تغذية ابقار الحليب

ان عليقة الحيوان جزء منها يوجه لحفظ حياة الحيوان والآخر يوجه للإنتاج. والقدر من العليقة الحافظة هو اللازم لحدوث حالة توازن في دورة المركبات الغذائية بين المجهود الداخلي والمجهود الخارجي ، فلا يحدث زيادة او نقص في جسم الحيوان. يحتاج تحويل الغذاء الى حليب لمجهود فسيولوجي عالي خاصة في الابقار ذات الادرار العالي ، علماً بانه لكل حجم معين من الحليب يتكون نحو 500كغم مماثل من الدم . لذا وجب الاهتمام بتغذية ابقار الحليب بإعطائها الاحتياجات الغذائية المناسبة من الطاقة والبروتين والفيتامينات المعادن بجانب المحافظة علي صحة الحيوان.

أن الهدف الاساسي من تربية ابقار الحليب هو تحويل الأغذية التي لا يمكن ان يستخدمها الانسان مباشرةً الى منتوج ذو قيمة غذائية عالية وقيمة اقتصادية مرتفعة، لذا ان برنامج التغذية هو اعطاء الحيوان عليقة غذائية موزونة لتحقيق اعلى انتاجية اقتصادية. ومن هذا المنطلق فأن تغذية ابقار الحليب تمثل اهم جانب في رعايتها وتربيتها إذ أن تكاليف التغذية تتراوح بين 50 – 70% من مجمل تكلفة انتاج الحليب.

الاحتياجات الغذائية لأبقار الحليب :-

لا بد من توافر العناصر الغذائية الرئيسية في علائق ابقار الحليب مثل المواد النشوية والمواد الدهنية والبروتينية والاملاح المعدنية والفيتامينات والماء.

1- المواد النشوية أو الكربوهيدراتية :

بعض الكربوهيدرات مواد سهلة الهضم وقيمتها الغذائية مرتفعة مثل السكريات بينما البعض الآخر معقد التركيب الكيميائي وقيمته الغذائية منخفضة مثل السيللوز والالياف. النشأ من اهم المواد الكربوهيدراتية في تغذية الحيوان وهو الذي يولد الطاقة الحرارية كما أنه يخزن في الجسم على صورة دهن وتعتبر الحبوب ومخلفاتها مثل الذرة والدرنات من أغنى المواد الغذائية بالنشأ كما انها تكون جزءاً من علائق ماشية الحليب.

2- المواد الدهنية :

وتوجد الدهون بنسب مرتفعة في بذور النباتات الزيتية مثل الفول والسمسم وعباد الشمس وهذه النسبة لا تزيد عن 5% من معظم مواد العلف المستخدمة في تغذية ماشية الحليب باستثناء البذور الزيتية والحيوانية. يقوم الدهن بإمداد الجسم بالطاقة.

.

.

3- المواد البروتينية :-

تستخدم هذه المواد في بناء الانسجة وفي توليد الطاقة إذ زادت كميتها عن احتياجات الحيوان وتختلف المواد الغذائية في نسبة البروتين حيث توجد بنسب بسيطة في الجذور الدرنية ومخلفات المواد النباتية.

4- الاملاح المعدنية : -

يحتاج الحيوان للأملاح المعدنية في اغراض عديدة اهمها انها تعمل في ايجاد التعادل الكيميائي في سوائل الجسم، و بناء الهيكل اذ يتكون العظم من Ca و P وان الحديد يدخل في تركيب الهيموجلوبين كما انها تساعد حفظ الضغط الازموزي للدم ثابت ، ويحتاج الجسم للمواد المعدنية الاتية : كالسيوم ، فسفور ، صوديوم ، المنجنيز ، كلور ، نحاس ، كوبلت ، بوتاسيوم ، زنك ، يود.

بعض العناصر يحتاجها الجسم بنسب بسيطة جداً والأخرى بنسب اعلى حسب الدور الذي تقوم به كل منها في وظائف جسم الحيوان، نقص اي عنصر معدني في علائق الحيوان يؤدي الى اضرار جسيمة واختلال درجة النمو أو ظهور امراض معينة ، تعطي الاملاح المعدنية للحيوانات اما بإضافتها للعليقة بنسب معينة أو بتغذية الحيوان على مواد غنية بها او في صورة قوالب معدنية توضع امام الحيوان.

5- الفيتامينات :-

تعتبر من المواد الاساسية اللازمة للحيوان وان النقص في اي نوع من الفيتامينات اللازمة للحيوان تسبب ضرر كبير على صحة الحيوان ونموه وانتاجه ويعتبر فيتامين A و D من الفيتامينات الواجب توافرها في علائق الحليب ونجد ان العلف الاخضر غني بفيتامين A,E,K، وقد تعطى للحيوان على صورة قوالب مع الاملاح المعدنية .

6/ الماء :-

يكوّن حوالي 70% من وزن الجسم وتحتاجه حيوانات الحليب لتعويض الفقد في الحليب لذا تحتاجه بكميات كبيرة في مواد العلف الاخضر (85%) وفي الجافة 10%.

<u>مواد العلف :-</u>

تقسم مواد العلف التي تتغذى عليها ماشية الحليب الى :-

1. المواد المالئة Roughages
2. المواد الخضراء Green Fodders
3. المواد المركزة Concentrates

المواد المالئة :

تتميز بنسبة عالية من الالياف ونسبة منخفضة من البروتين وتكون نسبة الهضم في هذه المواد قليلة. تستخدم المواد المالئة في ملء كرش الحيوان بالإضافة الى زيادته ببعض المواد الغذائية اللازمة. هنالك بعض من هذه المواد مرتفعة القيمة الغذائية مثل الدريس الجيد الصنع والسيلاج اما المواد المنخفضة القيمة الغذائية مثل تبن القمح وقش الأرز.

