

## الفصل الرابع

### خصوصيات جهاز الإبل الهضمي واحتياجاتها الغذائية

#### أولاً: الجهاز الهضمي

تصنف الإبل كحيوانات شبه مجتر، لأنها تختلف عن المجترات الحقيقية كالأبقار والأغنام في عدة

نقاط أهمها:

- وجود منطقتين غديتين على الكرش كل منهما مقسمة تشريحياً إلى أكياس غدية في فتحاتها عضلات قابضة وتحتوي على سائل مخاطي يختلف في شكله وتركيبه عن باقي محتويات الكرش.

- غياب الغرفتين المحددتين في المعدة المركبة للمجترات وهما المعدة الثالثة والمعدة الرابعة، إذ يحل محلها في الإبل غرفة واحدة أنبوبية الشكل.

- اختلاف حركة الكرش.

- غياب الحويصلة الصفراوية.

- وجود الأنياب في فم الإبل

وعلى الرغم من هذه الفروق فإن الإبل تجتر غذاءها، ويتم تخمر هذا الغذاء ويتعرض للهضم

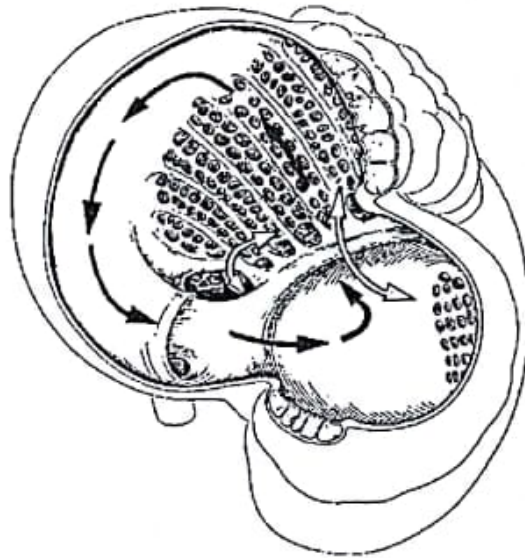
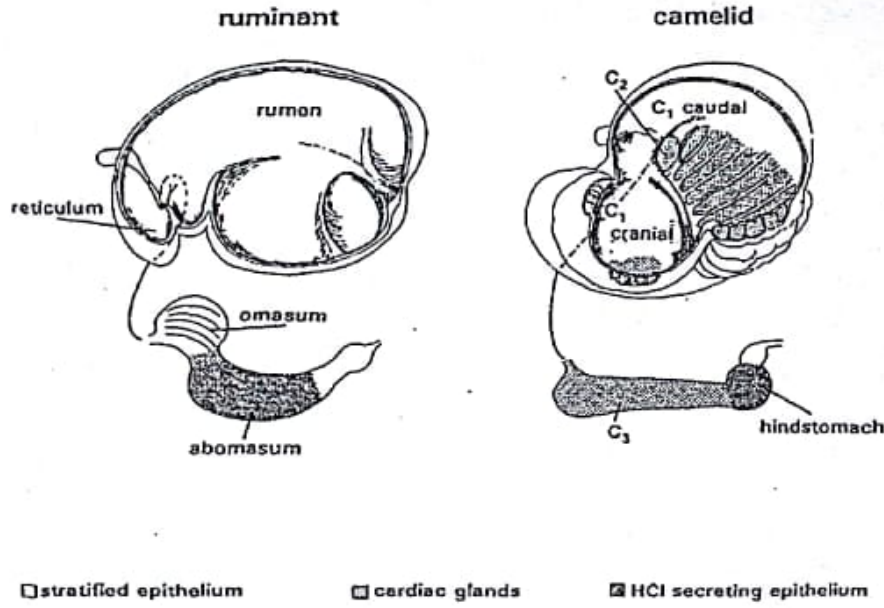
الميكروبي كما هي الحال في المجترات، وينتج عن ذلك الأحماض الدهنية وتتحول المركبات الآزوتية إلى

بروتينات ميكروبية ووحيدات خلية ذات قيمة غذائية هامة للحيوان.

ويُظهر الشكل (٤٦) أهم الاختلافات التشريحية بين المعدة المركبة للمجترات Ruminant،

والمعدة المركبة للإبل Camelid.

المسقة الرابعة - قسم الإنتاج الحيواني



حركة العلف والعناصر الغذائية في كرش الإبل

الشكل رقم (46) مقارنة معدة المجترات الحقيقية بمعدة الإبل

يتألف الجهاز الهضمي عند الإبل كالحیوانات الأخرى من عدة أجزاء تبدأ بالفم الذي يتميز في الإبل بشفة عليا مشقوقة طوليا وشفة سفلى متدلّية تعملان كالأصابع لالتقاط المادة الغذائية، ويغلف الحنك غشاء خاص يحتوي على حلیمات قمعية الشكل تتجه نحو الخلف وتستطيع تحمل الأشواك القاسية التي تستهلكها الإبل عادة في المناطق الصحراوية.

للإبل أنياب إضافية قوية تميزها عن المجترات الحقيقية وبذلك يكون عدد الأسنان الدائمة في فم الإبل ٣٤ بالمقارنة مع ٣٢ في الأغنام، مع ملاحظة أن الأنياب لا تظهر في النوق.

تختلف أجزاء المعدة المركبة في الإبل عنها في المجترات الحقيقية مثل الأبقار والأغنام والماعز بما يلي:

١- تتوضع على السطح الخارجي للكرش منطقتان من الأكياس الغدية، تقع المنطقة الأولى على الجهة الوحشية، بينما تقع المنطقة الثانية على الجهة الأنسية للكرش. وتوجد طبقات مخاطية ماثلة تغطي كل من الشبكية والورقية تقريبا.

الأكياس الغدية عبارة عن غدد تفصل بينها أغشية مخاطية مغطاة بنسيج ابتدائي عمودي يحتوي على غدد أنبوية مستقيمة وقصيرة يبلغ عددها نحو ١٠٠ مليون غدة.

من المحتمل أن تقوم الأكياس الغدية بدور أساسي في امتصاص منتجات التخمر في الكرش، أو أنها منطقة مساعدة لإفراز الغدد اللعابية تضيف كميات كبيرة من السوائل إلى الكرش. كما يمكن أن تكون هاتان الوظيفتان متناسقتين معاً.

من الجدير بالذكر أن الجدار الداخلي لكرش المجترات يحتوي على غدد ماثلة للأكياس الغدية المتوضعة على الجدار الخارجي لكرش الإبل لكن ليس بنفس التطور والوضوح.

٢- تكون الشبكية أو المعدة قوية في المجترات، وسطحها الداخلي مخطط كما في قرص شع النحل وتغلفه حليمات متقرنة بينما تكون في الإبل مغلقة بأكياس غدية تخزن نحو لترين من الماء فقط.

٣- تنفصل الورقية (المعدة الثالثة) عن المعدة الحقيقية (الرابعة) بوضوح في المجترات، وتحتوي على عدة طبقات تبطنها حليمات قرنية، أما في الإبل فالورقية عبارة عن أسطوانة طويلة يصعب تفريقها عن المعدة الحقيقية من الخارج، ويظهر في الداخل انقطاع بسيط في طبقات الوريقات تغلفه غدد أنبوية تميز الورقية عن المعدة الحقيقية.

٤- المعدة الحقيقية (الرابعة) هي الجزء الوحيد من المعدة المركبة الذي يحتوي على غدد في المجترات، أما في الإبل فهي صغيرة وتحتوي على منطقتين من الأغشية المخاطية، الأولى في الأمام وتشغل

ثلثي المعدة وتحتوي على غدد فندس، والثانية تشغل الثلث الأخير وتحتوي على غدد مفرزة للأحماض والمواد الهاضمة.

٥- تختلف أطوال الأمعاء الدقيقة والغليظة في الإبل عنها في المجترات الحقيقية.

