويتم فيها تحديد الغذاء مع زيادة كمية العلف اليومية بالتقدم فى العمر بحيث يقل معدل استهلاك العلف للقطيع بمقدار 10% عند حالة التغذية الكاملة.

4-2-2-3-الاحتياجات الغذائية لأمهات دجاج اللحم خلال فترة إنتاج البيض:-

Nutritional requirements of breeders during egg production

تغذية أمهات دجاج اللحم أثناء إنتاج البيض لها هدف رئيسى ألا وهو الحصول على أعلى إنتاجية للبيض مع المحافظة على وزن جسم الدجاجة حيث برامج التغذية المحددة التى تستخدم أثناء فترة النمو تقلل من وزن الجسم وهذا يعنى أن أى زيادة فى محتوى العليقة من المركبات الغذائية يمكن أن تتحول إلى دهون فتزيد من وزن الجسم وتعيق من إنتاج البيض ولذلك يجب تحديد الغذاء أثناء إنتاج البيض للحصول على موسم إنتاجى جيد من البيض. لذا فإن الاحتياجات الغذائية لأمهات دجاج اللحم أثناء إنتاج البيض تكون كالآتى:-

1- الاحتياجات من الطاقة:- Energy requirements

يتبع برنامج لتحديد الغذاء أثناء إنتاج البيض مع إعطاء العليقة محتوى من الطاقة الممثلة يتراوح ما بين 2750 – 2800 كيلوكالورى/كجم علف وهذا المستوى أقل قليلاً من مستوى الطاقة فى أمهات دجاج بيض المائدة نظراً لقدرة أمهات اللحم على ترسيب الدهون بسرعة فى الجسم.

2- الاحتياجات من البروتين:- Protein requirements

يحدد مستوى البروتين فى علائق أمهات إنتاج اللحم تبعاً لمستوى الطاقة الممثلة المستخدمة فى العليقة ودرجة حرارة الجو ومعدل إنتاج البيض ووزن الجسم وعوامل أخرى وعموماً يبلغ مستوى البروتين فى عليقة أمهات اللحم حوالى 16% بروتين خام وذلك خلال فترة إنتاج البيض والتى تبدأ من عمر 23 أسبوع حتى نهاية موسم الإنتاج مع الأخذ فى الاعتبار الاهتمام بالاحتياجات من الأحماض

من الأمينية الأساسية خاصة الكبريتية (مثيونين + سستين) وأيضاً الحمض الأمينى الليسين.

3- الاحتياجات من العناصر المعدنية:- Mineral requirements

يعتبر عنصر الكالسيوم من أهم العناصر الكبرى التى تحتاجها أمهات دجاج اللحم لإنتاج بيض صالح للتفريخ ويعتبر توفير مستوى مناسب من الكالسيوم بصورة تسمح بالاستفادة من هذا العنصر أحد أهم المحددات لنجاح عملية التغذية علاوة على توفير باقى العناصر الغذائية بالنسبة وبالصورة المطلوبة طوال موسم الإنتاج.

والجدول التالى يوضح الاحتياجات من العناصر المعدنية الكبرى والصغرى.

العنصر	دجاج أمهات اللحم (العمر بالأسبوع)	
	21 – 40 أسبوع	أكثر من 40 أسبوع
الكالسيوم %	3.00	3.50
الفوسفور الكلى %	0.5	0.5
الفوسفور المتاح %	0.45	0.45
الصوديوم %	0.15	0.15
البوتاسيوم %	0.10	0.10
المنجنيز (ميلجرام/كجم)	110.00	110.00
الزنك (مليجرام/كجم)	65.00	65.00
السيلينيوم (مليجرام/كجم)	0.10	0.10

4- الاحتياجات من الفيتامينات Vitamins requirements

الفيتامينات المختلفة التى تذوب فى الماء والدهون لها أهمية كبيرة خاصة فى إنتاج بيض صالح للتفريخ وإنتاج كتاكيت جيدة سريعة النمو ولها المواصفات اللازمة لإنتاج العالى من اللحم. والجدول التالى يوضح الاحتياجات من الفيتامينات المختلفة.

يراعى عند تغذية أمهات دجاج اللحم استمرار برامج تحديد الغذاء حتى بعد وصول القطيع وتجاوزه قمة الإنتاج نظراً لطبيعة الأمهات لتكوين دهون عالية داخل الجسم.

لذا يجب التأكد من الكميات التى تعطى من الغذاء يومياً تكفى للحصول على أعلى إنتاجية من البيض مع المحافظة على وزن الجسم وعدم زيادته.

الفيتامين	الكمية لكل كيلوجرام
فيتامين (A IU)	4000
فيتامين (D ICU)	500
فيتامين (E IU)	10
فيتامين K_3 - مليجرام	0.5
الثيامين (B_1) - مليجرام	0.8
الريبوفلافين (B_2) - مليجرام	3.8
حمض البانتوثنيك (B_4) - مليجرام	10
النياسين (B_5) - مليجرام	10
البيرودكسين (B_6) - مليجرام	4.5
البيوتين – مليجرام	0.5
الكولين- مليجرام	550
فيتامين (B_{12}) - مليجرام	0.003

الفصل الثالث
تغذية الطيور المائية - تغذية الرومي

4-3-1- تغذية الطيور المائية:- Nutrition of Water Fowl

مقدمـــة:-

تربي الطيور المائية منذ آلاف السنوات حيث يمكن رؤية صور هذه الطيور على جدران المعابد في برديات الفراعنة.\

ارتبط اسم هذه الطيور بالماء لحبها الشديد للسباحة في الترع والقنوات ولذلك ربيت هذه الطيور بجوار المصادر المائية أو بعمل برك صناعية حتى تسبح تلك الطوير ولكن التربية المكثفة الحديثة لا تشترط ذلك ويمكن تربيتها في حظائر مغلقة.

تنقسم الطيور المائية إلى:

أ - البط Ducks

ب- الأوز Geese

4-3-1-1- تغذية البط:- Nutrition of Ducks

تربية البط الحديثة تربية مكثفة لسلالات متخصصة الغرض في مزارع خاصة تعتمد على أسس اقتصادية في التربية والإنتاج وأصبحت التربية البدائية التي يرى بها الفلاح الأعداد المحدودة للبط أكثر تكلفة وأقل إنتاجاً كما أن تسويق البط حياً أو مذبوحا بكميات اقتصادية تعتمد على متطلبات السوق المحلية للحوم البط وخصوصا في المواسم والأعياد.

وتنقسم سلالات البط حسب الغرض من الإنتاج إلى:

1 - سلالات اللحم أهمها البكيني والمسكوفي والمولر.

2 - سلالات البيض وأهمها العداء الهندي ويمكن اعتبار البط البكيني كسلالة إنتاج البيض (ثنائية الغرض).

3 - سلالات الزينة وأهمها البط الهندي الأسود والبط البري.

1 - تغذية بط التسمين:-

يسمن البط البكيني لمدة (8) أسابيع فقط حيث أن أكثر أنواع البط استخداماً في التسمين هو البط البكيني في مصر والطائر يستهلك في هذه الفترة حوالي (9) كجم من العليقة ويصل وزنه إلى حوالي (2.6) كجم ويكون معامل التحويل الغذائي في حدود 1 -3 كيلوجرام علف لإنتاج واحد كيلوجرام من اللحوم، وينصح بعدم زيادة التسمين عن 8 أسابيع نظرا لميل البط لترسيب الدهن بدلا من اللحم كما أن معامل التحويل الغذائي يرتفع إلى 1: 5 أو إلى 1: 6 وبذلك تكون التربية غير

اقتصادية. وفي الغالب يواجه مرعى البط الاستهلاك الكبير للعليقة بعد هذا العمر بإعطاء الطيور عليقة اقتصادية منخفضة البروتين لوقف زيادة استهلاك العلف فيؤثر ذلك على معدل النمو. وقد يبدأ الطائر في فقد وزنه، كما أنه بعد (9) أسابيع تبدأ عملية القلش والتي تستمر حتى عمر 13 أسبوعا مما يؤثر على النمو استهلاك العليقة.

وأثناء فترة التسمين الأولى يتضاعف وزن كتاكيت البط بصورة سريعة ولذا يجب أن تحتوي العليقة على كميات كافية من البروتين الكلي والأملاح المعدنية والفيتامينات. والجدول التالي يوضح الاحتياجات الغذائية لبط التسمين البكيني.

