



المركز العربي
لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة



موسوعة تربية الإبل وأمراضها الجزء الأول

الإشراف العام
الدكتور نصر الدين العبيد

إعداد
الدكتور دارم طباع الدكتور عبد المنعم الياسين





موسوعة

تربية الإبل وأمراضها

الجزء الأول

المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة
"أكساد"

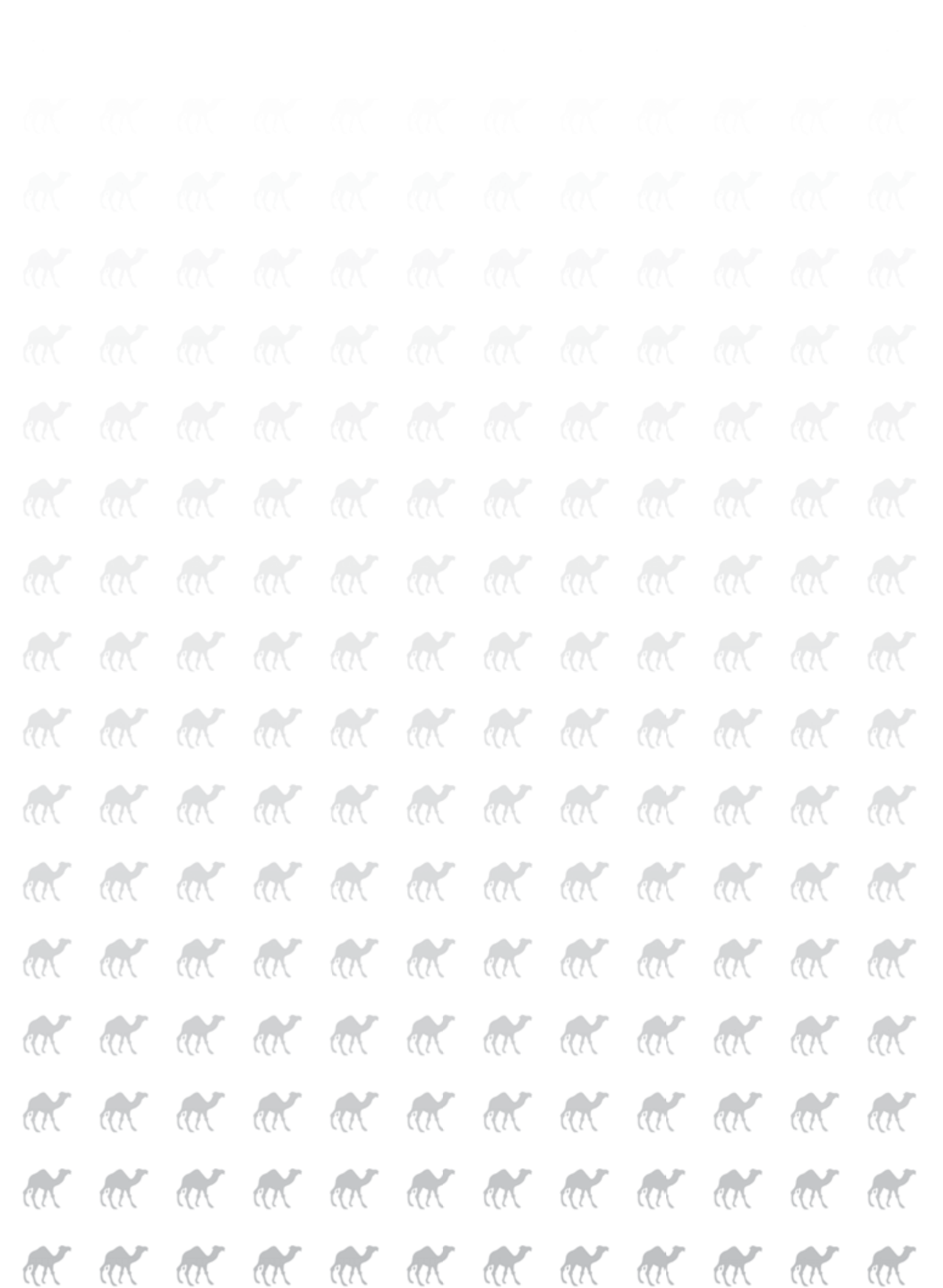
الإشراف العام:

الدكتور نصر الدين العبيد

إعداد...

الدكتور دارم طباع و الدكتور عبد المنعم الياسين

2024 م



تقديم



تؤدي الإبل دوراً اقتصادياً واجتماعياً هاماً ضمن النظم الرعوية في
بيئات المناطق الجافة وشبه الجافة، وقد اكتسبت الإبل أهمية
خاصة واهتماماً زائداً بعد أن برهنت أنها الحيوان الأفضل
بين الحيوانات الزراعية الأخرى، حيث تستطيع
العيش والتكاثر تحت ظروف الجفاف القاسية
التي تتعرض لها مناطق انتشارها، وقد ذكرت
في القرآن الكريم (أفلا ينظرون إلى الإبل كيف
خلقت)، سورة الغاشية 17، وهذا دليل على إعجاز
الخالق في خلقه، وكذلك في الأحاديث النبوية الشريفة (الإبل
عز لأهلها والغنم بركة والخيل معقود في نواصيها الخير إلى
يوم القيامة)، وقد تعددت أسماء الإبل في اللغة العربية تبعاً لأعمارها
وأشكالها وألوانها وحالتها الصحية، ونظمت الأشعار والروايات والقصص فيها لأهميتها الاجتماعية
والاقتصادية.

يكن مستقبل الإبل في ميزات الاقتصادية وإمكانية استغلالها للموارد العلفية الشحيحة في المناطق
الصحراوية، وكذلك في طاقاتها الإنتاجية التي لم يتم التعرف عليها بشكل واضح بعد. وعلى الرغم
من دخول الآلة الحديثة إلى معظم المناطق لكنها لن تستطيع تأدية دور الإبل بصورة اقتصادية في
المناطق الصحراوية القاسية.

يولي المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة "أكساد"، اهتماماً واسعاً في تطوير
البحث العلمي الخاص بالإبل، ونفذ العديد من الأبحاث والدراسات، وكذلك الدورات التدريبية لنقل
المعرفة ورفع قدرات الفنيين والمربين العرب العاملين في مجال الإبل.

وتأتي (موسوعة تربية الإبل وأمراضها) تنويعاً للتعاون المشترك بين وزارة التربية في
الجمهورية العربية السورية والمركز العربي "أكساد" وثمره لجهود الخبراء والمختصين، حيث
تسلط هذه الموسوعة الضوء على الأهمية التاريخية للإبل في الوطن العربي، تشريح وفيزيولوجيا
الإبل، تربية الإبل وتغذيتها وإنتاجها، التقانات المستعملة عند الإبل، أمراض الإبل الجهازية والمعدية
والسارية والطفيلية، وكذلك التشخيص المخبري لأمراض الإبل والآفاق المستقبلية لتربية الإبل
والآثار الاقتصادية والاجتماعية لها.

تكمّن أهمية هذه الموسوعة ((موسوعة تربية الإبل وأمراضها)) في تأكيدها على أهمية الإبل الاقتصادية والاجتماعية في ظل ظروف التغيرات المناخية السائدة في العالم، وخاصة في منطقتنا العربية وآثارها السلبية على الحياة في البوادي والصحاري والمناطق الجافة، وطرائق التأقلم معها، حيث تعيش الإبل وتؤدي دورها الإيجابي معيشياً وتغذوياً لسكان هذه المناطق، ناهيك عن أهمية هذه الموسوعة في رفد المكتبة العربية بقيمة مضافة علمية وفنية تساهم في تعزيز وتنمية وتحديث واقع قطاع الإبل وتربيتها ونتاجها من قبل المؤسسات والمراكز البحثية والخبراء والباحثين.

والله ولي التوفيق.

الدكتور نصر الدين العبيد

المدير العام

الإشراف العام:

الدكتور نصر الدين العبيد

إعداد:

الدكتور دارم طباع و الدكتور عبد المنعم الياسين

هيئة التأليف.

« الدكتور دارم طباع

« الدكتور عبد المنعم الياسين

« الدكتور محمد زهير الأحمد

« الدكتور عبد الكريم قلب اللوز

« الدكتور أحمد القاسم

« الدكتور الياس الميدع

« الدكتورة رباب العبسي

« الدكتور جهاد مسوح

« الدكتور أغر الدعاس

« الدكتور عبد الله المجيدل

فهرس المحتويات

3	— المقدمة : الدكتور نصر الدين العبيد
9	— الإبل وأهميتها التاريخية في الوطن العربي
14	• أسماء الإبل عند العرب
24	• الإبل في الأدب العربي
42	• الإبل في القران الكريم والحديث الشريف
48	• معارض وسباقات الإبل
53	• الإبل والعمل
55	— الآثار الاقتصادية والاجتماعية لتربية الإبل وآفاق المستقبلية
57	• الأهمية الاقتصادية لتربية الإبل في الوطن العربي.
71	• الآثار الاقتصادية لتربية الإبل في الوطن العربي.
74	• تسويق الإبل في الوطن العربي وباقي دول العالم.
81	• المسلك التسويقي للإبل ومنتجاتها في الوطن.
85	• التغيرات المناخية وآثرها في تربية الإبل.
86	• الآفاق المستقبلية لتربية الإبل.
89	— تشريح وفيزيولوجيا الإبل
89	• التطور الجنيني عند الإبل
96	• تشريح العظام
114	• تشريح العضلات
128	• التصوير المقطعي المحوسب والدراسات التشريحية الإجمالية على رأس الجمل أحادي الحذبة
185	• تشريح الأجهزة والأحشاء
209	• الصفات الفيزيولوجية للإبل
210	• توازن الطاقة
212	• التوازن المائي
217	• فيزيولوجيا الجهاز التناسلي
244	• فيزيولوجيا الجلد

244	• فيزيولوجيا الجهاز البولي
246	• فيزيولوجيا الضرع والغدد الصم
251	• فيزيولوجيا جهاز الدوران
257	• فيزيولوجيا الهضم والاستقلاب عند الإبل
283	— طبائع الإبل
386	• لوازم الإبل
287	• ترويض الإبل وتدريبها
305	• تربية الإبل
320	• رعاية الإبل
335	• الولادة والعناية بالمولود
353	— التقانات المستعملة عند الإبل
353	• الرضاعة الصناعية والفظام المبكر.
357	• التلقيح الاصطناعي في الإبل
377	• نقل الأجنة عند الإبل
391	• لحوم الجمل
426	• الفوائد الصحية لمنتجات الإبل
448	المنظمات والهيئات العربية والدولية المهمة بتنمية ورعاية الإبل

الإبل وأهميتها التاريخية في الوطن العربي



يتضمن الفصل:

- أسماء الإبل عند العرب.
- الإبل في الأدب العربي.
- الإبل في القرآن الكريم والحديث الشريف.
- معارض وسباقات الإبل.
- طبائع الإبل.

تعد الإبل وحيدة السنام (*Camelus dromedarius*)، والإبل ذات السنامين (*Camelus bactrianus*) مهمة للاستخدام كحيوانات جر، وحيوانات ركوب، ومصدر للغذاء، وحتى مصدر للنسيج في الشرق الأدنى منذ آلاف السنين. والجمال العربي هو الأكثر شيوعاً في الشرق الأدنى، على الرغم من استخدام كلا النوعين من قبل البشر في المنطقة لفترة طويلة من الزمن. ويزعم الكثيرون أن هناك إجماعاً داخل الدوائر الأثرية حول تاريخ تدجين الجمال لأول مرة في الشرق الأدنى ولأي غرض. تتراوح

النظريات من أواخر القرن التاسع قبل الميلاد إلى وقت مبكر من بداية الألفية الثالثة قبل الميلاد، اعتمادًا على توافر البيانات، وتفسيرها، والآراء الشخصية، في أن تاريخ استئناس الجمل يعود إلى الفترة بين نهاية القرن الثاني عشر قبل الميلاد إلى القرن التاسع قبل الميلاد. وتظهر معركة قرقرار شلمنصر الثالث الكثير من الرجال على ظهور الخيل، وبعضهم على ظهور الإبل. ويشير هذا الاستخدام للإبل المستأنسة في سياق معركة سلاح الفرسان في القرن التاسع قبل الميلاد في بلاد الشام إلى أن الإبل قد تم تدجينها لفترة طويلة من الوقت قبل النزاع.



▲ الشكل 1. الإبل المحلية على المسلة السوداء لشلمنصر الثالث، المتحف البريطاني.

"أقدم إشارة منشورة تعود إلى القرن الحادي عشر قبل الميلاد" في نص آشوري. هذا النص هو المسلة المكسورة التي تعود ربما إلى عهد آشور بيل كالا (1056-1074 قبل الميلاد)، أو زمن تيغلاث بيلسر الأول (1077-1115 قبل الميلاد). وتوجد هذه المسلة في المتحف البريطاني، حيث يذكر النقش توالد جمال ذوات السنمين. وقد أظهرت العديد من الاكتشافات في العديد من مناطق الشرق الأدنى استئناس أبكر بكثير، حيث وجد نحت لراكب جمل آرامي معروض في متحف والترز للفنون في بالتيمور، يعود تاريخه إلى القرن العاشر قبل الميلاد، وتم العثور على القطعة الأثرية في تل الحلف في بلاد ما بين النهرين من قبل ماكس فون أوبنهايم، الذي كان قد أرّخ القطعة في الأصل إلى أوائل الألفية الثالثة قبل الميلاد.



▲ الشكل 2. الفارس الآرامي على جمل. معرض والترز للفنون..

وفي مصر السفلى عثر بيثري على تمثال صغير من الجمل العربي يبدو أنه يحمل جرتين مائيتين. وبناءً على أصل وأسلوب الفخار وأوعية المياه، خلص بيثري إلى أن القطعة الأثرية تعود في الواقع إلى الأسرة التاسعة عشرة، بتاريخ 1190-1292 قبل الميلاد. وتم اكتشاف شهادة سابقة من مصر على شكل نقوش صخرية قديمة تمثل الإبل المستأنسة، بجوار نقوش بدائية سينائية على وجه صخري في وادي نصيب، تم تمثيلها على أنها نمط قافلة تسير عبر الصحراء إلى اليمين (الاتجاه الشرقي). وعلى الرغم من أن الجمل الأول قد تم تشويبه جزئياً، إلا أن الجمل المتأخر مميز ويمكن التعرف عليه بسهولة على أنه الجمل العربي. ويبدو أن الجمل الرئيس يتبعه رجل يمشي، ومن الواضح أن رجلاً ثانياً يمشي يقود الجمل الخلفي. وبجانب هذه النقوش توجد نقش هيروغليفية مصرية مترجمة "سنة 20 تحت جلالة ملك مصر العليا والسفلى نعمة"، ابن رع أمينيميس، الذي يعيش مثل رع "إلى الأبد".

ومن بلاد الشام وجد ختم أسطواني سوري مؤرخ في كاليفورنيا عام 1800 قبل الميلاد يصور شخصين صغيرين يمتطيان جمل ذي سنامين. وقد قيل إن الفرسان هم آلهة وليسوا بشراً بسبب الأيقونات الموجودة على أجزاء أخرى من الختم مثل النجم الإلهي والإله المجنح. في حين أن الفنان ربما كان يصور الزوجين اللذين يركبان الجمل على أنهما آلهة، فمن المحتمل أيضاً أنهما زوجان بشريان ملكيان. علاوة على ذلك فإن تصوير الآلهة يمتطون الجمل لا يبطل فكرة أن البشر كانوا يركبون الإبل في ذلك الوقت. وإذا كان الجمل مخلوقاً أسطورياً مثل أبو الهول، فإن المشهد سيدعم فكرة خيالية عن الفرسان. ومع ذلك تم تصوير ستة حيوانات حقيقية على الأقل على الختم، ويبدو أن الشخصية الخارقة للطبيعة الوحيدة بشكل واضح هي الإله المجنح. وهكذا فإن الفرسان على الختم يشيرون إلى أن ركوب الإبل كان معروفاً في بلاد الشام منذ عام 1800 قبل الميلاد. وفي تحليل ماكدونالد لحرب الإبل في الجزيرة العربية القديمة أشار إلى أنه كان من المعتاد أن يتشارك راكبان في جمل واحد. وقد وجد أنهم يستخدمون الجمل لإيصالهم من وإلى المعركة، وغالباً ما كانوا يركبون اثنين على جمل، لكنهم كانوا يترجلون للقتال. وإذا هُزموا فسوف يعيدون الركوب والفرار مرة أخرى في كثير من الأحيان على جمل، مع محاولة أحد الفرسان إبعاد المطاردين بقوسه.



▲ الشكل 3. ختم أسطواني سوري يصور جمل ذو سنامين. متحف والترز للفنون.

وقد تم العثور على تمثال آخر يشير إلى تاريخ مبكر لاستئناس الإبل في متحف متروبوليتان للفنون في مدينة نيويورك، والتمثال عبارة عن نموذج صغير من سبيكة نحاسية لجمل ذي سنانين، ومجهز بما يبدو أنه نوع من أحزمة الأمان. يعود تأريخ القطعة الأثرية بين أواخر الألفية الثالثة وأوائل الألفية الثانية قبل الميلاد، من منطقة باكتريا مارجيانا. وبالتالي هناك أدلة تشير إلى استئناس الإبل في وقت مبكر من عدة مناطق جغرافية في الشرق الأدنى القديم.



▲ الشكل 4. تمثال جمل ذو سنانين من الألفية الثالثة إلى الثانية قبل الميلاد في متحف متروبوليتان للفنون، نيويورك.

وقد تم اكتشاف عظام الإبل في سياق الألفية الثالثة قبل الميلاد في مواقع بلاد الشام في عراد وأريحا وفي مواقع أم النار ورأس غنادة في أبو ظبي، ويظهر الشكل الآتي منحوتة للجمل العربي بكامل عتاده وزينته من متحف تدمر التاريخي.



▲ الشكل 5. منحوتة جمل عربي بكامل عتاده من متحف تدمر التاريخي.

أسماء الإبل عند العرب

1 أسماء الإبل حسب العمر:

إذا وقع ولد الناقة، فهو قبل أن تقع عليه الأسماء سليل. فإذا وقعت عليه أسماء التذكير والتأنيث فالذكر سقّب، والأنثى حائل. فإذا قام ومشى وتحرك، قيل رشح، فهو راشح، وهي المطفل وما زال ولدها صغيراً. فإذا ارتفع عن الرشح وانطوى خلقه، وقوى ومشى مع أمه، قيل: قد جدل وهو حوار جادل، إذا نبت في سنامه شيء من الشحم قيل: قد أكرع، فهو (مكرع) وهو في هذا كله حوار. فإذا كان من نتاج الربيع فهو (ربيع)، والأم (مربع) فإذا كان من عاداتها أن تنتج في أول النتاج فهي (مرباع). فإذا نتجت الناقة في الصيف، قيل: (ناقة مصيف)، وقيل لولدها: (هبع) ويقال في المثل: ماله هبع ولا ربيع.

فإذا كان للحوار تسعة أشهر، أو ثمانية فهو (أفيل)، والأنثى (أفيلة) فإذا بلغ الحوار سنة ففصل، فهو (فصيل)، (وفطيم). والأم (فاطم) لا تدخلها الهاء وإذا تم رضاعة سنة ولزمه اسم الفصيل حمل على أمه من العام المقبل، فإذا لقحت فهي (خلفة)، والجماع (مخاض) وبه سمي الفصيل تلك الساعة (ابن مخاض) فلا يزال ابن مخاض حتى تضع أمه، فإذا وضعت أمه، وصار لها لبن من غيره فهو (لبون). فلا يزال ابن لبون سنة.

فإذا استحققت أمه حملاً آخر بعد الأول فهو (حق)، فإذا أتت عليه سنة بعد حق فهو (جذع). فإذا تمت سنة، وألقى ثنيته فهو (ثني)، (وثني) فإذا ألقى رباعيته فهو (رباع). والأنثى (رباعية)، فإذا ألقى سديسة فهو (سدس) و (سدس).

هذه الأسماء كلها قبل ظهور الناب في فمه، فإذا خرج نابه فقد بزل، فهو (بازل) فإذا أتت عليه بعد البزل سنة، فهو (مخلف عام). وإذا أتت عليه سنتان فهو (مخلف عامين) فإذا أتت عليه ثلاثة أعوام فهو (مخلف ثلاثة أعوام) ويقال للناقة (بازل وبزول)، و (شارف وشروف).

وإذا اشتد نابه، وغلظ، قيل : (عصل يعصل تعصلاً).

وإذا طال نابه وأصفر، قيل : (عرد يعدد عروداً). فإذا جاوز ذلك فهو (عود) وإذا جاوز ذلك فأسن، وفيه بقية، قيل : (جمل قحر وقحارية) ويقال للأنثى (قحره). فإذا جاوز القحر، فشمط وجهه وذنبه وتناثر هلب ذنبه فهو (ثلب).

وربما إشهاب وجهه وذنبه من غير سن وذلك من أكل الحمض.

فإذا جاوز هذا السن فرق وضعف، فهو (عشبة وعشمة). والناقة والجمل في البازل سواء.

فإذا جاوزت الأنثى البزول، فهي (جلفريز). فإذا جاوزت ذلك، فهي (عوزم). والعوزم التي أسنت وفيها بقية. وهي في البزول ناب. ويقال (ناب ونيوب) والجمع (نيب). فإذا جاوزت العوزم فهي (ضرزم). فإذا ارتفعت وتكسرت أسنانها، وعابت، أي دخلها عيب، قيل : ناقة (لطلط)، وناقة (دردح) وناقة (كاف) في الإناث والذكور، فإذا سال لعبها قيل : (ناقة ماجه) ويقال : عمر البعير أن ينتج مع الغلام فينحر في عرسه.

- وهناك ترتيب موجز في ترتيب سن البعير أورده الثعالبي في كتابه فقه اللغة للثعالبي :

(ولد الناقة ساعة تضعه أمه سليل، ثم سقوب وحوار. فإذا استكمل سنة وفصل عن أمه فهو فصيل. فإذا كان في السنة الثانية فهو ابن مخاض. فإذا كان في الثالثة فهو ابن لبون. فإذا كان في الرابعة واستحق أن يحمل عليه فهو حق. فإذا كان في الخامسة فهو جذع. فإذا كان في السادسة فهو رباع. فإذا كان في العاشرة فهو مخلف ثم مخلف عام، مخلف عامين فصاعداً. فإذا كان يهرم وفيه بقية فهو عود. فإذا ارتفع عن ذلك فهو قحر. فإذا انكسرت أنيابه فهو ثلب. فإذا ارتفع عن ذلك فهو حاج لأنه يحج ريقه ولا يستطيع أن يحبسه من الكبر. فإذا استحكم هرمه فهو كحكح)

2 أسماء الإبل حسب اللون:

■ آدم والأنثى أدماء: إذا كان البعير خالص البياض (الشكل 6) و(الشكل 7).

■ العيس: إذا خالط البياض شقره بسيطة وقيل أعيس والأنثى عيساء.

■ الأشعل: إذا خالط البياض الذنب أو دخل لون آخر إلى الذنب.

- **الحمرة:** فإذا أحمر وغلبت عليه الشقرة قيل (أصهب) والأنثى (صهباء) (الشكل 8).
- وإذا خلصت حمرة قيل (أحمر) والأنثى (حمراء) (الشكل 9). فإذا خالط حمرة قنوة قيل (كميت) للذكر والأنثى، فإن صفت حمرة قيل (أحمر مدمى)، فإن خالط الحمرة خضرة قيل (أحوى) فإن خالطها صفرة قيل (أحمر رداني) فإن خالطها سواد قيل (أرمك) والأنثى (رمكاء) فإن كانت حمرة كصدأ الحديد قيل (أجأى) والاسم الجؤوه.
- **السواد:** فإن كان السواد فيه ضعف قيل (أكلف) فإن خالط السواد صفرة قيل (أحوى)، فإن علق بسواده بياض قيل (أورق)، فإن زادت ورقته حتى أظلم بياضه قيل (أدهم)، فإن اشتد سواده قيل (جون)، فإن كان بين الغبرة والحمرة قيل (خوار) والأنثى (خوارة) (الشكل 10).



► الشكل 6. قطع من النوق البيضاء.



► الشكل 7. جمل أبيض.



◀ الشكل 8. نوق صهباء.



◀ الشكل 9. ناقة حمراء.



◀ الشكل 10. ناقة سوداء.