يمكن لأبقار الحليب ان تتناول من 4 – 6كغم من التبن ، أما الدريس يقدم امام الحيوانات بكميات كبيرة تصل لنسبة 2% من وزن الجسم الحي . السيلاج المحضر جيداً يعتبر غذاء جيد لحيوانات الحليب ويمكن ان يقدم منه 15 – 20كغم حتى 30كغم دون خطر. يمكن رفع قيمة الاتبان المنخفضة غذائياً بإضافة بعض المواد مثل المولاس واليوريا أو الامونيا حيث تزيد من نسبة البروتين.

كلما زادت القيمة الغذائية للعلف كلما زاد استهلاك الحيوان من المادة الجافة، اما اذا كان العلف ذو بروتين خام اقل من 7- 8 % تقل القيمة الغذائية له لذلك لابد من اضافة المركزات لتوفير مصدر بروتيني للميكروبات حتي تعمل بنشاط علي هضم الالياف المنخفضة القيمة الغذائية.

لكن اضافة المركزات بكمية كبيرة تؤدي الي قلة استهلاك الحيوان من الاعلاف الخشنة لأنه يحدث احلال ، اي ان كيلو غرام علف مركز يحل أو يقلل معدل استهلاك الحيوان من الالياف بمقدار 0.4 كغم/علف ، فاذا زدنا الكمية من المركزات مثلاً 5 كغم يقل مقدار العلف بمقدار 0.4 x 5 = 2 كغم. بالتالي اذا كان الهدف من الاضافة للمركزات تفادي نقص وزن الحيوان تعطي بمعدل 1 كغم مركزات وهذا يجعل الميكروبات تنمو بصورة افضل وبالتالي يزيد استهلاك الحيوان من الاعلاف الخشنة.

المواد الخضراء :

تتميز هذه المواد باحتوائها على نسبة عالية من الماء ونسبة منخفضة من المواد الجافة (8 – 30%) مثل البرسيم و الجت . وتعتبر هذه المجموعة من أهم المواد العلفية لحيوانات الحليب لاحتوائها على معظم العناصر الغذائية خاصة الفيتامينات والاملاح.

المواد المركزة :

تحتوي على بروتين عالي القيمة الغذائية تتناسب مع الماشية العالية الادرار علاوة على أن معامل هضم العليقة المركزة أعلى من العليقة الاساسية (العلف الجاف). وهذه المجموعة تحتوي علي الحبوب خاصة الذرة ومخلفات المطاحن وكذلك بذرة القطن، الفول السوداني ، عباد الشمس ، السمسم.

الشروط الواجب توافرها في علائق حيوانات الحليب :-

ان الهدف من برنامج تغذية الحيوانات هو اعطاء الحيوان عليقة غذائية لتحقيق أعلى انتاجية اقتصادية على ان تتوافر في العليقة الشروط الآتية :-

1. **أن تكون متكاملة التكوين** : ان تحتوي علي النسب الموصى بها من الطاقة والبروتين والدهن والعناصر المعدنية والفيتامينات التي تغطي الاحتياجات الغذائية الحافظة والانتاجية للحيوان خلال 24 ساعة دون نقص أو زيادة.

2. **أن تكون مستساغة في الطعم:** مواد العلف المركزة والاعلاف الخضراء تكون اكثر استساغة من مواد العلف الخشنة الجافة ويمكن استخدام المولاس لتحسين درجة استساغة العليقة.

3. **ارتفاع قابليتها للهضم** : 65 – 90% من المادة الجافة بالمركزات تكون قابلة للهضم ، بينما تنخفض هذه النسبة الى 50- 75% في المادة الجافة للمواد الخشنة لارتفاع محتواها من الالياف الخام لذا يجب ان تحتوي المادة الجافة في العليقة على نسبه قليلة من الاتبان ويكون معظمها من الدريس الجيد والمواد المركزة والبرسيم.

4. **حجم العليقة** : لا تكون مكونة كلياً من مواد علف مركزة فقط بل يجب ان تحتوي على مواد علفية خشنة ، ويعبر عن حجم العليقة بعدد كيلو غرامات المادة الجافة اللازمة في اليوم لكل 100كغم وزن حي.

وبالتعبير عنها في صورة نسبة مئوية من الوزن الحي تكون 1.5 % في حالة الحفظ فقط وعدم الانتاج وترتفع الى 2.5% في حالة ماشية الحليب متوسط الادرار وترتفع النسبة الى 3.25% في حالة الماشية مرتفعة الادرار.

5. **التأثير الميكانيكي** : أن يكون لها تأثير ميكانيكي على الامعاء ، تكون لا مسهلة ولا ممسكة بل وسط بينهما نجد أن الاتبان ذات تأثير ممسك أما الاعلاف الخضراء لها تأثير مسهل.

6. **أن تكون صحية** : أي خالية من المواد السامة والضارة والتخمرات والعفن والمواد المؤثرة على طعم الحليب .

7. **أن تكون متجانسة :** حتى تضمن توزيع المواد الخام المستخدمة بنسب صغيرة مثل الاملاح المعدنية والفيتامينات والمضادات الحيوية أو اليوريا ، حتى لا تتراكم في جزء من العلف وتؤدي الى نفوق وتسمم الحيوانات.