المكون	فترة التحضين	فترة التسمين
	من عمر يوم - 2 أسبوع "عليقة بادئ"	**من عمر 3 - 8 أسابيع "عليقة تسمين"**
نسبة البروتين %	18 - 20	15 - 17
طاقة مثملة (كيلو كالوري/ كجم)	2850 - 3000	2850 - 3000
كالسيوم %	1 - 1.2	%1 - 1.2
فوسفور متاح %	0.5	0.5
فيتامين أ IU	6000 - 10000	6000 - 10000
فيتامين هـ ملليجرام	25	25
الليسين %	0.95 - 1.16	0.72 - 0.80
المثيونين والسستين %	0.64 - 0.74	0.58 - 0.58

ملحوظة: يعتبر البط الصغير حساس جدا لفيتامين (هـ) وعنصر السلينيوم والذي قد يتسبب في تهتك عضلات الجهاز العضلي والقلب.

وينصح بعدم إعطاء عليقة ناهية خوفا من زيادة ترسيب الدهن. ويفضل تقديم عليقة التسمين مبسوسة وذلك بخلط العليقة بالماء حيث يضاف ثلث وزن العليقة المقدمة ماء. أو على شكل أقراص لميل البط إلى اللعب في المعالف ونثر العليقة كما يفضل تقسيم كمية العليقة 2 - 3 مرات في اليوم كوجبات يومية.ويجب إعطاء البط قدر ما يستطيع أن يستهلكه في فترة نصف ساعة في كل مرة من 3 - 4 مرات يوميةويقدم حوالي 60% من العليقة في فترة الصباح و40% من الكمية في فترة المساء.

تركيب عليقة بط التسمين:-

تتكون عليقة بط التسمين من نفس مكونات عليقة تسمين الدجاج إلا أن محتواها من البروتين الخام منخفض للوصول إلى نسبة البروتين المطلوب للبط وهي في حدود 20 - 18% للعليقة البادئة، 17 - 15% لعليقة التسمين أما في العشرة أيام الأخيرة للتسمين أو حينما يتأخر تسويق البط فإنه يفضل تقديم عليقة اقتصادية نظرا للاستهلاك الكبير للعليقة (حوالي 200 جم/ بطة/ يوم) ويلجأ المربون حينئذ إلى استعمال عليقة البط العادية مضافا إليها مواد غذائية رخيصة الثمن مثل مخلفات المطاحن أو مخلفات المخابز أو مخلفات المطاعم أو بقايا الأكل الآدمي بنسبة تمثل 20 - 35% من وزن العليقة حيث يقبل البط على أكلها بشراهة.

ملحوظة:

* يجب بعثرة بعض الحصى بحجم المستعمل مع الكتاكيت على الغذاء أثناء الأيام القليلة الأولى للمساعدة في طحن العلف.
* توفر المياه أينما وجد الغذاء وذلك هام بصفة خاصة عندما تحبس طيور التربية أثناء الليل. وإذا كانت المعالف بداخل المبنى ومصدر المياه بالخارج يجب غلق المعالف طول الليل لمنع طيور التربية من أن تزود بالعلف الجاف. تفتح المعالف صباحا بمجرد أن الطيور يكنها الوصول للمياه.

2 - تغذية قطيع أمهات (التربية):-

1 - التغذية في فترة النمو (قبل بداية الإنتاج):-

تمتد فترة النمو حتى تمر 22 - 24 أسبوع ويجب تهيئة القطيع في هذه الفترة لفترة الإنتاج ويتبع في فترة النمو برنامج خاص للتغذية المحددة والإضاءة المحددة (كما في أمهات دجاج اللحم) والغرض من اتباع برنامج العليقة المحددة في فترة النمو ما يأتي:

أ - البط أكول بطبيعته .. ونظام العليقة المحددة في فترة النمو يؤدي إلى خفض تكاليف التربية والمحافظة على وزن الجسم حيث يميل البط إلى ترسيب الدهون.

ب - عند تحديد العليقة في فترة النمو فإننا نعمل على تأخير البلوغ الجنسي ويؤدي ذلك إلى الإقلال من البيض الصغير الحجم الذي تضعه الطيور عند بداية فترة الإنتاج، وبالتالي يزداد نسبة البيض الصالح للتفريخ الذي ينتج.

جـ- وجد أن الطيور التي تنطبق عليها نظام العليقة المحددة يزداد عدد البيض الناتج منها في فترة الإنتج.

د - وجد أن الطيور التي لا تطبق عليها نظام العليقة المحددة وتبيض في وقت مبكر تكون عظمتي الحوض ضيقتين وعضلاته غير مكتملة النمو. فيظهر

في أعداد كبيرة من الطيور حالة انقلاب الرحم وتزداد احلالة سوءاً كلما زاد حجم البيض أو إذا وضعت البطة بيضا مزدوج الصفار،ويتكرر انقلاب الرحم مع كل بيضة تبيضها البطة ولا يوجد علاج لهذه الحالة عند ظهورها في قطيع أمهات البط.

نظام العليقة المحددة في فترة النمو:-

أ - في فترة تحضين الكتاكيت تعطى الكتاكيت عليقة حرة يكون فيها البروتين الخام في حدود 20%.

ب - ابتداء من الأسبوع الثالث وحتى نهاية الأسبوع السابع يعطي عليقة بداري بها بروتين خام في حدود 16% وتقدم العليقة للاستهلاك الحر ويتراوح المعدل اليومي للعليقة بين 100 جم/طائر/ يوم في بداية هذه الفترة، و160 جم/طائر/ يوم في نهاية الأسبوع السابع.

جـ- في الفترة من 8 - 21 أسبوع يبدأ برنامج العليقة المحددة (وبرنامج الإضاءة المحددة) ويقدم للطيور عليقة تساوي حوالي 70% من الاستهلاك في حدود 170 جم/ طائر/ يوم، ويعمل كذلك في هذه الفترة على الإقلال من نسبة البروتين بخفضها إلى 13% على أن يتم إعطاء العليقة في مسطحات واسعة تكفي أعداداً كبيرة من الطيور.

د - يمكن أن تحتوي العليقة على 2850 - 2650 كيلو كالوري/ كيلوجرام طاقة ممثلة والكالسيوم 0.8 % والفوسفور المستفاد به 0.4% وتضاف الفيتامينات والأملاح المعدنية بنفس النسب المستخدمة لعلائق بدارى التسمين وكذلك لا بد أن يؤخذ في الاعتبار أن البط في فترة النمو شديد الحاسية لنقص الأملاح المعدنية، وخصوصا المنجنيز ونقص الفيتامينات وخصوصا نقص فيتامين A, E .

هـ- في بداية الأسبوع 22 ينتهي برنامج العليقة المحددة ويبدأ برنامج تلهيئة الطيور للإنتاج .. وذلك بتقديم عليقة خاصة بفترة الإنتاج يرتفع فيها نسبة البروتين الخام 17% وتقدم هذه العليقة ابتداء من الأسبوع 22 بكميات تدريجية من 170 -220 جرام / طائر/ يوم عند بداية الإنتاج في عمر 24 - 25 أسبوع، ثم يزداد المعدل اليومي تدريجيا ليصل إلى 250 جرام/ طائر/ يوم، أثناء فترة الإنتاج.

2 - التغذية في فترة الإنتاج:-

ويبدأ القطيع البالغ في عمر حوالي 25 أسبوع ويستمر الإنتاج الاقتصادي المرتفع لمدة 36 - 40 أسبوع ويمكن أن يستمر حتى عمر 52 أسبوع وبالتالي تزداد كمية البيض المنتج إلا أن الإنتاج في الأسابيع الأخيرة يكون غير اقتصادي.

ويستهلك الطائر البالغ عليقة في حدود 250 جرام يوميا، ويجب أن تحتوي العليقة المقدمة في فترة الإنتاج على بروتين خام بنسبة 18 - 16% على أن تحتوي علىنسبة من البروتين الحيواني لا تقل عن 3% في صورة مسحوق سمك نظرا لأن نسبة الفقس تتأثر كثيرا بنقص البروتين الحيواني، ويمكن تقديم المواد الخضراء مثل البرسيم المقطع للطيور البالغة كما يمكن إضافة البرسيم المجفف للعليقة بنسبة 2 - 4%. والجدول التالي يوضح الاحتياجات الغذائية لأمهات البط البكيني:

المكون	النسبة في العليقة
البروتين الخام %	17 - 16%
طاقة ممثلة (كيلو كالوري / كجم)	2600 - 2800
كالسيوم %	2 - 3
الفوسفور المستفاد به %	0.45 - 0.5
الليسين %	0.74 - 1.10
الميثيونين + سستين %	0.58 - 0.75

4-3-1-2- تغذية الأوز:- Nutrition of Geese

يربى الأوز أساساً على أنه طائر يميل إلى ترسيب كميات كبيرة من الدهن حيث أن الدهن يمثل حوالي 31% من وزن ذبيحة الأوز وهي مرتفعة بالمقارنة بالطيور الأخرى، كما أن كبده ذات حجم كبير ويمكن ترسيب الدهن به حتى يتضخم (الفواجراه) ويستخلص الكبد عند ذبح الطائر ويباع بأسعار عالية (الفواجراه) قد تغطي ثمن تربيته بحيث يكون إنتاج اللحم في الطائر إنتاج عرضي.