3 أسماء جماعة الإبل:

- الذود: من الثلاث إلى العشر وقيل من الثلاثة إلى الثلاثين، و هي مؤنثة لا واحد لها في لفظها، والكثير أذواد.
- الزيمة: القطعة من الإبل أقلها البعيران وأكثرها الخمسة عشر والجمع زيم
- الرسل: والجمع إرسال : قطع من الإبل قدر عشر. وقيل ما بين خمسة عشر إلى خمس وعشرين.
- الصرمة: من العشرة إلى الثلاثين، وقيل إلى الأربعين، وقيل قطعة قليلة ما بين العشر إلى بضع عشر، وقيل : بل هي ما بين الثلاثين وخمس وأربعين.
- الصدعة: القطعة من الإبل تبلغ الستين.
- العكرة: قطعة من الإبل تصل إلى السبعين، وقيل بل هي ما بين الخمسين والمائة وجمعها العكر.
- الجول: القطعة من الإبل والتي تقدر بثلاثين أو أربعين.
- هند وهنيدة: اسم للمائة من الإبل.
- القرع: مائة وخمسون، وقيل : إذا بلغت من خمسمائة إلى الألف.
- ليلى: القطعة من الإبل بعدد ثلاثمئة من الإبل.
- الحوم: الإبل الكثيرة، وقيل التي تزيد عن الألف.
- المدفنة والحرج والجلد والجامل والرف : قطع كثير من الإبل.
- أدعى: إذا كان عدد الإبل قليل.

4 أسماء فحول الإبل: وذلك حسب أوصافها:

إذا كان الفحل يودع ويعفى عن الركوب والعمل فهو (مصعب ومقرم وفنيق) فإذا كان مختاراً من الإبل لقرع النوق فهو (قريع)، فإذا كان هائجاً فهو (قطم)، فإذا كان غليظاً شديداً فهو (عرباض) و(دوفاس) و (درواس)، فإذا كان عظيماً فهو (عديس) و(لكالك)، فإذا كان قليل اللحم فهو (مقدر) و(لاحق)، فإذا كان غير مروض فهو (قضيبي)، فإذا كان مذللاً فهو (منوق) و(معبد) و(مخيس) و(مديث).

5 أسماء الإبل حسب أنسابها:

لقد قسم العرب الإبل تبعاً لأنسابها لما لها من أهمية في تحسين النسل واختيار السلالات الصافية والأصلية: وكان ذلك كما يلي:

- العيدية: إبل منسوبة إلى بني العيد وهم فخذ من بني مهرة وهي غير الإبل المنسوبة إلى مهرة بن حيران والتي يطلق عليها الإبل المهرية.
- الشدقيان: شدقم: اسم فحل كريم كان للنعمان بن المنذر وتنسب إليه الشدقيان من الإبل
- الأصهب: إبل منسوبة إلى صهاب موقع في اليمن.

- **النظارية:** نسبة إلى بني النظار وهم قوم من عكل.
- **بحتر:** البحترية من الإبل منسوبة إلى بحتر بن عتود في طيء.
- **البيحانية:** نسبة إلى بيهان وهو رئيس قبيلة.
- **الأرحبية:** نسبة إلى بني أرحب من همدان وقيل أنها من إبل اليمن.
- **الداعرية:** إبل منسوبة إلى فحل اسمه داعر.
- **الأموية:** نسبة إلى بني أمية.
- **العبسية:** نسبة إلى بني عبس.
- **النميرية:** نسبة إلى بني نمر.
- **الفاخرية:** نسبة إلى الفواخر.
- **الصفراوية:** نسبة إلى قبيلة بن أبي صفرة.
- **المجدية:** وهي إبل يمنية: وسميت بذلك نسبة إلى المجد والشرف.

6 أسماء تخص سمن الناقة:

إذا سمنت قليلاً قيل أمخت وأنقت، فإذا زاد سمنها قيل ملحت، فإذا غطاها اللحم، والشحم قيل درم عظمها درماً، فإذا كان فيها سمن وليست بتلك السمينة فهي طعوم فإذا أكثر لحمها وشحمها فهي مكدنة، فإذا سمنت فهي ناوية، فإذا أمتأت سمناً فهي مستوكبة، فإذا بلغت غاية السمن فهي متوعة ونهية.

7 أسماء تخص هزال البعير:

بعير مهزول، ثم شاسب، ثم شاسف، ثم خاسف، ثم نضو، ثم رازح، ثم رازم.

8 أسماء في سائر أوصاف النوق:

إذا بلغت الناقة في حملها عشرة أشهر فهي عشاء، ثم لا يزال ذلك اسمها حتى تضع وبعدما تضع، فإذا كانت حديثاً العهد بالنتاج فهي عانذ، فإذا مشى معها ولدها فهي مطفل، فإذا مات ولدها أو نحر فهي سلوب، فإذا عطف على ولد غيرها فرئمتها فهي تائم، فإن ترأمه ولكنها تشمه ولا تدر عليه فهي علوق، فإن اشتد وجدها على ولدها فهي والة.

فإذا كانت عظيمة فهي كهاة وجلاله، فإذا كانت تامة الجسم حسنة الخلق فهي عيطموس، ود لعبه، فإذا كانت عظيمة السنام فهي مقماد، فإذا كانت شديدة قوية فهي عيسجور، فإذا كانت شديدة كثيرة اللحم فهي عنتريس وعرنس ومتلاحكة، فإذا كانت ضخمة شديدة فهي دوسرة وعذافرة، فإذا كانت حسنة جميلة فهي شحردلة، فإذا كانت عظيمة الجوف فهي مجفرة، فإذا كانت قليلة اللحم فهي حرجوج وحرف ورهب، فإذا كانت تنزل ناحية من الإبل فهي قذور، فإذا رعت وحدها فهي قسوس وعسوس، فإذا كانت تصبح في مبركها ولا ترتعي حتى يرتفع النهار فهي مصباح، فإذا كانت تأخذ البقل في مقدم فيها فهي نسوف، فإذا كانت تعجل للورد فهي ميراد، فإذا توجهت إلى الماء فهي قارب، فإذا كانت في أوائل الإبل عند وردها الماء فهي سلوف، فإذا كانت

في وسطهن فهي دفون، فإذا كانت لا تبرح الحوض فهي ملحاح، فإذا كانت تأبى أن تشرب من داءبها فهي مقامح، فإذا كانت سريعة العطش فهي ملواح، فإذا كانت لا تدنو من الحوض مع الزحام وذلك لكرمها فهي رقوب، فإذا كانت تشم الماء وتدعه فهي عتوب، فإذا كانت ترفع ضبعيها في سيرها فهي ضابع، فإذا كانت لينة اليدين في السير فهي خوف، فإذا كان بها هوجاء من سرعتها فهي هوجاء وهوجل، فإذا كانت تقارب الخطوة فهي حاتكة، فإذا كانت تمشي وكأن برجليها قيداً وتضرب ببديها فهي راتكة، فإذا كانت تجر رجليها في المشي فهي مزحاف وزحوف، فإذا كانت سريعة فهي عصوف ومشمعلة، ويمهل وشمالل وبعملة وهمرجله وشملذرة وشملة.

9 أسماء تخص انتاج الحليب واللبن:

إذا كانت الناقة غزيرة اللبن فهي صفي ومري، فإذا كانت تملأ الرfid وهو القدح في حلبه واحدة فهي رفود، فإذا كانت تجمع بين محلبين في حلبة فهي صفوف وشفوع، فإذا كانت قليلة اللبن فهي بكينة ودهين، فإذا لم يكن لها لبن فهي شصوص، فإذا انقطع لبنها فهي جداء، فإذا كانت واسعة الأكليل فهي ثرور، فإذا كانت ضيقة الإكليل فهي حصور وعزور، فإذا كانت ممثلة الضرع فهي شكرة، فإذا كانت لا تدر حتى تعصب فهي عصوب، فإذا كانت لا تدر حتى يضرب أنفها فهي نخور، فإذا كانت لا تدر حتى تباعد عن الناس فهي عسوس، فإذا كانت لا تدر إلا بالابساس، وهو أن يقال لها بس بس فهي بسوس.

10 أسماء تخص ترتيب سير الإبل:

أول سير الإبل الدبيب، ثم التزيد، ثم الذميل، ثم الرسيم، ثم الوخد، ثم القسيح، ثم التوسيح، ثم الوجيف، ثم الرتكان، ثم الاجمار، ثم الأرقال.

11 أسماء أصوات الإبل وترتيبها:

إذا أخرجت الناقة صوتاً من حلقها ولم تفتح به فاهها قيل: أرزمت، والحنين أشد من الرزمة، فإذا كانت قطعت صوتها ولم تمده قيل: بغمتم ومزغمت، فإذا ضجت قيل: رغت، فإذا طربت من أثر ولدها قيل: حنت، فإذا مدت حنيتها قيل: سجرت، فإذا مدت الحنين على وجهة واحدة قيل: سجعت، فإذا بلغ الذكر من الإبل الهدير قيل: كش، فإذا زاد عليه قيل: كشكش وقشقس، فإذا ارتفع قليلاً قيل: كت ومتعب، فإذا أفصح بالهدير قيل: هدر، فإذا أخفا صوته قيل: قرقر، فإذا جل يهدر كأنه يقصره قيل: زغد، فإذا جعل كأنه يقلعه قيل: قلع.

12 أسماء وسم الإبل عند العرب:

استخدم العرب الأوسام لتمييز الإبل إذا ما اختلطت مع بعضها البعض، بل تعدى ذلك حيث كان لكل قبيلة وسم خاص بها، وقد أطلق العرب أسماء مختلفة لأنواع الوسم نذكر منها:

- **المقزم:** سمه للبعير المكرم يكون للفحلة حيث توضع جلدة في أنف البعير ثم تجمع على أنفه للسمة فيقال: قرمت البعير وهو بعير مقروم
- **حجر أو التحجير:** وسم يوسم بها البعير حول إحدى عيني البعير بميسم مستدير.

- **حلق أو الذابح:** عبارة عن رسم يوضع على حلق البعير في عرض العنق.
- **الرجي:** رسم توسم بها الإبل وتكون على جنب البعير.
- **خرمش أو خطف:** رسم على شكل خطاف البكرة أو رسم مستطيل يوضع على جلد البعير.
- **حزز:** رسم من وسمات الإبل: وهي حزة تحز بشفرة في الفخذ، أو العضد ثم تقتل فتبقى كالثؤلول.
- **حجن:** المحجن رسم يكون في طرف فخذ البعير، وتكون معوجة.
- **التواء:** رسم الإبل كهيئة الصليب الطويل يأخذ الفخذ كله.
- **الكعام:** ربط فم البعير بحبل عند هياجه فيقال كمعت البعير فهو مكعوم.

بعض أشكال الوسم:

1. على الرأس:

∖	∩	٣		p
①	/	o	T	VI
=	.\	•C	M	⋈
\$	\	+	21-	÷

▲ الشكل 11. بعض أنماط الوشم على الرأس.

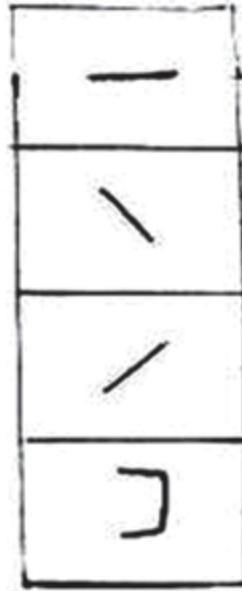
2. على الرقبة:

Q	:	U	VI	%
NI	÷	ع	ع	→
⊥	∴	°%	—	÷
C	M	/	⊥	١.
T	∩	١٠٥	T	U

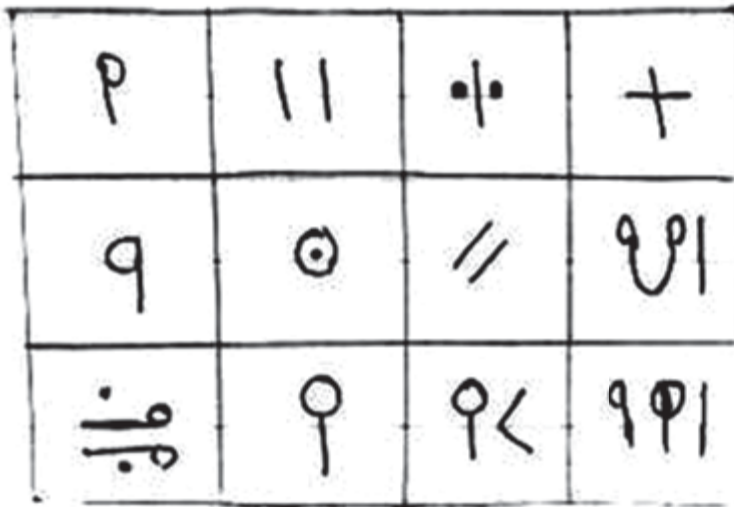
▲ الشكل 12. بعض أنماط الوشم على الرقبة.

3. على الأرجل الأمامية:

الشكل 13. بعض أنماط الوشم
على الأرجل الأمامية.



4. على الأرجل الخلفية:



الشكل 14. بعض أنماط الوشم على الأرجل الخلفية.

13 أسماء تخص شرب الماء:

عندما تقترب الإبل من حوض الماء فإن الأبال يبدأ بمناداتها بكلمة جأجأ، أوجبت أو جوت، وتقول العرب جأجأ: أي دعاها إلى شرب الماء، وعندما تشرب الإبل من الماء يخرج من أفواهها صوت تسميه العرب هقماً، فإن ارتوت قيل: ثأثأت الإبل أي ذهب عنها العطش، وإذا أخرج الأبال الإبل عن وردها الماء في وقته فزاد في ظمئها يوماً أو يومين قيل: نسا أو أنسوها نسا. أما إذا ورد الأبال الإبل يوماً وتركها يوماً سمي الغبا. وسوق الإبل إلى الماء والمسافة بعيدة عن المرعى فأول ليلة توجهها إلى الماء تسمى ليلة الحوز، وتسمى العرب الناقة التي تعطش سريعاً بـ الهافة. وفي المثل "ذهبت هيف كعادتها" أما الهيام فهي الإبل العطاش الواحدة هيمانة وقال تعالى "فشاربون شرب الهيم" وتسمى العرب ما بقي من ماء في الحوض بعد ورود الإبل عليه وبعد الارتواء بـ الخضج.

14 أسماء تخص الأكل:

إذا دعيت الإبل إلى العلف يبدأ الأبال بكلمة هأها، أما الإبل التي ترعى بلا راعي ليلاً ونهاراً فيقال لها: إبل همل، وهاملة، وهمال، وهوامل، أما الناقة التي تأكل الشوك اليباس فقط تسمى محاطبة، وإن أكلت الإبل من الحمض وشبعت وأصابها ألم وتذبر وتذجر سمتة العرب صبجاً.

15 أسماء تخص تناسلية الإبل:

الوت هي حركة الناقة بذنبها عند اقتراب الجمل منها، فإذا ولدت مولودين مرة واحدة (توأمين) سميت متئماً. وعند ظهور علامات الولادة على الناقة الحامل تسمى موطغ وأما الملاقيح الناقة الحامل، وتحوي بطونها على الجنين الواحد وتسمى أيضاً الفائج والفاسج فإذا جازت السنة على حملها ولم تلد سميت مداجاً وتسمى العرب النوق التي يزيد عليها غير واحد من الفحولة فلا تكاد تلقح بالماجن، والنوق التي تضع لمرّة واحدة فقط ثم لا تحمل بعدها تسمى القلت، والناقة التي أجهضت ما في بطنها من جنين تسمى المرج.

16 أسماء أمراض الإبل عند العرب:

- **النقل:** داء يصيب خف الجمل فيتخرق.
- **رعم أو حشر:** داء يصيب أنف الإبل فينزل مخاطه مع سعاله.
- **النحاز أو القحاب:** داء يصيب رئة الإبل فيسعل سعالاً شديداً ويسمى أيضاً بالدكاع.
- **الخازباز:** داء يصيب الإبل حيث تظهر الآفة على حلوقها.
- **الرسخ:** وهو استرخاء في قوائم الإبل.
- **الجرباء:** مرض يصيب جلود الإبل فيسقط الوبر نتيجة لاحتكاك الإبل بأصل الأشجار المختلفة.
- **السعف:** داء يكون في أفواه الإبل، فيقال: ناقة سعاء وبغير أسعف.
- **النكاف:** ورم يأخذ في نكفتي البعير وعلى حلوقها.
- **البهق:** بياض يعتري جلد البعير فيغير لونه.
- **الثعل:** خلف زائد صغير يظهر على اخلاف الناقة.
- **الثؤلول:** ورم يظهر على جلد البعير.
- **جزل:** البعير الذي تبرأ دبترته ولا ينبت في موضعها وبر.
- **خبط:** هي الناقة الضعيفة البصر، والتي تتخبط في أثناء سيرها.
- **صرع:** مرض يشبه الجنون يصيب الإبل إذا رعت الندى في أمكنة الدمن.
- **حبط:** ألم يصيب بطن الإبل، بعد أكلها الكأ وخاصة الحمضي.
- **الموصف:** البعير الذي يفقد لحمه ويصبح هزياً حيث لا يستطيع السير بسبب ذلك ويسمى أيضاً: الرذية، الرازم، الرازج، والعوجاء.

- **العرجاء:** الناقة التي يكون سيرها مختلاً وغير متوازن.
- **الهتماء:** الناقة التي تفقد ثناياها بسبب الكبر.
- **العجفاء:** النوق المريضة أو الهزيلة الجسم.
- **الثولاء:** الناقة التي تدور حول نفسها في أثناء المسير.

الإبل في الأدب العربي

اشتهر العرب بفصاحة اللسان ودقة البيان والتصوير وقوة المعنى وسعة الخيال واختيار ما يناسب من الكلام في تعريف أصغر ما يحيط بهم وأكبره. فكيف لا يكون للإبل النصيب الوافر في قواميس اللغة العربية. وهي التي كانت عماد الحياة البدوية خير مأكلمهم ومشربهم وملبسهم ومركبهم فحياة العرب في الصحراء تكاد تكون مستحيلة لولا الجمل.

ومن أجل هذا احتوت اللغة العربية التعابير الخاصة بالإبل فلم يترك العرب أي صغيرة ولا كبيرة فيما يتعلق بها إلا وضعوا لها اللفظ أو الألفاظ فوضعوا الأسماء لها ولحملها ونتاجها ولأعمارها ورضاعها وفطامها. ونعتوها في طولها وقصرها وسمنها وهزالها وأصواتها وأوبارها، وعقلها واجترارها ورعيها وبروكها وأبوها، وحركة أذنانها وأنواع سيرها ورياضتها والرحال وما فيها وكل ما يشد عليها، وقيودها ونزع قيودها وسماتها وعيوبها وجربها وأمراضها ودوائها.... الخ.

وسنورد مقتطفات من بعض ما ورد في قواميس اللغة العربية عن الإبل:

الإبل: ذكر الرازي في مختار الصحاح الإبل لا واحد لها من لفظها، وهي مؤنثة لأن أسماء الجموع التي لا واحد لها من لفظها إذا كانت لغير الأولين فالتأنيث لازم لها، والجمع (آبال) وإذا قالوا (إبلان) فإنما يريدون قطيعين من الإبل (والأبلّة) بفتحيتين الوخامه والثقل من الطعام.

ويندرج تحت الإبل: البعير والناقة والجمل والنعم.

البعير: وهو من الإبل بمعزلة الإنسان من الناس ويقع على الذكر والأنثى: حيث يقال: حلبت بعيري، وصرعتني بعيري. والجمع: (أبعر، أباعر، وبعرات).

▪ **الجمل:** وهو الذكر من الإبل وجمعه: (جمال، وأجمال، وجماليات، وجماليات)

▪ **والجمالة:** أصحاب الإبل.

▪ **الناقة:** وهي الأنثى من الإبل، ولا تسمى ناقة حتى تجزع. ومن جموعها (ناق، ونوق، ونياق، وأنوق، وأنيق).

▪ **النعم:** وهي الإبل، يذكر ويؤنث، والجمع: أنعام.

▪ **الفرش:** صغار الإبل.

▪ **اطيط الإبل:** أنينها من ثقل الحمل.

- **البغام:** صوت الإبل المتقطع.
- **أبرقت الناقة:** شالت من غير حمل، وهي مبرق وبروق.
- **الزفيف:** من السير السريع، وقيل هو الزميل.
- **الحفد:** سير دون الخبب.
- **ثفنان البعير:** ما أصاب الأرض من أعضائه، أي الركبتان والسعدانه وتسمى الكركة، وأصول الفخذين، والأخفاف. واحدها ثفنة.
- **الجمزي:** العدو دون الخصر وفوق العنق.
- **الجمالة:** جمع من الإبل إذا كانت ذكوراً كلها، وأجل القوم: كثرت جمالهم.
- **الحوز:** السير الرويد.
- **الخبب:** سير سريع تراوح الناقة فيه بين يديها ورجليها.
- **الخبير:** زبد أفواه الإبل.
- **الخف:** الخف من الإبل كالحافز من الخيل، جمعه أخفاف، وخفاف.
- **الخيف:** جلد الضرع، وناقة خيفاء: واسعة جلد الضرع، ويسمى الضرع خيفاً إذا خلا من اللبن، والخيفانة: الناقة السريعة، وقد شبهت بالجرادة.
- **الأدب:** الجمل الكثير وبر الوجه.
- **الرسيم:** سير للإبل سريع فوق الزميل.
- **رشرش البعير:** برك ثم فحص ب صدره في الأرض لبروكه.
- **الرغاء:** صوت الإبل مع الضجيج.
- **الأرقال:** سرعة السير للإبل.
- **الزفيف:** من السير السريع وقيل هو الزميل.
- **الإساد:** أن تسير الإبل الليل مع النهار.
- **السنور:** فقارة عنق البعير.
- **السنام:** أعلى ظهر البعير، وتسمن الفحل الناقة: علاها.
- **شخشخت الناقة:** رفعت صدرها وهي باركة.
- **شراع البعير:** عنقه.
- **المشفر من البعير:** بمنزلة الشفة من الإنسان، والشفير: حد مشفر البعير.
- **المشقوق:** الجمل الهائج، والمطلى بالقطران.
- **الصائل من الجمال:** الذي يخطب برجله، وتسمع لجوفه دويماً من عزة نفسه عند الهياج، وهو الذي يواثب راعيه.

- **التطفيل:** السير الرويد.
 - **الطاط، والطائط، والطوط:** الفحل المهائج.
 - **العطن:** مبارك الإبل حول الماء. الجمع أعطان.
 - **العنق:** سير مسبطر، أي ممتد.
 - **الغارب:** الكاهل، والغاربان: ظهر البعير من مقدمه ومؤخره والغاربان من البعير حرفا الوركين اللذان فوق الذنب.
 - **الفرسن:** طرف خف البعير. الجمع فراسن.
 - **فرشط البعير:** برك بروكاً مسترخياً، وألصق أعضائه بالأرض.
 - **القرب:** سير الليل لورود الغد.
 - **القعود:** الفصيل، وهو الذي فصل عن أمه.
 - **القلوص:** الشابه من الإبل.
 - **اللغام من الإبل:** بمنزلة البصاق من الإنسان.
 - **تمخط البعير في سير:** مد يديه مدأً شديداً.
 - **الملاطان:** كتفا البعير، وقيل: العضدان، وجانبنا السنام.
 - **النبل:** السير الشديد للإبل.
 - **تنخنخ البعير:** برك، ومكن ثفناته في الأرض.
 - **المنسم:** طرف خف البعير.
 - **النعج:** ضرب من سير الإبل السريع، والناعجة: الناقة التي يصاد عليها نعاج الوحش، ولا يكون ذلك إلا في الإبل المهرية.
 - **الهدير:** صوت البعير المستمر الذي لا يكاد ينقطع.
 - **هاج الفحل يهيج هياجاً:** هدر، وأراد الضرب.
 - **الوجيف:** من السير السريع للإبل.
 - **الموحف:** مبارك الإبل.
 - **الولق:** سرعة سير الإبل.
 - **المواهقة:** المواظبة على السير، ومد الأعناق.
- ترنم الشعراء العرب في وصف الإبل ترنماً يدل على مدى ارتباطها بحياتهم حيث لا تكاد تخلو قصائد الشعراء العرب من ذكر الإبل وذكرت الإبل في معلقاتهم كمعلقة النابغة الذبياني وطرفة بن العبد والأعشى وحسان بن ثابت الأنصاري وغيرهم من الشعراء القدماء والحديثين والعاميين.