٦- يختلف شكل الكبد وتغيب الحويصلة الصفراوية في الإبل، كما يتميز شكل الطحال بأنه مقوس، ولونه قرمزي.

### إفرازات الجهاز الهضمي في الإبل

يفرز اللعاب عدد من الغدد اللعابية أكبرها الغدة النكفية التي تنتج نحو ١٢-٢١ ليترًا من اللعاب يوميًا، وتنخفض هذه الكمية إلى الخمس في الإبل العطشى.

يكون اللعاب الناتج عن الغدة النكفية معتدلاً إلى قلويًا يحتوي على نسبة مرتفعة من الفحماث الشائبة، وكذلك يحتوي لعاب الإبل على نسبة من اليوريا العائدة من الكبد، حيث تعود اليوريا من اللعاب إلى الكرش مرة ثانية لتستخدمها فلورا الكرش في تصنيع البروتين النافع.

يتألف سائل الكرش في المجترات من اللعاب أساساً، أما في الإبل فيتألف من اللعاب ومفرزات الأكياس الغدية.

سائل كرش الإبل ذو ضغط حلوي منخفض (أدنى من بلازما الدم بنحو ٢٠%) وعلى الرغم من ذلك يكون الأس الحامضي في كرش الإبل وكرش المجترات الحقيقية متشابهًا، لكن كمية الأحماض الطيارة تكون أعلى في الإبل.

أما في المعدة الحقيقية فيتم إفراز العصارات المعدية كما هي الحال في المجترات وكذلك في الحيوانات ذات المعدة الواحدة، وتكون الحموضة مرتفعة في هذه المنطقة.

### الهضم عند الإبل

يتم مضغ المواد العلفية بشكل غير كامل في الفم بعد أن تبلل باللعاب، ثم يبدأ الهضم بوساطة فلورا الكرش التي تتألف أساساً من:



بروتوزوا الأنتودينيوم ٧٠% entodinum

وبروتوزوا الأبيدينيوم epidenium وأجناس أخرى ٣٠%.

في كرش الأغنام يلاحظ وجود بروتوزوا هوليتريشا عوضاً عن الأبيدينيوم.

ينخفض عدد البروتوزوا في الاغنام في حالة العطش بخاصة الانتودينيوم، بينما يبقى العدد ثابتاً في الابل لكن يلاحظ زيادة الانتودينيوم على حساب الأبيدينيوم، أي عندما تعطش الإبل تزداد أعداد بروتوزوا الأنتودينيوم.

تختلف حركة المعدة المركبة في الإبل عنها في المجترات الحقيقية ويكون محتوى الجزء العلوي من الكرش جافاً، والجزء السفلي نصف سائل، وفي مناطق الشبكية والأكياس الغذائية سائلاً، أما محتوى الوراقية فيكون جافاً، مما يؤكد أن امتصاص الماء من القناة الهضمية يتم في هذا الجزء. ويتم إفراز الماء إلى المعدة الحقيقية بمعدل ١٥% من الماء الذي يتم امتصاصه من الوراقية. وبالتالي فإن مادة الكيموس الداخلة إلى الأمعاء تكون سائلة.

تضم الإبل المادة الجافة والألياف الخام بدرجة أفضل من المجترات الحقيقية سواء في النباتات الرعوية أو في الأتبان أو في مواد علفية عالية القيمة الغذائية مثل البرسيم الحجازي أو البرسيم المصري.

وقد يعود ذلك أساساً إلى طبيعة حركة المواد المركبة في الإبل من جهة، وإلى تعريض الألياف الخام للهضم الميكروبي لمدة أطول وذلك عن طريق دفع الأجزاء النباتية الصغيرة (١، ٠ ملم) إلى القناة الهضمية وإبقاء الأجزاء الكبيرة (١ سم) في الكرش مما يؤدي إلى هضم أفضل للألياف وإطلاق كميات مناسبة من الأحماض الدهنية الطيارة (الطاقة) خاصة في وجود الآزوت (اليوريا) الذي يتحول في مثل هذه الحالة إلى بروتين ميكروبي يتم هضمه في الأجزاء التالية من الجهاز الهضمي.

أما بالنسبة لهضم البروتين الخام في المعدة الحقيقية فإنه أعلى في الأغنام وفي الماعز عنه في الإبل، إلا أن الاستفادة من البروتين المهضوم أفضل في الإبل خاصة عندما تكون الأعلاف فقيرة في الآزوت وذلك نظراً لإعادة استخدام الآزوت - اليوريا (Urea recycling)، إذ تستطيع الإبل الاحتفاظ بنسبة آزوت (١٩,٨٧%) أعلى من الأغنام (١٥,١٤%) أو الماعز (١٢,٦٨%) من الآزوت المستهلك عندما تقدم لها نفس العلائق.

كما أن نسبة الآزوت المتبقي في الجسم إلى نسبة الآزوت المهضوم تكون في الإبل (١٧، ٤٢%) أعلى من الأغنام (٦٣، ٣٢%)، والماعز (٩٨، ٢٧%).

### أهم ميزات الهضم عند الإبل

١- تخضم الإبل الألياف والبروتين الخام والمادة الجافة ككل في المواد العلفية بشكل أفضل من بعض الحيوانات الزراعية الأخرى، وقد فسرت هذه الظاهرة بزيادة تقلص كرش الإبل، وسرعة دورة اجترارها، وازدياد نشاط أنزيم اللاكتاز مع ازدياد كمية المالتاز في الأمعاء الدقيقة .

٢- وجود بروتوزوا الانتودينيوم بشكل رئيسي وعدم انخفاض عددها في حال العطش بل زيادته على حساب عدد الايبدينيوم .

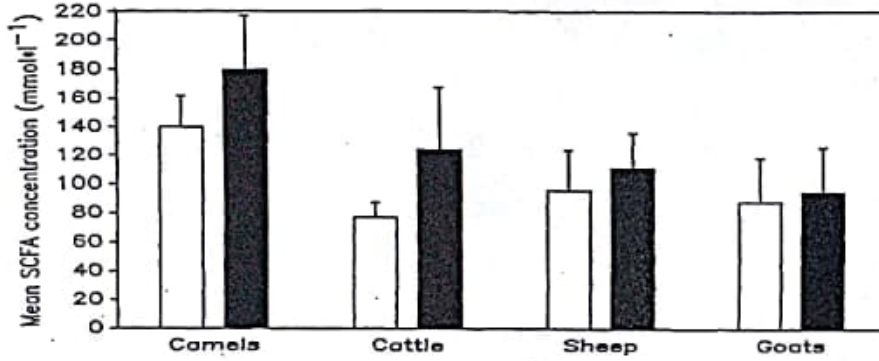
٣- احتواء لعاب الإبل على نسبة مرتفعة من الفحومات الثنائية ونسبة منخفضة من أنزيم الأميلاز، المفرز من الغدد النكفية واحتوائه على نسبة من اليوريا العائدة من الكبد .

٤- امتصاص الأحماض الدهنية الناتجة عن استقلاب الدهون وأيضاً امتصاص ملح الطعام في الكرش عند الإبل يتم بسرعة تعادل ٣ أضعاف سرعة الامتصاص في كرش الأغنام والماعز. ويوضح الشكل (٤٧) مقارنة تركيز الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة في المعدة لحيوانات متعددة.

٥- تمتلك الإبل حالة خاصة في استقلاب الآزوت حيث أن جميع الفقاريات تعتمد على الكليتين في عملية طرح المواد الآزوتية الناتجة عن استقلاب الآزوت في الجسم وعند انخفاض معدل طرح البول يرتفع تركيز اليوريا في البول، أما في الإبل فعند تناولها الأعلاف الفقيرة فهي لا تسمح بفقد كميات كبيرة من اليوريا في البول حيث تستخدمها ثانية في تصنيع البروتين الميكروبي بعد أن يعيدها الكبد إلى القناة الهضمية .