ونظرا لأن الأوز طائر يميل بطبيعته إلى أكل الأعشاب والمواد الخضراء ونظرا لانه طائر أكول فإن نظام تغذية الأوز يعتمد على استعمال المواد الخضراء حتى يقلل من تكاليف التغذية بالرغم من أن الأوز لا يهضم السليلوز ولا يحصل على طاقة كافية من الحشائش لكي ينمو بمعدلات جيدة، وتتم تربية الطيور حتى عمر 8 - 10 أسابيع في عنابر التسمين يقدم خلالها عليقة التسمين المركز وتنتج الطيور بعدها وتسمى هذه الطريقة (لتسمين السريع أو التسمين المبكر) .. كما يمكن استغلال طبيعة الأوز في استهلاكه للعشب بأن يترك للتربية في المراعي إلى قرب مرحلة البلوغ فينقل إلى حظائر التسمين حيث تقدم له عليقة تسمين خاص وتسمى لذلك التسمين المتأخر.

1 - تغذية بدارى الأوز لإنتاج اللحم (التسمين المبكر:-

Nutrition of young geese for meet production:

تربى كتاكيت الأوز في حظائر التسمين وفترة التسمين 8 - 9 أسابيع يصل الطائر في نهايتها إلى وزن 4 - 5 كيلوجرام ويستهلك أثناءها حوالي 13 - 14 كيلوجرام علف ويعطى الطائر عليقة التسمين ابتداء من يوم حتى عمر 8-9 أسابيع، ويعطى في الأسابيع الأربعة الأولى عليقة تسمين بادئة تحتوي على 20% بروتين خام وطاقة ممثلة 2900 كيلو كالوري/ كيلوجرام علف وتتغذى كتاكيت الأوز تغذية حرة طول الوقت. ثم يعطى في مدة التسمين الباقية عليقة تحتوي على 15% بروتين خام وطاقة ممثلة 2600 كيلو كالوري/ كيلوجرام علف ويفضل تقديم العليقة في الصورة المبسوسة بالإضافة إلى تقديم المواد الخضراء.

2 - التسمين المتأخر لإنتاج الدهن (الفواجراه):

يتم تحضين كتاكيت الأوز في عنابر التحضين حتى عمر 3 أسابيع ثم تربى في المرعى لاستهلاكه العشب والمواد الخضراء فقط، وتبقى في المرعى إلى قرب البلوغ الجنسي بدون إعطاء عليقة إضافية وبعدها يتم تسمين الأوز بإحدى الطرق الآتية:

أ - التسمين بالعليقة المركزة:

بعد التغذية على الأعشاب في فترة النمو يتم التغذية على العليقة المركزة تدريجيا على أن تقسم فترة التسمين إلى (30 يوم) ثلاث فترات متساوية تعطى في الفترة الأولى كميات تدريجية من العليقة بشرط ألا يشبع الطائر تماما .. وفي الثانية يعطى الطائر عليقة تسمين حتى يشبع تماما .. وفي الأخيرة يعطى عليقة تسمين مرتفعة في الطاقة ومنخفضة في البروتين .. ويجب في نهاية فترة التسمين أن يمتلأ جسم الأوز تماما بطبقات اللحم والدهن وحينئذ يمكن ذبح الطائر.

ويتسهلك الطائر في الفترات الثلاثة السابقة حوالي 15 - 17 كيلوجرام من العليقة الجافة.

ب - تسمين الأوز بطريقة التزغيط Force feeding لإنتاج الفواجراه:

ما زالت هذه الطريقة متبعة في القرى المصرية كما أنها متبعة في دول أوربية كثيرة وذلك لإنتاج الكبد المدهن (الفواجراه) ويجري التزغيط باليد أو جهاز ميكانيكي قبل فترة الذبح بمدة شهر وتزغط الأوز بكمية من الأذرة الصفراء أو البيضاء مقدارها حوالي 300 - 1000 جرام على 2 - 4 مرات يوميا. وبعد فترة التزغيط هذه يمكنم أن يزداد وزن الأوز 3 - 5 كيلوجرام ويزداد وزن الكبد 500 -

800 جرام مع زيادة نسبة الدهن به إلى حوالي 60% وتكون الأوزة قد استهلكت 15 - 25 كيلوجرام من الأذرة.

3 - التغذية في فترة الإنتاج (الأمهات):-

Nutrition of Geese During Egg Production

قبل الوضع البيض بشهرين يغذى قطيع التربية على عليقة تربية محببة والتي تغطي جميع الاحتياجات الغذائية، ومع الغذاء المحبب الكامل تحصل جميع الطيور على المركبات الغذائية اللازمة لأفضل إنتاج بيض وأفضل نسبة تفريخ والرعاية تكون أكثر سهولة ولا توجد اختلافات أساسية بين احتياجات أوز التربية وبين احتياجات دجاج التربية.

ويمكن تغذية الأوز البالغ على عليقة كاملة بها بروتين كلي في حدود 15 - 19 % ولكن نظرا لأن الأوز يستهلك كميات كبيرة من العليقة في حدود 300 - 400 جرام يوميا فإنه يفضل التغذية على المراعي الخضراء على أن يعطى وجبة إضافية من الحبوب. ولكن يجب أن يؤخذ في الاعتبار أن الأوز أكول بطبيعته فلا يعطى كميات كبيرة من الحبوب وإلا أدى ذلك إلى تسمينه وترسيب الدهن فيقل إنتاجه من البيض، والطيور التي تستبقى لموسم تربية تالي عندما ترعى عند توقف إنتاج البيض وأثناء فترة الرعي تغذى على حبوب كاملة.

وفي حالة طيور التربية يجب أن يتوفر لها مادة خضراء جيدة مثل البرسيم أو خليط نباتات المراعي. ومعظم المراعي المختلطة الشائعة تعتبر مناسبة للأوز ولكن البرسيم الحجازي يعتبر غير مناسب ويجب عدم إدخاله في التغذية ويجب أن يظل المرعى قصيرا وعصيريا، ويجب أن يوفر لأوز التربية الحصى من الحجم الخاص بالدجاج في جميع الأوقات والحجر الجيري يجب أن يوفر أيضا، بالاختيار الحر قبل بدء إنتاج البيض بفترة (4) أسابيع كمصدر للكالسيوم لإنتاج البيض.

والجدول التالي يوضح الاحتياجات الغذائية للأوز أثناء إنتاج البيض.

المكون	النسبة في العليقة
البروتين الخام %	15
طاقة الممثلة (كيلو كالوري / كجم)	2500
كالسيوم %	2.25 - 3.00
فوسفور متاح %	0.45 - 0.50

الليسين %	0.70
الميثيونين + سستين %	0.50

4-3-2- تغذية الرومي:- Nutrition of Turkeys

مقدمة:

ارتبط استهلاك الرومي منذ القدم بالمناسبات الخاصة مثل أعياد رأس السنة وكذلك الأفراح والمواسم التي تجتمع فيها العائلات، إلا أن لحم الرومي الآن أصبح من اللحوم الجذابة والشهية التي تستهلك على مدار العام، وإدخال لحم الرومي في المصنعات الغذائية مثل اللانشون والقطيعات وخلافه أحدث طفرة في تربية وإنتاج الرومي بصورة مكثفة حيث الطلبات الخاصة للتصنيع والإنتاج لهذه المصنعات يمثل حجم استهلاك كبير يمكن معه تنظيم عملية الإنتاج الرومي.

ويسوق الرومي في العادة بعد عمر 12 أسبوع، والذي يصل فيه وزن الطائر 5 كجم تقريبا، إلا أن يربى الرومي في حالات خاصة ويسوق على أوزان كبيرة عند عمر 20 - 24 أسبوع حيث يصل الوزن إلى 10 - 15 كيلوجرام وزن حي، ويكون ذلك مرتبطا بالسلالات (خفيفة - متوسطة - ثقيلة الوزن) وأيضا يسوق الرومي مذبوح لعرضه في المناسبات إما كاملا أو قطعيات.