8. **أن تكون اقتصادية** : وذلك بالاعتماد على مواد العلف الناتجة من المزرعة والاقتصار على شراء مواد العلف الضرورية لموازنتها وسد النقص بها ان وجد. استخدام مواد العلف الاخضر يقلل من الكميات من الاعلاف المركزة ويساعد على خفض تكاليف انتاج الحليب.

تقدير الاحتياجات الغذائية لماشية الحليب:- (البقاء-النمو-التكاثر-الادرار)

لمعرفة الاحتياجات الغذائية لماشية الحليب يجب ان نعرف الآتي :

1. **معرفة وزن الحيوان** : حتى يمكن تقدير الاحتياجات الحافظة له Maintenance requirements وتغطي هذه الاحتياجات بقدر الامكان من مواد العلف الخشنة المتاحة التي تستعمل كعليقة اساسية ، ويمكن اعطاء علف اخضر في حدود 10% من الوزن الحي ومواد العلف الخشن كالأتبان بمعدل 1% من الوزن الحي.

2. **معرفة الانتاج اليومي** : حتى يمكن تقدير الاحتياجات الانتاجية له Production and reproduction requiem وتقدر هذه الاحتياجات حسب كمية الحليب الذي ينتجه الحيوان يومياً ونسبة الدهن في الحليب ، تغطي هذه الاحتياجات من مواد العلف المركزة اذا كانت الاعلاف الخضراء غير كافية أو كانت الماشية عالية الادرار.

تحسب الاحتياجات الكلية بجمع الاحتياجات الحافظة والإنتاجية ، وبعد معرفة الاحتياجات الحافظة والانتاجية من معادل النشأ والبروتين المهضوم تجمع الاحتياجات لمعرفة الاحتياجات الكلية للحيوان في اليوم في حدود المادة الجافة التي يستوعبها الحيوان تبعاً لحالته ومستوى انتاجه وهي تتراوح ما بين 1.5 – 1.7% للأبقار الجافة والحوامل من الوزن الحي و 2.2 – 3.5% للأبقار الحلابة تبعاً للإدرار.

وتقسم افراد القطيع الى مجموعات كل مجموعة متقاربة في الوزن والادرار ثم يؤخذ متوسط الوزن والادرار لكل مجموعة وتحسب العليقة علي اساسه وكأنها لفرد واحد.

*(**تعريف معادل النشا** : عدد كيلوغرامات النشأ المهضوم التي تكوّن في جسم حيوان تام النمو نفس كمية الدهن التي تكونها 100 كغم من مادة العلف بعد سد الاحتياجات الحافظة)

<u>حساب الاحتياجات الغذائية لماشية الحليب :-</u>

1/ الاحتياجات الحافظة :-

تحسب على اساس ان كل 450كغم حي تحتاج الى 2.75 كغم معادل نشأ (275غم بروتين مهضوم) زائد 50 كغم وزن حي تحتاج الى 0.2 كغم نشأ (20 كغم معادل نشا). وكغم معادل نشأ به 30غم بروتين مهضوم.

<u>2/ الاحتياجات الانتاجية :-</u>

تحسب على اساس كغم حليب به 4% دهن تحتاج الى 0.25 كغم معادل نشأ (يحتوي على 70غم بروتين مهضوم) زائد 1% دهن تحتاج الى 0.5كغم معادل نشا (يحتوي على 10غم بروتين مهضوم).

<u>الاحتياجات من العناصر المعدنية :-</u>

يحتوي الحليب على حوالي 1.19 غرام كالسيوم و 0.99 غم فسفور في الكيلو غرام. وتتميز هذه الكميات بأنها ثابتة وتحت سيطرة الهرمونات ولا تتأثر بمحتوى العليقة وتمثل الاحتياجات الصافية لهذين العنصرين لإنتاج كيلو غرام واحد من الحليب وفي حالة الحمل تضاف الاحتياجات اليومية من :

الكالسيوم 17 غم ، المغنسيوم 2 غم ، الفسفور 9 غم ، الصوديوم 2.2 غم ، خلال الشهرين الاخرين من فترة الحمل.

الغذاء وأثره على انتاج وتركيب الحليب :-

انخفاض مستوى التغذية يؤثر على كمية الحليب. **عليه ان نقص العليقة يؤدي الى :**

1. عند نقص العليقة في احد مكوناتها الضرورية كمعادل النشا او البروتين لا تقل كمية الادرار فحسب بل تنخفض ايضاً نسبة المواد الدهنية فيه، فالنقص في الطاقة يحتل تأثير اكبر من النقص في البروتين.
2. التغذية على علائق منخفضة في الدهن لا تؤدي الى انخفاض محتوى دهن الحليب ولكن قد يعوض ذلك حدوث انتاج دهن في حالة وجود نسبة عالية من الاحماض الدهنية التي تخلق في الكرش.
3. تساعد الاغذية الخضراء على الاحتفاظ بمستوى نسبه المواد غير الدهنية في الحليب وزيادة محتوى الحليب من الدهن.
4. يساعد الاعتناء بتغذية الماشية في فترة تجفيفها السابقة لولادتها على زيادة كمية الحليب الذي تدره في موسم حلابتها التالي وعلى زيادة نسبة ما يحتويه ذلك الحليب من دهن.
5. نقص نسبه الالياف عند حد معين تؤدي الى خفض نسبة الدهون في الحليب.