٦- تتفوق الإبل على الأغنام في هضم المادة الجافة والألياف الخام لكنها تتدنى عنها في هضم البروتين الخام، كما تتفوق في احتفاظها بمعدلات مرتفعة من الهضم حتى عند انخفاض البروتين في العليقة .

٧- تحتاج الإبل إلى كمية من المياه أقل مما تحتاجه الأغنام على أساس وحدة المادة الجافة المستهلكة لكل وحدة وزن حي وذلك تحت ظروف العطش.



الشكل رقم (٤٧) مقارنة تركيز الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة في معدة الإبل والأبقار والأغنام والماعز

### هضم المركبات الغذائية وامتصاصها:

الهضم هو فعالية القناة الهضمية وعدادها لتجزئة الأغذية إلى أجزاء صغيرة إلى أن تتحول إلى مواد ذائبة سهلة الامتصاص. وتمتلك أعضاء القناة الهضمية في الإبل آليات خاصة ليس فقط من حيث قدرتها على التأقلم للاستفادة لمدى واسع من أنواع الغذاء بل أيضاً لتعويض سوء الغذاء وقلة الماء، فالجهاز الهضمي له القابلية على استخراج العناصر الغذائية من أي مأكول، مهما كانت نوعيته رديئة، متفوقاً بذلك على كافة أنواع الحيوانات الزراعية التي تعيش معه تحت نفس الظروف، والمعلومات المتاحة عن عملية الهضم في الإبل قليلة للغاية، وليس منطقياً تعويض هذا النقص بالاستدلال بما هو معروف عن الهضم في المجترات، وذلك لوجود تباين بينهما في بعض تراكيب أجزاء الجهاز الهضمي، هذا بالإضافة إلى أن كل منهما له طبيعته الخاصة التي تتوافق مع ظروف البيئة التي تعيش فيها.

ولقد أشارت إحدى التقارير العلمية أن السوائل الموجودة في كرش الإبل تكون أكثر حجماً عما هو في الأبقار، وكذلك معدل الكتلة الغذائية في القناة الهضمية للإبل أسرع مما هو في الثيران. هذا بالإضافة إلى أن معدل دوران الماء في جسم الإبل يكون بطيئاً، حيث تمكنه من الاستفادة من الماء بكفاءة عالية، خاصة خلال فترة العطش.



وبصفة عامة يمكن القول بأن الهضم في الإبل يتم بثلاث طرائق متكاملة، هضم ميكانيكي Mechanical digestion بواسطة الأسنان وحركة الكرش، وهضم ميكروبي Microbial digestion يتم بواسطة الأحياء الدقيقة Micro organisms الموجودة بصفة رئيسية بالكرش والشبكية، وهضم كيميائي يتم من خلال عمل العصارات والأنزيمات الهاضمة Enzymatic digestion التي تفرز من الأنسجة والغدد المختلفة بالقناة الهضمية وملحقاتها، وعندما تتغذى الإبل على نباتات المراعي والأعشاب والشجيرات فإنها تتحكم في مسك النباتات بواسطة القواطع السفلية والوسادة اللحمية المقابلة لها من أعلى، وتدفع الغذاء داخل الفم بمساعدة حركة اللسان الذي يساعدها أيضاً في تجميع الغذاء، ويتميز لسان الإبل بالقوة. تكون عملية مضغ الغذاء في جهة واحدة من أحد الفكين وتمضغ كل بلعة غذائية نحو (٥٠-٤٠) مرة، بالتناوب على فكي الفم، ويتم المضغ عادة ببطء شديد، ولكن بقوة، خاصة مع النباتات الشوكية، والمضغ يعرف بأنه إحدى العمليات التي تجري لتجهيز الغذاء ميكانيكياً، وبوساطته تنكسر الأجزاء الكبيرة من الغذاء إلى أجزاء صغيرة وتخلط مع اللعاب لتسهيل عملية البلع. وعند فحص لعاب الإبل، وجد أنه يحتوي على إنزيم الأميلاز Amylase الذي لا يوجد في لعاب الأبقار، ولقد وجد أن الغدد النكفية في الإبل لها نشاط عال في تحويل النشاء إلى سكر.

وقد وجد أن جفاف الفم نتيجة العطش، لا يسبب معاناة كبيرة للإبل، وذلك بسبب عملية الاجترار المستمرة، والتي تجعل الفم رطباً بصفة دائمة، مما يساعد على ابتلاع الأغذية الجافة بسهولة. وتحدث عملية الاجترار في الإبل في كل الحالات (راقداً أو واقفاً أو ماشياً)، وفي أثناء أشهر الصيف الحارة، تقوم الإبل بعملية الاجترار عند منتصف النهار وفي أثناء الليل، بينما تحاول الإبل في بقية ساعات اليوم تناول أكبر قدر من الغذاء، ووجد أنه عند قضاء ساعات في عملية الاجترار فإن الحمل يقوم بعمل ما يقرب من ٢ ألف حركة طحن للغذاء.

وفي دراسة حديثة أجريت في هذا المجال، أوضحت النتائج أن الإبل أبطأ في استهلاك الغذاء واجتراره من الأغنام، ولكنها تتشابه مع الأبقار في سلوكها في أثناء تناول الغذاء ومضغه واجتراره بالنسبة للأعلاف تحت هذه الدراسة.



ومن الملاحظ أيضاً أن الوقت الكلي لاستهلاك الغذاء واجتراره في حالة تبين الشعير كان أطول من ذلك المستهلك في حالة التغذية على الدريس بنوعيه، وهذا قد يعود لارتفاع القيمة الغذائية في صورة بروتين مهضوم بالدريس مقارنة بالتبن، ولما كانت الإبل تعتمد بصفة أساسية في غذائها على المواد الخشنة Roughage المائلة، سواء كانت خضراء أم جافة، لذلك فالمواد اللجنوسيللوزية-Ligno Cellulostic materials تعد مكوناً هاماً في علائق الإبل، وأن التحلل الكيماوي الذي يحدث للغذاء، في الجزء الأول والثاني (الكرش والشبكية) من معدة الإبل يحدث بوساطة الكائنات الحية الدقيقة، كالبكتريا، والأوليات، والسوطيات والفطريات الموجودة في كرش الإبل وبين تلك الموجودة في هذين الجزأين من المعدة، وكذلك في منطقة الورقية ولكن بأعداد أقل. ولقد عزلت أجناس مختلفة من هذه الكائنات الحية وصنفت، فلقد لوحظ تباين كبير في تعداد ونوعية الأحياء الدقيقة الموجودة في كرش الإبل وبين تلك الموجودة في الحيوانات المجتررة كالأغنام، حيث تمثل البروتوزوا من النوع Entrodinium أكثر من ٧٠% من تعداد الأحياء الدقيقة في كل من الإبل والأغنام، بينما النوع Epidinium لم يعثر عليها في محتويات كرش الإبل ولكنها وجدت في الأغنام، وعلى العكس، فالنوع Holstrich وُجد بنحو ٩% من جملة الأحياء الدقيقة في الإبل ولكن لم يوجد في الأغنام، وبصفة عامة، فإن العدد الكلي للبكتريا أو البروتوزوا الموجودة في كرش الحيوان، والنوع المسيطر فيه في وقت معين، يعتمد بدرجة كبيرة على طبيعة الغذاء المقدم للحيوان من كونه غذاءً خشناً أو مالئاً أو مركزاً، وأيضاً على طبيعة العمليات التي تجري على الأغذية لتجهيزها بصورة ملائمة للحيوان، وكذلك على درجة العطش التي تتعرض لها الإبل، فلقد وجد أن عصارة محتويات كرش الإبل احتوت على  $1,23 \times 10^7$  بروتوزوا / مليلتر عندما غذيت على أعلاف خشنة منخفضة النوعية، وقد انخفض هذا العدد بدرجة ملحوظة إلى  $0,38 \times 10^7$  بروتوزوا / مليلتر، وعندما حرمت الجمال من شرب الماء لمدة تسعة أيام فقد وجد أن سائل الكرش Rumen liquor في الإبل يحتوي على أكثر من ٩٨% ماء، وهذا مشابه لما هو موجود في الحيوانات المجتررة الأخرى (٩٣-٨٥%) ولكن محتواه من أملاح الصوديوم والبيكربونات كان أعلى من نظيره في الأبقار والأغنام والماعز، لارتفاع مستواها في إفرازات اللعاب، التي تقوم بدور مهم في السعة التنظيمية وتوازن الأس الهيدروجيني (PH) لسائل الكرش، والناتج النهائية لهضم المواد السيللوزية والكربوهيدراتية بواسطة الأحياء الدقيقة هي الأحماض الدهنية الطيارة (VFA) Volatile Fatty Acids قصيرة السلسلة أهمها:

-حامض الخليك (C2)  $\text{CH}_3 \text{COOH}$  Acetic acid

-حامض البريونيك (C3)  $\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{COOH}$  Propionic acid

-حامض البيوتريك (C3)  $\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{COOH}$  Butyric acid

-هذا بالإضافة إلى مجموعة من الغازات من أهمها الميثان ( $\text{CH}_4$ ) وثاني أكسيد الكربون ( $\text{CO}_2$ ).

قد يشابه تركيز الأحماض الدهنية الطيارة في كرش الإبل تركيزه في المجترات، حيث وجد أن تركيز هذه الأحماض في كرش حيوان اللاما والجمل ذي السنام الواحد ما بين (٨٠-١٨٠) ميلليمول/لتر سائل كرش وهو يماثل تركيزه في الأغنام. وفي الأحوال العادية توجد الأحماض الدهنية الطيارة في سائل كرش الإبل بالنسب التالية: حامض خليك ٧٧%، حامض بربونيك ١٦%، حامض بيوتريك ٧% وكذلك تراوح النتروجين الكلي ما بين (٣٦-١٢٣) ميللجرام/١٠٠ ميللتر سائل كرش. تقترب نسب الأحماض الدهنية الطيارة السابقة من نظائرها في الحيوانات المجترة الأخرى، إذ بلغت (٧٠%، ٢٠%)، ١٠% على التوالي. وهذه الأحماض والتي تستفيد منها الإبل كمصدر للطاقة لأداء وظائفها الحيوية الإنتاجية المختلفة، تتكون بنسب مختلفة حسب طبيعة الغذاء المأكول، فإذا احتوى الغذاء على مواد خشنة أو ألياف بنسبة عالية، فنجد أن حامض الخليك هو السائد في جملة الأحماض المتكونة في الكرش، بينما يزداد تكوين حامض البريونيك في حالة التغذية على علائق مركزة بنسب كبيرة، وهذا قليل في الجمال التي تعتمد في غذائها على المراعي الطبيعية في أغلب أوقات السنة والتي تشمل الشجيرات والأعشاب ذات المحتوى العالي من الألياف والمواد اللجنو سيللوزية.

وجد أن تركيز أملاح الأحماض الدهنية الطيارة في كرش الإبل يكون مرتبطاً بتركيز أملاح البيكربونات، حيث تساعد البيكربونات في عملية امتصاص الأحماض الدهنية الطيارة في الكرش، وهذا الامتصاص مرتبط بالحاجة إلى أيونات الهيدروجين والتي يتحصل عليها من عملية تحلل البيكربونات  $\text{H}_2\text{CO}_3$  وميكانيكية حدوث ذلك تكون عالية الكفاءة عندما يكون الأس الهيدروجيني (pH) قلوياً، وبما أن الجزء الأمامي من المعدة (الكرش) في المجترات ذات درجة عالية من الـ (pH)، فإن ذلك يضمن توفر البيكربونات بالكمية المطلوبة لذلك، هذا بالإضافة إلى احتواء الأعلاف الخضراء Fodder التي تتناولها الإبل على تراكيز عالية من البيكربونات، إذ بلغ معدل امتصاص الأحماض الدهنية الطيارة من

كرش حيوان اللاما نحو ٢-٣ أضعاف نظيره في كرش الأغنام والماعز، وأن امتصاص الأحماض الدهنية الطيارة يحدث بصفة رئيسية في المناطق الغدية Glandular Area من المعدة. وفي منطقة الورقية Omasum يحدث امتصاص سريع للمادة الذائبة Solutes والماء (٦٠% من الصوديوم ٧٠% من الأحماض الدهنية الطيارة و ٣٠% من الماء تمتص في هذه المنطقة)، ومن الجدير بالذكر أن امتصاص الماء يحدث في منطقة الورقية، ويكون بدرجة أكبر مما يمكن تعويضه عن طريق إفراز الماء في المعدة الحقيقية The Secretion of Water in The abomasums ولقد وجد أن الجزء الجاف نسبياً من محتويات الكرش Rumen Contents يحتوي على تركيزات عالية من الأحماض الدهنية الطيارة، وبتراكيز قد تتساوى مع نظائرها في كرش الأبقار وبصفة عامة، يكون تركيز الأحماض الدهنية الطيارة في محتويات الكرش ككل أقل بدرجة بسيطة في الإبل عما هو موجود في الأبقار. وكما لوحظ أن تركيز الأحماض الدهنية الطيارة في كرش الجمل والأغنام قد ازداد بعد ٦ ساعات من التغذية، فيما عدا خلال فترة التعطيش. وقد يرجع ذلك إلى انخفاض المأكول من الغذاء نتيجة للعطش.

ولقد أوضحت إحدى الدراسات أن حجم كرش الإبل يزداد في الأيام التي يشرب فيها الماء، ويقل تدريجياً عندما يتعرض الحيوان للعطش، كما فاق الماء المفقود من محتويات كرش الأغنام خلال ٣ أيام من التعطيش ما فقدته الجمال التي تعرضت لنفس الظروف لمدة ١٢ يوماً، ويبلغ متوسط حجم الكتلة الغذائية المهضومة في الإبل ٨٦ لتراً بعد ١٥ يوماً من العطش، وبافتراض أن جملاً وزنه ٤٠٠ كغ، وفقد ٢٥% من وزن الجسم نتيجة للعطش، فبناء على المعلومات السابقة، فإن هذا الفقد في ماء الجسم يكون مصدره الكتلة الغذائية في القناة الهضمية. وعند تعرض الجمال للعطش يزداد تخفيف الكتلة المهضومة، وقد يرجع ذلك إلى زيادة إفرازات الغدد اللعابية، ولكن وجد أحد الباحثين ما يخالف هذا الرأي، حيث لوحظ انخفاض إفرازات الغدة النكفية من ٢٠ ليتر/يوم إلى نحو واحد ليتر عند التعرض للعطش. وقد قدر التمثيل الغذائي للأجسام الكيتونية Ketone bodies metabolism في كل من العجول والأغنام والماعز والجمال المغذاة على علائق تحتوي على دريس البرسيم وتبن الشعير المقطع. فالحيوانات وحيدة المعدة Monogastric animals تنتج الأجسام الكيتونية في الكبد Liver من عملية تحلل الأحماض الدهنية، بينما في المجترات Ruminants فيتم تخليق Synthesize الأجسام الكيتونية، بصفة أساسية، في الطبقة الطلائية Epithelium في الكرش.



## ثانياً: تغذية الإبل

لم تحظ دراسات التغذية والهضم في الإبل بالقدر الكافي من الاهتمام، وتعتبر بحوث تغذية الإبل من أندر الدراسات التي طبقت على هذا الحيوان. وعليه فلا بد من إجراء الدراسات الأساسية والتطبيقية المتعلقة بغذاء الإبل في مراعيها الطبيعية، وكفاءة هضمها للمواد الغذائية المختلفة، والقيمة الغذائية لعلائقها التي تختارها حسب البيئة والموسم، وحاجاتها الغذائية لأداء الوظائف الإنتاجية المتنوعة وكميات الغذاء التكميلي اللازمة في المواسم الحرجة، والأمراض الناجمة عن النقص والتسمم الغذائي.