يعتمد إنتاج الرومي في جمهورية مصر العربية اعتمادا كاملا على استيراد كتاكيت للرومي من السلالات الأجنبية المختلفة والمتخصصة في إنتاج اللحم وتنظيم هذه العملية لإيجاد دورة إنتاج متكاملة لسهولة تسويق الرومي في الأوقات المطلوبة. يتدخل الإنتاج الاقتصادي في تربية الرومي نظرا لكبر حجم الطائر وارتفاع استهلاكه من العلف وجودة اللحم إلا أن ارتفاع سعر بيع الرومي يعوض ارتفاع تكاليف الإنتاج، ويمكن تحقيق عائدا مناسبا لاستمرار العملية الإنتاجية.

4-3-2-1- سلالات الرومي:- Breds of Turkeys

هناك العديد من السلالات المختلفة للرومي حيث يوجد منها الأصناف القياسية Standard varieties وهي:

- البرونز الأمريكي American Bronze
- الهولندي العريض White Holland
- الرومي الأسود Black Turkeys
- البربون الأحمر Bourbon Red
- الرومي الأردوازي Stale Turkeys
- الناراجانسيت Narra Gansett

- التلتسفيل الصغير الأبيض White Beltsville Small

وتوجد أصناف أخرى منها:

- الإنجليزي الأسود والإنجليزي الأبيض.

وقد أنتجت أصناف أخرى أكثر انتشاراً من عملية خلط بين الأصناف السابقة ينتج الأصناف غير القياسية ومنها:

- البرونز العريض الصدر Broad Breasted Bronze
- الأبيض ذو الصدر العريض Broad Breasted Large White

وتوجد تقسيمة أخرى لسلالات الرومي طبقاً للوزن وهي:

1 - السلالات الخفيفة الوزن:-

تسوق هذه السلالات عند عمر 12 - 14 أسبوع بمتوسط وزن 4 - 5 كيلوجرام، ومن أهم السلالات الخفيفة الوزن مثل الإنجليزي الأسود، البلتسفيل الصغير الأبيض، والبربون الأحمر.

2 - السلالات المتوسطة الوزن:-

ومنها الهولندي الأبيض - الأبيض ذو الصدر العريض - الإنجليزي الأبيض.

وتسوق هذه السلالات عند عمر 16 أسبوعا بمتوسط وزن 7 - 8 كيلوجرام.

3 - السلالات الثقيلة الوزن:-

وهي سلالات ثقيلة في الوزن وتسوق عند عمر 22 - 30 أسبوع بمتوسط وزن من 10 - 20 كيلوجرام ومنها البرونز العريض الصدر، والأبيض ذو الصدر العريض، وأيضا البرونز الأمريكي. وغالبا ما تكون هذه السلالات مستنبطة من سلالات مختلفة.

إلا أن تربية الرومي لإنتاج اللحم أو لإنتاج بيض التفريخ يواجه العديد من الصعوبات والمتعلقة بالعملية الإنتاجية وأهمها فترة استقبال وتحضين كتاكيت الرومي حيث يتم تحضين كتاكيت الرومي من الفقس إلى عمر 3 - 5 أسابيع وهي أحرج فترة من فترات حياة الرومي نظرا لاحتياج كتاكيت الرومي إلى رعاية خاصة في هذه الفترة وأيضا الاحتياجات الغذائية المرتفعة من البروتين الخام والتي تتراوح ما بين 29 - 28% ويجب توفير الغذاء لكتاكيت الرومي بعد 18 - 24 ساعة من خروج الكتاكيت من ماكينة التفريخ.

ويجب أن تتعلم الكتاكيت الصغيرة كيف تأكل عن طريق وضع إضاءة شديدة بجوار المعالف لجذب الطيور إلى الغذاء وتختلف كتاكيت الرومي عن كتاكيت الدجاج في أنها كسولة في الأكل والشرب ويمكن تفقد حياتها بسهولة نظرا لضعف النظر لها، لكي يتم منع الموت بسبب الجوع يجب اتباع أساليب رعاية دقيقة

وخاصة لمنع النفوق بسبب التجويع مع لملاحظة وضع الكتاكيت الصغيرة أسفل الدفاية بعد الفقس مباشرة إن أمكن مع قرب الغذاء والماء بجوار مصدر الإضاءة الشديدة لجذب الطيور لها وكذلك استمرار عملية تقليب العلف وتحريكه مع اختيار بعض الكتاكيت وغمس منقارها في العلف والماء لكي يتم تشجيع باقي الكتاكيت على الأكل والشرب.

ويربى الرومي بغرض التسمين لإنتاج اللحم أو بغرض التربية للقطعان البالغة لإنتاج بيض التفريخ وفيما يلي الاحتياجات الغذائية لكل من نوعي الإنتاج للرومي:

4-3-2-2- الاحتياجات الغذائية لإنتاج اللحم من الرومي:-

Nutritional requirements for meat type turkeys

نظرا لطول فترة التسمين في الرومي ونظرا للاستهلاك الكبير للعلف فإنه تنقسم فترة التسمين إلى ثلاث فترات تقدم فيها علائق تتناسب مع النمو والوزن ومعامل التحويل الغذائي وكذلك نوع السلالة.

1 - عليقة البادئ:- Starter diet

تقدم هذه العليقة في الأسابيع الأولى من العمر ويفضل رفع نسبة البروتين الخام بها إلى 28% مع وجود النسبة العالية من البروتين النباتي أو الحيواني إلى علائق الرومي فيجب مراعاة الاحتياجات الغذائية من الأحماض الأمينية الأساسية مثل الليسين والميثونين وأيضا الإضافات الغذائية مثل الفيتامينات والعناصر المعدنية. وبالنسبة للدهون فيجب أن تكون في حدود 5% فإذا لم تتوفر يجب إضافة الزيوت النباتية بنسبة 2% لتعطي الاحتياجات كما يجب أن تكون الطاقة الممثلة في حدود 2800 كيلو كالوري/ كيلوجرام عرف.

2- علائق النامي والناهي:- Grower and finisher diets

تعطي بعد عليقة البادئ علائق النامي ثم علائق الناهي ونظرا لأن هناك اختلافات بين السلالات من حيث وزن الجسم (سلالات خفيفة - سلالات متوسطة - سلالات ثقيلة) فإن فترة التسمين تختلف أيضا طبقا لمدة التسمين. والجدول الآتي يوضح الاحتياجات الغذائية لتسمين بداري الرومي لإنتاج اللحم من السلالات المختلفة.

	العمر	نوع	الاحتياجات الغذائية					
	بالأسبوع	العليقة	بروتين	ميثايونين	ليسين	طاقة	كالسيوم	فوسفور

			خام%	+ سستين%	%	ممثلة	%	%
1 - السلالات الخفيفة:	4 - 0							
مدة التسمين 9-12 أسبوع	8 - 5	بادئي	28	1.04	1.51	2800	1.4	0.2
	12- 9	نامي	22	2.84	1.15	2900	1.2	0.6
		ناهي	18	2.68	2.97	3100	1.0	0.5
2 - السلالات المتوسطة:								
مدة التسمين	4 - 0	بادئ	26	1.01	1.48	2800	1.3	0.65
ذكور 16-18 أسبوع	12 - 5	نامي	20	0.79	1.03	2900	1.1	0.55
إناث 12 - 14 أسبوع	16-13	ناهي	16	0.63	2.82	3100	1.0	0.55
3 - السلالات الثقيلة:								
مدة التسمين ديوك 24 أسبوع	4 - 0	بادئ	26	1.01	1.48	2800	1.3	0.65
	9 - 5	نامي1	20	0.79	1.03	2900	1.1	0.55
	16-10	نامي2	18	0.68	0.97	2900	1.1	0.55
	24-17	ناهي	15	0.59	0.79	3100	1.0	0.50
الإناث 16 - 18 أسبوع	4 - 0	بادئ	26	1.01	1.48	2800	1.3	0.65
	14 - 5	نامي	18	0.68	0.97	2900	1.1	0.55
	18-15	ناهي	15	0.59	0.79	3100	1.0	0.50

*** أسس تركيب علائق رومي التسمين:-**

1 - يتم تركيب علائق الرومي للتسمين علىنفس الأسس التي تكون بها علائق بدارى التسمين للدجاج مع زيادة معدل البروتين في فترة التسمين الأولى.

2 - السلالات الثقيلة تحتاج إلى عليقة بها نسبة بروتين تزيد 1 - 2% أكثر من السلالات الخفيفة.

3 - الديوك تحتاج إلى كميات من العليقة أكثر من الإناث لذلك يفضل تربية الديوك منفصلة عن الإناث.