- ففي معلقة طرفة بن العبد شرح أحوال الناقة في سيرها وحركتها وفسر أجزاء جسمها حيث قال:

بعوجاء مرقالٍ تروح وتغتدي
على لا حبٍ كأنه ظهر برجد
سفنجة تبرى لأزعر أربد
وظيفاً فوق مور معبد
حدائق مولي الأسرة أغيد
بذي خصل، روعات أكلف ملبد
حفاية شكا في العيب بمسرد
على حشف كالشن ذاو مجدد
كأنهما باباً منيف ممرد
وأجربة لزت بدأي منضد
وأطرقسي تحت صلب مؤيد
تمربسلي دالج متشدد
لتكتفن حتى تشاد بقرمد
بعيدة وخذ الرجل مواراة اليد
لها عضداها في سقيف مسند
لها كتفاها في معالي مصعد
موارد من خلقاء في ظهر قردد
بنائق غر في قيص مقدد
كسكان بوصي بدجلة مصعد
وعى الملتقي منها إلى حرف مبرد
كسبت الياني، قده لم يحرد
بكهفي حجابي صخرة قلت مورد
كمكحولي مذعورة أم فرقدد
لهجس خفي أو لصوت مندد
كسامعتي شاة بمحمل مفرد
كرداة صخر في صفيح مصدد
عتيق متى ترجم به الأرض تزددد
مخافة ملوي من القد محصد
وعاملت بضيعيها نجاء الخفيدد

وإني لأمضي الهمم، عند احتضاره
أمون كألواح الأران نصأتها
جمالية وجناء تردي كأنها
تباري عتاقاً ناجيات واتبعت
تربعت القفين في الشول ترتعي
نزيح إلى صوت المهيب وتتقي
كأن جناحي مضرحي تكتفأ
فطوراً به خلف الزميل، وتارة
لها فخذان أكمل النحص فيهما
وطي محال كالحني خلوفه
كأن كناسي ضالة يكتفانها
لها مرفقان أفتلان كأنها
كقنطرة الرومي أقسم ربهما
صهاية العشنون موجدة القرا
امرت يداها فتل شزر وأجنحت
جنوح دفاق عندل ثم أفرعت
كأن غلوب النشع في دأياتها
تلاقي، وأحياناً تبين كأنها
وأتلع نهاص إذا صعدت به
وججمة مثل العلاة كأنما
وخذ كقرطاس الشامي
وعينان كلماويتين استكتتا
طحوران عوار القذى، فتراهما
وصادقتا سمع التوجس للسرى
مؤلتان تعرف العتق فيهما
وأروع نباض أحد ملهم
وأعلم مخروت من الأنف مارن
وإن شئت لم ترقل وإن شئت أرقلت
وإن شئت سامي واسط الكور رأسها

وفي هذه الأبيات يصف طرفة ناقته التي يمتطيها دائماً، والتي يجد في امتطائها تفريجاً لهمه، بأنها ناقة سريعة، نشيطة، يؤمن من يركبها، لما تتميز من ضخامة واتزان في السير وهي تشبه في عدوها النعامة، كما أنها تسابق في سيرها الإبل الأخرى، وتتبع وظيف رجلها وظيف يدها من شدة عدوها، وإن هذا النشاط وهذه الضخامة كانت نتيجة رعيها في مكان وافر العشب والغذاء. وهي مع هذا ذكية ترجع إلى رعيها ولا تمكن أي فحل من ضرابها.

ثم ينتقل طرفة إلى وصف ذنبها ويشبّه بجناحي نسر أبيض، ويصف فخذيهما وما بهما من لحم مكتنز بأنها شبيهان بباب قصر عال. وأما فقرات ظهرها فإنها متراسة متداخلة كأن الأضلاع المتصلة بهذه الفقرات قسي.

كما أن لهذه الناقة مرفقين قويين شديدين بائنين عن جنبها، وشبه تراصف عظامها وتداخل أعضائها بقنطرة تنبي. ثم ينتقل إلى وصف عنقها حين نهوضها ويقول:

إنها طويلة الرقبة سريعة النهوض، ولها جمجمة صلبة كأن طرفها التقى بعظم حاد ووصف خدها بأنه أملس كما القرطاس. وأما مشفروها (الشفة) فهي كجلود البقر المدبوجة لينة ومستقيمة. ولها عيان مثل المرأة في صفائها وبريقها موضوعتان في مقلتين مثل الكهف.

أما أذناها فهما شديدتا السمع كأنهما أذنا ثور وحشي لما تمتاز به من التيقظ والاحتراز. وأما أنفها فإنها عندما تشم به الأرض يزداد عدوها. ومع هذا كله فهي מזלلة ومروضة يستطيع التحكم فيها والسيطرة عليها في سيرها وعدوها.

– وقال الأعشى في معلقته في وصف الناقة والصحراء:

وعسر إدماء حادره العيون	خوف حيرانه شملال
من سراه الهجان جلبها العض	ورعى الحمى وطول الحال
لم تعطف على حوار ولم يقطع	عبيد عروقتها من خال
عنتريس تعدو إذا مسها السوط	كعدو المصلصل الجوال

– وقال امرؤ القيس في وصف ناقته وما تمتاز به من جودة اللحم والشحم:

فيا عجباً من رحلها المتحمل	ويوم عقرت للغداري مطيتي
وشحم كهذاب الدمسق المفتل	يظل العذارى يرتيمن بحملها
فقلت: لك الولايات إنك مرجلي	ويوم دخلت الخدر خدر عيزة
عقرت بعيري يا أمرؤ القيس فانزل	تقول وقد مال الغبيط* بنا معاً
ولا تبعديني من جتاك المعلل	فقلت لها: سيري وأرخي زمامه

* (الغبيط: وهو الرجل الذي يوضع فوقه الهودج).

- وقد ورد ذكر الإبل في شعر حسان بن ثابت حيث قال:

وإني لتراك الفراش الممهد
إذا حل عنها رحلها لم تقيّد
تروح إلى باب ابن سلمى وتعتدي
وأني لمزجاء المطي على الوجى
وأعمل ذات اللوث حتى أردّها
أكلفها إذا تدلج الليل كله

- وقال أيضاً:

والعيس قد رفضت أزمتها
وعلت مساوئها محاسنها
كنا إذا ركد النهار لنا
عوج، نواج، يعتلين بنا
مستقبلات كل هاجرة
ومناخها في كل منزلة

ما يرون بها من الفتر
ما أضر بها من الضمر
لفتاله بنجائب صعر
يعفين دون النص والزجر
ينفخن في حلق من الصفر
كبيت جوني القطار الكدر

- وقال المتنبي في ديوانه:

لا أبغض العيس لكني وقيت بها
طردت من مصر أيديها بأرجلها
تبرى لمن نعام الدو مسرحة

قلبي من الحزن أو جسمي من السقم
حتر مرقف بنا من جوش والعم
تعارض الجدل مرخاة بالجم

- أما النابغة الذبياني فيقول:

مقرنة بالعيس * والأدم *
نهضت إلى عذافرة * صموت *

عليها الحبور محقبات المراحل
مذكرة * نخل عن الكلال

- ويقول عنتره في الإبل:

وللريعان في لقح ثمان
أقام على حسيستهن حتى
وقظن على لصاف وهن غلب

تحادثهن حراً أو غرار
لقحن ونتاج الآخر العشارا
ترن متونها ليلاً ظؤارا

* (العيس: الإبل البيض، الأدم: الإبل التي شاب بياضها صفره، العذافرة: الناقة العظيمة الشديدة، الصموت: التي لا تشكو من تعب، مذكرة: تشبه في خلقها خلقة الجمل).

- ويقول بعد أن أثقل الإبل بالأحمال مع شيبوب الذي يحدو لها:

تسير الهوينا وشيبوب حادي
وترقد أعين أهل الوداد

وأرجع والنوق موقورة
وتسهر لي أعين الحاسدين

- ويقول حين يعاين المطايا التي تحمل أحبته:

فرشت لدى أخفافها صفحة الخد

فإن عانيت عيني المطايا وركبها

- وقال الأعشى أيضاً في معلقته:

وهل تطيق وداعاً أيها الرجل

ودع هريرة إن الركب مرتحل

تمشي الهوينا كما تمشي الوجي* الوحل

غراء فرعاء مصقول عواضها

- وقال أبو العلاء المعري:

والماء فوق ظهورها محمول

كالعيس في البيداء يقتلها الظمأ

- وقال البحتري في ديوانه:

وخليل فإنني بالخيار

وإذا ما تنكرت لي بلاد

حولاً من أنجم الأسحار

وخدان القلاص حولاً إذا قابلن

غماراً من السراب الجاري

يترققن كالسراب وقد خضن

مبرية بل الأوتار

كالقس المعطفات بل الأسهم

- وقال محمود سامي البارودي في ديوانه:

بحمل بين سائمة مخاض

وروعاء المسامع ماتمت

خروج الليث من سدف الغياض

خرجت بها على البيداء وهناً

إلى الغايات كالنبيل المواض

تقلب أيدياً متسابقات

فما كفكفتها والليل غاض

مددت زمامها والصبح باد

أضافت آتياً منه بماض

فما بلغت مغيب الشمس حتى

فراحت وهي خاوية الوفاض

أحال السير جرثها وماداً

رميت بها اعتزامي واعتراض

وما كانت لتسأم غير أنى

خرجت من السواد إلى البياض

هتكت بها ستور الليل حتى

* (الوجي: هو البعير الذي يمشي بهدوء في الأرض الموحلة بسبب الوحل وبسبب الخفا).

- وقال الشاعر محمد بن محمد من شعراء موريتانيا:

مذبت حميا الشوق في النفس واصطلت تبأريج إلا تود بالنفس تلعب
عشية لا أستطيع صبراً ولا بكا فأشفي غليلي والبكا مفرغ الشجي

- (أحلبت ناقتك أم جلبت!).

يقال أحلب الرجل، إذا نتجت إبله إنثاءً فيحلب ألبانها. وأجلب إذا نتجت إبله ذكوراً فيجلب أولادها للبيع. والعرب تقول في الدعاء على الرجل: لا أحلبت ولا أجلبت.

- (الذود إلى الذود إبل).

الذود: اسم مؤنث يقع على قليل من الإبل بين الثلاثة إلى الثلاثين ولا يجاوز ذلك يضرب في اجتماع القليل إلى القليل حتى يؤدي إلى الكثير.

- (إذا زحف البعير أعتيه أذناه).

يضرب لمن يثقل عليه حمله فيضيق به ذرعاً.

- (أصوص عليها صوص).

أصوص: الناقة الحائل السمينة، الصوص: اللئيم. ويضرب هذا المثل للأصل الكريم يظهر منه فرع لئيم.

- (أول الصيد فرع).

الفرع: أول ولد للناقة، كانوا يذبحونه لآلهتهم يتبركون بذلك. يضرب هذا المثل عند أول ما يرى من خير في زرع أو ضرع، ويضرب أيضاً لمن لم ير منه خير قبل فعلته هذه.

- (إن تسلم الجلة فالنيب هدر).

الجلة: جمع جليل يعني العظام من الإبل، والنيب: جمع ناب وهي الناقة المسنة ويعني ذلك إذا سلم ما ينتفع به، ها ما لا ينتفع به.

- (إحدى عشياتك من سقى الإبل).

يضرب للمتعب في عمل.

- (إبلي لم أبع ولم أهب).

يعني ذلك لم أبعها ولم أهبها، يضرب للظالم يخاصمك فيما لاحق له فيه.

- (إنها الإبل بسلامتها).

يضرب لمن تزدريه فأخلف ظنك.

- (إذا شبعت الدقيقة لحست الجليلة).

الدقيقة: الغنم، الجليلة: الإبل وهي لا يمكنها أن تشبع، والغنم يشبعها القليل من الكلاً، فهي تفعل ذلك. يضرب للفقير غير الغني.

- (إذا جاء أجل البعير حام حول البير).

- (التمر في البئر وعلى ظهر الجمل).

يعني ذلك أي من سقى وجد عاقبة سقيه في تمره.

- (اتخذ الليل جملاً).

يضرب لمن يعمل العمل بالليل من قراءة أو صلاة أو غيرها مما يركب في الليل.

- (توطن الإبل وتكاف المعزى).

أي أن الإبل توطن نفسها المكارة لقوتها، وتعافها المعزى لذلتها وضعفها.

يضرب للقوم تصيبهم المكارة، فيوطنون أنفسهم عليها، ويعافها جنباًؤهم.

- (أتخم من فصل).

لأنه يرضع أكثر مما يطيق، ثم يتخم، وكان الأصل أن يقال أوخم من وخم يوخم.

- (أثقل من حمل الدهيم).

الدهيم: اسم ناقة عمر بن زبان.

- (ابغض من الطلياء).

الطلياء: الناقة الجرباء المطلية بالقطران.

- (الجمل من جوفه يجتر).

يضرب لمن يأكل من كسبه أو ينتفع بشيء يعود عليه بالضرر.

- (حبلك على غاربك).

الغارب: أعلى السنام، ولهذا كناية على الطلاق أي أذهبي حيث شئت، وأصله أن الناقة إذا رعت وعليها

الخطام ألقى على غاربها لأنها إذا رأت الخطام لم يهنئها شيء.

- (حلوبة تثمل ولا تصرح).

الحلوبة: الناقة التي تجلب لأهل البيت أو للضعيف، وأثملت الناقة إذا كان لبنها أكثر ثمالة من لبن غيرها،

والثمالة: الرغوة، وصرحت إذا كان لبنها صراحاً أي خالصاً. يضرب للرجل يكثر الوعيد والوعد، ويقل

وفاءه بها.

- (أحن من شارف).

الشارف: الناقة المسنة، وهي أشد حنيناً على ولدها من غيرها.

- (آخر البز على القلوص).

البز: الثياب، القلوص: الأنثى من الإبل.

- (بئس ما أفرعت به كلامك).

الفرع: ذكرنا أنه أول ولد نتجته الناقة. ومع ذلك أنه بئس ما ابتدأت كلامك به.

- (أخلف من بول الجمل).

هذا من الخلاف لا من الخلف لأنه يبول إلى الخلف.

- (أخبط من عشواء).

هي الناقة التي لا تبصر بالليل. فهي تطأ كل شيء، ويقال في مثل آخر إن أبا الخلاط أعشى بالليل. قالوا الخلاط: القتال. وصاحب بالليل لا يدري من يضرب.

- (أذل من بغير سانية).

وهو البعير الذي يستقي عليه الماء، قال الطرماح: قبيلة أذل من السواني وأعرف للهوان من الخصاف

- (جاء كخاصي العير).

يضرب لمن جاء مستحياً وذلك لأن خاصي العير يطرق رأسه عند الخصاء، ويتأمل في كيفية ما يصنع.

- (ركب المغمضة).

أصلها الناقة ذيدت عن الحوض فغمضت عينيها، فحملت على الذائد فوردت الحوض. مغمضة: يضرب لمن ركب الخطأ على غير بيان.

- (رزمة ولا درة).

الرزمة: حنين الناقة، الدرة: كثر اللبن وسيلانه: يضرب لمن يعد ولا يفى.

- (رباعي الإبل لا يرتاع من الجرس).

الرباعي: الذي ألقى رباعيته من الإبل وغيرها وهي السن التي بين الثانية والثالث يضرب لمن لقي الخطوب ومارس الحوادث.

- (أرجل من خف).

يعنون به البعير، والجمع أخفاف وهي قوائمه.

- (أساء رعيًا فسقى).

يعني أن يسيء الراعي الإبل نهاره حتى إذا أراد أن يريحها إلى أهلها كره أن يظهر لهم سوء أثره عليها فيسقيها الماء لتملاً منه أجوافها. يضرب للرجل لا يحكم الأمر ثم يريد إصلاحه فيزيده فساداً.

- (سلط الله عليه الأيهين).

يعني السيل والجمل الهائج.

- (شر الضروب مادر على العصب).

وهو أن يشد فخذ الناقة حتى تدر. ويقال لتلك الناقة عسوب.

- (شر دواء الإبل التدبيح).

وذلك أن السنة إذا كانت مجدبة يخاف منها على الإبل ذبحوا أولادها لتسلم الآفات. يضرب لمن فر من أمر فوق في شر منه.

- (شر مرغوب إليه فصيل ريان).

وذلك لأن الناقة لا تكاد تدر إلا على ولد أو على بو، فإذا كان الفصيل ريان لم يجرها فبقي أربابها من غير لبن. يضرب للغني التجأ إليه محتاج.

- (أشأم من طير العراقيب).

هي طير الشؤم عند العرب، وكل طائر يتطير منه للإبل فهو من طير عرقوب لأنه يعرقبها.

- (أشرب من الهيم).

الهيم: هي الإبل العطاش، قال الله تعالى (فشاربون شرب الهيم).

قال الشاعر:

ويأكل أكل الفيل من بعد شبعه ويشرب شرب الهيم من بعد أن يروى

- (أشأم من سراب).

وهو اسم ناقة البسوس.

- (صدقني سن بكرة).

البكر: الفتى من الإبل، ويضرب مثلاً في الصدق.

- (صبحى سكوت فاستنشقت طالق).

يقال ناقة صبحى، إذا حلب لبنها. والطاق: الناقة يتركها الراعي لنفسه فلا يحلبها على الماء. يضرب للرجلين يعذر أحدهما في أمر تقلداه معاً ولا يعذر الآخر فيه لاقتداره عليه إن عجز صاحبه.

- (ضرب أخماساً لأسداس).

الخمس والسدس: من أظماً الإبل، والمعنى أن الرجل إذا أراد سفرًا بعيداً عود إبله أن تشرب خمساً ثم سدساً حتى إذا أخذت في السير صبرت على الماء والمعنى أيضاً أخماساً لأجل أسداس، أي رقى إبله من الخمس إلى السدس. يضرب لمن يظهر شيئاً ويريد غيره

- (ضربه ضرب غرائب الإبل).

يعني ذلك أن الغريبة تزدهم على الحياض عند الورود، وصاحب الحوض يطردها ويضربها بسبب إبله، يضرب هذا المثل في دفع الظالم عن ظلمه بأشد ما يمكن.

- (الضجور قد تحلب العلبة).

الضجور: الناقة الكثيرة الرغاء، فهي ترغو وتحلب، يضرب للبخيل يستخرج منه الشيء رغم أنفه.

- (ضوارب بست لعرف باليد).

الضارب: الناقة تضرب حالبها، والعرف والعرفة: قروح تخرج باليد وإذا عرف الحالب لم يقدر أن يحلب. يضرب لمن كلف ما يعجز عنه.

- (ظنار قوم طعن).

الظنر: الحاصنه، ظارت الناقة: إذا عطفتها على ولد غيرها. يضرب لمن يحمل على الصلح خوفاً.

- (عود يفتح).

العود: البعير المسن، التقليل: إزالة القلح، وهو خضرة أسنانها، وصفرة أسنان الإنسان. يضرب للمسّن يؤدب ويراض.

- (العنوق بعد النوق).

العناق: الأنثى من أولاد المعز، وجمعه عنوق، وهو جمع نادر والنوق جمع ناقة. يضرب لمن كانت له حال حسنة ثم ساءت.

- (عشب لا بعير).

أي هذا عشب وليس بعيراً يرعاه، يضرب للرجل له مال كثير، ولا ينفقه على نفسه ولا على غيره.

- (عنيته تشفي الجرب).

العنية: بول البعير يعقد في الشمس يطلّى بها الأجرى وتزيل عنه الذي يلقاه من الجرب. يضرب للرجل الجيد الرأي يستشفى برأيه في ما ينوب.

- (أعقل وتوكل).

يضرب في أخذ الأمر بالحزم والوثيقة، ويروى أن قال للنبي (ص) أرسل ناقتي وأتوكل؟ قال: أعقلها وتوكل.

- (عودي إلى مباركك).

أي عاد إلى طريقه الأولى، يضرب في عادة السوء يدعها صاحبها ثم يرجع إليها (عند رؤوس الإبل أربابها). يضرب لمن يندري ويطغى على صاحبه. أي عندي من يمنعك.

- (الغير ركضته أمه).

ويروى ركلته أمه. ويضرب لمن يظلمه ناصره.

- (عير رعى أنفه الكأ).

أي وجد ريحه فطلبه. يضرب لمن يستدل على الشيء بظهور مخايله.

- (غلبت جلتها حواشيها).

الحاشية: صغار الإبل، الجلة: عظامها، جمع جليل. يضرب لمن عظم أمره بعد أن كان صغيراً، فغلب ذو الأسنان.

- (الغرة تجلب الدرة).

يقال غارت الناقة إذا قل لبنها، والغرة اسم منه، يعني أن قلة لبنها تعد وتخبر بكثرته فيما يستقبل. يضرب للذي قل عطاؤه ويرجى كثرته بعد ذلك.

- (كالعاطف على العاض).

وأصل المثل أن ابن المخاض ربما أتى أمه يرضعها فلا تمنعه، وربما عض على ضرعها فلا تمنعه أيضاً. يضرب لمن يواصل من لا يواصله ويحسن لمن يسيء إليه.

- (كأنما أنشط من عقال).

الأنشودة: عقدة يسهل انحلالها، العقال: ما يشد به وظيف البعير إلى ذراعه. يضرب لمن يتخلص من ورطة فينهض سريعاً.

- (كانت عليهم كراغية البكر).

يعنون رغاء بكر ثمود حين عقر الناقة قدار بن سالف. يضرب في التشاؤم بالشيء.

- (كالمهدر في العنة).

المهدر الجمل له هدير، العنة مثل الحظيرة تجعل من الشجر للإبل وربما يحبس فيها الفصيل عن الضراب. يضرب للرجل لا ينفذ قوله ولا فعله.

- (كفى برغانها منادياً).

يضرب في قضاء الحاجة قبل سؤالها. ويضرب للرجل تحتاج إلى نصرته أو معونته. فلا يحرصك وتعيّل بأنه لم يعلم.

- (كالمحتاض على عرض السراب).

يضرب لمن يطمع في محال. واحتاض أي اتخذ حوضاً. والصحيح حوض وحاض يحوض حوضاً إذا اتخذ حوضاً.

- (كرها تركب الإبل السفر).

يضرب للرجل يركب من الأمر ما يكرهه.

- (كالحانه في أحدى الإبل).

يعني الناقة المتأخرة تحن إلى الأوائل. يضرب لمن يفتخر بمن لا يبالي به ولا يهتم لأمره.

- (اللقوح الربعية مال وطعام).

أصل هذا في الإبل. وذلك أن اللقوح هي ذات الدر، والربعية هي التي تنتج في أول النتاج، فأرادوا أنها تكون طعاماً لأهلها يعيشون بلبنها لسرعة نتاجها، وهي مع هذا مال. يضرب في سرعة قضاء الحاجة.

- (لقي ما لقي المنتوف باركاً).

وذلك أن البعير ينتف باركاً. يضرب لمن لقي شدة وأذى.

- (لا يضر الحوار ما وطنته أمه).

يضرب في شفقة الأم، الوطأة ضارة في صورتها ولكنها إذا كانت من مشفق خرجت من حد الضرر، لأن الشفقة تننيها عن بلوغها حده.

- (لا يلبث الحلب الحوالب).

ومعناه يأخذ الحالب حاجته من اللبن قبل صاحب اللبن.

- (لا تبرك الإبل على هذا).

يضرب لما لا يصبر عليه لشدته.

- (ما أرخص الجمل لولا الهرة).

وذلك أن رجلاً ضل له بعير فأقسم لئن وجده لبيعه بدرهم فأصابه، فقرن به هره وقال أبيع الجمل بدرهم، وأبيع الهرة بألف درهم، ولا أبيعهما إلا معاً.

ف قيل له: ما أرخص الجمل لولا الهرة. فجرت مثلاً يضرب في الخسيس والنفيس يقتربان.

- (ما في سنامها هنانة).

هنانة: شحم وسمن، يضرب لمن لا يوجد عنده خير.

- (من شؤمها رغاؤها).

يضرب عند الأمر يعسر ويكثر الاختلاف.

- (الناقة جن ضراسها).

يقال ناقة ضروس، إذا كانت سينة الخلق عند النتاج، وإذا كانت كذلك حامت على ولدها. وحن كل شيء أوله وقرب عهده. يضرب للرجل الذي ساء في حلقه عند المحاماة.

- (الناس كإبل مائة لا تجد فيها واحلة).

أي أنهم كثيرون، ولكن قل منهم من يكون فيه خير.

- (هل تنتج الناقة إلا لمن لقحت له).

ومعنى المثل هل يكون الولد إلا لمن يكون له الماء.

- (دهمه في مثل حدقة البعير).

يضرب لمن هو في خصم ونعمة، وذلك أن حدقة البعير أخصب ما فيه، لأن بها يعرفون مقدار سننها وفيها يبقى آخر النقي.

وفي الأمثال الشعبية:

- (الناقة ما تضر حوارها) أي أن الناقة لا تؤذي حوارها.

- (الجمال ما يدريش على عوج رقبته) أو (لو بص الجمال لسنمه لقطعه) يضرب هذا المثل في الشخص الحقير يعجب بنفسه، ولا ينظر لحالته بل ينظر إلى عيوب غيره.

- (الناقة عضاضة والحوار مشوم) مثل يقال للولد السيء، وللوالد الأسوأ.

- (الناقة ناقتي والبدعة بذاها) قالوا أن رجلاً لا يعرف الإبل فاشتري ناقة، وبعد مدة ولدت حواراً فجاء الرجل ليرى ناقتة فشاهد الحوار وهو لا يعرف أن الإبل تلد، وهذا المثل يقال للشخص الذي ينكر شيئاً من مألوفه.

- (حلبها وقعمز شربها وناض) مثل يقال لانتهاه الأمر.

- (اللي يهدر ما يرغيش) التهدير للجمال علامة للقوة والزعامة. والرغاء يصدر عند الضعف والمثل يقال بمعنى الذي يعتمد القوة يجب أن لا يضعف.

- (ناقتين وأفحول. وليلتين وحول. ثلث أسنين أدول) والمعنى أنه إذا ملكت ناقتين وجمالاً. وانتقلت إلى الصحراء. فبعد ثلاث سنوات تكون لك مجموعة من الإبل.

- (وبرة غارب) يقال للشخص الذي لا أصل له ولا مكانه.

- (الجمال الأبيض كله شحم) مثل يقال للشخص الذي يعتقد أنه غني وهو قليل المال.