التغذية العملية لابقار الحليب :-

الاعلاف الخشنة ارخص مصدر للمواد الغذائية في حين ان الاعلاف المركزة غالية ويصعب الحصول عليها احياناً واعلى انتاج يكون حين استخدام الاعلاف الخضراء . الابقار العالية الانتاج تحتاج الى علائق مركزة اضافية حتى تصل الى قمة انتاجها بالإضافة الى الاعلاف الخضراء ، يجب ان يكون ثلث العليقة من الاعلاف الخشنة لتجنب اضطرابات الهضم والنقصان في دهن الحليب.

وتقسم ابقار الحليب لأغراض التغذية كالآتي :

1/ عجلات اناث حتى الفطام 2/ عجلات حولية اناث حتى عمر التلقيح الاول

3/ عجلات حوامل 4/ ابقار جافة وحاملة

5/ ابقار حليب 6/ عجول ذكور وثيران

تغذية الابقار الجافة والحوامل :-

تبدأ التربية الجيدة للعجول وهي ماتزال في أحشاء أمهاتها حيث يتعين تغذية البقرة الحامل تغذية جيدة خلال فترة الحمل، وأن الأبقار التي تلد وهي في حالة جيدة يمكن لها أن تتحمل نقص التغذية لفترة قصيرة دون أن يقل إنتاجها ويؤدي امتداد فترة نقص التغذية إلى التأثير على الإنتاج وأن حالة المولود تكون جيدة وأن الأبقار التي تلد وهي في حالة سيئة فإنها لا يمكنها أن تعتمد على المخزون في جسمها إلا لفترة قصيرة جداً وتبعاً لذلك فلابد أن يعتمد مستوى إنتاج الحيوانات على درجة تغذيتها الحالية. ولايمكن الحصول على مستوى مرتفع من الإدرار إذا كان مستوى التغذية منخفضاً .وأن المولود يكون ضعيفاً واحتمال بقائه على قيد الحياة يكون ضعيفاً ، كذلك وإذا بقي فله كثير من المشاكل الصحيحة.

تحتاج هذه الابقار حتى شهرين قبل الولادة الى تغذية خاصة وذلك لـ:

1. نمو الجنين .
2. تعويض الوزن المفقود في فترة الحليب السابقة.
3. عمل الاحتياطات لفترة الحليب القادمة.
4. في حالة العجول والابقار بعد الولادة الاولى او الثانية فانهما يحتاجان لغذاء اضافي لنمو اجسامها.
5. البقرة التي في حالة ضعيفة اثناء الولادة لا يوجد لديها احتياطي غذاء في الجسم للفترة القادمة لا تستطيع ان تصل الى اعلى انتاجها حتى لو غذيت بعد الولادة لذا يجب وضع برنامج خاص لتغذيتها منذ البداية (Steaming up الدفع الغذائي)حسب كمية الحليب وحالة البقرة.

والتغذية خلال فترة الجفاف (الشهرين الأخيرين من الحمل) تكون بإحدى الطريقتين:

1- طريقة التغذية الاعتيادية

بهذه الطريقة تغذى الحوامل خلال فترة الجفاف 60 يوم وكأنها تحلب 5-15 كغ حليب يومياً وذلك حسب حالة البقرة الصحية وحسب الإنتاج المتوقع مع موسم الإدرار القادم هذا بالإضافة للعليقة الحافظة والتي غالباً ما تكون من الأعلاف المالئة الخضراء والدريس.

2- الدفع الغذائي: Steaming up

لهذه الطريقة مميزات عديدة أكثر من الطرق التقليدية المتبعة في تغذية الأبقار الجافة ، ويمكن اتباع واحد من الطريقتان ادناه :

1- اما ان تعطي البقرة كمية ثابتة من العليقة المركزة طوال الفترة قدر الكمية المقررة لبقرة تحلب 10 كغم حليب في اليوم (طريقة سهلة التنفيذ والتحكم).

2- او تزيد كمية العليقة المقدمة كل اسبوع علي ان تكون كمية آخر اسبوع مساوية للكمية المعطاة في اعلي انتاجية لحليب في الفترة السابقة.

مميزات طريقة الدفع الغذائي:

لطريقة الدفع الغذائي مميزات عديدة أكثر من الطرق التقليدية المتبعة في تغذية الأبقار الجافة الحوامل لأنها تسمح لبكتيريا الكرش أن تتعود على مستوى التغذية العالي من الأعلاف المركزة قبل الولادة وتؤمن الطاقة اللازمة التي تحتاج إليها البقرة في الوقت المناسب وعلى الأغلب في بداية الإدرار وهذه تشجع البقرة على تناول كميات أكبر من الأعلاف المركزة بعد الولادة ، لذا يقال أن البقرة دفعت غذائياً للوصول إلى مستوى إدرار عال وبشكل مبكر ولايتأثر هذا المستوى فيما بعد بنقص الطاقة الحرارية.