العوامل التي تؤثر في استهلاك العلف:-

يعتبر الحفاظ على مستوى مرتفع من استهلاك العلف هام في الوصول إلى مستوى الإنتاج المطلوب لطيور الرومي النامي. ويوجد العديد من العوامل التي تؤثر على استهلاك الغذاء وكما سبق أن ذكرنا يؤثر مستوى الطاقة في الغذاء على استهلاك العلف. كما تؤثر درجة حرارة الجو أيضا في استهلاك العلف أي كلما زادت درجة حرارة الجو يتناقص استهلاك العلف والعكس صحيح. والعوامل الأخرى التي تؤثر في استهلاك العلف والحالة الصحية للطائر وشكل العليقة (ناعمة أو مفتتة) وأيضا الاستساغة للعلف والازدحام داخل العنبر وقلة عدد المعالف والمساقي وخلافه.

4-3-2-3- الاحتياجات الغذائية لأمهات الرومي:-

Nutritional requirements for turkey breeders

تنقسم فترة تربية قطعان الأمهات إلى ثلاث فترات لكل منها برنامج خاص بالتغذية والفترات الثلاثة هي كالآتي:

1 - فترة النمو:- Starting period

وتمتد من الفقس وحتى عمر 4 - 6 أسبوع وقد سبق عرض برنامج تحضين كتاكيت الرومي.

2 - فترة النمو:- Growing period

وتمتد من عمر 6 أسابيع حتى بداية فترة الإنتاج في حدود عمر 32 أسبوع، وفي هذه الفترة يجب اتباع برنامج خاص في التغذية والإضاءة ويعمل على الحد من سرعة النمو وسرعة البلوغ الجنسي حتى يبدأ الطائر فترة الإنتاج وقد اكتمل نموه تماما، فيمكن الحصول على أفضل إنتاج من البيض الصالح للتفريخ ونجاح التربية في فترة النمو يبشر بنجاح فترة الإنتاج التالية.

3 - فترة إنتاج البيض:- Egg production period

وتبدأ في حدود 32 أسبوع تمتد إلى حوالي 20 - 24 أسبوع حسب السلالة تتوقف بعدها الإنتاج لتبدأ فترة القلش وهي الفترة التي يتم فيها تساقط الريش وانخفاض الإنتاج بصورة واضحة.

ويستبقي بعض المربين قطعان الأمهات لفترة إنتاجية ثانية ويفضل الآخرون التخلص من القطيع بعد انتهاء الفترة الإنتاجية الأولى، وفي هذه الفترة يقدم علائق البادئ والنامي والبياض الإنتاجي أثناء الفترات الثلاثة كالآتي:

أ - عليقة البادئ:- starter diet

تقدم عليقة بادئ مرتفعة في البروتين في فترة التحضين تصل إلى 26% مثل العليقة البادئة التي تقدم للرومي الذي يربى بغرض التسمين. ويجب ألا تزيد الألياف عن 4% ويفضل معظم المربين تقديم مصدر للبروتين الحيواني في هذه الفترة لرفع نسبة البروتين.

ب - عليقة النامي:- Grower diet

نظرا لأن الرومي من سلالات إنتاج اللحم فإنه يستهلك كميات كبيرة من العليقة في فترة النمو وقد يؤدي ذلك إلى زيادة الوزن والسمنة وبلوغ جنسي مبكر ووضع بيض صغير الحجم فتخفض الخصوبة ونسبة الفقس. لذلك يجب تنظيم

برنامج التغذية في فترة النمو بتحديد كميات العليقة لمقدمة مع تقديم عليقة منخفضة البروتين وتقسم فترة النمو إلى فترتين كالآتي:

الفترة الأولى	الفترة الثانية
تقدم في هذه الفترة عليقة نامي 1 من عمر 6 - 12 أسبوع بها بروتين خام في حدود 18 - 20% حتى يتم التدرج من عليقة البادئ إلى العليقة المنخفضة البروتين. كما تقدم العليقة للاستهلاك الحر بدون تحديد الكميات.	تقدم في هذه الفترة عليقة نامي 2 المنخفضة البروتين من عمر 12 - 28 أسبوع ويكون مستوى البروتين الخام في هذه العليقة في حدود 16% فقط مع تحديد كميات العليقة المقدمة للطيور حيث تقدم 120 - 150 جم يوميا للسلالات الخفيفة، 180 - 200 جم يوميا للسلالات الثقيلة ويتم تحقيق غرض تأثير البلوغ الجنسي في الفترة الثانية للنمو عن طريق هذا التحديد الغذائي.

ج - عليقة بياض إنتاجي:- Layer diet

تضع دجاجات الرومي البيض عند 32 أسبوع وعلى ذلك تقدم عليقة خاصة بفترة الإنتاج يكون فيها البروتين الخام في حدود 17 - 18% للسلالات الثقيلة، 18 - 19 % للسلالات الخفيفة نظرا لزيادة إنتاجها من البيض كما ترفع أيضا نسبة الكالسيوم إلى 2.5% علاوة على زيادة معدلات الفيتامينات والأملاح المعدنية لتأثيرها الكبير على نسبة إنتاج البيض ونسبة الفقس. والجدول التالي يوضح احتياجات قطعان الرومي لإنتاج البيض.

المكون	عليقة البادئ	علائق النامي		عليقة بياض إنتاجي
		نامي 1	نامي2	
بروتين خام %	26	20	16	18
طاقة ممثلة كيلو كالوري / كجم	2750	2800	2800	3000
كالسيوم %	1.4	1.6	1.6	2.5
الفوسفور الكلي %	0.9	0.7	0.7	0.8
الفوسفور المتاح %	0.6	0.6	0.6	0.5
الليسين %	1.48	1.03	0.82	0.97
ميثوتين + سستين %	1.01	0.79	0.63	0.68
فيتامين A IU	10000	9000	9000	11000

ويجب أن يكون الانتقال تدريجي بين عليقة النمو وعليقة الإنتاج ولذلك تقدم عليقة الإنتاج ابتداء من عمر 29 أسبوع وتكون الفترة من 29 - 32 أسبوع

كمرحلة انتقال ابتداء من عمر 29 أسبوع وتكون الفترة من 29 - 32 أسبوع كمرحلة انتقال يتم فيها زيادة معدلات العليقة والإضاءة حتى يبدأ وضع البيض في حدود عمر 32 أسبوع وكمية العليقة التي تستهلكها السلالات الثقيلة في حدود 300 - 400 جم يوميا وفي حدود 250 - 300 جم يوميا للسلالات الخفيفة، ويقدم الصدف للاستهلاك الحر في فترة إنتاج البيض.

تذكر
البـــاب الأول

الفصل الأول

المركبات الغذائية المختلفة المكونة للأنسجة النباتية والحيوانية والتي تدخل في عليقة الحيوانات وتشمل الكربوهيدرات البسيطة والمعقدة والتي تعتبر مصادر للطاقة – أيضاً الزيوت والدهون والتي تعتبر مصادر طاقة مركزة البروتينات والأحماض الأمينية الأساسية وغير الأساسية – أيضاً الفيتامينات والتي تعتبر مركبات عضوية يحتاجها الجسم بنسب ضئيلة إلا أنها ضرورية ونقصها يؤدي إلى الإصابة بأعراض مختلفة وتنقسم إلى فيتامينات ذائبة في الدهون مثل أ ، د ، هـ ، ك وأخرى ذائبة في الماء مثل أعضاء المجموعة ب المركز، فيتامين جـ.

علاوة على ذلك العناصر المعدنية والتي تنقسم أساساً إلى مجموعتين – العناصر الكبرى ومنها الكالسيوم – الفوسفور – الماغنيسيوم – والبوتاسيوم.

والعناصر الصغرى والتي يحتاجها الجسم بنسب ضئيلة إلا أنها ضرورية في عمليات التمثيل الغذائي في الجسم ونقصها يصحبه ظهور أعراض مختلفة.

الفصل الثانى

ويشمل الهضم في المجترات ومقارنة بين الهضم في آكلات العشب غير المجترة والمختزة من ناحية أجزاء الجهاز الهضمي وسعة الأجزاء المختلفة ووظيفة كل جزء أيضاً يشمل هذا الفصل عمليات الهضم في الدواجن وأجزاء الجهاز الهضمي ووظيفة كل جزء وعمليات امتصاص النواتج النهائية لعمليات الهضم كما يشمل هذا الفصل إخراج المركبات التي لم تهضم أو لم تمتص.

أسئلة تدريبية على الباب الأول

الفصل الأول

1- ما هو مفهوم المصطلحات التالية.
- المادة الغذائية - المواد البروتينية – الكربوهيدرات - الفيتامينات
- الأحماض الأمنية – العناصر المعدنية الكبرى – العناصر المعدينة الصغرى
- السليلوز – السكريات البسيطة – السكريات الثنائية

2- ما هو أهمية الماء في جسم الحيوان.