- (زي الجمال الأسود) يقولون أنه يجمع كل العيوب.

- (زي هدير الناقة) مثل يقال للوعيد الذي يتوعد به الجبان.

- (ينوض الجمل ويخلف البعر) مثل يقال للرجل الفاضل يترك ولدًا سيئًا.
- (أمه في البل) مثل يقال للشخص الذي له أنصار في القبيلة.
- (زي البعير الأجرب) مثل يقال للشخص السيء أو المرأة السيئة.
- (الأجرب حكاك والخائب شكاك) أي أن الأجرب يحك جسمه بأي شيء صلب، والسارق يشك في الآخرين.
- (المغصوبة ما تلقحش) الناقة لا ترغم على تقبل الذكر، وإذا تم ذلك فإنها لا تحمل.

1 ناقة صالح عليه الصلاة والسلام:

حيث قال علماء التفسير والنسب: أن ثمود بن عاثر بن سام بن نوح حي من أحياء العرب العاربة، قبل إبراهيم عليه السلام. وكانت ثمود بعد عاد، ومساكنهم مشهورة بين الحجاز والشام إلى وادي القرى وما حوله. وقد أرسل الله سبحانه وتعالى إلى هؤلاء القوم، أخاهم صالح عليه السلام يدعوهم إلى عبادة الله. واقتربوا على صالح، أن يأتيهم بآية من آيات الله حتى يتبينوا صدقه لكي يؤمنوا بما جاء به. واشترطوا عليه أن يخرج لهم من صخرة حماء يقال لها الكابطة، ناقة عشراء تمخض فقبل صالح ذلك، وأخذ عليهم العهود والمواثيق، لأن أجابهم الله طلبهم ليؤمنن به وليتبعنه فلما أعطوه عهودهم ومواثيقهم، قام صالح عليه السلام إلى صلاته. ودعا الله عز وجل. فتحركت تلك الصخرة، ثم انصدعت عن ناقة جوفاء وبراء، يتحرك جنينها بين جنبها، كما اشترطوا. فعند ذلك آمن رئيسهم (جذع بن عمرو) ومن كان معه على أمره. وأقامت الناقة وفصيلها بعدما وضعته بين أظهرهم مده تشرب من بئرها يوماً، وتدعه لهم يوماً. وكانوا يشربون لبنها يوم شربها، فيملأون ما شاءوا من أوانيهم. وكانت كبيرة الحجم، رائعة المنظر، فلما طال عليهم الحال، واشتد تكذيبهم لصالح عليه السلام، عزموا على قتلها ليستأثروا بالماء كل يوم، ويقال: أن الذي قتلها قد طاف على جميع القوم ليأخذ موافقتهم على قتلها فوافقوه، ولما قتلوها وبلغ ذلك صالح عليه السلام، جاءهم مجتمعون. فلما رأى الناقة بكى وقال: تمتعوا في داركم ثلاثة أيام فأرسل الله سبحانه وتعالى بعدها عليهم عذابه، فأصبحوا في دارهم جاثمين.

2 ناقة رسول الله (ص) القصواء:

وهي الناقة التي نقلت الرسول (ص) مع صاحبه أبو بكر إلى المدينة.

قال ابن اسحق: أقام رسول الله (ص) بقاء، في بني عمرو بن عوف يوم الاثنين ويوم الثلاثاء، ويوم الأربعاء، ويوم الخميس، وأسس مسجده. ثم أخرجه الله من بين أظهرهم يوم الجمعة، وبنو عمرو بن عوف يزعمون أنه مكث فيهم أكثر من ذلك فאלله أعلم أي ذلك كان. فصلى رسول الله (ص) الجمعة في بني سالم بن عوف، فصلاها في المسجد الذي في بطن الوادي رنونا فكانت أول جمعه صلاها بالمدينة. فأتاه عتبان بن مالك وعباس بن نضلة في رجال من بني سالم بن عوف فقالوا: يا رسول الله.

أقم عندنا في العدد والعدة والمنعة: قال خلوا سبيلها. فإنها مأمورة لناقته، فخلوا سبيلها فانطلق حتى إذا

وازنت دار بني بياضة، تلقاه زياد بن لبيد، وفروة بن عمرو، وفي رجال بني بياضة فقالوا: يا رسول الله، هلم إلينا، أي العدد والعدة والمنعة قال: خلوا سبيلها فإنها مأمورة، فخلوا سبيلها، فانطلقت حتى إذا درت بدار بني ساعده، اعترضه سعد بن عبادة، والمنذر بن عمرو، في رجال من بني ساعده فقالوا: يا رسول الله، هلم إلينا إلى العدد والعدة والمنعة، قال: خلوا سبيلها فإنها مأمورة، وهكذا حتى مرت بدار بني الحارث ثم دار بني عدي ابن النجار حتى أتت دار بني مالك بن النجار، بركت على باب مسجده صلى الله عليه وسلم وهو يومئذ مربد (مكان يجفف فيه التمر) لغلامين يتيمين من بني النجار ثم من بني مالك بن النجار وهما في حجر معاذ بن عفراء، سهل وسهيل ابني عمرو، فلما بركت الناقة ورسول الله عليها لم ينزل، وثبت فسارت غير بعيد ورسول الله (ص) واضع لها زمامها لا يثنيها به ثم التفتت إلى خلفها فرجعت إلى مبركها أول مرة، فبركت فيه، ثم تحللت ورزمت ألقت بعنقها ولزمت مكانها ولم تبرح فنزل رسول الله (ص) فاحتلم أبو أيوب خالد بن زيد رحله، فوضعه في بيته ونزل عليه رسول الله (ص) وسأل عن المربد لمن هو؟ فقال له معاذ بن عفراء هو يا رسول الله (ص) لسهل وسهيل ابني عمرو وهما يتيمان بي، وسأرضيهما منه، فاتخذ مسجداً. فأمر به رسول الله (ص) أن يبني مسجداً (وهو مبرك الناقة بدار بني مالك).

3 ناقة البسوس:

وهي الناقة التي حصل بسببها أشهر حروب العرب في الجاهلية وهي حرب البسوس وسبب هذه الحرب أن كليب بن ربيعة بن الحارث بن مره التغلبي (135-185 قبل الهجرة) علا شأنه في قومه حتى ضرب به المثل في القوة. وكانت زوجته جلييلة بنت مره من بني شيبان من قبائل بكر، وكان لها عشرة أخوة أصغرهم يسمى جساساً الذي سبق أخوته جميعاً في القوة والشجاعة. وكان لجساس خالة تسمى بسوس بنت منقذ التميمية، وكان لها جار من جرم يقال له سعد بن شمس، وكانت له ناقة يقال لها سراب، وكان كليب قد حمى أرضاً من أراضي العالية في أنف الربيع، فلم يكن يرعاه أحد إلا راعي الإبل جساس لمصاهرة بينهما، وذلك أن جلييلة بنت مرة أخت جساس كانت تحب كليلاً فخرجت سراب ناقة الجرمي في إبل جساس ترعى في حمى كليب ونظر إليها كليب فأنكرها فرماها بسهم فاختل ضرعها فولت حتى بركت بفناء صاحبها، وضرعها يشخب لبناً ودماً فلما نظر إليها صرخ بالذل، فخرجت جارية البسوس فنظرت إلى الناقة فلما رأت ما بها ضربت يدها على رأسها ونادت: "وأذلاه" ثم أنشأت تقول:

لعمرك لو أصبحت في دار منقذ	لما خيم سعد وهو جار لأبياتي
ولكنني أصبحت في دار غربة	متى يعد فيها الذئب يعد على شتاتي
فيا سعد لا تغرر بنفسك وارتحل	فإنك في قوم عن الجار أموات
ودونك أذواذي فإني عنهم	لراحلة لا يفقدوني بنياتي

فلما سمع جساس قولها سكنها وقال: أيتها المرأة ليقتلن غداً جمل هو أعظم عقراً من ناقة جارك، ولم يزل جساس يتوقع غرة كليب حتى خرج كليب لا يخاف شيئاً، وكان إذا خرج تباعد عن الحي، فبلغ جساساً

خروجه، فخرج على فرسه وأخذ رمحه وتبعه عمرو بن الحارث، فلم يدركه حتى طعن كليياً ودق صلبه، ثم وقف عليه فقال يا جساس: أغثني بشربة ماء. فقال جساس: تركت الماء وراءك، وانصرف عنه ولحقه عمرو وقال: يا عمرو اغثني بشربة، فنزل إليه فأجهز عليه، فضرب به المثل فقيل:

المستجير بعمرو عند كربته كالمستجير من الرمضاء بالنار

وأقبل جساس يركض حتى هجم على قومه، فنظر إليه أبوه وركبته بادية، فقال لمن حوله: فقد آتاكم جساساً بدهية، قالوا. ومن أين عرفت ذلك؟ قال: لظهور فاني لا أعلم أنها بدت قبل يومها، ثم قال: ما وراءك يا جساس؟ فقال: والله طعنت طعنة لتجمعن منها عجائز وائل رقصاً. قال وماهي، ثكلتك أمك؟ قال: قتلت كليياً، قال أبوه: بنس لعمر الله ما جنيت على قومك، فقال جساس:

تأهب عنك أهبة ذي امتناع فإن الأمر جل عن التلاحي
فإني قد جنيت عليك حرباً تغص الشيخ بالماء القراح

فأجابه أبوه:

فإن تك قد جنيت علي حرباً فلا وإن رثّ السلاح
سألبس ثوبها وأذب عني بها يوم المذلة والفضاح

ثم قوضوا الأبنية، وجمعوا النعم والخيول، وأزمعوا للرحيل، وكان همام بن مرة أخو جساس نديماً لمهلل بن ربيعة أخي كليب، فبعثوا جارية لهم إلى همام لتعلمه بالخبر وأمروها أن تسره من مهلل، فأنتهما الجارية، وكان بينهما عهد أن لا يكتم أحدهما صاحبه شيئاً، فقال له أخبرتني أن أخي جساساً قتل أخاك، قال مهلل: أخوك أضيق إستمناً من ذلك، وسكت همام، وأقبل على شرايهما، فجعل مهلل يشرب شرب الأمن، وهمام يشرب شرب الخائف، فلم تلبث الخمر مهلهلاً أن صرعه فأنسل همام فرأى قومه وقد تحملوا فتحمل معهم، وظهر أمر كليب فقال مهلل لنسوته: ما دهاكن؟ فقلن العظيم من الأمر، قتل جساس كليياً، ونشب الشر بين تغلب وبكر أربعين سنة كلها يكون لتغلب على بكر، وكان الحارث بن عاد البكري قد اعتزل القوم، فلما استمر القتل في بكر اجتمعوا إليه وقالوا: قد فنى قومك. فأرسل المهلل بجبيراً ابنه وقال: قل له: أبو جبير يقرنك السلام ويقول لك: قد علمت أنني اعتزلت قومي لأنهم ظلموك وقد خليتك وإياهم وقد أدركت، وترك فأنشدك الله في قومك.

فأتى بجبير مهلهلاً وهو في قومه، فأبلغه الرسالة فقال: من أنت يا غلام؟ قال: جبير بن الحارث بن عباد، فقتله ثم قال: "بؤبشع كليب"، فلما بلغ الحارث فعله قال: نعم القتل بجبير إن أصلح بين هذين الفارين قتله وسكنت الحرب به وكان الحارث من أحلم الناس في زمانه فقيل له: إن مهلهلاً قال له حين قتله: بؤبشع كليب، فلما سمع هذا خرج مع بني بكر مقاتلاً مهلهلاً وبني تغلب ثائراً بجبير وأنشأ يقول:

قرباً مربوط النعامة* مني إن بيع الكريم بالبشع غالي

لقحت حرب وائل عن حيال
وأني بشرها اليوم صالي

قربا مربط النعامة مني
لم أكن من حناتها علم الله

الإبل في القرآن الكريم والحديث الشريف

أولاً: الإبل في القرآن الكريم

لقد كان للإبل نصيب في القرآن الكريم فقد ورد ذكرها في موضعين:

الموضع الأول: في سورة الغاشية الآية رقم (17) ﴿أَفَلَا يَنْظُرُونَ إِلَى الْإِبْلِ كَيْفَ خُلِقَتْ﴾.

حيث أن الإنسان دائماً يطلق العنان لخياله وفكره بعيداً للبحث عن حقيقة الشيء في حين ينسى ما حوله لإشباع فضوله الفكري وهذه الآية تدعو إلى وجوب النظر والتمحيص في الأشياء القريبة والملموسة لدى الإنسان ويفسر ابن كثير هذه الآية الكريمة إن الله يقول أمر عباده بالنظر في مخلوقاته الدالة على قدرته وعظمته فإنها خلق عجيب وتركيب غريب في غاية القوة والشدة وهي مع ذلك تلين للحمل الثقيل وتنقاد للقائد الضعيف وتؤكل وينتفع بوبرها ويشرب لبنها، ونبهوا بذلك لأن العرب غالب دوابهم كانت الإبل.

أما الموضع الثاني: الذي ورد فيه ذكر الإبل. كان في سورة الأنعام الآية رقم (144).

﴿وَمِنَ الْإِبْلِ اثْنَيْنِ وَمِنَ الْبَقَرِ اثْنَيْنِ﴾.

كما ورد ذكر الناقة في سبعة مواضع:

1 في سورة الأعراف الآية رقم (73) ﴿هَذِهِ نَاقَةُ اللَّهِ لَكُمْ آيَةٌ فَذَرُوهَا تَأْكُلْ فِي أَرْضِ اللَّهِ﴾.

2 في سورة الأعراف الآية رقم (77) ﴿فَعَقَرُوا النَّاقَةَ وَعَتَوْا عَنْ أَمْرِ رَبِّهِمْ﴾.

3 في سورة الشمس الآية رقم (13) ﴿فَقَالَ لَهُمْ رَسُولُ اللَّهِ نَاقَةَ اللَّهِ وَسُقْيَاهَا﴾.

4 وفي سورة القمر الآية رقم (27) ﴿إِنَّا مُرْسِلُو النَّاقَةِ فِتْنَةً لَهُمْ فَارْتَبِعْهُمْ وَاضْطَبِرْ﴾.

5 وفي سورة الشعراء رقم (155) ﴿قَالَ هَذِهِ نَاقَةُ لَهَا شَرْبٌ وَلَكُمْ شَرْبٌ يَوْمَ مَعْلُومٍ﴾.

6 وفي سورة الإسراء الآية رقم (59) ﴿وَأَتَيْنَا ثَمُودَ النَّاقَةَ مُبْصَرَةً فَظَلَمُوا بِهَا﴾.

7 وفي سورة هود الآية رقم (64) ﴿وَيَا قَوْمِ هَذِهِ نَاقَةُ اللَّهِ لَكُمْ آيَةٌ فَذَرُوهَا تَأْكُلْ فِي أَرْضِ اللَّهِ﴾.

وقد ورد ذكر البدن في موضع واحد:

* النعامة: فرس الحارث، وكان يقال للحارث: فارس النعامة ثم جمع قومه والتقى وبنو تغلب على جبل يقال له قضه فهزمهم ولم يقوموا البكر بعدها).

في سورة الحج الآية رقم (36) ﴿وَالْبُدْنَ جَعَلْنَاهَا لَكُمْ مِنْ شَعَائِرِ اللَّهِ لَكُمْ فِيهَا خَيْرٌ فَاذْكُرُوا اسْمَ اللَّهِ عَلَيْهَا صَوَافٍ فَإِذَا وَجَبَتْ جُنُوبُهَا فَكُلُوا مِنْهَا وَأَطِيعُوا الْقَانِعَ وَالْمُعْتَرَّ كَذَلِكَ سَخَّرْنَاهَا لَكُمْ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ﴾.

ولقد ذكر لفظه البعير في سورة يوسف الآية رقم (65) ﴿وَنَمِيرُ أَهْلَنَا وَنَحْفَظُ أَخَانَا وَنَزْدَادُ كَيْلَ بَعِيرٍ ذَلِكَ كَيْلُ يَسِيرٍ﴾.

وورد أيضاً في موضع آخر من سورة يوسف الآية رقم (72) ﴿قَالُوا نَفَقْدُ صَوَاعَ الْمَلِكِ وَلِمَنْ جَاءَ بِهِ حِمْلُ بَعِيرٍ وَأَنَا بِهِ زَعِيمٌ﴾.

أما ذكر لفظة الجمل ورد في سورة الأعراف الآية رقم (40) ﴿وَلَا يَدْخُلُونَ الْجَنَّةَ حَتَّى يَلِجَ الْجَمَلُ فِي سَمِّ الْخِيَاطِ﴾.

ولفظه الجمالة وردت في سورة المرسلات الآية رقم (33) ﴿كَأَنَّهُ جِمَالَتٌ صُفْرٌ﴾ والجمالة كالجمال أو هي جمع الجمع.

أما ذكر لفظة الأنعام ورد في مواضع كثيرة:

والأنعام تعني جمع النعم بالفتح وهي في الأصل الإبل وقد يتوسع في النعم فتطلق على الإبل والبقر والغنم إذا أريد جماعة الأنواع الثلاثة.

ووردت هذه اللفظة في سورة آل عمران والنساء والمائدة والأعراف ويونس والنحل وطه والحج والمؤمنون والفرقان والشعراء والسجدة وفاطر ويس والزمر وغافر والشورى والزخرف ومحمد والنازعات وعبس.

﴿وَالْقَنَاطِيرِ الْمُقَنْطَرَةِ مِنَ الذَّهَبِ وَالْفِضَّةِ وَالْخَيْلِ الْمُسَوَّمَةِ وَالْأَنْعَامِ﴾ (آل عمران: من الآية 14).

﴿وَلَا مَرْنَهُمْ فَلْيَبْتِكُنْ آذَانَ الْأَنْعَامِ﴾ (النساء: من الآية 119).

﴿أَحَلَّتْ لَكُمْ بِهِيمَةَ الْأَنْعَامِ إِلَّا مَا يُتْلَى عَلَيْكُمْ غَيْرَ مُحِلِّي الصَّيْدِ وَأَنْتُمْ حُرْمٌ إِنَّ اللَّهَ يَحْكُمُ مَا يُرِيدُ﴾ (المائدة: من الآية 1).

﴿وَمَنْ قَتَلَهُ مِنْكُمْ مُتَعَمِّدًا فَجَزَاءٌ مِثْلُ مَا قَتَلَ مِنَ النَّعْمِ﴾ (المائدة: من الآية 95).

﴿وَجَعَلُوا لِلَّهِ مِمَّا ذَرَأَ مِنَ الْحَرْثِ وَالْأَنْعَامِ نَصِيبًا﴾ (الأنعام: من الآية 136).

﴿وَقَالُوا هَذِهِ أَنْعَامٌ وَحَرْثٌ حِجْرٌ لَا يَطْعَمُهَا إِلَّا مَنْ نَشَاءُ بِزَعْمِهِمْ﴾ (الأنعام: من الآية 138).

﴿وَقَالُوا مَا فِي بُطُونِ هَذِهِ الْأَنْعَامِ خَالِصَةٌ لِدُكُورِنَا﴾ (الأنعام: من الآية 139).

﴿وَمِنَ الْأَنْعَامِ حَمُولَةٌ وَفَرَشَاءُ﴾ (الأنعام: من الآية 142).

﴿أُولَئِكَ كَالْأَنْعَامِ بَلْ هُمْ أَضَلُّ أُولَئِكَ هُمُ الْغَافِلُونَ﴾ (الأعراف: من الآية 179).

﴿فَاخْتَلَطَ بِهِ نَبَاتُ الْأَرْضِ مِمَّا يَأْكُلُ النَّاسُ وَالْأَنْعَامُ﴾ (يونس: من الآية 24).

﴿وَالْأَنْعَامَ خَلَقَهَا لَكُمْ فِيهَا دِفْءٌ وَمَنَافِعُ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ﴾ (النحل: 5).
 ﴿كُلُوا وَارْعَوْا أَنْعَامَكُمْ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِأُولِي النُّهَى﴾ (طه: 54).
 ﴿لِيَشْهَدُوا مَنَافِعَ لَهُمْ وَيَذْكُرُوا اسْمَ اللَّهِ فِي أَيَّامٍ مَّعْلُومَاتٍ عَلَىٰ مَا رَزَقَهُمْ مِنْ بَهِيمَةِ الْأَنْعَامِ﴾ (الحج: من الآية 28).

﴿وَأُحِلَّتْ لَكُمْ الْأَنْعَامُ إِلَّا مَا يُتْلَىٰ عَلَيْكُمْ﴾ (الحج: من الآية 30).
 ﴿وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً نُّسْقِيكُم مِّمَّا فِي بُطُونِهَا وَلَكُمْ فِيهَا مَنَافِعُ كَثِيرَةٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ﴾ (المؤمنون: 21).
 ﴿إِنَّهُمْ إِلَّا كَالْأَنْعَامِ بَلْ هُمْ أَضَلُّ سَبِيلًا﴾ (الفرقان: من الآية 44).
 ﴿وَنُسْقِيهِ مِمَّا خَلَقْنَا أَنْعَامًا وَأَنَاسِيَّ كَثِيرًا﴾ (الفرقان: من الآية 49).
 ﴿وَاتَّقُوا الَّذِي أَمَدَّكُمْ بِمَا تَعْلَمُونَ * أَمَدَّكُمْ بِأَنْعَامٍ وَبَنِينَ﴾ (الشعراء: 133).
 ﴿نُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا تَأْكُلُ مِنْهُ أَنْعَامُهُمْ وَأَنْفُسُهُمْ أَفَلَا يُبْصِرُونَ﴾ (السجدة: من الآية 27).
 ﴿وَمِنَ النَّاسِ وَالْدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ﴾ (فاطر: من الآية 28).
 ﴿أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا خَلَقْنَا لَهُمْ مِمَّا عَمِلَتْ أَيْدِينَا أَنْعَامًا فَهُمْ لَهَا مَالِكُونَ﴾ (يس: 71).
 ﴿وَأَنْزَلْ لَكُمْ مِنَ الْأَنْعَامِ ثَمَانِيَةَ أَزْوَاجٍ﴾ (الزمر: من الآية 6).
 ﴿اللَّهُ الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ الْأَنْعَامَ لِتَرْكَبُوا مِنْهَا وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ﴾ (غافر: 79).
 ﴿جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا﴾ (الشورى: من الآية 11).
 ﴿وَالَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا وَجَعَلَ لَكُمْ مِنَ الْفُلْكِ وَالْأَنْعَامِ مَا تَرْكَبُونَ﴾ (الزخرف: 12).
 ﴿وَالَّذِينَ كَفَرُوا يَتَمَتَّعُونَ وَيَأْكُلُونَ كَمَا تَأْكُلُ الْأَنْعَامُ﴾ (محمد: من الآية 12).
 ﴿أَخْرَجَ مِنْهَا مَاءَهَا وَمَرْعَاهَا * وَالْجِبَالَ أَرْسَاهَا * مَتَاعًا لَكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ﴾ (النازعات: 31-32-33).
 ﴿وَفَاكِهَةً وَأَبًّا * مَتَاعًا لَكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ﴾ (عبس: 31-32).

وكل ما ورد ذكره في الآيات الكريمة يوجب علينا نحن كعرب ومسلمين دراسة كل صغيرة وكبيرة عن الإبل لأخذ العبرة والموعظة في عظمة الخالق لهذه المخلوقات العجيبة.
 ولقد أكتفينا في ذكر الآيات التي وردت عن الإبل في القرآن الكريم دون تفسير لها لأن الكلام يتعطل أمام عظمة وجلال الآيات الكريمة ولغتها البليغة التي تخشع لها القلوب.

ثانياً: الإبل في الأحاديث الشريفة

لما كانت الإبل هي رفيق الإنسان في حله وترحاله وهي عزه وقوته ورأسماله الأمر الذي جعل رسول الله (ص) يتضمنها في أحاديثه الشريفة حيث وردت الكثير من الأحاديث التي تتعلق بتربية ورعاية الإبل

والاهتمام بها مبيناً للناس حكم الله فيها بيعاً وزكاة وأكلاً وشرباً. فالعرب بالأخص كانوا يعتمدون على الإبل في غزواتهم ونقل تجارتهم وهي مقياس لبيعهم وشرائهم ودلالة لمكانة الفرد في مجتمعاتهم وقرباناً لآلهتهم. وجاء الإسلام الدين الحنيف واعتبر الإبل ثروة قومية وأثنى رسول الله (ص) على أصحاب الإبل بقوله: الإبل عز لأهلها. وقال أيضاً الفخر والخيلاء لأصحاب الإبل.

وقد ورد ذكر الإبل في نحو مائة وتسعة أحاديث صحيحة وذكر البدن في (56) حديث. وسنذكر بعض هذه الأحاديث على الشكل التالي:

1 يقول الرسول صلى الله عليه وسلم: [صلاة الأوابين حين ترمض الفصال] ومعنى ذلك أن صلاة المطيعين الراجعين إلى الطاعة هي حين يحترق أخفاف الفصال، وهي صغار الإبل وهذا أفضل وقت لصلاة الضحى (رواه مسلم).