وعندما ينقص الإنتاج في المراحل المتقدمة من الإدرار فإن كمية العلف المركز تخفض بإنتاج الانخفاض في الإدرار بدلاً من أن يسبقه وبعد الوصول إلى الإنتاج العالي في الأسبوع 4-6 من الإدرار يبدأ الإنتاج بالانخفاض وبنسبة بسيطة ، ونسبة الانخفاض مستقل وغير مرتبط بمستوى الإنتاج العالي. وقسم كبير من الأبقار تصل إلى مستوى أعلى من المستوى الاعتيادي

تغذية الابقار في فترة الحليب المبكرة :-

خلال فترة الحليب المبكرة (شهرين) تدر البقرة الحليب تحت تأثير الهرمونات حتى ولو لم تتوفر لها تغذية جيدة الا انها قد لا تصل اعلى انتاجية اضافة لنقصان وزن الجسم الملحوظ، لذلك يجب الاهتمام بالتغذية الجيدة خلال هذه الفترة لتفادي حدوث هذه العيوب. افضل برنامج تغذية يمكن اتباعه في هذه الفترة يتم وفقاً لانتاج البقرة وفوق ذلك اعطائها واحد كيلو جرام اضافية في مرحلة الحليب المبكرة. تنقسم مرحلة الحليب في الماشية الي :

1- فترة الحليب المبكرة early lactation period

2- فترة الحليب الوسطي Mid lactation period

3- فترة الحليب المتأخرة Late lactation period

4- فترة الجفاف Dry period

تختلف التغذية في كل من هذه الفترات من مراحل الحليب حيث ان طول كل الفترة 10 شهور، ان الشهية لتناول الغذاء تكون اقل في بداية موسم الحليب نسبة لانكماش الكرش وايضا يلاحظ ان الانتاج من الحليب يكون عالياً واعلي من الكمية من الغذاء المتناول وهذا يأتي من احتياطي جسم الحيوان. ايضا في فترة الحمل الاخير تكون الشهية للحيوان اقل وذلك ان الكرش تكون مضغوطة بسبب تكتد الرحم. نلخص انه في بداية

الحليب ان الهدف من التغذية بالمركزات هو زيادة الطاقة الانتاجية للبقرة لتصل الي قمة انتاجها اما التغذية في فترة الوسط اي نصف الفترة هو المحافظة علي ذلك الانتاج من الانكسار في بقية مراحل الحليب

التغذية خلال الفترتين الوسطى والاخيرة :-

بعد ان يصل انتاج الحليب الى اعلى انتاجية فانه يقل تدريجياً إذا كانت التغذية جيدة قبل ذلك حتى زمن التجفيف خلال هذه الفترة يجب ان تغذى البقرة حسب انتاجيتها. العليقة المركزة لتغذية الابقار الحلوب والعجول يجب ان تحتوي على الاتي :

1- 72ـ75% مركبات مهضومة كلية TDN.

2- 65ـ70% طاقة حرارية.

3- 15ـ18% بروتين مهضوم DPحسب نوع العلف.

تغذية الثور :-

تغذية العجول الذكور مثل تغذية الاناث ونسبة لان العجول الذكور لها معدل نمو اسرع من الاناث فلا بد من تغذية اضافية في نفس العمر وهذه التغذية الجيدة تعجل من وصول العجل لعمر اللقاح العجول الناضجة (ثيران). يجب ان تعطي زيادة على الاعلاف التي تتلقاها مع بقية افراد القطيع عليقة مركزه بمعدل 1-2 كغم في اليوم مع مراعاة ان لا تصل الى مستوى السمنة.

الجهاز الهضمى للمجترات

الصفة التشريحية والفسيولوجية للهضم:

الحيوانات المُجترّة، كالأغنام والماعز لها القدرة على هضم النباتات والأغذية الأخرى والتي تعتبر غير ذات قيمة لباقي الحيوانات ذات المعدة السهلة. المواد، مثل السليلوز، وهو يُمثل جزءاً كبيراً من النسيج النباتي، واليوريا، وهي نيتروجين من أصل غير بروتيني Non protein Nitrogen (NPN) ، هذه المواد تُعتبر ذات أهمية قليلة للحيوانات غير المجترة. لكن، للمجترات، وعن طريق التخمُّر والتصنيع بواسطة البكتيريا المتواجدة في المعدة، تستطيع المجترات الاستفادة من هذه المواد.و تستطيع تحويل هذه المواد (السليلوز واليوريا) إلى حليب ولحم، وهي منتجات مُهمة للإنسان.

الصفة التشريحية للجهاز الهضمي:

ينتقل الغذاء من الفم وعن طريق المريء إلى الكرش، هناك يختلط الآكل مع المكونات الموجودة في المعدة حيث يتم تخمير الغذاء بواسطة بكتيريا الكرش. تجتر الاغنام والماعز بعض ما تأكله (رجوع الأكل من المعدة إلى الفم) لمزيد من المضغ للطعام وبعد ذلك يذهب الآكل مرةً أخرى للكرش والشبكية (المعدة الثانية) للمزيد من التخمير. الأحماض الدهنية والتي تنتج من تخمير الغذاء تُمتص من الكرش والشبكية إلى مجرى الدم. الباقي من الطعام يعبر إلى المعدة الثالثة وهي التلافيف ومن هناك إلى المنفحة (المعدة الحقيقية) حيث يتم أيضاً هضم الغذاء. أخيراً، يدخل الغذاء إلى الأمعاء حيث يتم أيضاً هضم وامتصاص الغذاء إلى مجرى الدم أو إخراج المتبقي عن طريق الروث.