3- ما هونسبة الكربوهيدرات في جسم الحيوان وما هي الصورة التي يوجد عليها.

4- قارن بين طاقة المركبات الغذائية المختلة والداخلة في تركيب عليقة الحيوان.

5- ما هو عدد الأحماض الأمينية الأكثر شيوعاً في علائق الحيوان.

6- اذكر بعض الفيتامينات الذائبة في الدهون.

7- اذكر بعض الفيتامينات الذائبة في الماء والآثار الناجمة عن نقصتها في الغذاء.

8- "يعتبر عنصري الكالسيوم والفوسفور من أهم العناصر المعدنية الكبرى المستخدمة في تغذية الحيوان والدواجن" أشرح هذه العبارة مع ذكر أعراض نقص الكالسيوم؟

9- أذكر العناصر المعدنية الكبرى المستخدمة في تغذية الحيوان والدواجن؟

10- ما هي احتياجات عجل تسمين من الماء؟.

11- ما هي الاحتياجات المائية للدواجن؟

12- ما هي احتياجات أبقار اللبن من الماء؟.

13- عدد الأحماض الأمينية الأساسية؟.

14- ما هي الأحماض الدهنية الأساسية؟.

15- تكلم عن أهم عنصرين معدنيين يحتاجها الحيوان وما هي وظيفة كل منهما؟.

16- تكلم عن العنصر المعدني الذي يدخل في تركيب الفيتامين؟.

17- تكلم عن العنصر الذي يدخل في تركيب أحد الهرمونات في جسم الحيوان؟.

18- تتباين نسبة الزيوت في الأعلاف النباتية المختلفة – ناقش هذه العبارة.

19- تكلم عن أعراض نقص الفيتامينات التالية – فيتامين هـ - فيتامين ب. في الحيوانات المزرعية المختلفة؟

20- ناقش أهمية عنصر الكالسيوم في علائق الحيوانات النامية بالرغم من أن عنصر الحديد يوجد بكميات ضئيلة في جسم الحيوان إلا أنه يلعب دور رئيسي في عمليات التنفس وبالتالي أكسدة المركبات الغذائية في الأنسجة المختلفة – ناقش هذه العبارة.

21- عدد مصادر المياه المتاحة في جسم الحيوان؟.

الفصل الثانى

1- ما هو أهم ملامح الفرق في التركيب المرفولوجي بين معدة الحيوانات آكلة العشب المجترة وغير المجترة؟.

2- ما أهمية عمليات الهدم في كرش المجترات؟.

3- ما أهمية عمليات البناء التي تحدث في كرش المجترات؟.

4- هل توجد غدد لإفراز إنزيم السليلولير في القناة الهضمية للحيوان المجتر؟.

5- أذكر اسم أنزيمين مسئولين عن هضم الكربواديرات الذائبة في أمعاء المجترات؟.

6- الناتج النهائي لهضم الكربوايدرات في المجترات تختلف عن الناتج النهائي لهضم الكربوايدرات في حيوانات ذات المعدة البسيطة؟.

7- يختلف الناتج النهائي لهضم البروتين في حالة الحيوان ذات معدة بسيطة عنه في المجترات – ناقش ذلك.

8- الناتج النهائي لهضم الدهون في المجترات يختلف عنه في حيوان ذات المعدة البسيطة ناقش هذه العبارة.

9- تختلف قدرة المجترات عن حيوانات ذات المعدة البسيطة في الاستفادة من المركبات الآزونية غير البروتينية الداخلة في تركيب الغذاء الحيواني – ناقش ذلك.

10- العجول الرضيعة تحتاج إلى تواجد فيتامين ب المركب بكميات تغطي إحتياجات الحيوان في حين أن الأبقار ليس من الضروري توافر هذا الفيتامين ضمن تركيب علائقها لماذا؟.

11- عدد وظائف الحجرة الثالثة من المعدة المركبة؟.

12- قارن بين السعة النسبية بين كل مكونات أو حجرات المعدة المركبة في الأبقار والأغنام ومعدة الخيول؟.
13- ناقش دور الأجزاء المساعدة والأعضاء والغدد الملحقة بالقناة الهضمية في عمليات الهضم في المجترات؟.
14- أذكر أجزاء الجهاز الهضمي في الدواجن مع الرسم؟
15- ما هي عمليات الهضم المختلفة في الدواجن؟.
16- كيف يتم الامتصاص للعناصر الغذائية المختلفة في الدواجن؟
17- تكلم باختصار عن عملية الإخراج في الدواجن؟

تذكر
البـــاب الثـانى

الفصل الأول

شمل هذا الباب أقسام مواد العلف المختلفة وتحتها الأعلاف الخشنة والتي تشمل قسمين الأول هي الأعلاف الخضراء والتي تتميز بارتفاع نسبة الرطوبة إلا أنها تحتوي على الكاروتين وفيتامين أ – بعضها بقولي مثل البرسيم المصري والبرسيم الحجازي وبعضها نجيلي كما هو الحال بالنسبة للدرادة أو الذرة الصفراء أو السوردان أو الكاوكاندى – وأيضاً يدخل تحت هذا القسم أعلاف خضراء محفوظة مثل السيلاج والأعلاف الخشنة الجافة مثل الدريس سواء ناتج من برسيم مصري أو من البرسيم حجازي والدريس يعتبر علف خشن جيد.

وهناك أعلاف خشنة جافة فقيرة في محتواها من كل من الطاقة والبروتين ومن أمثلتها القش والتبن وخطب الأذرة.

أما الأعلاف المركزة فبعضها غني في الطاقة كما هو الحال في حبوب الذرة الشامية والصفراء والرفيعة.

والبعض الآخر غني في البروتين كما هو الحال في بذور البقوليات مثل الفول البلدي وفول الصويا ومخلفات استخلاص الزيوت مثل كسب القطن – كسب الكتان – كسب الفول السوداني – كسب الصويا – كسب عباد الشمس غير المقشور أو المقشور.

الفصل الثانى

شمل طرق التقييم المختلفة لمواد العلف وتحتها ذكرت طرق التقدير الكيماوي – وطرق التقييم الغذائي في حالة المجترات وأيضاً في حالة الدواجن.

أسئلة تدريبية على الباب الثاني

الفصل الأول

22- عرف كل مما يأتي : مع ذكر أهم مجتراتها ومثال عن كل منها:
- الأعلاف الخسنة - الأعلاف الخضراء - الأعلاف الخشنة الجافة
- الأعلاف المركزة - الأعلاف الغنية في الطاقة
- الأعلاف البروتينية

23- ما أهمية استخدام الأعلاف الخشنة ؟ مع ذكر مثال عن كل من:
أ - الأعلاف الخشنة الجيدة ؟ ب- الأعلاف الخشنة الفقيرة.
جـ- الأعلاف العصيرية د – الأعلاف الدرنية.

24- ما هي إضافات الأعلاف المستخدمة في تغذية الدواجن؟

25- سمي إضافات الأعلاف غير الغذائية المستخدمة وتغذية الدواجن؟

26- "تحتوى بعض الحبوب على المواد الضارة مثل المركبات الفنيولية والتي لها تأثير على الاستفادة من الفوسفور في الدواجن" اشرح هذه العبارة مع ذكر أمثلة لذلك.

27- أذكر أهم الأكساب التي تنتج من مخلفات عمليات تصنيع واستخلاص الزيوت من الحبوب الذيتية؟

28- ما هي أهم مصادر البروتين الحيواني المستخدمة في تغذية الدواجن؟

29- أذكر أهم المخلفات الناتجة عن مصانع الأغذية المحفوظة؟

الفصل الثانى

1- ما هي طرق تقييم مواد العلف ؟

2- ما هي الطريقة لتقدير البروتين الخام في مواد العلف الحيوانية ؟

3- ما هي طرق التقييم الغذائي لمواد العلف في المجترات والدواجن؟

4- ما هي طريقة تقدير الرماد في مادة العلف ؟

5- اشرح كيفية تقدير الطاقة المتمثلة في مادة علف مستخدمة في تغذية الدواجن؟

6- ما هي طرق التقييم الغذائي لمادة علف عند استخدامها في تغذية المجترات؟

7- ما هي أهم الأعلاف الخضراء الصيفية ؟

8- ما هي طريقة عمل الدريس وتقليل الفقد في الأوراق؟

9- قارن بين طرق حفظ العلف الأخضر الزائد عن الحاجة في موسمه لإستخدام في فصل عدم تواجده.
10- ناقش التغيرات التي تحدث في مادة العلف الأخضر حتى يتم تحويله إلى سيبلاج.
11- ما هي شروط الحصول على سيلاج جيد.
12- اذكر أربعة إضافات غير غذائية تستخدم مع العلائق مع توضيح الدور الذي تلعبه كل منها.
13- كيف تحسب معامل الهضم الظاهري لمادة علف ؟
14- كيف يتم حساب مجموع المركبات الغذائية المهضومة لمادة العلف ؟
15- ما هي العوامل التي تؤثر على معامل الهضم ؟
16- ما تأثير تجهيز الغذاء على عمليات الهضم ؟
17- ما هو مقياس معادل النشا ؟
18- ارسم شكل يوضح مسارات طاقة الغذاء في الحيوان.
19- ماهي طرق تقييم البروتين في مواد العلف للدواجن؟
20- أشرح كيفية تقييم مواد العلف بمقاييس الطاقة الممثلة في الدواجن.
21- ارسم دور الطاقة في جسم الطائر؟

تذكر

البـــاب الثـالث

الفصل الأول

الأسس العامة لاستخدام المركبات الغذائية

أولاً : البروتينات في العليقة الحافظة والأسس العامة لتقدير الاحتياجات الإنتاجية.