2 قال رسول الله (ص): [إنما مثل صاحب القرآن كمثّل الإبل المعلقة، إن عاهد عليها أمسكها، وإن أطلقها ذهبت] (رواه البخاري).

3 قال رسول الله (ص): [أحب أحدكم إذا رجع إلى أهله أن يجد فيه ثلاث خلفات عظام سمان. قلنا: نعم. قال فتلاث آيات يقرأ بهن أحدكم في صلاته خير له من ثلاث خلفات عظام سمان] (رواه أحمد). الخلفات: الحوامل من الإبل.

4 عن أبي هريرة رضي الله عنه عن النبي (ص) قال: [والذي نفسي بيده لأزودن رجلاً عن حوضي كما تزداد الإبل عن الحوض] (رواه البخاري).

5 قال رسول الله عليه الصلاة والسلام: [تجدون الناس كإبل مائة، لا يجد الرجل فيها راحلة]. أي أن الناس متساوون ليس لأحد منهم فضل في النسب بل هم أشباه كالأبل المائة (رواه أحمد).

6 عن أبي هريرة رضي الله عنه قال: قال رسول الله (ص): [تكون إبل للشياطين وبيوت للشياطين، فأما إبل الشياطين فقد رأيتها يخرج أحدكم بجنبات معه قد أسمنها فلا يعلو بغيراً منها ويمر بأخيه قد انقطع به فلا يحملها وأما بيوت الشياطين فلم أرها]. (رواه أبو داود في سننه). (جنبات: الدابة ليس عليها راكب).

7 عن أبي هريرة رضي الله عنه أن رسول الله (ص) قال: [إذا سافرت في الخصب فأعطوا الإبل حظها من الأرض، وإذا سافرت في الجذب فأسرعوا عليها السير وبادروا بها نقيهاً، وإذا عرستم فاجتنبوا الطريق، فإنها طريق الدواب ومأوى الهوام بالليل] (رواه مسلم).

8 عن عائشة رضي الله عنها قالت: [ما ترك رسول الله صلى الله عليه وسلم ديناراً ولا درهماً ولا شاة ولا بغيراً ولا أوصى بشيء] (رواه مسلم).

9 عن أبي واقد الليثي قال: قدم رسول الله (ص) المدينة بها ناس يعمدون إلى إليات الغنم، وأسمنة الإبل يجبنونها، فقال: (ما قطع من البهيمة، وهي حية، فهو ميتة). (رواه أحمد والترمذي)

10 عن أبي هريرة رضي الله عنه أن أعرابياً أهدى رسول الله (ص) ناقة فعوضه منها ست بكرات فظل يتسخطها، فبلغ ذلك النبي (ص)، فحمد الله وأثنى عليه ثم قال: إن فلاناً أهدى إلي ناقة فعوضته منها بست بكرات فظل ساخطاً، لقد هممت أن لا أقبل هدية إلا من قرشي أو أنصاري أو ثقيفي أو دوسي (رواه أحمد).

11 روى الحاكم عن النعمان بن سعد قال: كنا جلوساً عند علي رضي الله عنه فقراً (يوم نحشر المتقين إلى الرحمن وفداً) فقال: لا والله ما على أرجلهم يحشرون ولا يساقون ولكن يؤتون بنوق من نوق الجنة لم تنظر الخلائق مثلها، رجالها من ذهب وأزمتها زبرجد، فيقعدون عليها حتى يقرعوا باب الجنة، ثم قال صحيح الاسناد.

12 قال رسول الله صلى الله عليه وسلم [لا تسبوا الإبل فإنها من نفس الله تعالى].

13 عن عمران بن الحصين رضي الله عنه قال: بينما النبي صلى الله عليه وسلم في بعض أسفاره وامرأة من الأنصار على ناقتها فلعلتها فسمع ذلك رسول الله (ص) فقال: خلوا ما عليها ودعوها فإنها ملعونة (رواه مسلم وأبو داود والنسائي).

14 روى الطبراني عن عبد الله بن عمر رضي الله عنهما أن النبي صلى الله عليه وسلم قال: [أشقى الناس ثلاثة: عاقر ناقة ثمود، وابن آدم الأول الذي قتل أخاه ماسفك على الأرض دم إلا لحقه منه لأنه أول من سن القتل، وقاتل علي بن أبي طالب رضي الله عنه].

15 عن أبي هريرة رضي الله عنه أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال: [لا تقوم الساعة حتى تخرج نار من أرض الحجاز تضيء أعناق الإبل ببصرى] (رواه مسلم).

16 سئل رسول الله صلى الله عليه وسلم عن الوضوء من لحوم الإبل، فقال: توضئوا منها، وسئل عن لحوم الغنم فقال: لا تتوضئوا منها، وسئل عن الصلاة في مبارك الإبل فقال: لا تصلوا في مبارك الإبل فإنها مأوى الشياطين، وسئل عن الصلاة في مرائب الغنم فقال: صلوا فيها فإنها مباركة (رواه أبو داود والترمذي وابن ماجه).

17 عن أبي هريرة رضي الله عنه قال: كان سعد بن أبي وقاص في إبله فجاءه ابنه عمر، فلما رآه سعد قال أعود بالله من شر هذا الراكب، فنزل فقال له أنزلت في إبلك وغنمك وتركك الناس يتنازعون الملك بينهم، فضرب سعد في صدره فقال: اسكت، سمعت رسول الله (ص) يقول: [إن الله يحب العبد التقي الغني الخفي].

18 عن أبي مسعود الأنصاري قال: [جاء رجل بناقة مخطومه، أي فيها خطام حبل في أنفها فقال هذه في سبيل الله. فقال رسول الله (ص): لك بها يوم القيامة سبعمائة ناقة كلها مخطومة] (رواه مسلم).

19 عن أسامة بن زيد قال: قال رسول الله (ص): [الطاعون آية الرجز ابتلى الله عز وجل له ناساً من عباده فإذا سمعتم به فلا تدخلوا عليه وإذا وقع بأرض وأنتم فيها فلا تنفروا منه. فقال أعرابي: يا رسول

الله فما بال الإبل تكون في الرمل كأنها الظباء فيجيء البعير الأجرب فيدخل فيجربها كلها، قال: فمن أعدى الأول]. (أعدى: أصابه بالعدوى) (رواه البخاري).

ومن باب الرفق بالحيوان جاء:

20 خرج رسول الله (ص) في حاجة فمر ببعير مناخ على باب المسجد من أول النهار ثم مر به آخر النهار وهو في حاله فقال: أين صاحب هذا البعير؟

فابتغي فلم يوجد فقال رسول الله (ص): [اتقوا الله في هذه البهائم، ثم اركبوها صحاحاً واركبوها سماناً] كالمتسخط أنفأ (رواه ابن حبان).

21 قال رسول الله (ص): [حريم البئر أربعون ذراعاً من حولها كلها لأعطان الإبل والغنم].

(العطن: هو المكان الذي يترك فيه الإبل وتربض فيه الغنم بعد أن ترتوي من شرب الماء) وقال رسول الله (ص): [تخرج الدابة، فتسم الناس على خراطيمهم ثم يعمرّون فيكم حتى يشتري الرجل البعير فيقول: فمن اشتريته فيقول اشتريته من أحد المخطمين].

أما في باب زكاة الإبل ورد العديد من الأحاديث:

▪ عن أبي سعيد الخدري أن أعرابياً سأل رسول الله صلى الله عليه وسلم عن الهجرة فقال: [ويحك! إن شأنها شديد، فهل لك من إبل تؤدي صدقتها؟ قال: نعم. قال: فاعمل من وراء البحار فإن الله لن يترك من عملك شيئاً] (رواه البخاري في كتاب الزكاة).

▪ عن أبي ذر قال: سمعت رسول الله صلى الله عليه وسلم يقول: [في الإبل صدقتها، وفي الغنم صدقتها، وفي البقر صدقتها، وفي البر صدقته] (رواه أبو داود في كتاب الديات).

▪ قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: [ما من عبد مسلم ينفق من كل مال له زوجين في سبيل الله، إلا استقبلته حجة الجنة، كلهم يدعوه إلى ما عنده، قلت: كيف ذلك؟ قال: إن كانت إبلاً فبعيرين، وإن كانت بقراً فبقرتين].

▪ عن أبي هريرة قال: قال النبي صلى الله عليه وسلم: [لا تأتي الإبل على صاحبها على خير ما كانت إذا هو لم يعط فيها حقها تطؤه بأخفافها، وتأتي الغنم على صاحبها على خير ما كانت إذا لم يعط فيها حقها تطؤه بأظلافها وتنطحه بقرونها. قال: ومن حقها أن تحلب على الماء. قال: ولا يأتي أحدكم يوم القيامة بشاة يحملها على رقبتها لها يعار. فيقول: يا محمد، فيقول: لا أملك لك شيئاً، قد بلغت، ولا يأتي ببعير يحمله على رقبتة له رغاء. فيقول: يا محمد فأقول: لا أملك لك شيئاً قد بلغت] (رواه البخاري في كتاب الزكاة). (اليعار: صياح الغنم، الرغاء: صياح الإبل).

لقد ذكر في كتب الفقه أن زكاة الإبل تجب إذا بلغ عدد الإبل خمس وحال عليها الحال أي بلغت في ملك صاحبها سنة كاملة فإذا حققت ذلك وجب فيها (شاه) وهنا شرط فإذا كان جذع من الضأن بلغ ثمانية أشهر فما فوق، أو ثني من الماعز أتم من العمر سنة فما فوق. وهكذا كلما زادت خمسة وجب فيها شاة. حتى إذا

بلغت خمساً وعشرين وجب فيها بنت مخاض وهي التي أتمت سنة ودخلت في الثانية أو ابنة لبون الذي أتم سنتان ودخل في الثالثة، وإذا بلغت ستاً وثلاثين وجب فيه ابنة لبون، وإذا بلغت ستة وأربعين يجب فيها حقه التي لها ثلاث سنين ودخلت الرابعة، وإذا بلغ عددها (61) وجب فيها جذعه وهي التي لها أربعة سنين ودخلت في الخامسة، وإذا بلغ عددها ست وسبعين يجب فيها بنت لبون، وإذا بلغت إحدى وتسعين يجب فيها حقتان حتى تبلغ مائة وعشرين وزكاتها حقتان، فإذا زادت عن مائة وعشرين وجب في كل أربعين ابنة لبون وفي كل خمسين حقة (فقه السنة).

ولقد كان الرسول عليه الصلاة والسلام يصحح بعض المفاهيم والتصرفات والعادات السائدة عند العرب في الجاهلية، فعمل على تهذيب بعضها وتغيير بعضها الآخر وتحريم جزء منها. ومن هذه العادات أنهم كانوا يذبحون أول نتاج لإبلهم ولا يملكونه رجاء البركة في الأم وكثرة نسلها كما ذكر ذلك البخاري ومسلم والترمذي وكانوا يسمونه الفرع وجاء قوله صلى الله عليه وسلم بإلغاء هذه العادة حيث قال: لا فرع ولا عتيرة.

الفرع: أول نتاج كان ينتج لهم فيذبحونه.

العتيرة: ذبيحة يذبحونها في العشر الأوّل من رجب.

وكان عند العرب أيضاً عادات أخرى تتعلق بالإبل. فالناقة التي تنجب خمسة بطون آخرها ذكراً بحروا أذانها. بعدها يرفضون ذبحها وتحميلها بالأحمال ومنحوها الفرصة كاملة للشرب عند ورودها للماء، ويطلقون على مثل هذه الناقة البحيره.

كما كانوا يندرون لآلهتهم إحدى النياق فيتركونها فلا يتعرضون لها ويسمونها السائبة والناقة التي تلد سبعة أو عشرة بطون، يقومون بعد ذلك بجذعها قائلين بأنها وصلت فلا تذبح ولا تهان وتدعى (الوصيلة).

أما الفحل الذي لقح ولد ولده فكانوا يتركونه فلا ينتفع منه بشيء ولا يمنع عن ماء ولا رعي ويطلقون عليه اسم حام أي حمى ظهره فلا يركب ولا يجز له وبر ولا يمنع عن مرعى.

وجميع هذه المعتقدات حرّمها الله تعالى تحريماً مطلقاً في الآية (103) من سورة المائدة ﴿مَا جَعَلَ اللَّهُ مِنْ بَحِيرَةٍ وَلَا سَائِبَةٍ وَلَا وَصِيلَةٍ وَلَا حَامٍ وَلَكِنَّ الَّذِينَ كَفَرُوا يَفْتَرُونَ عَلَى اللَّهِ الْكَذِبَ وَكَثَرُهُمْ لَا يَعْقِلُونَ﴾.

معارض وسباقات الإبل

الرياضة

عرف العرب أنواعاً من الرياضة في الإبل:

كالصيد والسباق والتدريبات العسكرية. لقد عرفت الإبل الهجن في حلبات السباق الذي يسمى في عصرنا الحاضر سباق الهجن حيث يقوم المربون بوضع لوائح تتضمن أصول جمالهم التي يتباهون بعراقتها ويكون السباق امتحاناً لسرعة نوقهم (العاني - موسوعة الإبل) ويعد سباق الهجن من التراث العربي

الأصيل ويرجع تاريخه إلى ما قبل الإسلام وكان مظهراً من مظاهر الجاه والقوة والبطولة ومصدراً للفخر والاعتزاز للقبائل في شتى أنحاء الجزيرة العربية.

وفي الأخبار أن القصواء ناقاة الرسول الكريم - صلى الله عليه وسلم - كانت لا تسبق كلما دفعت في السباق. وتقرن سرعة الإبل المدربة بسرعة الحصان حيث سجلت قدرة الإبل على السير مسافة 200 كم في 12 ساعة وهي مسافة تحمل لا يستطيع الحصان قطعها في هذه الفترة الزمنية. كما أن الإبل تستطيع أن تركض بسرعة 40 كم/ساعة واحدة متواصلة. ويستطيع الفرد أن يقطع مسافة 650 كم على إبل واحد في مدة أربعة أيام.

وسباق الهجن منتشرة في المملكة العربية السعودية ودول الخليج العربي. وتشترك فيه الهجن العربية الأصيلة، ويقام سباق الهجن في المناسبات القومية والأعياد ويحضره الملوك والرؤساء وعلية القوم.

وهناك ميادين خاصة منظمة لسباق الهجن تشبه ميادين سباق الخيل وتشرف على السباق لجنة عليا تنظم إقامته وتقوم بالتعرف على الإبل المشاركة فيه وفرزها في كل شوط حسب أعمارها وأجناسها وتتعرف على مربيها وأصحابها وأسمائها وفي نهاية مضمار السباق لجان تحدد الهجن الفائزة بالمراكز العشرة الأوائل كل شوط.

مزايا سباق الإبل وفوائده:

- 1 الاهتمام بتربية الإبل بشكل عام والسباق بشكل خاص.. وما في ذلك من الحفاظ على التراث العربي الأصيل.
- 2 تقوية الروابط بين أفراد المجتمع ونمو علاقات تجارية مختلفة أثر ما يوفره جو السباق من مجالات تعارف بين الناس.
- 3 السباق أصبح مصدر للدخل لكثير من قطاعات الشعب وخاصة تجار الإبل.
- 4 تشجيع البدو على التوطين والاستقرار.
- 5 ارتفاع قيمة الإبل الفائزة في السباق وبالتالي ارتفاع أسعارها.

شروط سباق الإبل:

تختلف شروط سباق الإبل من دولة إلى أخرى وأهم البنود المشتركة هي:

- 1 تحديد مسافة السباق: حيث تكون عادة مسافة السباق إجمالياً بين 15 - 20 كم مقسمة على عدة دورات.
- 2 تحديد عمر الإبل المتسابق: تكون الهجن بعمر يتراوح بين 9 - 24 شهراً والإبل بين 2.5 - 3 سنوات.
- 3 معرفة الوضع التناسلي: لا يسمح للناقة بالحمل طالما يتم إعدادها للاشتراك في السباق.
- 4 تدريب إبل السباق: يتم تدريب الإبل التي ستشارك في السباق يومياً وبمعدل مرة واحدة صباحاً أو مساءً ويشترط أن لا يشارك البعير في السباق إلا إذا استطاع قطع مسافة 8 كم خلال 13.5 - 14.5 دقيقة أو 10 كم في 18.4 - 19.5 دقيقة.

5 تدريب الراكب: يتم تدريب الشخص الراكب (المركبي) وعادة يكون من الأطفال ويجب أن يكون خفيف الوزن وعمره أقل من 15 سنة.

6 ناقة السباق: تكون ناقة السباق مضمرة البطن ذات سنام صغير وربما خفيف والأخفاف ذات حجم متوسط، قوائمها الخلفية أطول قليلاً من الأمامية، ويأخذ جسمها الشكل المثالي لضمور بطنها وسعة صدرها، كما توصف بقلة الأكل وسرعة الجري وغير حامل - حتماً.

7 جمل السباق: الشكل العام نفس المواصفات في ناقة السباق إلا أنه رأسه أضخم وعنقه أعرض ويفضل أن يكون مخصي، ويمنع جمل الضراب (فحل التلقيح) من الاشتراك في السباق خوفاً من شرسته.

تغذية الإبل الهجن: (مراد - نظرات وحقائق علمية مدهشة في الإبل)

تعطي إبل السباق أغذية خاصة مركزة قيمتها الغذائية عالية لتكسب البعير المتسابق اللياقة البدنية ويوجد عادة برنامج تغذية محدد.

أهم المواد الغذائية التي تدخل في غذاء إبل السباق هي: التمر - العسل - الحليب - الشعير - المكسرات - العشب الجاف - الفصة - الذرة إضافة إلى الفيتامينات والأملاح المعدنية.

وتشرب الإبل بحرية في الزمن الذي تستعد فيه للسباق كل سبعة أيام، إلا أنها تعطي كمية قليلة من الماء يومياً.

وبصورة عامة تخفف كمية الغذاء اليومية من أجل أن تضمر ويستمر تغذية إبل السباق لأيام حتى تهدأ وتصبح أهلاً للسباق.

مراحل إعداد الهجن للسباق:

يستغرق إعداد الهجن للسباق أربع مراحل:

1 الاختبار: أي اختبار الهجن من حيث النوعية والأصالة والعمر.

2 التدريب: حيث تخضع الهجن الأصيلة للتدريب المستمر.

3 القلص: وهمن محاذاتها ببكرة أمن قعود ليبدأ معها الانطلاق ومن ثم ينحرف عنها فتستمر هي في الانطلاق في السباق.

4 التضمير: وهو إعداد الهجن للسباق وذلك بالتخلص من الشحم الزائد في الجسم بعد أن تخضع إلى التغذية خاصة خلال فترة التدريب.

وعملية تضمير السباق عملية هامة جداً ويقصد بها إعداد الهجن جسماً ولياقة. وهذه العملية لها قواعد أصول ولا يجيدها إلا ذو الخبرة في هذا المجال.

سرعة هجن السباق:

يجري الهجن خمس ساعات وبصورة عامة فالهجن الذي يستطيع المحافظة على سرعة 30 - 40 كم في الساعة يكون من نصيبه الفوز ويجري الهجن على خمس مراحل هي:

- 1 **الركض والربعان:** تجري الهجن بأقصى سرعة.
 - 2 **الدلي:** تكون السرعة في هذه المرحلة أقل من المرحلة السابقة وتقطع الهجن في مرحلة الدلي مسافة أطول من سرعة الركض.
 - 3 **الصفيف أو الدهام:** في هذه المرحلة السرعة أقل من المرحلة الثانية ويرتاح الهجن خلال الجري في هذه المرحلة.
 - 4 **الجنيب:** وتكون السرعة في هذه المرحلة أقل من مرحلة الصفيف.
 - 5 **التهزية أو الهزيل:** حيث تكون سرعة هذه المرحلة هي سرعة المشي الذي يعتبر أدنى سرعة للهجين.
- يسمى الشخص الذي يقود سباق الهجن بالمركبي ويجب أن يكون خفيف الوزن وأن يكون عمره أقل من 15 سنة.



▲ الشكل 15. أحد المتسابقين في سباق الهجن.



▲ الشكل 16. مناظر من مدرج حلبة السباق.



▲ الشكل 17. وصول متسابقين لخط النهاية.

1 النقل والتجارة:

لقد استفاد العرب من الإبل في التجارة حيث ربطتهم بمن حولهم من الشعوب والأمم وفتحت لهم سبل الرزق ونقل تجارتهم بين الأمصار والبلدان. ومن منا لم يسمع برحلي الشتاء والصيف اللتين من الرحلات التجارية الشهيرة لدى العرب والتي كانت تربط الجزيرة بالشام شمالاً واليمن جنوباً. هذا إضافة إلى رحلات الحج التي كانت تتم بواسطة الإبل وذلك قبل توفر وسائل النقل الحديثة والمتطورة.

وتعتبر القافلة التي هي بمعنى مجموعة من الإبل تسير باتجاه معين ضمن حراسة من أفراد القبيلة تعتبر رحلة تجارية حيث كانت القوافل تملك بالبضائع على اختلاف أنواعها (العاني - موسوعة الإبل) والشعير والبهارات والثياب والسيوف الهندية أو اليمنية أو الرومانية أو الذهب والحجارة الكريمة وغيرها..

وقد أطلق العرب أسماء مختلفة على البعير وهي على النحو التالي:

أ. اللطيمة: وهي البعير التي يحمل عليها المسك والعطر والبخور.

ب. العسجدية: وهي البعير التي يحمل عليها الذهب والمال.

ج. الريذجان: وهي البعير التي تحمل عليها حمولة تجارية.

نتيجة لطبيعة البدو الذين لا يستقرون في مكان فقد كانوا ينتقلون على الإبل بحثاً عن الكلاً والمرعى من مكان إلى آخر وكانوا يحملون عليها أمتعتهم وأثاثهم وزادهم وماءهم وتنقل النساء في الهودج. ويستطيع الجمل أن يعمل في حمل الأثقال نحو 6 - 8 شهور ويستطيع أن يحمل نحو 150 كغ بشكل عادي وقد يحمل 200 كغ أو أكثر.

ولكن القاعدة المتبعة هي أن الجمل يجب أن يكون حملة موازياً لنحو ثلث وزنه.

2 الزراعة:

تستعمل الإبل في ري الأراضي حيث كانت العرب الأوائل يسقون أراضيهم بالساقية وكانت وسيلةهم في رفع الماء من الآبار هي الإبل المدربة على هذا العمل الشاق. كما استعملت الإبل نظراً لقدرتها على تحمل مشاق الحرث والعطش والجوع لفترة طويلة، كما استخدمت الإبل في نقل المنتجات الزراعية.

3 طحن ودرس الحبوب:

حيث تربط الإبل مع بعضها البعض بطريقة سير القوافل لاتمام عملية الطحن والدرس.

4 الركوب:

استخدمت الإبل من قبل العرب في الغزوات قبل الإسلام وفي فتوحاتهم بعد الإسلام.

ويستطيع الراكب رؤية أمامه بصورة أفضل في حال استخدام السرج الشمالي مما لو ركب خلف السنام.

5 جر العربات:

خاصة في الجمهوريات الإسلامية في الاتحاد السوفيتي السابق

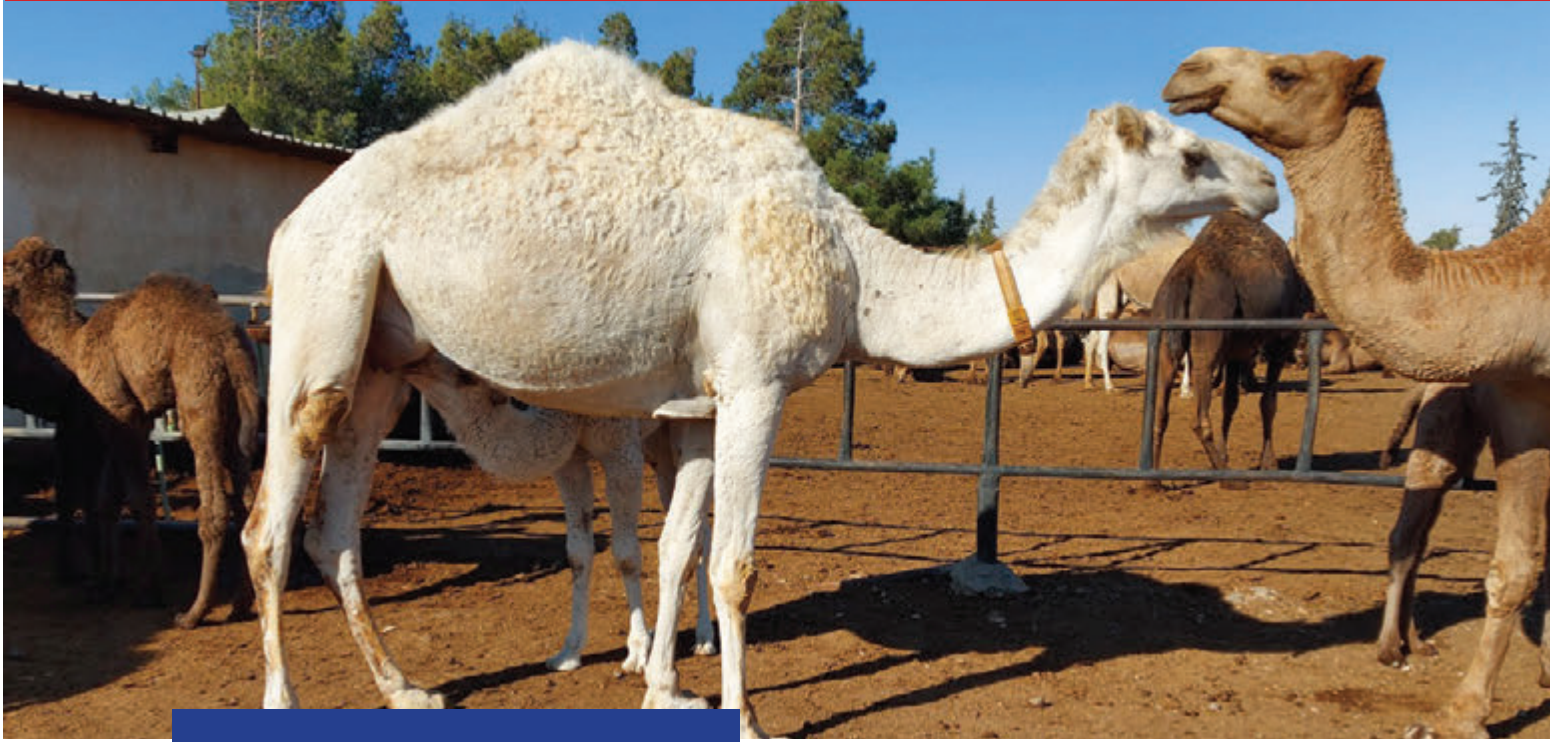


▲ الشكل 18. استخدام الإبل في حمل الأثقال.