تتغذى الإبل في الغالب على النباتات الموجودة في البادية والصحراء، وترعى نباتات قد لا يستطيع غيرها من الحيوانات استهلاكها ومنها النباتات ذات الأشواك الحادة، لذا فقد اعتاد مربو الإبل التنقل والهجرة المستمرة من أجل تأمين متطلبات كمية الغذاء وبأقل كلفة وقد أثبتت الدراسات الميدانية التي أجريت على كمية المواد العلفية التي تستهلكها الإبل من علف نباتي صحراوي، وتبين بأن الإبل تحتاج بمحدود ٣٠-٤٠ كغ من الأعلاف يومياً، كما وجد بأن الإبل لها القدرة على الاستفادة من النباتات الصحراوية الفقيرة بالبروتين وتحولها إلى مواد غذائية.

تختار الإبل أنواعاً وأجزاء نباتية وفقاً للبيئة التي تعيش فيها من جهة، ووفقاً للموسم الغذائي من جهة ثانية، فالإبل حيوانات رعوية توجد في معظم الحالات في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعتمد اعتماداً كلياً على الأمطار. وطبيعة هذه الأمطار موسمية وبالتالي فإن توفر الغذاء يتبع موسمية الأمطار وينتج عن ذلك ما يسمى الدورة العلفية. تتبع الإبل هذه الدورة العلفية وتستغل النباتات المتوفرة استغلالاً أمثلاً. وقد برهنت الإبل في ظروف الجفاف الطويل أنها أكفأ الحيوانات الأليفة في استثمار الموارد الشحيحة. فقد استطاعت في مثل هذه الظروف التكيف والتكاثر والإنتاج بينما نفقت أو ارتحلت معظم الأنواع الحيوانية الأليفة الأخرى.

ويختلف نمط رعي الإبل عن غيرها من الحيوانات فهي اقتصادية في رعيها ولا تسبب الرعي الجائر مادامت دون قيد على حريتها في الحركة فهي تأخذ قضمات من نبات واحد ثم تتحرك إلى نبات آخر كما أنها تتحرك بين نقاط الشرب وليس حولها، الأمر الذي يساعد الإبل على الاستفادة من مساحات أكبر من المرعى المتاح خلال تنقلها بين نقاط الشرب، وهي لا تبقى مدة طويلة حول نقاط الشرب



وبالتالي لا تسبب تدهور الغطاء النباتي حول موارد المياه. أما في حال زيادة أعدادها في وحدة المساحة فإن الأمر سيختلف تماماً.

### ثالثاً: الاحتياجات الغذائية للإبل

تصنف الإبل (كما ذكر سابقاً) كحيوانات شبه مجترّة Pseudoruminants نظراً لاختلاف جهازها الهضمي عن جهاز المجترات الحقيقية Ruminants (الأبقار والأغنام والماعز) في بعض المواضع. وعلى الرغم من هذا التصنيف والاختلاف في بعض وظائف الجهاز الهضمي فإن الإبل تعد من المجترات فيزيولوجياً وغذائياً وذلك لأنها تجتر الغذاء المستهلك الذي يتعرض لعمليات التخمر والهضم الميكروبي كما هي الحال في المجترات.

عموماً لم تحظ الإبل بالدراسات الحديثة التي طبقت على الحيوانات الاقتصادية الأخرى وبخاصة في موضوع الاحتياجات الغذائية، وذلك نظراً لنظم رعايتها الانتشارية وصعوبة التعامل معها في هذه الحالة بالمقارنة مع ظروف الإنتاج المكثف المعتمدة لدى الحيوانات الأخرى. ولم تتعدّ دراسات الاحتياجات الغذائية للإبل بعض التوصيات للتغذية التكميلية تحت ظروف عمل معينة.

#### العوامل الأساسية المؤثرة في الاحتياجات الغذائية للإبل

- الإبل حيوانات رعوية أساساً، يبيتها المناطق الجافة والقاحلة التي تتصف أمطارها بالندرة والموسمية، وعدم الاستقرار مما يؤدي إلى ما يسمى بالدورة العلفية.
  - تتبع الإبل هذه الدورة العلفية مستثمرة المادة العلفية المتاحة استغلالاً أمثل خاصة في مواسم الجفاف.
  - وبرهنت الإبل أنها أكفأ الحيوانات الأليفة تحت ظروف الجفاف الطويل في استثمار الموارد الشحيحة من ماء وغذاء، فقد استطاعت في مثل هذه الظروف البقاء والتكاثر والإنتاج، بينما ارتحلت أو نفقت معظم الأنواع الحيوانية الأليفة الأخرى.
- يبين الجدول (٢٦) الاحتياجات الغذائية الأساسية للإبل ومعامل هضمها للمواد الغذائية بالمقارنة مع المجترات الصغيرة عند تغذيتها على علائق فقيرة القيمة الغذائية.

الجدول (٢٦) الاستهلاك اليومي للماء والغذاء وهضمه وميزان النيتروجين للإبل والأغنام الماعز عند تغذيتها على علائق فقيرة القيمة الغذائية من مخلفات صحراوية

البيان	إبل	أغنام	ماعز
استهلاك الماء: لتر / رأس / يوم	١٣,١٤	٢,٦٥	١,٧٩
ميليلتر / كغ <sup>٠.٨٢</sup>	٧٢,٥٧	١١١,٦٦	١١١,٨٢
ميليلتر / غ مادة جافة	١,٩٩	٢,٨٨	٢,٥٨
استهلاك المادة الجافة			
كغ / ١٠٠ كغ وزن حي	١,١٤	١,٧٨	٢,٢٣
غ / كغ <sup>٠.٧٥</sup>	٤٦,٤٧	٥٤,٧٧	٥٤,١٧
استهلاك عناصر مهضومة كلية : غ/كغ <sup>٠.٧٥</sup>	٣٠,٦٣	٢٤,٥٨	٢٨,٧١
استهلاك بروتيني خام مهضوم : غ/كغ <sup>٠.٧٥</sup>	٢,٤٢	٢,٢٥	٢,٥٨
معاملات هضم المواد الغذائية			
مادة جافة	٥٥,٩٢	٥٤,٣٤	٥٤,٥٨
بروتين خام	٤٦,٨٢	٤٩,٨١	٥٠,٥١
ألياف خام	٥٠,٥٣	٤٣,٧٩	٤٧,٠٢
دهن خام	٦٦,٢٨	٦٩,٤٣	٦٩,٥٢
كربوهيدرات ذائبة	٦٠,٧١	٥٥,٠٠	٥٤,٣٨

تفضل الإبل رعي الأشجار والشجيرات وتقبل على النباتات المالحة لأسباب عديدة قد يكون من أهمها عاملين:

- الأول: توفر تلك النباتات أكثر من غيرها في مناطق انتشارها.
- الثاني: أن تلك النباتات غنية في محتواها من الماء والبروتين والأملاح.

لكن الإبل تقبل على رعي النجيليات والنباتات عريضة الاوراق أيضاً.

يعتمد اختيار الإبل لغذائها وتفضيلها لأنواع نباتية عن غيرها على البيئة التي توجد فيها أساساً، وعلى الموسم، وتوفر الأنواع النباتية الأخرى وحالة المرعى، ويختلف تركيب العليقة المستهلكة وفقاً لذلك (الجدول ٢٧).