ثانياً : الدهن في العليقة وخاصة في الجزء المركز – استخدام إضافات الدهون المحمية في العلائق.

ثالثاً : الاحتياجات من العناصر غير العضوية وخاصة بالنسبة للكالسيوم والفوسفور ومدى كفاية العناصر الصغرى في العليقة مثل الحديد – النحاس – الزنك والمنجنيز والماغنسيوم والسيلينبوم.

رابعاً: الاحتياجات من الفيتامينات أ ، د ، هـ (الذائبة في الدهون).

الفصل الثانى

مصادر اللحوم – وامكانية تغطية جزء من الفجوة عن طريق تربية البتلو حدود التسمين الاقتصادي للأنواع الحيوانية المختلفة عجول بقري محلي – بقري خليط – عجول جاموسي – التركيب الكيماوي للزيادة الوزنية في المراحل الوزنية المختلفة الكفاءة التحويلية وعلاقتها بالمراحل العمرية والوزنية المختلفة - مواسم شراء العجول من الأسواق للتسمين وإنتاج اللحم الأحمر نظم التسمين المختلفة المنتشرة في مصر – تأثير التسمين السريع على إنتاجية العجول النامية – التسمين السريع للحيوانات المسنة.

أيضاً بعض الإضافات المحفزة لزيادة الوزن الحي.

الفصل الثالث

أهمية تغذية النعاج في المراحل الأخيرة من الحمل – أهمية رضاعة الحملان السرسوب – استخدام المركزات في تغذية الحملان الرضيعة وتغذية ذكور التسمين حتى الوزن التسويقي المناسب – تغذية الحوليات في المراحل العمرية المختلفة حتى تصل عمر سنه.

الفصل الرابع

إنتاج العمل من الفصائل الحيوانية المختلفة – ما هي العوامل التي تؤثر على اقتصاديات استخدام الفصائل المختلفة في إنتاج العمل – أهمية المركبات الغذائية المختلفة في إنتاج الطاقة الحركية.

أسئلة تدريبية على الباب الثالث

الفصل الأول

- اذكر أثر نسبة البروتين في العليقة على إنتاج اللبن؟.
- ما هي الاحتياجات من الدهن في العلائق للوصول إلى أعلى إنتاج من اللبن؟
- متى يمكن الاستفادة من الدهون المحمية في تغذية الأبقار المدرة للبن.
- ما هو تأثير عدم اتزان العناصر المعدنية في عليقة الحيوان على إنتاجه من اللبن ؟
- ما هو التأثير المباشر لاستخدام علائق فقيرة في الفوسفور على حيوانات اللبن؟
- ما الآثار الناتجة من تغذية أبقار اللبن على علائق فقيرة في كلوريد الصوديوم؟
- ما هي العلاقة بين مدى توافر العلف الأخضر وكمية تركيز بعض الفيتامينات في اللبن الناتج؟
- ما هي الحدود الطبيعية لقدرة أبقار اللبن على التهام المادة الجافة في العليقة؟
- كيف تقدر الاحتياجات الحافظة لحيوان اللبن من كل من الطاقة والبروتين؟
- ما هي الأسس التي يبني على تقدير الاحتياجات الإنتاجية لأبقار اللبن؟
- كيف يمكن تعديل إنتاجية الحيوانات من اللبن بنسب مختلفة من الدهن إلى لبن معدل 4% دهن؟
- المطلوب مناقشة تأثير استخدام كسب الكتان أو كسب عباد الشمس غير المستخلص أو كسب العباد المستخلص أو حبوب الأذرة في علائق أبقار اللبن على خواص الزبد الناتج.
- ماهي الاحتياجات المثلى من الألياف الخام NDF ? ADF في العلائق خلال موسم الحليب وخلال موسم الجفاف وذلك للأبقار عالية الإدرار ؟
- كيف تحسب الاحتياجات اليومية للأبقار ابتداء من النصف الثاني من الحمل وحتى الولادة؟
- كيف تحسب الاحتياجات من ماء الشرب لحيوان جاف؟
- كيف تحسب الاحتياجات الإنتاجية من ماء الشرب لحيوان مدر للبن.

الفصل الثانى

1- ما هي مصادر اللحوم الحمراء تحت الظروف المصرية؟

2- قارن بين إنتاجية نصف مليون عجل بتلو من الذبائح (بالطن) ونفس العدد بعد تربيته إلى وزن النضج 400 – 450كجم وزن حي.
3- ما هي النظم المقترحة لعظمة الاستفادة من الاحتياطي القومي من العجول البتلو لتغطية الفجوة في اللحوم الحمراء؟
4- ما هي المعاملات التي يجب أن تخضع لها العجول البتلو بمجرد ورودها إلى المزرعة؟
5- ما هي أحسن مواصفات لبدائل الألبان الصالحة لتنشئة العجول الجاموسي؟
6- ما هي حدود التسمين الاقتصادي للعجول البقري البلدي والعجول البقري الخليطة والعجول الجاموسي؟
7- ماهي أسباب اختلاف الكفاءة التحويلية للعليقة في الحيوانات في بداية وفي نهاية التسمين؟
8- كيف يختلف التركيب الكيماوي لجسم حيوان اللحم في الأوزان والأعمار المختلفة؟
9- ما هي نظم التسمين السائدة تحت الظروف المصرية؟
10-ما هي المعاملات الواجب أن يخضع لها عجول التسمين عند شراؤها من السوق وورودها الي المزرعة.
11-ما هي العوامل الداخلية التي تؤثر على احتياجات عجول التسمين من ماء الشرب؟
12-ما هي العوامل الخارجية التي تؤثر على احتياجات عجول التسمين من ماء الشرب؟
13-رتب مواسم شراء عجول التسمين ترتيباً تنازلياً مع توضيح الأسباب.
14-أذكر أحد الإضافات المتبعة لتحسين معدلات الزيادة اليومية للعجول.

الفصل الثالث

- ما هو الوزن المفضل لفطام الحملان؟
- عادة يفضل استخدام مخاليط البادئ لدفع النمو في الحملان الرضيعة – والمطلوب تركيبه بادئ رقم (1) مناسب لهذا الغرض.
- ما هو حجم المادة الجافة التي يمكن لحوالي التسمين أن تأكلها لكي تحقق أعلى زيادة يومية؟
- اذكر العليقة اليومية للحولية في عمر 6-8 شهر خلال الفترة الصيفية.
- كون عليقة يومية للحوليات في عمر 8-12 شهر خلال الفترة الصيفية.