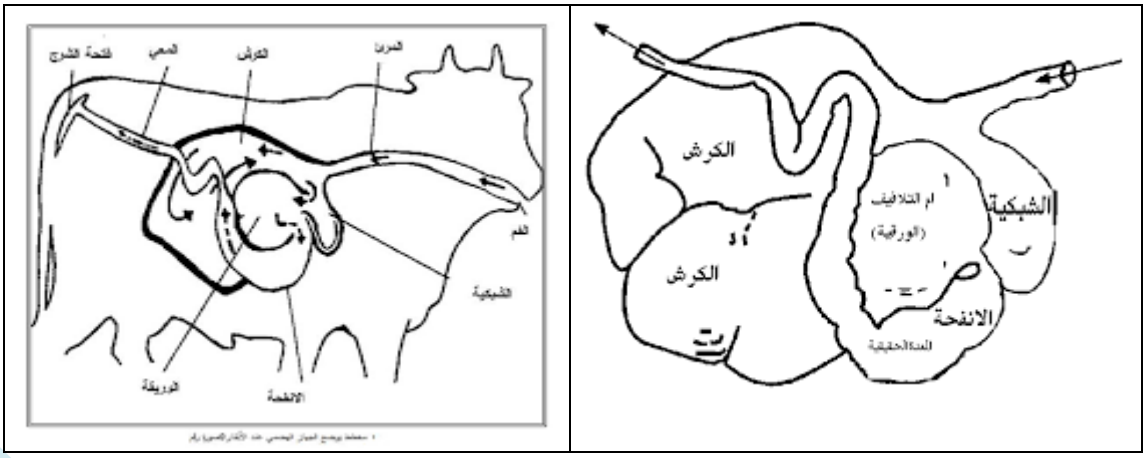
الفم، اللسان والأسنان:

اللسان هو العضو الرئيس لامساك الطعام، فهو طويل، قوي ومتحرك وخشن، ويستطيع التحرك بشكل دائري حول الطعام، ومنه إلى ما بين الأسنان القواطع وسقف الحلق حيث يتم تقطيع الطعام.

الغدد اللعابية والمريء:

تقع الغدد اللعابية في التجويف الفَمَوي (Oral Cavity) وهو الفم، حيث تُفرز هذه الغدد السائل المعروف باللُعاب.

المريء هو عبارة عن أنبوبة تُوصل الفم بالكرش، الطعام المخلوط باللعاب في الفم يمر عبر المريء إلى الكرش، حيث ترجع محتويات الكرش من حين إلى آخر إلى المريء (الاجترار) للمزيد من المضغ قبل إعادة ابتلاع الطعام.



المعدة المركبة في المجترات	حركة الغذاء في القناة الهضمية

الكرش:

الكرش تتكون من أربعة أجزاء. جزء عُلوي، جزء سُفلي، وجزءان خلفيان. العضلات العمادية والتي تفصل أجزاء الكرش تُجبر الطعام على الحركة في شكل دائري حتى يختلط الطعام بشكل جيد مع سوائل الكرش. هناك العديد من الحُليمات (Papillae) تُبَطِّن جدار الكرش، مما يؤدي إلى زيادة المساحة السطحية لامتصاص المواد الغذائية من الكرش.

الشبكية:

الشبكية تنفصل بشكل غير كامل عن الكرش، حيث تنتقل محتويات الكرش الى الشبكية بحرية، وبالعكس، وتختلط محتوياتهما. لهذا يُعزى إليهما أحياناً بأنهما جزء واحد. إن الجدار السميك للشبكية يُشبه بيت النحل، حيث سُمي بهذا الاسم سابقاً. هناك فتحة في الجانب الأيمن للشبكية، وهي تؤدي إلى التلافيف، هذا العضو يأتيه الطعام بعد أن تخمر بواسطة البكتيريا في المعدة والشبكية. هناك أخدود في الشبكية بين المريء والتلافيف ويسمى الأخدود المريئي .(Esophageal Groove) في الحيوانات الرضيعة، جوانب الأخدود تمتد علوياً بواسطة استجابة عصبية وتعمل على شكل قناة حيث يمر الحليب مباشرة من المريء إلى التلافيف، قبل نمو الكرش والشبكية في هذه الحيوانات حتى وإن كان عمل الكرش طبيعياً، فإنه من الأفضل عدم مرور الحليب من خلال الكرش، حتى لا تتم عملية التخمر البكتيري وينتقل إلى حيث يُمتَص مباشرة في التلافيف والأمعاء. إن عملية التَخَمُّر التي تتم في الكرش تُقلل من جودة البروتين الممتاز والذي يمكن امتصاصه بسهولة، كالموجود في الحليب.

التلافيف:

بعد عملية التخمّر الحادثة في الكرش والشبكية، ينتقل الطعام عبر فُوْهَة الشبكية - التلافيف (Reticulo-omasal orifice)إلى التلافيف. يحتوي التلافيف على عدة طبقات من طيّات عضلية. المنفحة:- المنفحة تُسمى المعدة الحقيقية وهي الجزء الوحيد في معدة الحيوان المجتر والتي تحتوي على أنسجة تُفرز عصارات مَعِدية. يُبطن جدار المنفحة طيّات، تُؤدي إلى زيادة المساحة الإفرازية بداخل المنفحة.

الأمعاء الدقيقة:

بعد إتمام عملية الهضم، يمر الطعام المهضوم من خلال فتحة البوّاب (Pylorus) إلى الإثناعشر (Duodenum)الذي هو الجزء الأعلى من الأمعاء الدقيقة. سُمِّيت الأمعاء بالدقيقة والزُغبات بها (Villi)على شكل بروزات تُشبه الإصبع، تُبطن جدار الأمعاء. تعمل الزُغبات على خلط محتويات الأمعاء بالإنزيمات الهاضمة وكذلك على زيادة المساحة السطحية للامتصاص في الأمعاء. تتحرك محتويات الأمعاء عن طريق الحركة الدورية (Peristalsis) وهي عبارة عن موجات متقطعة من الانقباضات والانبساطات في عضلات جدار الأمعاء.