الجدول (٢٧) العلاقة بين حالة المرعى وكمية المادة الجافة التي يتحصل عليها الجمل

النباتات السائدة	كيلوغرام مادة جافة / يوم	غرام / كغ <sup>٠.٧٥</sup>
نباتات غضة مستساغة	١٢,٥	١٢٨
نباتات ملحية	١,٠	١٠,٥
أشجار وشجيرات شوكية	١,٤	١٤,٥
المتوسط	٥,٨	٥٩,٠

إذن يختلف اختيار الإبل للنباتات التي ترعاها حسب اختلاف البيئة والفصل فهي تفضل نباتات معينة في كل مجتمع نباتي:

١- ففي المناطق الصحراوية يتألف غذائها الرئيسي من الأشجار والشجيرات كالأكاسيا والضريرة والطلح، كما تفضل النباتات المالحة كبعض أنواع الأكاسيا والروثة والقطف ومن المعروف أن معظم هذه النباتات إما شوكية أو ذات طعم مر لا تقبل عليه بقية الحيوانات .

٢- في مناطق السافانا في أفريقيا تشكل الشجيرات نحو ٤٧,٥% من غذائها، بينما تشكل الأشجار نحو ٢٩,٩% والنجيليات ١١,٢% والأعشاب عريضة الأوراق نحو ١١,٣%.

٣- في مناطق بوادي شرق المتوسط (مركز وادي العزيب شرق السلمية في البادية السورية) شكلت النباتات عريضة الأوراق نحو ٥٣,٠% والنجيليات القصيرة نحو ٢٦,٠% والشجيرات نحو ٢٢,٠% من غذاء الإبل وذلك في بداية موسم الأمطار، أما في فصل الربيع فقد تكونت معظم علائق الإبل من الشجيرات مثل الصر *Noea mucronata* والشيح *Artemisia herba-alba* والهريك *Achillea membranacea*، بينما شكلت نباتات الصر الغذاء الأساسي للإبل في فصل الصيف.

عموماً تحتاج الإبل لتوفير احتياجاتها الغذائية إلى نحو ٦-٨ ساعات من الرعي يوميا في المراعي الجيدة وإلى نحو ١٢ ساعة يوميا في المراعي الفقيرة، وتحتاج إلى نحو ٦ ساعات للاجترار.

• ويمكن للجمل أن يبقى طوال النهار في الرعي وحتى في الأوقات الحارة ولكن الأفضل أن يرعى في الصباح وبعد العصر وإعطائه فرصة للاجترار والراحة في وسط النهار.

• ونتيجة لاعتماد الإبل في بيئتها الطبيعية على نباتات خشنة وشوكية وكثيرة الألياف فإنه يعتقد أنها تعتمد في غذائها على العلائق الفقيرة، إلا أن لهذا الموضوع شقين يتعلق أولهما باختيار الإبل لغذائها في المرعى والثاني بالجزء المأكول من النباتات.

• هناك من الدلائل ما يشير إلى أن الإبل تحصل من المرعى على غذاء مرتفع القيمة الغذائية، فنسبة الماء المرتفعة، والثابتة تقريبا في النباتات المالحة تجعلها مفضلة ومستساغة لدى الإبل في مناطق يندر فيها الماء، وذلك لضمان الحصول على جزء كبير من احتياجاتها المائية.

• كذلك ترتفع نسبة الماء في الأجزاء الغضة التي تختارها الإبل من الأشجار في فصل الجفاف، فقسم من هذه الأنواع النباتية يحتوي على كميات الماء اللازمة للشرب.

• ان محتوى الماء المرتفع في مثل هذه النباتات يؤمن نحو ٤٠-٥٠% من احتياجات الإبل المائية، مما يجعلها تتحمل العطش لعدة أيام في فصل الجفاف.

• كما ان نسبة البروتين المرتفعة التي بلغ متوسطها من ٨,٥٤% إلى ١٤,٨٩% في الأنواع النباتية التي تستسيغها الإبل تعطي فكرة واضحة عن ان الإبل تحصل على كميات مناسبة من البروتين لسد احتياجاتها من هذه المادة .

• كذلك تبين ان متوسط محتوى الألياف الخام والمستخلص خالي الازوت والدهون في هذه النباتات مرتفع نسبيا مما يؤمن كميات كافية من الطاقة لسد احتياجات الإبل الغذائية في معظم الحالات.

• تحصل الإبل على كميات وافرة من الأملاح والعناصر المعدنية من الأشجار والشجيرات ذات الملوحة المرتفعة وعند عدم توفر مثل هذه النباتات في المرعى يقوم الرعاة بتقديم ملح الطعام إلى ابلهم في مناطق شرق المتوسط أو يسوقونها إلى مناطق ملحية للحصول على ما يلزمها في مناطق موريتانيا والصومال.

• وبناء على نوعية المرعى تحدد الحمولة الرعوية في مراعي الإبل، وقد حددتها دراسة عراقية وفق الجدول رقم ٢٨ (دراسة المنظمة العربية عن إنتاج الأعلاف والحليب واللحوم الحمراء في العراق).



الجدول (٢٨) حمولة المرعى للإبل وفقاً لحالة المرعى

المنطقة	المطر/العام	حمولة المرعى دونم/الرأس
منطقة البوادي	٨٠-١٥٠ ملم	٤٠-٤٥
بادية الجزيرة	٢٠٠ ملم	٢٠-٢٥
المناطق الجبلية	٥٠٠-١٠٠٠	١٥-٢٠

## تقديرات الاحتياجات الغذائية للإبل

بهدف وضع الأسس الأولية لاحتياجات الإبل المحافظة والإنتاجية من الطاقة والبروتين ومن المادة العلفية، تم الاسترشاد بما هو متوفر من الاحتياجات الغذائية للحيوانات الأخرى خاصة احتياجات الأبقار في المناطق الحارة (Kearl, 1982)، والافتراضات التي اقترحها Wilson لتغذية الإبل (١٩٨٤)، إضافة إلى نتائج الدراسات التي نشرها وردة (١٩٩٩).

### أولاً: احتياجات الإبل الغذائية من المادة الجافة

تمضي الإبل ساعات عديدة تتراوح بين ٦ ساعات (في المراعي الجيدة) و ١٢ ساعة يومياً (في المراعي الفقيرة) في الرعي وذلك وفقاً للموسم وحالة المرعى وتحصل خلالها على نحو ٥ إلى ٥٥ كيلوغرام من المادة النباتية، التي تشكل نحو ١١ إلى ١٢ كيلوغرام من المادة الجافة ممثلة نحو ٢,٥% من وزن جسم الإبل نحو ٥٠٠ كيلو غرام في المتوسط أو نحو ١٠٠ - ١٠٥ غرام مادة جافة لكل كيلوغرام وزن حيوي (كغ<sup>٧٥</sup>).

في إحدى التجارب بلغ متوسط كمية المادة الجافة المستهلكة لكل أنواع العلائق ما يعادل نحو ١,٠٢% من وزن حيوانات التجربة (٥٧٦ إلى ٥٨٢ كيلوغرام) وهو معدل منخفض للاستهلاك العلفي بالمقارنة مع الأبقار والأغنام.

عموماً ينصح عند تركيب علائق الإبل أن تزيد كمية العليقة عن ٢,٥% من وزن الحيوان، ولا يقل تركيز الطاقة الممثلة فيها عن ٢,٠٠ ميغاكالوري في كل كيلوغرام من المادة الجافة، إلا في حالة احتواء العلائق على نسبة مرتفعة من المواد العلفية المركزة.

## ثانياً: احتياجات الإبل الحافظة

١- الطاقة: افترض في حساب احتياجات الإبل الحافظة الرقم ٤٣٥,١ كيلوجول طاقة ممثلة لكل كيلوغرام وزن حي كما هو مبين في الجدول رقم (٢٦).

٢- البروتين: افترض الرقم ٢,٧٠ غرام بروتين مهضوم لكل كيلوغرام وزن حيوي عند حساب الاحتياجات الحافظة من البروتين للإبل كما هو مبين في الجدول رقم (٢٩).

جمل وزن ٥٠٠ كغ يحتاج نحو ٥ كغ (٤,٩٧) مادة جافة تحوي نحو ٤٦ ميغاجول طاقة استقلابية و ٢٨٥ غرام بروتين مهضوم.