▲ الشكل 19. استخدام الإبل في حمل ونقل القصب.

الآثار الاقتصادية والاجتماعية لتربية الإبل والآفاق المستقبلية



يتضمن الفصل:

- المقدمة.
- الأهمية الاقتصادية لتربية الإبل في الوطن العربي.
- الآثار الاقتصادية لتربية الإبل في الوطن العربي.
- تسويق الإبل في الوطن العربي وباقي دول العالم.
- المسلك التسويقي للإبل ومنتجاتها في الوطن.
- التغيرات المناخية وآثرها في تربية الإبل.
- الآفاق المستقبلية لتربية الإبل.

تشكل الإبل 5 % من إجمالي الثروة الحيوانية في الوطن العربي. وينتج الوطن لحوم الإبل بنحو 10 %، من إجمالي اللحوم الحمراء المنتجة في الوطن العربي، كما ينتج الإبل نحو 5 % من كمية الحليب المنتجة في الوطن العربي.

ينتج حليب الإبل نحو 12 ألف طن من دهن الحليب (السمن)، في الوطن العربي.

تمثل نسبة أعداد الإبل في الوطن العربي 48 %، من أعداد الإبل في العالم، حيث بلغت أعداد الإبل في الوطن العربي نحو مليون 18 رأس في العام 2022.

بلغت صادرات الوطن العربي من الإبل الحية لعام 2022 نحو 247 مليون دولار أمريكي، وبلغت واردات الوطن العربي من الإبل الحية لعام 2022 نحو 250 مليون دولار أمريكي.

الآثار الاقتصادية والاجتماعية والآفاق المستقبلية:

■ المقدمة:

تؤدي الإبل دوراً اقتصادياً واجتماعياً هاماً في بيئات المناطق الجافة وشبه الجافة وضمن النظم الرعوية والزراعية في الوطن العربي، في كلا من آسيا وأفريقيا، وتمثل رمزاً رئيساً من رموز التراث في المنطقة العربية بشكل عام ومنطقة الخليج العربي على وجه الخصوص، وتعتبر ثروة حيوانية هامة على المستوى العربي والعالمي نظراً لتعدد الأغراض من إنتاجها (اللحم - الحليب ومشتقاته - سباق الهجن والرياضة - تجميل الأماكن السياحية - تربية الأصول).

تعد الإبل من أفضل الحيوانات المتأقلمة مع الظروف الصحراوية القاسية، فقدرتها على رعي النباتات الشوكية وغير المستساغة وتحملها العطش لفترات طويلة، يجعلها الحيوان المناسب للتعايش مع آثار التغيرات المستقبلية المتوقعة من زيادة الاحتباس الحراري، اتساع رقعة التصحر، شح مصادر المياه وتزايد عدد السكان وهو ما ينتج عنه مشكلة في الأمن الغذائي.

تعتمد الإبل في رعايتها على المراعي في البادية (المناطق الجافة وشبه الجافة) وفق أسلوب نظام الرعي السرحي أو الانتشاري، وبالتالي هي لا تستخدم الأعلاف المركزة، وخاصة إذا علمنا أن المنطقة العربية تعاني من عجز في إنتاج الأعلاف وارتفاع أسعار استيرادها، عدا عن ذلك تعتمد الإبل في الرعي على نباتات غير مستساغة من قبل الحيوانات الأخرى، مما يساهم في توفير المادة العلفية الخضراء للحيوانات الأخرى.

وحتى الآن لم تحظ الإبل باهتمام كاف ضمن خطط تنمية الثروة الحيوانية في الدول العربية، ولم تستغل إمكانياتها بطريقة اقتصادية مما يجعلها حيواناً اقتصادياً، ويرجع ذلك إلى العديد من المتغيرات الاجتماعية والاقتصادية لسكان المناطق الصحراوية بالإضافة إلى المقارنات الإنتاجية غير العادلة بين الإبل وغيرها من حيوانات المزرعة الأخرى، دون الوضع في الحسبان الظروف البيئية لمناطق إنتاج كل منها، كل ذلك أدى إلى إهمال قدرات الإبل كمصدر اقتصادي لدخل سكان المناطق الصحراوية، الأمر الذي أدى إلى انخفاض إنتاجيتها وهجرة مربيها إلى أنشطة أخرى.

في السنوات الأخيرة بدأت تربية الإبل تنثير اهتمام الكثير من العلماء والمختصين في مجال الإنتاج الحيواني، وذلك بعد أن تبين كفاءتها الإنتاجية والاقتصادية كحيوانات تستطيع أن تنتج وتتكاثر تحت مختلف ظروف المناطق الصحراوية في البلدان العربية، خاصة ضمن الآثار السلبية للتغيرات المناخية، مما يؤدي إلى زيادة أعدادها وتطوير قدراتها الإنتاجية، ويمكن للإبل أن تقدم إضافة مفيدة لسلسلة الإمداد الغذائي من حيث الحليب واللحم والمنتجات الأخرى، وتستطيع أن تساهم بقدر ملموس في تكوين الناتج القومي من اللحوم الحمراء والألبان ومنتجاتها، وهذا الأمر يأخذ اهتماماً في دول الشرق الأوسط وبعض الدول الأخرى، حتى بعض الدول الغربية بدأت الاهتمام بتربية الإبل.

تمثل لحوم الإبل المنتجة في الوطن العربي نحو 10 % من إجمالي اللحوم الحمراء المنتجة ، كما يمثل الحليب نحو 6 % من إجمالي الحليب المنتج في الوطن العربي، يتوفر في الوطن العربي نحو 18 مليون

رأس من الإبل وهي تمثل نحو 5 % من الثروة الحيوانية، و 48 % من نسبة أعداد الإبل في العالم، وتعد مصدراً من مصادر الدخل وتنمية المجتمعات المحلية والتي يعتمد عليها البدو في معظم ضروريات حياتهم، وخاصة في الدول الرائدة في هذا المجال (الصومال والسودان وغيرها)، كما تعد رافداً من روافد الاقتصاد الوطني وخاصة إذا ما علمنا أن الإبل في بعض الدول العربية تحتل مكانة محورية في الثروة الحيوانية.

قدم المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة "أكساد" عدة دراسات اقتصادية واجتماعية عن الإبل وتربيتها من خلال خطط عمله وبرامجه، والدراسة الحالية إضافة تعزز التفكير العميق لمنظمة أكساد ونظريتها من حيث الاهتمام الكبير الذي أولته للإبل، إيماناً منها بأهمية الإبل ودورها المميز بضمان الأمن الغذائي في المناطق الجافة وشبه الجافة، وكان أكساد شريكاً فعالاً في المؤتمرات وورشات العمل التي بدأت منذ عام 1979 في جمهورية السودان حول تطور الإبل، كما استضاف أكساد اللجنة العربية لتطوير الإبل والماعز عام 1981 كهيئة استشارية تساهم في وضع مخططات دراسة وتطوير الإبل في الوطن العربي، بالإضافة لتنفيذ العديد من الدراسات والبحوث عن الإبل وتربيتها وأهميتها الاقتصادية والاجتماعية، ونتيجة تلك الجهود تأسست شبكة بحوث وتطوير الإبل عام 1991، وتابعت منظمة أكساد اهتمامها ودراساتها حول الإبل ضمن برنامج فرعي بعنوان "تنمية وتطوير الإبل في المنطقة العربية" وفق خطط العمل السنوية والاستراتيجية التي يعمل عليها أكساد، وقدم دراسات أدت إلى نتائج هامة ساهمت في زيادة إنتاج لحوم الإبل في عدة دول عربية كالسودان والسعودية والإمارات التي وصل إنتاجها من لحوم الإبل في عام 2018 لنحو 535، 480، 190 ألف طن على الترتيب، بينما بلغت مثيلاتها لعام 2003 نحو 84، 41.2، 15 ألف طن، كما عمل خبراء أكساد على انجاز دراسة هامة عام 2019، أدت إلى خفض نفوق مواليد الإبل في كل من (تونس، الجزائر، السودان، وموريتانيا).

يعمل أكساد على تطوير واقع الإبل من خلال تنفيذ خطة سنوية ضمن برنامج رئيسي لتطوير الثروة الحيوانية ولذلك يعمل خبراء المركز العربي أكساد لتحقيق أهداف الخطة وأهداف التنمية المستدامة 2030:

الهدف الأول	القضاء على الفقر
الهدف الثاني	القضاء على الجوع
الهدف الخامس	المساواة بين الجنسين
الهدف الخامس عشر	الحياة في البر

أولاً: الأهمية الاقتصادية لتربية الإبل في الوطن العربي:

تتضح الأهمية الاقتصادية للإبل في الوطن العربي من خلال الأهمية النسبية لأعدادها والتي بلغت نحو 48 % في الوطن العربي و 52 % في باقي دول العالم ، وأعدادها مقارنة بالثروة الحيوانية الأخرى حيث تمثل 5 % من إجمالي الثروة الحيوانية في الوطن العربي، والتوزيع الجغرافي لأعداد الإبل على مستوى الدول العربية خلال الفترة (2011 - 2021)، وتطور أعداد الإبل وإنتاجها من اللحوم والحليب ومشتقاته والمنتجات الثانوية مثل الوبر والجلد.

والحليب والسمن والوبر والجلد، بالإضافة إلى الأغراض الأخرى من تربيتها مثل (سباق الهجن والرياضة، تجميل الأماكن السياحية، وتربية الأصول، وغيرها)، بالإضافة إلى حركة التجارة الخارجية للإبل على مستوى العالم والوطن العربي كما هو موضح بالجدول 1.

جدول 1. الأهمية النسبية لمنتجات الإبل في الوطن العربي وباقي دول العالم

نوع الانتاج	نسبة الانتاج العالمي والوطن العربي 2021 %	
	الوطن العربي	باقي دول العالم
لحوم	76%	24%
لبن (حليب)	53%	47%
الزبدة	68%	31%
أعداد الإبل	48%	52%

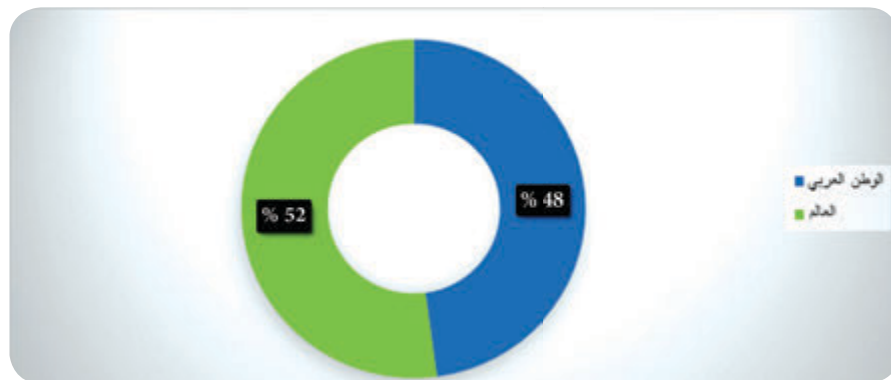
(أكساد، 2023)

تطور المؤشرات الإنتاجية للإبل ومنتجاتها في العالم والوطن العربي خلال فترة الدراسة:

تضمنت المؤشرات الإنتاجية للإبل دراسة الأهمية النسبية لإجمالي الأعداد الحية للإبل في الوطن العربي وباقي دول العالم، والأهمية النسبية للدول العربية في تربية الإبل من حيث الأعداد الحية، وإنتاجية لحوم الإبل في الوطن العربي وباقي دول العالم وأهميته النسبية في دول الوطن العربي المنتجة، وإنتاج حليب الإبل ومشتقاته في الوطن العربي وباقي دول العالم، والمنتجات الثانوية للإبل (الوبر والجلد... إلخ)، والقيمة السياحية والرياضية للإبل في الوطن العربي.

1- الأهمية النسبية لإجمالي أعداد الإبل الحية في الوطن العربي وباقي دول العالم خلال الفترة 2011 - 2021:

بلغ متوسط أعداد الإبل الحية في الوطن العربي نحو 18 مليون رأس بنسبة مئوية نحو 48 % من إجمالي أعداد الإبل في العالم خلال الفترة 2011 - 2021، وباقي دول العالم نحو 52 % حيث بلغت أعداد الإبل في العالم نحو 38 مليون رأس كما هو موضح بالشكل 20.

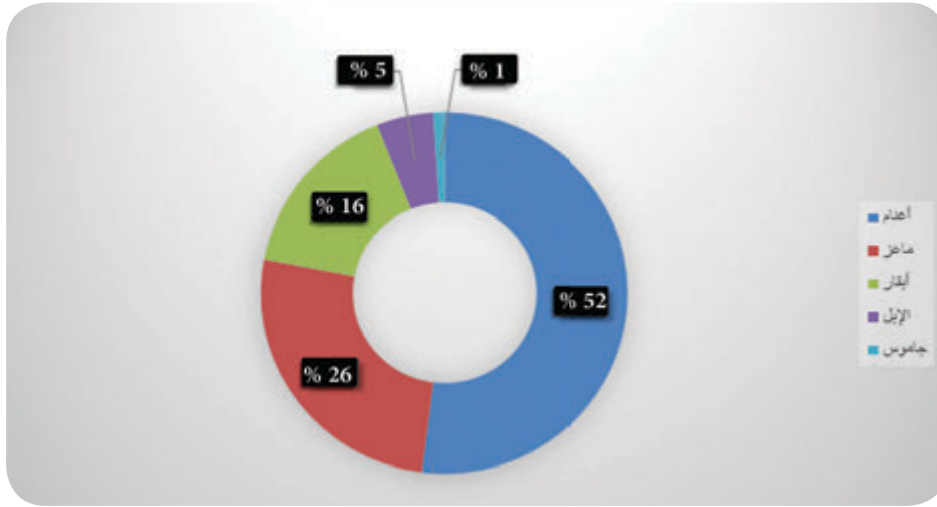


الشكل 20. الأهمية النسبية لإجمالي أعداد الإبل في الوطن العربي مقارنة بالعالم خلال الفترة (2011 - 2021).

(أكساد، 2023)

2- الأهمية النسبية لأعداد الإبل من إجمالي الثروة الحيوانية في الوطن العربي:

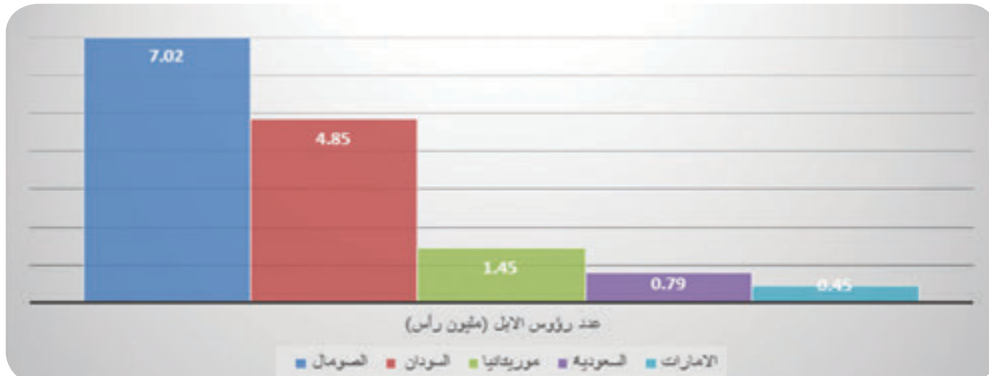
شكلت أعداد الإبل 5% (المرتبة الرابعة) من إجمالي أعداد الثروة الحيوانية في الوطن العربي لعام 2021 وفق إحصائيات وأرقام أعداد الثروة الحيوانية في الوطن العربي البالغة 347.76 مليون رأس، وجاءت أعداد الأغنام في المرتبة الأولى بمتوسط قدره 180.48 مليون رأس مشكلةً نحو 52 %، بينما بلغ متوسط أعداد الماعز (المرتبة الثانية) 91.82 مليون رأس بنسبة 26 %، وشكلت أعداد الأبقار (55.85 مليون رأس) نحو 16 %، بينما جاءت أعداد الجاموس (3.71 مليون رأس) في المرتبة الخامسة مشكلةً نحو 1 %، من إجمالي أعداد الثروة الحيوانية في الوطن العربي خلال فترة الدراسة كما هو موضح بالشكل 21.



الشكل 21. التوزيع النسبي للثروة الحيوانية في الوطن العربي خلال الفترة (2011 - 2021). (أكساد، 2023)

2-1- الأهمية النسبية لأعداد الإبل الحية في أهم الدول العربية خلال العام 2021:

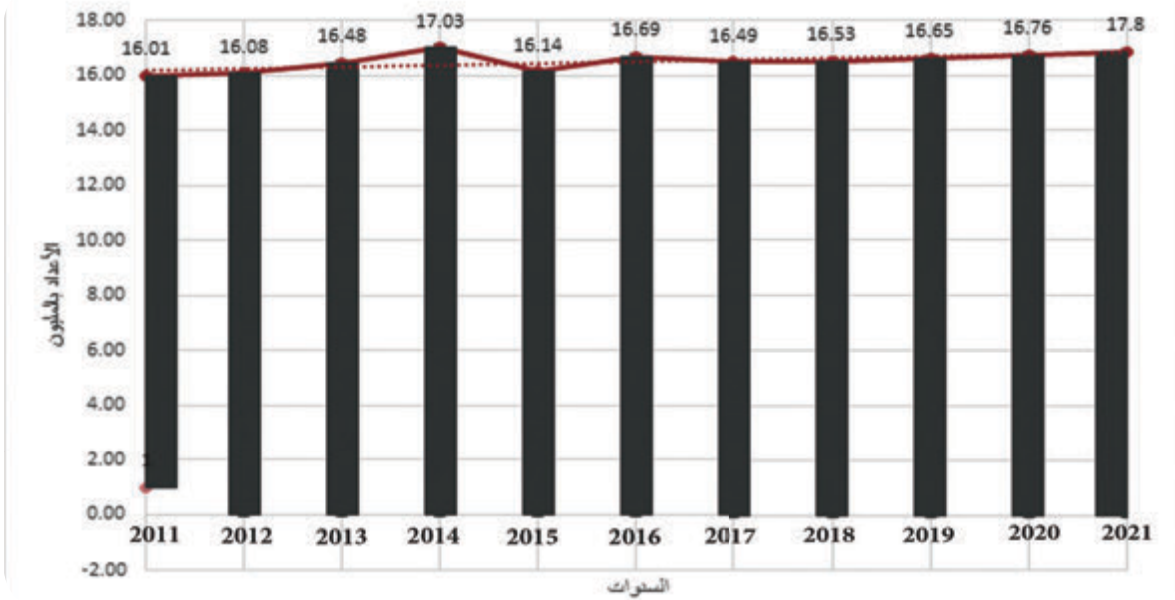
توزعت تربية الإبل في مختلف دول وبلدان الوطن العربي حيث جاءت وفقاً للأهمية النسبية بالترتيب التالي: الصومال بنسبة 40%، السودان 28%، السعودية 9%، موريتانيا 8%، والأمارات 5% والتي شكلت نسبة مئوية قدرها 43، 30، 9، 5، 3 على الترتيب من إجمالي أعداد الإبل في الوطن العربي خلال الفترة 2021-2011، والشكل 22 يبين متوسط أعداد الإبل في أهم الدول العربية خلال فترة الدراسة.



الشكل 22. الأهمية النسبية لأعداد الإبل في أهم الدول العربية خلال فترة الدراسة. (أكساد، 2023)

2-2 - تطور أعداد الإبل الحية في الوطن العربي خلال الفترة 2011 - 2021:

بلغت أعداد الإبل في الوطن العربي في عام 2011 نحو 17.8 مليون رأس، ووصلت في عام 2021 إلى 17.8 مليون رأس، وكانت أعلى الدول من حيث أعداد الإبل الحية على الترتيب هي (الصومال والسودان والسعودية وموريتانيا والأمارات)، كما هو موضح بالشكل 23.

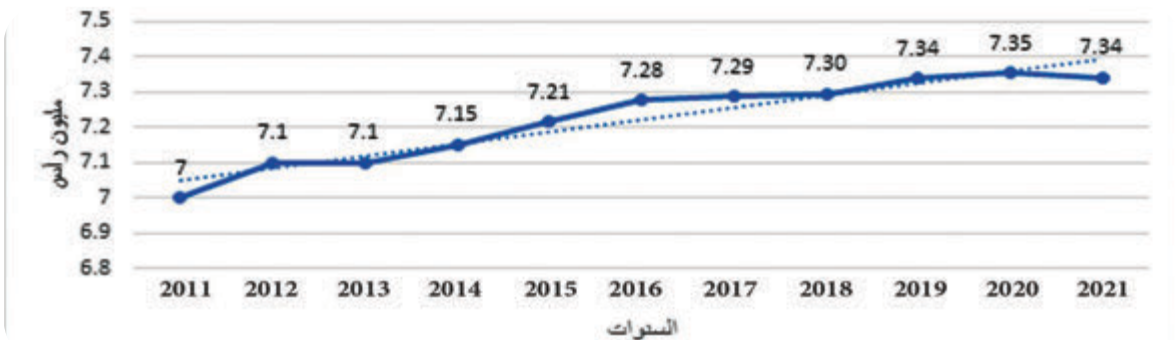


الشكل 23. تطور أعداد الإبل في الوطن العربي خلال الفترة (2011 - 2021).
(أكساد، 2023)

تم دراسة تطور أعداد الإبل الحية في أهم الدول العربية والمتضمنة الصومال والسودان والسعودية، والإمارات العربية المتحدة وكانت كالاتي:

2-2-1 - تطور أعداد الإبل الحية في الصومال خلال الفترة (2011 - 2021):

بلغت أعداد الإبل الحية في الصومال في عام 2011 نحو 7 مليون رأس، ووصلت في عام 2021 إلى 7.3 مليون رأس، كما هو موضح بالشكل 24.



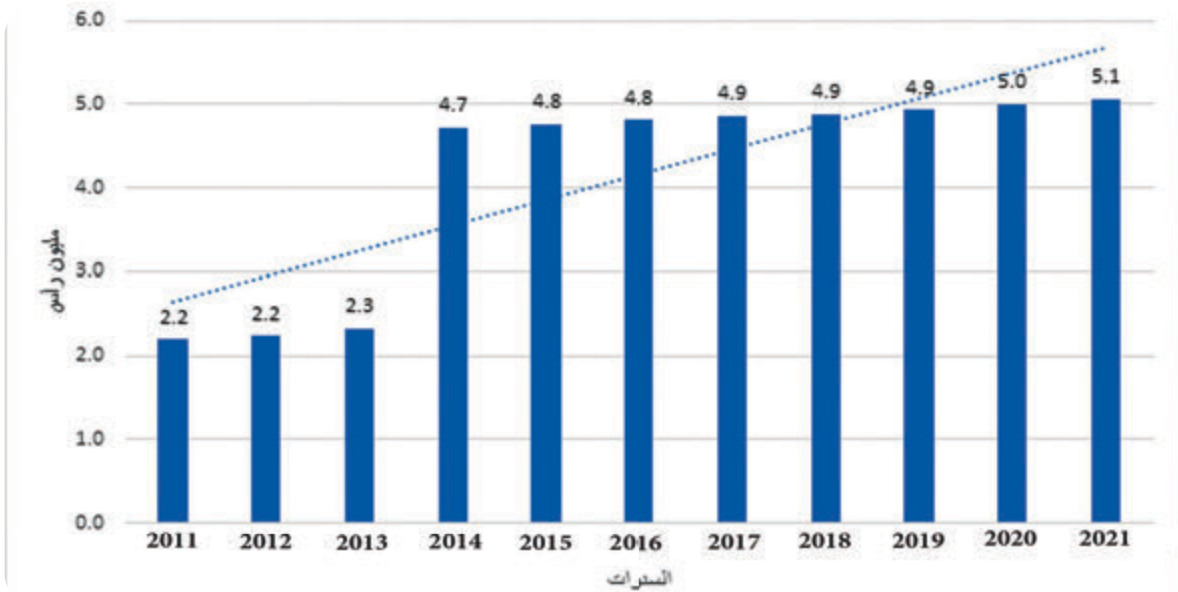
الشكل 24. تطور أعداد الإبل في الصومال خلال الفترة (2011 - 2021).
(أكساد، 2023)

2 - 2 - 2 - تطور أعداد الإبل الحية في دولة الإمارات العربية المتحدة خلال الفترة 2011 - 2021: بلغت أعداد الإبل الحية في دولة الإمارات العربية المتحدة في عام 2011 نحو 0.36 مليون رأس، ووصلت في عام 2021 إلى نحو 0.54 مليون رأس، كما هو موضح بالشكل 25.