الأعور :

مع أن الأعور مهم جداً كمركز لعملية الهضم الناتج عن البكتيريا ولكن ليس بالأهمية عندما يُقارن بالذي يحصل في الكرش والشبكية.

الأمعاء الغليظة:

تنتقل محتويات الأمعاء الدقيقة عبر الأعور إلى الأمعاء الغليظة، والأمعاء الغليظة تنتهي بفتحة الشرج.

وظائف القناة الهضمية:

إن الهدف الأساسي من القناة الهضمية هو تحويل النباتات والأطعمة الأخرى المأكولة إلى مواد كيميائية يمكن امتصاصها إلى مجرى الدم حتى يمكن لأنسجة الجسم استخدام هذه المواد المغذية. كذلك تعمل القناة الهضمية على التخلص من الفضلات نتيجة التمثيل الغذائي (الأيض) والتخلص من بقايا الأطعمة الغير مهضومة. لإتمام هذه العمليات، هناك العديد من الخطوات، تشمل المضغ، اللعاب، الاجترار (Rumination)، الهضم والامتصاص.

المضغ:

إن عملية المضغ الأولية للطعام طفيفة، وهي كافية فقط لخلط الطعام باللعاب حتى يصبح على شكل لقمة لبلعه. أما عملية المضغ الكامل للطعام تتم بعد اجترار محتويات الكرش عندما يكون الحيوان في حالة استراحة بعد الأكل.

إن عملية المضغ مهمة جداً حيث تُحول قطع الطعام الكبيرة إلى أخرى صغيرة فتزداد المساحة السطحية، وبهذا يسهُل عمل البكتيريا في الكرش و العصارات الهضمية في المنفحة والأمعاء إفراز اللعاب:- عندما تكون العليقة من النوع الجاف اللعاب يعمل على تزييت (Lubricating) الطعام قبل البلع، وكذلك يحتوي اللعاب على نسبة عالية من البيكربونات والفوسفات. الهضم البكتيري في الكرش والشبكية:- بعد أن يدخل الطعام إلى الكرش والشبكية، يختلط الطعام بسوائل الكرش، حيث هناك البلايين من الكائنات الدقيقة من بكتيريا وأوّليّات .(Protozoa) البكتيريا والأوليات كائنات ذات خلية واحدة، وتتغذى الأوليات على البكتيريا والطعام المهضوم. هذه الكائنات تُكسّر الكربوهيدرات المعقّدة، كالسيليلوز وأشباه السليلوز، وبواسطة التخمُّر إلى سلاسل قصيرة من الأحماض الدهنية-Short) chain fatty acids)حيث يتم بعد ذلك امتصاصها من الكرش والشبكية مباشرةً إلى مجرى الدم لتعمل كمصدر للطاقة أو كمصدر للكربون لتصنيع العديد من المكونات المهمة كدهن الحليب. كذلك يتكسّر البروتين في الطعام إلى ببتيدات(Peptides) ، أحماض أمينية، أمونيا وأمينات .(Amines) تستخدم الكائنات الدقيقة هذه المكونات لبناء خلاياه وتكاثرها. في نهاية المطاف، هذه الكائنات الدقيقة تمر إلى القناة المعوية (Intestinal tract) حيث تُهضم وتُمتص وتُستخدم كمصدر للبروتين. لذلك، إن أي نوع من البروتين فإن معظمه يتحوّل في النهاية إلى بروتين بكتيري وأوليّات قبل أن يُستهلك بواسطة البقرة. لهذا السبب فإن النيتروجين من أصل غير بروتيني (NPN) يمكن استخدامه كمصدر للبروتين، حيث أن NPN يُعتبر غير ذي فائدة للحيوانات ذات المعدة السهلة والتي ليس بها هذا الكم الهائل من البكتيريا المُصَنِعة للبروتين.

بعض الطعام والذي يصل إلى الكرش والشبكية يقاوم مقدرة الكائنات الدقيق على تخميره إلى مواد مفيدة. تعمل حركة الأضلاع، الحجاب الحاجز، الكرش والشبكية على استرجاع هذا النوع من الأطعمة إلى

المريء على شكل لقمة. الضغط السلبي (Negative pressure) يسحب الطعام إلى الفم. أمّا السائل الذي تحتويه هذه اللقمات فيعُصر منها ويُبلَع. الباقي من اللقمة، وتُسمى المُضغة (Cud) ، تُمضَغ مرةً أخرى لتجعلها أكثر عُرضة للتّخمير بواسطة الكائنات الدقيقة عندما تعود إلى الكرش والشبكية. هذه السلسلة من العمليات تسمّى الاجترار.

وظيفة التلافيف:

تعبر محتويات الكرش-الشبكية إلى التلافيف، ومن ثَم إلى المنفحة والأمعاء. وظيفة التلافيف غير مفهومة جيداً. يبدو أن وظيفة التلافيف هي عصر وامتصاص الماء والأحماض الدهنية من مكونات المعدة المارة به. في المنفحة، المعدة الحقيقية للبقرة، عملية الهضم تشبه عملية الهضم في الحيوانات ذات المعدة السهلة.