الجدول (٢٩) الاحتياجات اليومية الحافظة للحياة من الطاقة والبروتين والكالسيوم والفوسفور وفيتامين A.

الاحتياجات الحافظة						وزن الجسم	
Vit A فيتامين A ١٠٠٠ وحدة دولية	P فوسفور (غ)	Ca كالسيوم (غ)	Digestible Protein بروتين مهضوم (غ)	Metabolizable Energy طاقة استقلابية (ميغاجول)	Dry Matter مادة جافة (كغ)	كغ ٠,٧٥	كغ
٩	٧	٨	١٤٤	٢٣,١٤	٢,٥٠	٥٣,٢	٢٠٠
١١	٩	١٠	١٦٩	٢٧,٣٦	٢,٩٦	٦٢,٩	٢٥٠
١٣	١٠	١٢	١٩٥	٣١,٣٨	٣,٣٩	٧٢,١	٣٠٠
١٥	١١	١٤	٢١٨	٣٥,٣٢	٣,٨٠	٨٠,٩	٣٥٠
١٧	١٣	١٧	٢٤١	٣٨,٩١	٤,٢٠	٨٩,٤	٤٠٠
١٩	١٤	١٨	٢٦٤	٤٢,٥١	٤,٥٩	٩٧,٧	٤٥٠
٢١	١٥	٢٠	٢٨٥	٤٦,٠٢	٤,٩٧	١٠٥,٧	٥٠٠
٢٣	١٦	٢١	٣٠٧	٤٩,٤١	٥,٣٤	١١٣,٦	٥٥٠
٢٦	١٧	٢٢	٣٢٧	٥٢,٧٦	٥,٧٠	١٢١,٢	٦٠٠

## ثالثاً: احتياجات النوق الغذائية في فترة الحمل

١- الطاقة: تتراوح فترة الحمل عند الناقة من ١٢ إلى ١٣ شهراً أي بمتوسط قدره ١٢,٥ شهراً. واستطراداً لما هو معروف عن الاحتياجات الغذائية للحيوانات الاقتصادية الأخرى مثل الأبقار والأغنام

والماعز وزيادتها خلال الثلث الأخير من الحمل بنسبة تصل إلى نحو ٥٠% من الاحتياجات الحافظة فقد افترض أن نفس الأسس تنطبق على الإبل.

عند حساب احتياجات الحمل للناقة افترض أنها تزيد عن الاحتياجات الحافظة بنسبة ٢٠% خلال الشهرين التاسع والعاشر من الحمل، ثم بنسبة ٥٠% عند بداية الشهر الحادي عشر وحتى الولادة لمدة شهرين ونصف تقريباً

٢- البروتين: تعد نسبة احتياجات البروتين المهضوم إلى الطاقة الممثلة ثابتة وتتراوح بين ٢١ إلى ٢٨ غرام بروتين مهضوم لكل ١ ميغالكالوري طاقة ممثلة.

تم اعتماد نسبة وسطية قدرها ٢٦ غرام بروتين مهضوم لكل ١ ميغالكالوري طاقة ممثلة في حساب احتياجات الإبل من البروتين في موسم الحمل.

بالنسبة للنوق النامية فيضاف لها ٢٠٠ إلى ٢٥٠ غرام بروتين مهضوم يوميا وذلك خلال موسم حملها الأول حتى لا يؤثر الحمل في نموها الطبيعي أو المستهدف.

### رابعاً: احتياجات النوق الغذائية خلال موسم الإدرار

#### ١- الطاقة

يحتوي حليب الإبل وسطياً على ١٣,٠% إلى ١٣,٤% مواد صلبة كلية (Total Solids) و ٤,١٥ إلى ٤,٣٣% دهون و ٣,٤% إلى ٤,٠% بروتينات و ٤,٢% إلى ٤,٥% لاكتوز و ٠,٧% إلى ٠,٨% رماد.

تزداد احتياجات النوق الحلوب الحافظة مثل الأبقار الحلوب بنحو ١٢% وبالتالي فإن الاحتياجات الحافظة للنوق الحلوب (الجدول ٣٠) تصبح بحدود ٤٨٧,٤ كيلوجول طاقة ممثلة لكل كيلوغرام وزن حيوي (كغ<sup>٧٥</sup>) على افتراض أنها تعطي نحو ٥ كيلوغرام حليب في اليوم.

ومن الضروري مراعاة نمو النوق الحلوب الصغيرة وزيادة احتياجاتها الحافظة من الطاقة بنسبة ٢٠% خلال موسم إدرارها الأول وبنسبة ١٠% خلال موسم إدرارها الثاني.

الجدول (٣٠) الاحتياجات اليومية للنوق الحامل من الطاقة والبروتين والكالسيوم والفوسفور وفيتامين A

الاحتياجات الغذائية						وزن الجسم	
Vit A فيتامين A ١٠٠٠ وحدة دولية	P فوسفور (غ)	Ca كالسيوم (غ)	Digestible Protein بروتين مهضوم (غ)	Metabolizable Energy طاقة استقلابية (ميغا جول)	Dry Matter مادة جافة (كغ)	كغ <sup>٠.٧٥</sup>	كغ
During the 9 <sup>th</sup> and 10 <sup>th</sup> Months الحمل من العاشر والتاسع والشهرين							
٢٥	١٤	١٦	٢٣٤	٣٧,٦٦	٤,٢٩	٧٢,١	٣٠٠
٢٧	١٦	٢١	٢٦٣	٤٠,١٨	٤,٨١	٨٠,٩	٣٥٠
٣٠	١٨	٢٣	٢٩٠	٤٨,٥٣	٥,٣١	٨٩,٤	٤٠٠
٣٤	٢٠	٢٦	٣١٧	٥٠,٦٧	٥,٨٠	٩٧,٧	٤٥٠
٣٨	٢٢	٢٩	٣٤٣	٥٥,٢٣	٦,٢٩	١٠٥,٧	٥٠٠
٤٢	٢٤	٣١	٣٦٨	٥٩,٢٩	٦,٧٥	١١٣,٦	٥٥٠
٤٦	٢٦	٣٤	٣٩٣	٦٣,٣٠	٧,٢٠	١٢١,٢	٦٠٠
From the 11 <sup>th</sup> Month to Delivery من الشهر الحادي عشر للحمل وحتى الولادة							
٣٤	٢٠	٢٦	٢٩٢	٤٥,٢١	٥,٣٦	٧٢,١	٣٠٠
٣٨	٢٢	٢٩	٣٢٨	٥٢,٨٤	٦,١٠	٨٠,٩	٣٥٠
٤٢	٢٤	٣١	٣٦٣	٥٨,٣٧	٦,٦٤	٨٩,٤	٤٠٠
٤٦	٢٦	٣٤	٣٩٦	٦٣,٧٦	٧,٢٦	٩٧,٧	٤٥٠
٥٠	٢٨	٣٦	٤٢٩	٦٩,٠٤	٧,٨٦	١٠٥,٧	٥٠٠
٥٣	٣٠	٣٩	٤٦٢	٧٤,١٤	٨,٤٤	١١٣,٦	٥٥٠
٥٧	٣٢	٤٢	٤٩٢	٧٦,٠٣	٩,٠٠	١٢١,٢	٦٠٠

## ٢- البروتين

حسبت الاحتياجات الغذائية للنوق الحلوب من البروتين على أساس ٥٥,٠ غرام بروتين مهضوم لكل كيلوغرام حليب ناتج ومن المعروف أن الاحتياجات المحافظة من البروتين لا تزداد في موسم الإدرار (الجدول ٣١).

ومن الضروري مراعاة أن تزداد نسبة البروتين المهضوم للنوق الحلوب الصغيرة بمعدل ٢٠% في موسم إدرارها الأول ونسبة ١٠% في موسم إدرارها الثاني.