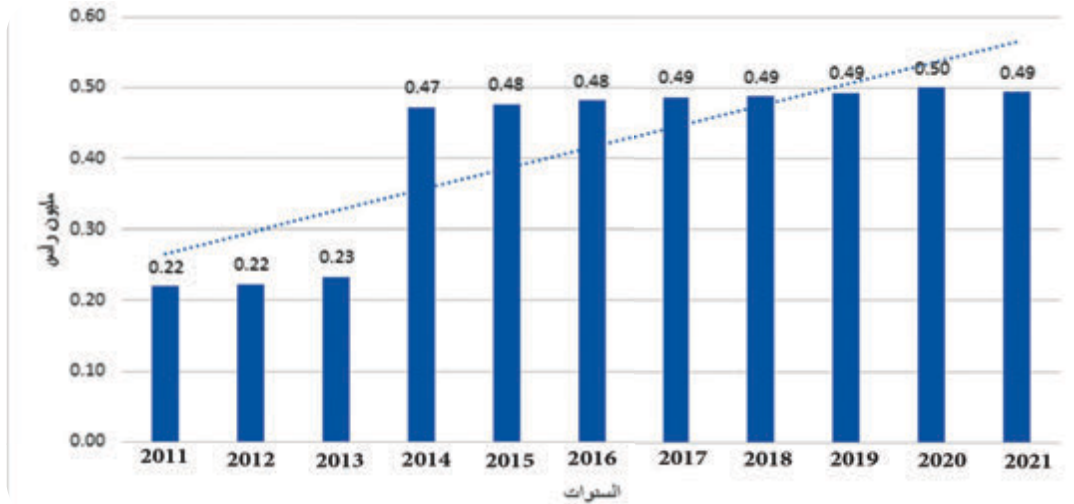
الشكل 25. تطور أعداد الإبل في الإمارات العربية المتحدة خلال الفترة 2011 - 2021. (أكساد، 2023)

2 - 2 - 3 - تطور أعداد الإبل الحية في السودان خلال الفترة 2011 - 2021: بلغت أعداد الإبل الحية في دولة السودان في عام 2011 نحو 2.2 مليون رأس، ووصلت في عام 2021 إلى نحو 5.1 مليون رأس، كما هو موضح بالشكل 26.



الشكل 26. أعداد الإبل في السودان خلال الفترة 2011 - 2021. (أكساد، 2023)

2 - 2 - 4 - تطور أعداد الإبل الحية في المملكة العربية السعودية خلال الفترة 2011 - 2021:
 بلغت أعداد الإبل الحية في المملكة العربية السعودية في عام 2011 نحو 0.2 مليون رأس، ووصلت في عام 2021 إلى نحو 0.5 مليون رأس، كما هو موضح بالشكل 27.



الشكل 27. تطور أعداد الإبل في السعودية خلال الفترة 2011 - 2021.
 (أكساد، 2023)

3 - تطور إنتاج لحوم الإبل على مستوى الوطن العربي وباقي دول العالم خلال فترة الدراسة:

قدرت الأهمية النسبية لإنتاج لحوم الإبل بالنسبة لإجمالي اللحوم المنتجة في الوطن العربي بنسبة 8.8 %، كما أوضحت الإحصائيات أن كمية إنتاج لحوم الإبل في الوطن العربي تزداد بشكل طردي وباتجاه عام عبر الزمن، حيث قُدرت 329.1 ألف طن لعام 2003، وارتفعت إلى 367 ألف طن لعام 2010، بينما وصلت الكمية في عام 2018 لنحو 1967.1 ألف طن وتعزى الزيادة الكبيرة الأخيرة إلى ارتفاع معدل الإنتاج في عدة دول كالسعودية والإمارات ومصر دون احتساب إحصائيات كل من السودان والصومال وموريتانيا التي تعتبر من أهم الدول المنتجة للحوم الإبل منذ القدم.

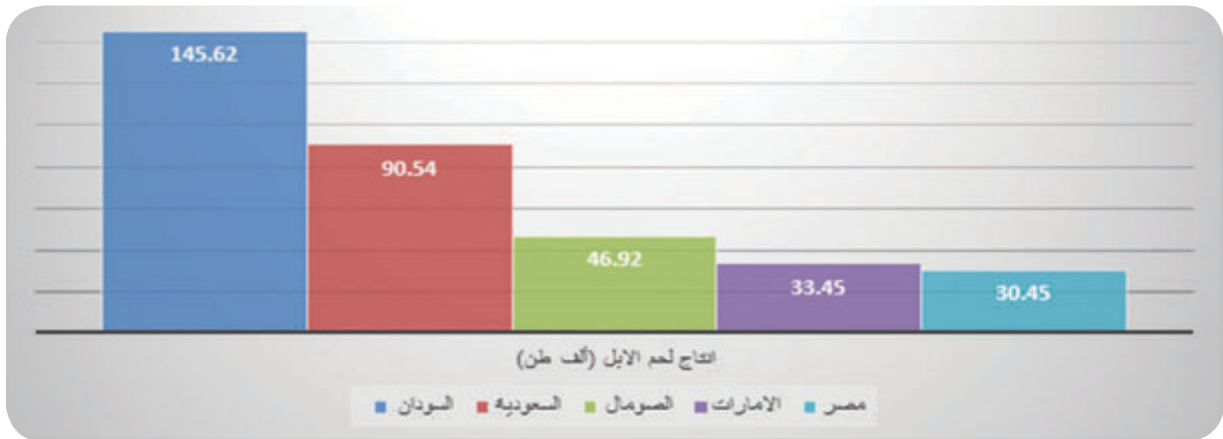
من خلال دراسة التوزيع الجغرافي لإنتاج لحوم الإبل خلال عدة فترات زمنية مقسمة إلى الفترة الأولى 2006 - 2010، والفترة الثانية 2011 - 2015، والفترة الثالثة 2016 - 2018، وقد تطور متوسط الإنتاج من لحوم الإبل في الفترة الأولى من 339.18 ألف طن، إلى نحو 353.56 ألف طن للفترة الثانية، بمعدل نمو بلغ 4.24 % خلال فترتي الدراسة الأولى والثانية.

أما عند مقارنة إنتاج لحوم الإبل العربية بين فترتي الدراسة الثانية 2011 - 2015، والثالثة 2016 - 2018، فقد تزايد الإنتاج من لحوم الإبل نحو 353.56 ألف طن، كمتوسط للفترة الثانية، إلى نحو 412.20 ألف طن، كمتوسط للفترة الثالثة، بمعدل نمو بلغ 16.59 % خلال فترتي الدراسة الثانية والثالثة.

وبمقارنة إنتاج لحوم الإبل العربية بين فترتي الدراسة الأولى (2006 - 2010)، وخلال فترة الدراسة الثالثة 2016 - 2018، فقد تزايد الإنتاج من لحوم الإبل من 339.18 ألف طن، كمتوسط للفترة الأولى،

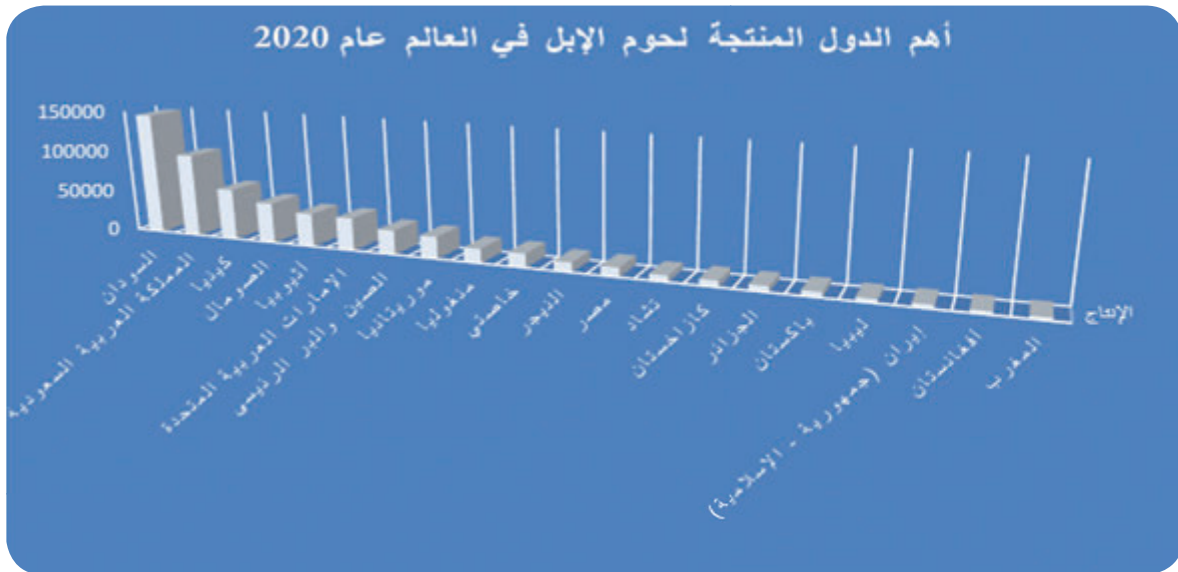
إلى نحو 412.20 ألف طن، كمتوسط للفترة الثالثة، بمعدل نمو بلغ 21.53 % خلال فترتي الدراسة الأولى والثالثة، إضافة لذلك فقد حافظت السودان على ترتيبها في مقدمة الدول العربية، أما الصومال فقد تراجعت من المرتبة الأولى في الفترة الأولى والفترة الثانية إلى المرتبة الثالثة في الفترة الثالثة، حيث بلغ معدل التغير بين الفترتين -51.74 %، بمعنى آخر انخفض الإنتاج بقدر 49.98 ألف طن.

بالرغم من تباين الإنتاج خلال الفترات السابقة الذكر إلا أن إنتاج لحوم الإبل يتركز في عدة دول عربية وهي السودان، والسعودية، والصومال، والإمارات، ومصر حيث شكلت نسبة مئوية تقدر بنحو 36، 22، 12، 9، 8 % من أجمالي إنتاج لحوم الإبل في الوطن العربي خلال الفترة 2016 - 2018، و(الشكل 28) يظهر أهم الدول العربية المنتجة للحوم الإبل 2016 - 2018، (والشكل 24) يظهر أهم الدول المنتجة للحوم الإبل على مستوى العالمي.



الشكل 28. الأهمية النسبية لمتوسط إنتاج لحوم الإبل في أهم الدول العربية المنتجة للحوم الإبل 2016 - 2018.
(أكساد، 2023)

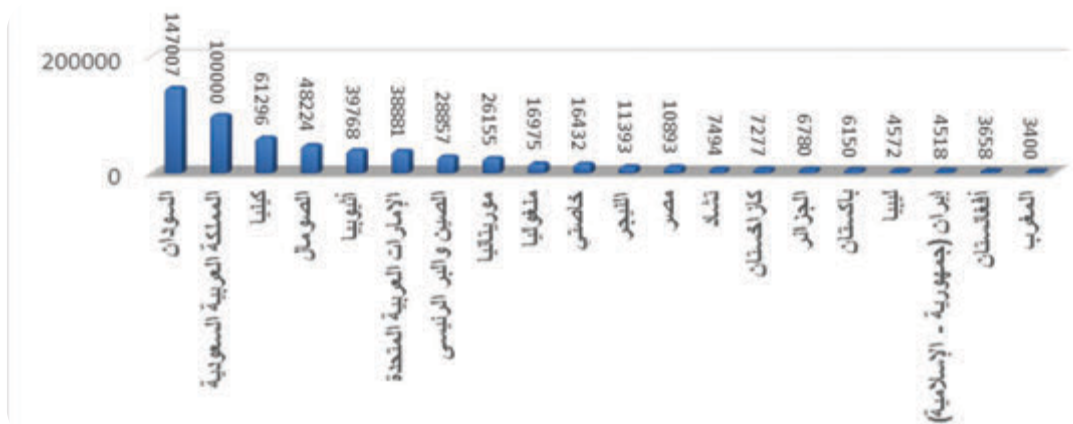
يتبين من الشكل 29 أن أهم الدول في إنتاج لحوم الإبل عالمياً هي السودان في المرتبة الأولى ومن ثم تأتي المملكة العربية السعودية في المرتبة الثانية، وثم كينيا في المرتبة الثالثة ومن ثم الصومال في المرتبة الرابعة، كما هو موضح بالشكل التالي، وبلغ إجمالي إنتاج لحوم الإبل في العالم عام 2020 نحو 890.1 ألف طن.



الشكل 29. الأهمية النسبية لأهم الدول المنتجة لحوم الإبل في العالم عام 2020.
(أكساد، 2023)

3 - 1 - الأهمية النسبية لإنتاج لحوم الإبل في العالم وأهم الدول العربية خلال عام 2020:

أهم الدول في إنتاج لحوم الإبل في العالم جاءت السودان بالمرتبة الأولى بكمية بلغت نحو 147 ألف طن، ثم جاءت المملكة العربية السعودية بالمرتبة الثانية بكمية بلغت 100 ألف طن، وكانت كينيا في المرتبة الثالثة بكمية بلغت 61 ألف طن، وبالمرتبة الرابعة جاءت الصومال بكمية بلغت 48 ألف طن، وبالمرتبة الخامسة أثيوبيا بكمية بلغت 39 ألف طن، وجاءت الإمارات في المرتبة السادسة بكمية بلغت 38 ألف طن، وجاءت الصين في المرتبة السابعة بكمية بلغت 28 ألف طن، كما هو موضح بالشكل 30.



الشكل 30. إنتاج لحوم الإبل في العالم والدول العربية عام 2020.
(أكساد، 2023)

بلغ إنتاج لحوم الإبل في الوطن العربي 325.34 ألف طن في عام 2013، وبرقم قياسي بلغ نسبته 91.30

مقارنة مع سنة الأساس 2011، وبلغت حدتها الأعلى عام 2017، ليصل إنتاج لحوم الإبل في الوطن العربي إلى 432.13 ألف طن، وبرقم قياسي 121.27 %، وبلغت نسبة الزيادة 14.93 % مقارنة مع سنة الأساس 2011، وكان متوسط التغير السنوي 43.10 %، كما هو موضح بالشكل 31:



الشكل 31. تطور إنتاج لحوم الإبل في الوطن العربي خلال الفترة 2011-2018 .
(أكساد، 2023)

3 - 2 - الأهمية النسبية لاستهلاك لحوم الإبل في العالم وأهم الدول العربية خلال عام 2020: يبين الشكل 32 نسبة استهلاك لحوم الإبل في دول الوطن العربي وباقي دول العالم خلال عام 2020 وتبين أن 76% من لحوم الإبل المنتجة عالمياً يتم استهلاكها في الوطن العربي، و24% من كمية اللحوم المنتجة عالمياً يتم استهلاكها في باقي دول العالم.

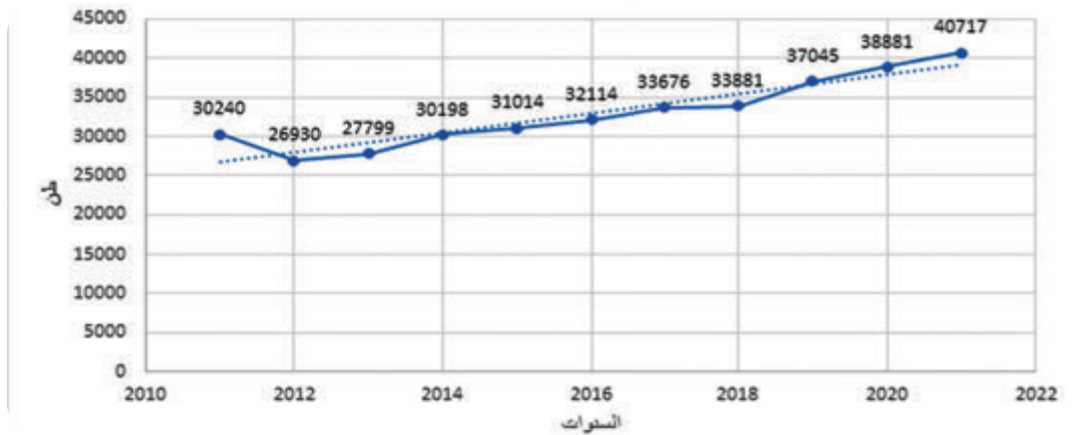


الشكل 32. الأهمية النسبية لاستهلاك لحوم الإبل في الوطن العربي وباقي دول العالم 2020.
(أكساد، 2023)

وفيما يلي دراسة تطور إنتاج لحوم الإبل في أهم الدول العربية:

3 - 3 - تطور إنتاج لحوم الإبل في الإمارات خلال الفترة (2011 - 2021):

بلغ إنتاج لحوم الإبل في الإمارات العربية في سنة 2011 نحو 30 ألف طن، بينما وصل إنتاج لحوم الإبل في الإمارات سنة 2021 إلى نحو 40.7 ألف طن، (الشكل 33).



الشكل 33. تطور إنتاج لحوم الإبل في الإمارات العربية المتحدة خلال الفترة (2011-2021).
(أكساد، 2023)

3 - 4 - تطور إنتاج لحوم الإبل في السعودية خلال الفترة 2011 - 2018:

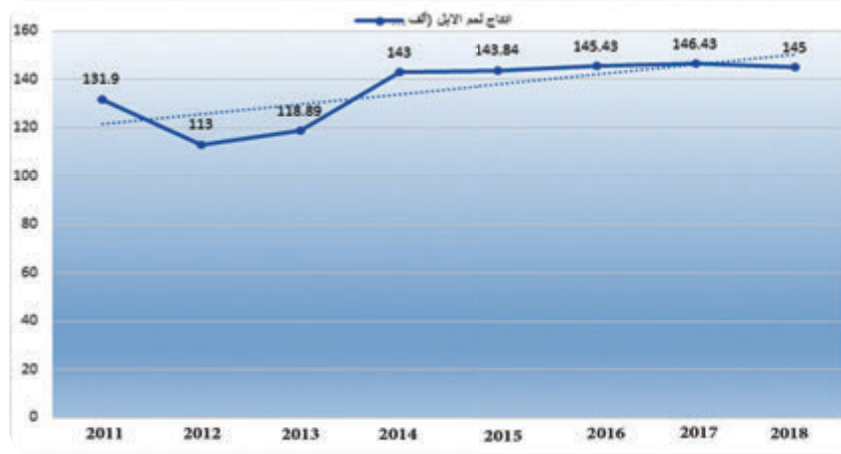
بلغ إنتاج لحوم الإبل في السعودية خلال الفترة المدروسة حده الأدنى عام 2012 بكمية قدرها 26.27 ألف طن، وبرقم قياسي بلغت نسبته 69.27 %، مقارنة مع سنة الأساس 2011، وبلغت حده الأعلى عام 2018، حيث وصل إنتاج لحوم الإبل في السعودية إلى 105.74 ألف طن، وبرقم قياسي 279.14 %، وبلغت نسبة الزيادة 179.14 % مقارنة مع سنة الأساس 2011، وكان متوسط التغير السنوي 434.01 %، (الشكل 34).



الشكل 34. تطور إنتاج لحوم الإبل في السعودية خلال الفترة 2011-2018.
(أكساد، 2023)

3 - 5 - تطور إنتاج لحوم الإبل في السودان خلال الفترة 2011 - 2018:

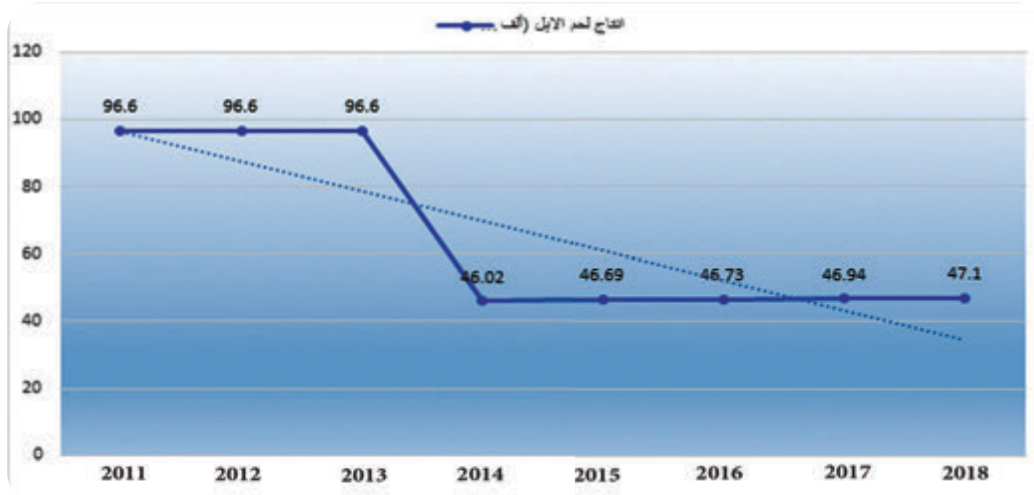
اتجه منحني إنتاج لحوم الإبل في السودان للانخفاض في عام 2012 بكمية قدرها 113 ألف طن، وبرقم قياسي بلغت نسبته نحو 85.67 %، مقارنة مع سنة الأساس 2011، ثم ارتفع تصاعدياً ليستقر نوعاً ما ويبلغ حده الأعلى عام 2018 ، ليصل إلى 145 ألف طن، وبرقم قياسي 109.93 %، وبلغت نسبة الزيادة 9.93 % مقارنة مع سنة الأساس 2011، وكان متوسط التغير السنوي 24.48 %، (الشكل 35).



الشكل 35. تطور إنتاج لحوم الإبل في السودان خلال الفترة 2011-2018.
(أكساد، 2023)

3 - 6 - تطور إنتاج لحوم الإبل في الصومال خلال الفترة 2011 - 2018:

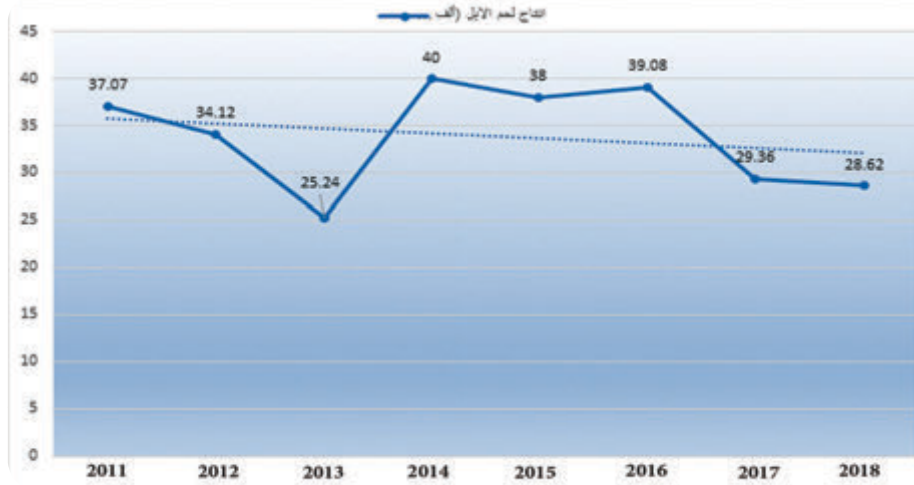
بخلاف الدول العربية بلغ منحني إنتاج لحوم الإبل في الصومال حده الأعلى بين عامي 2011 - 2013 بكمية قدرها 96.60 ألف طن، وبرقم قياسي 100 %، لينخفض ويبلغ حده الأدنى عام 2014 بكمية قدرها 46.02 ألف طن، وبرقم قياسي بلغت نحو 47.64 %، وبلغت نسبة النقصان نحو 51.24 % مقارنة مع سنة الأساس 2011، وكان متوسط التغير السنوي 258.30 %، (الشكل 36).