الهضم في المنفحة والأمعاء:

حالما تصل المكونات إلى المنفحة، تبدأ العصارات الهضمية عملها على هذه المكونات. حمض الهيدروكلوريك والإنزيمات، ببسين Pepsin ، و رنين Rennin يفرزوا من جدار المنفحة. يقوم حمض الهيدروكلوريك بتحفيز الـ ببسين والذي بالتالي يكسر البروتينات إلى ببتيدات، والببتيدات هي عبارة عن سلاسل قصيرة من الأحماض الأمينية. تكمن أهمية إنزيم الرنين في في العجول حيث يقوم بعملية تجبُّن الحليب في المنفحة. هذه العملية ضرورية لهضم وامتصاص الحليب في الأمعاء. الحموضة في المنفحة والناتجة عن حمض الهيدروكلوريك مهمة كذلك في تنبيه العضلة الموجودة حول فتحة البواب Pylorus الموجودة بين المنفحة والأمعاء لترتخي حتى تمر محتويات المنفحة إلى الأمعاء. حتى تصل درجة الحموضة المطلوبة، تبقى محتويات المنفحة بداخله حيث تعمل عليها الإنزيمات الهضمية.

الامتصاص في الأمعاء:

الإفرازات المعوية ومعظم تفاعلات الهضم تحدُث في الجزء العلوي من الأمعاء الدقيقة، حيث يتم امتصاص نواتج الهضم في الجزء السُفلي. الأحماض الأمينية والببتيدات الناتجة عن هضم البروتين، والسكريات السهلة، مثل الجلوكوز الناتج عن هضم الكربوهيدرات، تُمتص مباشرةً إلى الدم حيث تنتقل إلى أجزاء الجسم المُختلفة. هذه المواد المُغذية تُستخدم بواسطة الأنسجة للنمو، إنتاج الحليب والتكاثر.

امتصاص الدهون أكثرَ تعقيداً. الأحماض الدهنية والدهون الأخرى تختلط مع الصفراء، مما يؤدي إلى جعل الدهون أكثر إذابة. هذا الخليط ينتُج عنه وحدات خلوية صغيرة (مُذَيلات Micelles (تعبر جدار الأمعاء ثُم إلى الجهاز الليمفاوي. الأوعية الليمفاوية هي مجموعة من الأوعية تصب في الأوردة الأمامية للقلب عبر القناة الصدرية. في نهاية المطاف ترجع أملاح الصفراء إلى الأمعاء عن طريق الكبد، والأحماض الدهنية تتحد مع الجليسرول من الغشاء المخاطي للأمعاء .Intestinal mucosa هذه الدهون تُستعمل عند الحاجة كمصدر للطاقة أو تُخزّن على شكل نسيج دهني لحين الحاجة.

يحدُث في الأمعاء أيضاً هضم نتيجة عمل البكتيريا، بالتحديد التّفَسُخ Putrefaction ، مما يؤدي إلى رائحة سيئة للسَّماد. لا تفرز الأمعاء الغليظة أية إنزيمات، ولكن امتصاص الماء بالتحديد يحدث في الأمعاء الغليظة. هذا يؤدي إلى جعل محتويات الأمعاء الغليظة أكثر جفافاً قبل إخراجها. الكثير من نواتج الهضم والتي تَمُر إلى الأمعاء الغليظة تُستَرجع إلى القناة الهضمية ب من خلال جدار الأمعاء الغليظة. هذه النواتج، مع بقايا

الطعام الغير مهضوم، الإنزيمات الهاضمة وبقية الميكروبات الغير مهضومة تخرج من الجسم وعن طريق المستقيم على شكل بُراز.

سُرعة مرور الطعام:

السرعة التي يمُر بها الطعام عَبرَ القناة الهضمية يعتمد اعتمادا كبيراً على نوعية وكمية الطعام المُستهلكة. العلائق المُركزة لا تحتاج إلى الكثير من الاجترار والتخمر البكتيري كما هو الحال في الطعام الخشن. المُركّزات تعبر من الكرش والشبكية بسُرعة، مما يُسرّع عملية مرور الطعام. إن سرعة مرور الطعام مهمة للاستفادة القصوى من البقرة حيث لا تستطيع البقرة الاستفادة "استقلاب أو تأييض Metabolize "أي طعام إضافي حتى يخرج الطعام الموجود أصلاً في الجسم. في حالة استهلاك أطعمة غنية بالسكريات والنشويات، إنه من الأمثل مرور هذه المواد مباشرةً وبدون تَخَمُر إلى التلافيف حيث يتم هضم الكربوهيدرات إلى سُكريات بسيطة ليتم امتصاصها لاحقاً في الأمعاء. بعض الكربوهيدرات يتم هضمها بهذه الطريقة، ولكن معظم الكربوهيدرات يتم تخمُرها وينتج عن ذلك أحماض دهنية متطايرة. الدهون وبعض البروتينات يمكن رفع كفاءة استهلاكها عن طريق "حمايتها" بالفورمالين، مما يؤدي إلى مرورها عبر ميكروبات الكرش بدون تخمر، حيث يتم هضمها وامتصاصها في التلافيف و الأمعاء.
هناك ضرر من زيادة سرعة مرور الطعام. إن زيادة سرعة مرور الطعام تؤدي إلى هضم غير كامل للطعام وزيادة الفقد الناتج من الطعام في البراز. بالإضافة إلى انخفاض نسبة الدسم في الحليب، زيادة نسبة حدوث اضطرابات هضمية وانحراف التلافيف عن موقعه، ربما تحدث بسبب زيادة سرعة مرور الطعام.