يمكن من هذه البيانات حساب الاحتياجات الغذائية لإنتاج كيلوغرام واحد من الحليب (نسبة الدهن ٤,٢% وسطياً) بنحو ١,٢ ميغاكالوري طاقة ممثلة و ٥٥,٠ غرام بروتين مهضوم و ٢,٧ غرام كالسيوم و ٢,٠ غرام فوسفور.

الجدول (٣١) الاحتياجات اليومية للنوق المنتجة للحليب من الطاقة والبروتين والكالسيوم والفوسفور وفيتامين A.

الاحتياجات الغذائية						وزن الجسم	
Vit A فيتامين A ١٠٠٠ وحدة دولية	P فوسفور (غ)	Ca كالسيوم (غ)	Digestible Protein بروتين مهضوم (غ)	Metabolizable Energy طاقة استقلابية (ميغا جول)	Dry Matter مادة جافة (كغ)	كغ ٠,٧٥	كغ
١٣	٢٠	٢٦	٤٧٠	٦٠,٢٥	٦,٥٥	٧٢,١	٣٠٠
١٥	٢١	٢٨	٤٩٣	٦٤,٥٦	٧,٠٠	٨٠,٩	٣٥٠
١٧	٢٣	٣١	٥١٦	٦٩,٦٢	٧,٥٦	٨٩,٤	٤٠٠
١٩	٢٤	٣٢	٥٣٩	٧٢,٧٢	٧,٩٠	٩٧,٧	٤٥٠
٢١	٢٥	٣٤	٥٦٠	٧٦,٦٥	٨,٣٣	١٠٥,٧	٥٠٠
٢٣	٢٦	٣٥	٥٨٢	٨٠,٤٦	٨,٧٤	١١٣,٦	٥٥٠
٢٦	٢٧	٣٦	٦٠٢	٨٤,٣١	٩,١٥	١٢١,٢	٦٠٠

### خامساً: الاحتياجات الغذائية للإبل في مرحلة النمو

#### ١- الطاقة

ونظراً لاختلاف احتياجات الغرام الواحد من النمو باختلاف العمر والوزن ومعدل النمو اليومي لاختلاف تركيبه خاصة من حيث محتوى البروتين والدهون فيه، فقد كان من الضروري اعتبار ذلك عند حساب هذه الاحتياجات في الجدول رقم (٢٩).

#### ٢- البروتين

استخدمت معادلة (Gentsch et al. 1975) التي تقدر احتياجات النمو من البروتين للأبقار في المناطق الحارة وتأخذ في الاعتبار وزن الحيوان وسرعة نموه وهي على الرغم من أنها تعطي نتائج أعلى من المعدل بعض الشيء لكنها المرجع الوحيد المتوفر حتى تاريخه في هذا المجال وقد تم استخدامها لبيان النتائج في الجدول رقم (٣٢).

الجدول (٣٢) الاحتياجات اليومية للإبل في مراحل النمو من الطاقة والبروتين والكالسيوم والفسفور وفيتامين A.

الاحتياجات الحافظة								وزن الجسم	
Vit A فيتامين A ١٠٠٠ وحدة دولية	P فوسفور (غ)	Ca كالسيوم (غ)	DP بروتين مهموم (غ)	ME طاقة استقلابية (ميغاجول)	ME طاقة استقلابية (ميغاجول) / مادة جافة (كغ)	DM مادة جافة (كغ)	Gain / day (g) معدل النمو اليومي / غ	كغ ٠.٧٥	كغ
٦	٧	١٠	١٩٥	٢٠,٧٥	٩,٢٠	٢,٢٥	٢٥٠	٣١,٦	١٠٠
٦	٩	١٥	٢٤٩	٢٧,٧٠	١٠,٠٤	٢,٧٥	٥٠٠		
٦	١١	٢٠	٣٠٤	٣٤,٦٩	١١,٧٢	٢,٩٦	٧٥٠		
٨	٩	١٢	٢٤٤	٢٦,٦٩	٩,٢٠	٢,٩٠	٢٥٠	٤٢,٩	١٥٠
٩	١٠	١٦	٢٩٨	٣٥,٠٦	١٠,٠٤	٣,٤٦	٥٠٠		
٩	١٣	٢١	٣٥٣	٤٢,٨٠	١٠,٨٨	٣,٩٣	٧٥٠		
١	٩١	١١	٢٨٥	٣٢,٢٦	٩,٢٠	٣,٥٠	٢٥٠	٥٣,٢	٢٠٠
١٢	١٢	١٦	٣٤٠	٤١,٤٢	٩,٢٠	٤,١٢	٥٠٠		
١٣	١٥	٢١	٣٩٤	٥٠,٥٤	١٠,٠٤	٤,٦٤	٧٥٠		
١٢	١٠	١٢	٣١٨	٣٧,٥٧	٨,٣٧	٤,٤٩	٢٥٠	٦٢,٩	٢٥٠
١٣	١٤	١٦	٣٧٣	٤٧,٧٨	٩,٢٠	٥,١٩	٥٠٠		
١٤	١٧	٢٢	٤٢٧	٥٧,٩٩	١٠,٠٤	٥,٧٨	٧٥٠		
١٣	١١	١٥	٣٤٥	٤٢,٦٣	٨,٣٧	٥,١٠	٢٥٠	٧٢,١	٣٠٠
١٤	١٤	١٩	٤٠٠	٥٣,٩٣	٩,٢٠	٥,٨٦	٥٠٠		
١٥	١٨	٢٣	٤٥٤	٦٥,٢٣	١٠,٠٤	٦,٥٠	٧٥٠		
١٦	١٤	١٦	٣٦٥	٤٧,٥٧	٨,٣٧	٥,٦٨	٢٥٠	٨٠,٩	٣٥٠
١٧	١٦	٢٠	٤٢٠	٥٩,٩١	٩,٢٠	٦,٥٠	٥٠٠		
١٨	١٨	٢٥	٤٧٤	٧٤,٥٦	٩,٢٠	٦,٨٥	٧٥٠		
١٩	٢١	٣٠	٥٢٨	٨٤,٦٨	١٠,٠٤	٨,٤٣	١٠٠٠		
١٥	١٥	١٦	٣٧٨	٥٢,٣٤	٨,٣٧	٦,٢٦	٢٥٠	٨٩,٤	٤٠٠
١٧	١٨	٢١	٤٣٣	٦٥,٨١	٨,٣٧	٧,١٥	٥٠٠		
١٨	٢١	٢٦	٨٨	٧٩,٢٤	٩,٢٠	٨,٦١	٧٥٠		
١٩	٢٤	٣١	٥٤٢	٩٢,٦٨	١٠,٠٤	٩,٢٣	١٠٠٠		
١٦	١٧	١٨	٣٨٥	٥٧,٠٣	٨,٣٧	٦,٨٢	٢٥٠	٩٧,٧	٤٥٠
١٧	٢٠	٢٢	٤٤٠	٧١,٥٥	٨,٣٧	٧,٧٣	٥٠٠		
١٩	٢٣	٢٦	٤٩٤	٨٦,٠٦	٩,٢٠	٩,٣٥	٧٥٠		
٢٠	٢٦	٢٩	٥٤٩	١٠٠,٥٨	١٠,٠٤	١٠,٠٢	١٠٠٠		
١٧	١٨	١٩	٣٨٦	٦١,٥٩	٨,٣٧	٧,٣٦	٢٥٠	١٠٥,٧	٥٠٠
١٩	٢١	٢٣	٤٤٠	٧٧,١٩	٩,٢٠	٨,٣٨	٥٠٠		
٢١	٢٤	٢٧	٤٩٥	٩٢,٨٠	٩,٢٠	١٠,٠٨	٧٥٠		
٢٣	٢٧	٣٠	٥٥٠	١٠٨,٣٧	١٠,٠٤	١٠,٧٩	١٠٠٠		