- كون عليقة يومية للحوليات عمر 6-8 شهر خلال الشتاء وتوافر البرسيم.
- ما هي نسبة المادة المالئة في عليقة الأغنام البالغة (كنسبة من الوزن الحي) وكيف تستكمل بقية الاحتياجات من المركبات والعناصر الغذائية اللازمة.
- كيف يمكن تعويض فقر عليقة الأغنام تامة النمو في البروتين؟
- عند استخدام الحبوب كأحد مكونات العليقة للأغنام. هل تفضل جرشها أو تقدم سليمة؟ ولماذا؟
- لماذا ينصح بأن يتم حش البرسيم وتركه ليلة ثم يقدم للحيوان للتغذية عليه؟
- عرف إصطلاح الدفع الغذائي Flushihg – متى يستخدم؟ وما الهدف منه؟
- ما تأثير نقص البروتين في علائق الأغنام؟
- المطلوب معرفة رأيك في تغذية النعاج خلال مراحل الحمل المختلفة. أي نوع من الأعلاف تنصح باستخدامها ولماذا؟

الفصل الرابع

- لماذا يفضل بعض المزارعين بعض الأنواع الحيوانية على الأنواع الأخرى في إنتاج العمل؟
- ما هي ميزات الفصيلة الخيلية في إنتاج العمل في بعض المزارع؟.
- كيف يمكن التعبير عن الطاقة الحركية بمقياس حراري؟.
- ما هو التركيب الكيماوي للعضلات العاملة وما هي أولويات استخدام المركبات الغذائية المختلفة والداخلة في تركيب العليقة في تشغيل العضلات؟
- قارن بين تغذية خيول الجر وخيول الرياضة في غير مواسم الشغل؟.
- ناقش أهمية ملح الطعام بالنسبة لخيول تحت ظروف العمل الشاق صيفاً.
- ما هو تأثير استخدام علائق غنية في البروتين عند تغذية الخيول التي تقوم بأعمال شاقة.؟
- ما هي أسباب إصابة الخيول بإنتفاخ في المفاصل وخمول؟

تذكر
الباب الرابع

الفصل الأول

- المكونات الأساسية للعليقة هي الكربوهيدرات – الدهون – مخلفات المطاحن – مصادر الأوراق الخضراء – مصادر البروتين النباتي والحيواني – إضافات المضادات الحيوية – عوامل النمو غير المعروفة – الفيتامينات – مضادات التأكسد والأدوية والعقاقير.
- برامج تغذية بداري كتاكيت اللحم هي برنامج العلفين (بادئ – نامي) وبرنامج ثلاثة أعلاف (بادئ – نامي – ناهي).
- الاحتياجات الغذائية لكتاكيت اللحم تشمل الاحتياجات من البروتين والطاقة الممثلة والأحماض الأمينية الأساسية والعناصر المعدنية والفيتامينات.
- تغذية دجاج بيض المائدة ينقسم إلى قسمين أساسيين هما:
  1- تغذية كتاكيت وبداري إنتاج المائدة (يوم – 18 أسبوع).
  2- تغذية دجاج بيض المائدة أثناء الإنتاج (18 أسبوع – نهاية موسم إنتاج البيض).
- الاحتياجات الغذائية لدجاج بيض المائدة من أهم النقاط التي يجب أخذها في الاعتبار عند إنشاء مشاريع إنتاج بيض المائدة من الناحية الغذائية والصحية والاقتصادية.

الفصل الثانى

- تنقسم تغذية الأمهات للدجاج إلى قسمين هما:-
  1- تغذية أمهات دجاج بيض المائدة.
  2- تغذية أمهات دجاج اللحم.
- تغذية أمهات دجاج بيض المائدة تمر بثلاث مراحل رئيسية هما:
  1- مرحلة تغذية الكتاكيت.
  2- مرحلة تغذية البداري.
  3- مرحلة تغذية أمهات البيض أثناء الإنتاج.
- توجد طريقتين لتنظيم وتحديد الغذاء أثناء فترة النمو لبداري الأمهات وهما:-
  1- برنامج تحديد الغذاء كل يوم.
  2- برنامج تحديد الغذاء يوم بعد يوم.
- تختلف تغذية أمهات دجاج اللحم عن تغذية أمهات بيض المائدة من حيث الاحتياجات لميل أمهات اللحم إلى السمنة (تكوين الدهون داخل الجسم).

- تنقسم تغذية امهات اللحم الي ثلاث مراحل رئيسية وهما:

1- مرحلة النمو لأمهات اللحم وتشمل (عليقة البادئ والنامي).
2- مرحلة ما قبل الإنتاج.
3- مرحلة إنتاج البيض.

الفصل الثالث

- الطيور المائية تشمل البط والأوز وهناك العديد من السلالات التي تربى تحت الظروف المصرية.
- تغذية بط التسمين تحتاج إلى ضبط وتنظيم في تركيب العليقة والاهتمام بالاحتياجات الغذائية نظراً لشراهة البط في استهلاك العلف.
- يربى الأوز في بعض البلدان لإنتاج الكبد المسمن (الفواجراه) ويوجد طريقتين لذلك هما:-

أ – التسمين بالعليقة المركزة.
ب- التسمين بطريقة التزغيط.

- تنقسم سلالات الرومي طبقاً للوزن إلى سلالات خفيفة ومتوسطة وثقيلة الوزن وهناك العديد من السلالات المختلفة من الرومي أيضاً تربى فى مصر.
- تمر مرحلة تغذية تسمين الرومي بثلاث فترات وذلك نظراً لطول فترة التسمين والتي تتناسب مع النمو والوزن ومعامل التحويل الغذائي وكذلك السلالة.

أسئلة تدريبية على الباب الرابع

الفصل الأول

1- أذكر المكونات الأساسية لعليقة الدواجن؟
2- ما هي مصادر البروتين الحيواني الأكثر شيوعاُ في الاستخدام في علائق الدواجن؟
3- ماهي أسس تكوين علائق الدواجن؟
4- تكلم عن العلاقة بين الطاقة الممثلة والبروتين الخام كمقياس غذائي للدواجن.
5- أذكر برامج تغذية بداري كتاكيت اللحم؟
6- ما هي صور علف كتاكيت اللحم؟
7- أذكر التوصيات الخاصة بمستويات الطاقة الممثلة والبروتين الخام في أعلاف كتاكيت اللحم استخدام برامج التغذية المختلفة؟
8- ما هو تأثير إضافة الدهون والزيوت في أعلاف كتاكيت اللحم؟
9- ما هي احتياجات كتاكيت اللحم من الأحماض الأمينية الأساسية؟
10- "تعتبر الفيتامينات والعناصر المعدنية من أهم المركبات الغذائية لكتاكيت اللحم". أشرح هذه العبارة من حيث الاحتياجات الغذائية.
11- تكلم باختصار عن تغذية كتاكيت وبداري إنتاج بيض المائدة من حيث الاحتياجات الغذائية؟
12- ما هي العوامل التي تؤثر على النضج الجنسي لدجاج بيض المائدة؟
13- تكلم عن احتياجات دجاج بيض المائدة من العناصر الغذائية المختلفة خلال مرحلتي ما قبل الإنتاج وأثناء إنتاج البيض؟
14- تكلم عن أهمية التغذية المرحلية للدجاج البياض؟

الفصل الثاني

1- "تماثل تغذية أمهات بيض المائدة تماماً تغذية دجاج بيض المائدة" أشرح هذه العبارة من حيث الاحتياجات الغذائية؟
2- تكلم عن تغذية الأباء "الذكور" لأمهات بيض المائدة؟
3- ما هي برامج تحديد الغذاء أثناء فترة نمو بداري أمهات البيض؟
4- "تختلف تغذية أمهات اللحم عن تغذية أمهات بيض المائدة من حيث الاحتياجات الغذائية". أشرح ذلك مع ذكر المراحل الرئيسية لتغذية أمهات اللحم.
5- ما هي الاحتياجات الغذائية من الطاقة الممثلة والبروتين الخام لأمهات اللحم أثناء فترة النمو؟

6- تكلم عن تغذية بداري أمهات اللحم قبل إنتاج البيض؟
7- ما هي الاحتياجات الغذائية لأمهات اللحم خلال فترة إنتاج البيض من حيث الطاقة الممثلة والبروتين الخام؟
8- "تعتبر الاحتياجات الغذائية لأمهات اللحم خلال إنتاج البيض من حيث العناصر المعدنية الكبرى والفيتامينات من أهم الاعتبارات أثناء التغذية لأمهات اللحم". أشرح ذلك مع ذكر أمثلة.

الفصل الثالث

1- ما هي أهم سلالات البط المرباه في مصر؟
2- تكلم باختصار عن تغذية بط التسمين من حيث تركيب العليقة والاحتياجات الغذائية؟
3- ما هو نظام العليقة المحددة في فترة النمو لأمهات البط؟
4- ما هي الاحتياجات الغذائية لأمهات البط أثناء فترة إنتاج البيض؟
5- تكلم عن تغذية بداري الأوز لإنتاج اللحم (التسمين المبكر).؟
6- ما هي طرق تسمين الأوز لإنتاج الفواجراه؟
7- ما هي الاحتياجات الغذائية لأمهات الأوز أثناء فترة إنتاج البيض؟
8- أذكر بعض سلالات الرومي المختلفة الوزن؟
9- ما هي الاحتياجات الغذائية لإنتاج اللحم من الرومي؟
10- أذكر أسس تركيب علائق رومي التسمين؟
11- ما هي العوامل التي تؤثر في استهلاك علف الرومي؟
12- ما هي برامج تغذية قطعان أمهات الرومي؟
13- تكلف باختصار عن الاحتياجات الغذائية لقطعان أمهات الرومي لإنتاج البيض؟