الشكل 36. تطور إنتاج لحوم الإبل في الصومال خلال الفترة 2011-2018.
(أكساد، 2023)

3 - 7 - تطور إنتاج لحوم الإبل في مصر خلال الفترة 2011 - 2018:

اتسم منحني إنتاج لحوم الإبل في مصر بصفة عدم الاستقرار نتيجة الانخفاض والارتفاع المتعاقب في كمية إنتاج لحوم الإبل من عام لآخر، لكنه بشكل عام بلغ حده الأدنى في عام 2013، بكمية قدرها 25.24 ألف طن، و برقم قياسي بلغت نسبته نحو 68.09 %، بينما بلغ حده الأعلى عام 2014، بكمية قدرها 39.08 ألف طن و برقم قياسي نحو 105.42 %، وبلغت نسبة النقصان 22.79 % مقارنة مع سنة الأساس 2011، وكان متوسط التغير السنوي نحو 67.63 %، (الشكل 37).



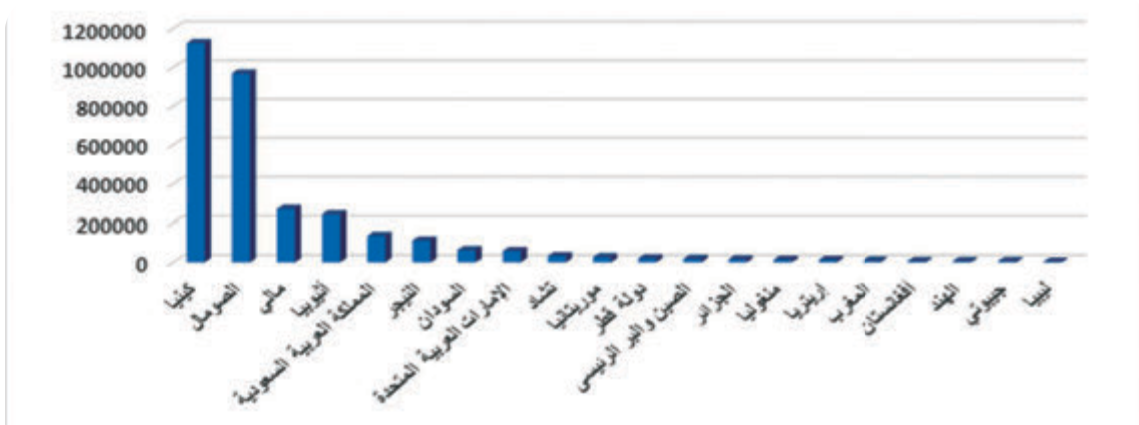
الشكل 37. تطور إنتاج لحوم الإبل في مصر خلال الفترة 2011-2018.
(أكساد، 2023)

4 - إنتاج حليب الإبل ومشتقاته على المستوى العالمي والعربي:

يحتل حليب الإبل المرتبة الثانية في الأهمية الاقتصادية والغذائية بعد اللحوم وله أهمية كبيرة وحظاً وفيراً في المناطق الصحراوية حيث ندرة المراعي والمياه، ويمثل حليب الإبل حليب الماعز بدرجة كبيرة ويقارب كثيراً حليب الأم عند الإنسان. يعد حليب النوق من أهم منتجات الإبل، ويستخدمه الرعاة بالتغذية مع التمر، وتقدر أعداد النوق الحلوب بشكل عام بنحو 33 % من اجمالي أعداد النوق المنتجة في القطعان ويقدر متوسط الإنتاج اليومي للناقة من الحليب نحو 8 كيلو غرام.

4 - 1 - الأهمية النسبية لإنتاج حليب الإبل في العالم وأهم الدول العربية خلال عام 2020:

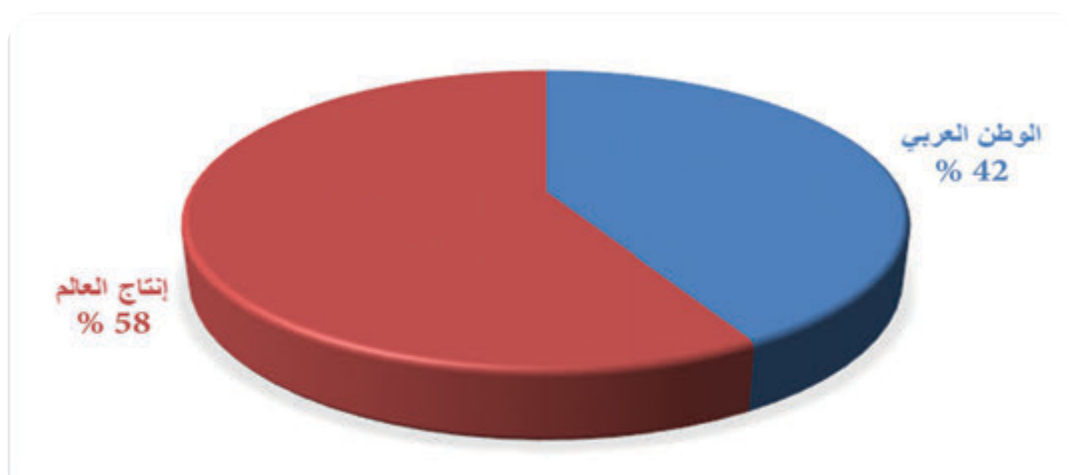
جاءت كينيا بالمرتبة الأولى في إنتاج حليب الإبل في العالم بكمية بلغت 1.1 مليون طن، ثم جاءت الصومال بالمرتبة الثانية بكمية بلغت نحو 1 مليون طن، وكانت مالي في المرتبة الثالثة بكمية بلغت 270 ألف طن، وبالمرتبة الرابعة جاءت أثيوبيا بكمية بلغت 243 ألف طن، وبالمرتبة الخامسة السعودية بكمية بلغت 135 ألف طن، وجاءت النيجر في المرتبة السادسة بكمية بلغت 112 ألف طن، حيث بلغ إنتاج العالم من حليب الإبل نحو 3.154 مليون طن، وإنتاج الوطن العربي منها 1.4 مليون طن (الشكل 38).



الشكل 38. الأهمية النسبية لإنتاج حليب الإبل في أهم الدول المنتجة لحليب الإبل في الوطن العربي وباقي دول العالم.

في دراسة أعدها خبراء منظمة اكساد عن إنتاج حليب الإبل في أهم الدول العربية المنتجة، تبين أن متوسط إجمالي إنتاج الحليب عام 2020، نحو 3.1 مليون طن، كما بلغ متوسط إنتاج الناقة الواحدة في دولة الإمارات نحو 8 كغ في اليوم، و 6 كغ في اليوم في السعودية، و 6 كغ في اليوم في السودان، و 6 كغ في اليوم في الصومال، كما كانت أهم الدول المنتجة للحليب في العالم هي كينيا ثم الصومال وبعدها مالي وأثيوبيا ثم السعودية والنيجر والسودان.

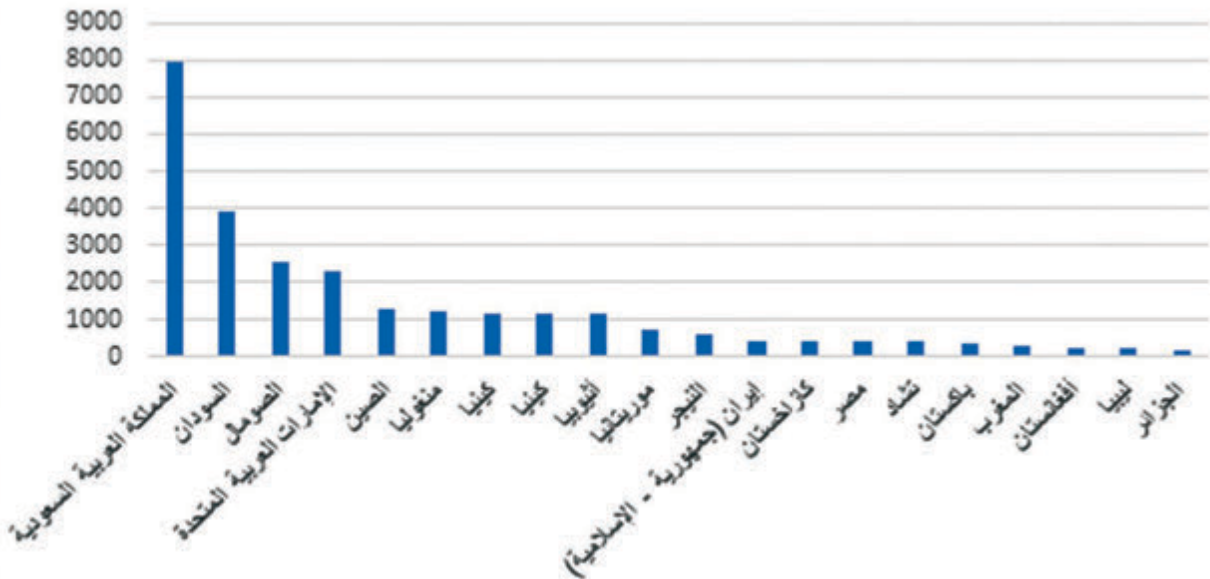
وبدراسة نسبة إنتاج حليب الإبل في الوطن العربي وباقي دول العالم، تبين أن نسبة 42 % من كمية الإنتاج يتم إنتاجها في الدول العربية سابقة الذكر، وأن 58% يتم إنتاجه في باقي دول العالم (الشكلين 38 و39).



الشكل 39. نسبة إنتاج حليب الإبل في الوطن العربي وباقي دول العالم.
(أكساد، 2023)

4 - 2 - الأهمية النسبية لإنتاج السمن من حليب الإبل على مستوى العالم خلال العام 2020:

بلغت تقديرات منظمة الأغذية والزراعة (FAO) عام 2020، لإنتاج السمن من حليب الإبل على المستوى العالمي نحو 27.2 ألف طن، وكانت أهم الدول المنتجة في المرتبة الأولى السعودية، ثم السودان، ثم الصومال والأمارات، ثم الصين ومنغوليا، (الشكل 40).



الشكل 40. الأهمية النسبية لإنتاج السمن من حليب الإبل في العالم في العام 2020.
(أكساد، 2023)

5 - المنتجات الثانوية من الإبل (إنتاج الوبر والجلود):

يقدر إنتاج الوطن العربي من وبر الإبل نحو 24 ألف طن سنوياً، ويمتاز وبر الإبل الصغيرة بنعومته، وكلما تقدم الحيوان في العمر تزداد خشونة الوبر ومتانته، بالإضافة إلى قلة توصيله للحرارة ولونه الطبيعي المرغوب، ويوجد الوبر بكثافة على الرقبة والسانم والأكتاف، ويلجأ مربو الإبل إلى جز وقص وبر الحيوانات مرة واحدة في السنة خلال موسم الربيع، ولكن الإبل حساسة جداً بعد الجز، لذلك يجب تغطية الجسم لحماية الحيوانات من البرد ليلاً، وكذلك لحماية الجلد من أشعة الشمس نهاراً، لفترة زمنية محددة لحين نمو الوبر الجديد والتي قد تسبب حروق بالجلد وحتى يبدأ الوبر في النمو من جديد، وقد يلجأ بعض المربين إلى دهن جسم الإبل بعد الجز بالزيوت والقطران كمادة عازلة، وتبلغ نسبة الوبر النظيف 76 - 83 %، وتمثل الجلود 8 % من وزن الحيوان الحي.

تجز الإبل مرة واحدة في السنة ويبلغ وزن الجزة في السنة في الإبل وحيدة السنام 1 - 1.5 كغ بينما في الإبل ذات السنامين تبلغ وزن الجزة 1 - 5 كغ، ويبلغ قطر الوبر الواحدة 16 - 18 ميكرون، يتأثر وزن الجزة بعدة عوامل فقد تأثر وزن الجزة بالعمر في سلالة العربي السعودية (Ibrahim, 2000)، إذ يزيد وزن الجزة في الإبل ذات السنامين عن الإبل ذات السنام الواحد، وأيضاً يتأثر الوزن بالجنس حيث تنتج الذكور وبر أكثر بنحو 30 % من إنتاج وبر الإناث (Isan and Baloch, 2000).

يستخدم وبر الإبل في صناعة العباءات والحرامات ذات الجودة العالية، كما يستخدم في صناعة الحبال وبعض الملابس، ويستخدم الوبر الناتج في صناعة الخيام بعد خلطه بشعر وصوف الحيوانات الأخرى.

وكون الوبر عازل جيد للحرارة يتم استخدامه في تصنيع أغطية الرأس في المناطق شديدة البرودة، ويمكن القول إن هناك قدرة عالية لوبر الإبل الناعم على إنتاج غزل ناعم، يمكن أن ينسج لوحده دون مزجه بصوف الغنم في صناعة الملابس الناعمة، كما يمكن استخدام وبر الإبل الخشن بعد تلييده في إنتاج الملابس الشتوية أو صناعة الخيام (Helal,et.al,2007).

أما بالنسبة لجلود الإبل فإن سلخها أسهل من سلخ جلود الماشية لقلة احتوائها على الدهون، ويبلغ متوسط وزن الجلد بعد سلخه نحو 25 - 45 كغ، ويقدر حجم جلود الإبل الناتج من ذبح رؤوس الإبل في الوطن العربي نحو 70 ألف طن سنوياً وذلك بحسب تقديرات الذبح في الوطن العربي البالغة 2 مليون رأس.

وجلد الإبل من النواتج الثانوية حيث وزن الجلد يشكل نحو 7 % من وزن الجسم، تستخدم هذه الجلود في صناعة الأحذية والسروج والحقائب، كما يستخدم في صناعة القرب لوضع الماء واللبن فيها أو الزيت والسمن، ويمكن عن طريق معاملة الجلود في المدابغ الحديثة الحصول على جلود درجة أولى ذات ملمس ناعم وسهلة التنظيف وتستخدم هذه الجلود لصناعة حقائب للسيدات بمواصفات قياسية.

ثانياً: الآثار الاقتصادية والاجتماعية لتربية الإبل في الوطن العربي:

لبيان الأثر الاقتصادي والاجتماعي لتربية ورعاية الإبل تم الاعتماد على أسلوب التحليل الكمي (القياسي)، بالاعتماد على نماذج بيانات السلاسل الزمنية المقطعية (panel data) التي تجمع بين خصائص كل من البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية .

1 - الأثر الاقتصادي والاجتماعي على مستوى المربين وسكان الريف:

يعد إنتاج اللحم من أهم المؤشرات ذات الدلالة الاقتصادية لتربية ورعاية الإبل في الوطن العربي، ولذلك تم قياس العلاقة بين إنتاج لحم الإبل وكلاً من الناتج الزراعي الإجمالي، ومتوسط نصيب الفرد من الناتج الزراعي الإجمالي، والقوى العاملة الزراعية، وكل علاقة على حدى باستخدام منهجية (ARDL)، وتوصل خبراء أكساد إلى عدة نماذج قياسية ومعادلات رياضية بينت الأثر الاقتصادي والاجتماعي لتربية الإبل في الوطن العربي، وفق مايلي:

- إن العلاقة بين إنتاج لحم الإبل والناتج الزراعي الإجمالي هي علاقة طويلة الأجل طردية معنوية، بينما العلاقة قصيرة الأجل غير معنوية، كما أن زيادة إنتاج لحم الإبل بمقدار 60.3 ألف طن سيؤدي إلى زيادة مقدارها مليون وحدة واحدة (مليون دولار أميركي) في الناتج الزراعي الإجمالي.

- يوجد علاقة طويلة الأجل طردية معنوية بين إنتاج لحم الإبل ومتوسط نصيب الفرد من الناتج الزراعي الإجمالي، بينما العلاقة قصيرة الأجل تكون عكسية معنوية لكنها ضعيفة جداً وغير ملحوظة، وإن زيادة إنتاج لحم الإبل بمقدار 4.5 ألف طن سيؤدي إلى زيادة مقدارها وحدة واحدة (دولار أميركي) في متوسط نصيب الفرد من الناتج الزراعي الإجمالي.

يتضح من العلاقتين السابقتين الذكر الأثر الاقتصادي المعنوي الطردي لتربية الإبل ومنعكساته على

تحسين مستوى الدخل والوضع المادي للمربين وسكان الريف في الوطن العربي مما سينعكس على الحالة الاجتماعية والصحية والتعليمية لأسرهم.

ولبيان الأثر الاجتماعي المباشر لتربية ورعاية الإبل في الوطن العربي تم قياس العلاقة بين إنتاج لحم الإبل والقوى العاملة الزراعية، وذلك باستخدام طريقة المربعات الصغرى، وتوصل خبراء أكساد إلى استنتاج النقاط الآتية:

- هناك أثر معنوي طردي للقوى العاملة الزراعية في إنتاج لحم الإبل، وأن زيادة في القوى العاملة الزراعية (في تربية الإبل) بمقدار وحدة واحدة (ألف نسمة) يقابلها زيادة إنتاج لحم الإبل بمقدار 33.9 ألف طن.
 - كما أن 25 % من التغيرات الحاصلة في إنتاج لحم الإبل ناجمة عن التغير في القوى العاملة الزراعية.
 - وجود علاقة طويلة الأجل بين إنتاج لحم الإبل والقوى العاملة الزراعية.
- إن الأثر الاجتماعي لتربية ورعاية الإبل من خلال زيادة عدد القوى العاملة الزراعية، وبالتالي الحد من الهجرة والبطالة الاجتماعية، هو أثر ضعيف نوعاً ما، وهي نتيجة طبيعية كون العمالة الزراعية في الوطن العربي تنخفض بشكل مضطرب منذ سنوات عديدة بشكل عام، وبناء عليه عملت منظمة أكساد على تنفيذ العديد من المشاريع التنموية في عدد من الدول العربية، كان لها منعكسات اقتصادية واجتماعية مهمة، ساهمت في إبراز أهمية تربية ورعاية الإبل والعائد الجيد منها، وحافظت على استقرار هذه الرعاية في عدد من المناطق. وتجري منظمة أكساد العديد من الدراسات الاقتصادية والاجتماعية عن الإبل، وكذلك دراسات حول حصاد مياه الأمطار، والآثار السلبية للتغيرات المناخية وطرائق التكيف معها، وغيرها من الدراسات الهامة، والتي يمكن ان تجيب عن التساؤلات الآتية:

- التغير المناخي وأثره في الثروة الحيوانية من حيث العدد والإنتاج.
- ما هو البديل في حال انخفضت كميات اللحوم المنتجة محلياً.
- الأزمات حول العالم وأثرها في حركة الواردات والصادرات.
- هل رعاية تربية الإبل ستعكس إيجابياً كبديل جيد في جملة اللحوم الحمراء.

2 - الأثر الاقتصادي في التجارة الخارجية للوطن العربي:

إن الأثر الاقتصادي لتربية ورعاية الإبل في الوقت الراهن ملحوظ في اقتصاد الوطن العربي بشكل عام وحركة وارداته من اللحوم الحمراء بشكل خاص ويزداد الأثر السابق الذكر عبر السنوات القادمة، وتوصلت أكساد للمعادلة الرياضية التي تقيس العلاقة بين إنتاج لحم الجمل (متغير مستقل) وكمية اللحوم الحمراء المستوردة (متغير تابع) كمؤشر هام من مؤشرات التجارة الخارجية للوطن العربي باستخدام طريقة المربعات الصغرى، وتم التوصل إلى استنتاج النقاط الآتية:

- وجود علاقة معنوية عكسية بين إنتاج اللحوم من الإبل وكمية اللحوم الحمراء المستوردة وإن زيادة إنتاج لحم الإبل بمقدار 1.88 ألف طن يقابلها نقصان قدره وحدة واحدة (ألف طن) في كمية اللحوم الحمراء المستوردة.
 - 64 % من مستوردات اللحوم الحمراء يمكن استعاضتها باللحوم المنتجة من الإبل.
 - يوجد علاقة قوية طويلة الأجل بين إنتاج اللحوم من الإبل وكمية اللحوم الحمراء المستوردة.
- وهي نتيجة هامة في ظل المتغيرات الاقتصادية، والتغيرات المناخية التي طرأت على دول الوطن العربي وخصوصاً درجات الحرارة وأثرها في أعداد الحيوانات وخاصة الأغنام.

3 - الأثر المتوقع لتربية ورعاية الإبل في الوطن العربي (التنبؤ للأعوام 2025 - 2030):

بناءً على التحليل القياسي لمتغيرات الدراسة واستناداً لمعادلات التنبؤ التي تم التوصل لها من خلال النماذج التي قدرت العلاقة بين متغيرات الدراسة، توصل أكساد إلى عدة بيانات تُبين الأفق المستقبلية لإنتاج لحم الإبل، الناتج الزراعي الإجمالي، وكمية اللحوم المستوردة، لعدة دول وعلى مستوى الوطن العربي بين عامي 2025 - 2030 (الجدول 2).

جدول 2. الأفق المستقبلية لتربية ورعاية الإبل 2025-2030.

البيان	الناتج الزراعي الإجمالي (مليون دولار أمريكي)			إنتاج لحم الإبل (ألف طن)			كمية اللحوم الحمراء المستوردة (ألف طن)		
	2030	2025	2018	2030	2025	2018	2030	2025	2018
الجزائر	33267	26842.6	20769.5	24.3	517.	11	39.4	52.3	51.7
السعودية	165678.2	83434.9	17495.8	328.2	204.7	105.7	531.7-	299.7-	144
السودان	159070	85760.8	10398.1	270.4	208.5	145	423.1-	306.9-	0.7
سورية	11448.1	4735.5	3370.9	39.4	7.2	0.7	11.1	71.6	0.1
مصر	23061.3	16675.9	3360.7	26.3	27.1	28.6	35.7	31.7	890.7
موريتانيا	25338.6	13986.3	1412.4	40.9	33.6	25.5	8.4	22.1	0.1
الوطن العربي	58485.3	35328.1	9467.9	83.1	68.8	52.7	71.1-	44.1-	181.4

المصدر: إعداد خبراء أكساد استناداً لنتائج تقدير برنامج EViews12.

أبرزت الدراسة التنبؤية إن منحى إنتاج لحم الإبل في اتجاه عام متزايد وبالتالي تزايد الناتج الزراعي المحلي وانخفاض كمية اللحوم المستوردة في معظم الدول العربية ويمكن أن تكون كلاً من السعودية والسودان مصدرة للحوم الحمراء بكمية قدرها 299.7 و 306.9 ألف طن على التوالي في عام 2025، بينما وصلت الكمية المتوقعة تصديرها 531.7 و 423.1 ألف طن على التوالي في عام 2030، وانتقل الوطن العربي من استيراد 39.4 ألف طن من جملة اللحوم الحمراء إلى مصدر لها بكمية قدرها 44.1 ألف طن في عام 2025، وقد تصل إلى 71.1 ألف طن في عام 2030.

مع الأخذ بعين الاعتبار العادات والأذواق للمستهلكين والطرق المثلى لنشر ثقافة أهمية تربية الإبل وفوائدها الطبية والعلاجية وأنها البديل الأنسب كنسبة معينة عن بعض اللحوم في جملة اللحوم الحمراء في ظل التغيرات المناخية والاقتصادية الماضية والحاضرة والمستقبلية، وأنها تحقق ربح جيد للمربين.

ثالثاً: تسويق الإبل في الوطن العربي وباقي دول العالم خلال فترة الدراسة 2012 - 2021:

تم دراسة الصادرات والواردات على المستوى العالمي للإبل وفقاً للهدف التسويقي منها حسب بيانات منظمة التجارة العالمية (WTO)، وفقاً للآتي:

1 - الصادرات العالمية والعربية من الإبل خلال الفترة الدراسة 2012 - 2021:

بلغت كمية الإبل المصدرة في العالم بحسب إحصائية منظمة التجارة العالمية (WTO) في عام 2021 على مستوى العالم بقيمة 161.3 مليون دولار أمريكي، وقسمت أنواع الإبل المصدرة حسب الغرض من إلى:

- 1 صادرات الإبل لغرض تربية الأصول.
- 2 صادرات الإبل لغرض سباق الهجن والجمال.
- 3 صادرات الإبل لغرض اللحم والأغراض الأخرى.

2 - الأهمية النسبية لأهم الدول المصدرة للإبل على مستوى العالم في عام 2021:

في المرتبة الأولى السودان بقيمة 111 مليون دولار أمريكي، بنسبة 68.9 % من صادرات العالم، وفي المرتبة الثانية الصومال بقيمة 9.5 مليون دولار أمريكي، بنسبة 5.9 % من صادرات العالم، وفي المرتبة الثالثة المملكة العربية السعودية بقيمة 8.5 مليون دولار أمريكي، بنسبة 5.3 % من صادرات العالم، وفي المرتبة الرابعة الإمارات بقيمة 5.5 مليون دولار أمريكي، بنسبة 3.4 % من صادرات العالم، وفي المرتبة الخامسة قطر بقيمة 5.3 مليون دولار أمريكي، بنسبة 3.3 % من صادرات العالم، وفي المرتبة السادسة جيبوتي بقيمة 5.2 مليون دولار أمريكي، بنسبة 3.2 % من صادرات العالم، وفي المرتبة السابعة الكويت بقيمة 3.6 مليون دولار أمريكي، بنسبة 2.3 % من صادرات العالم، كما هو موضح بالجدول 3 و(الأشكال 41 و 42 و 43).

الجدول 3. صادرات العالم من الإبل في عام 2021

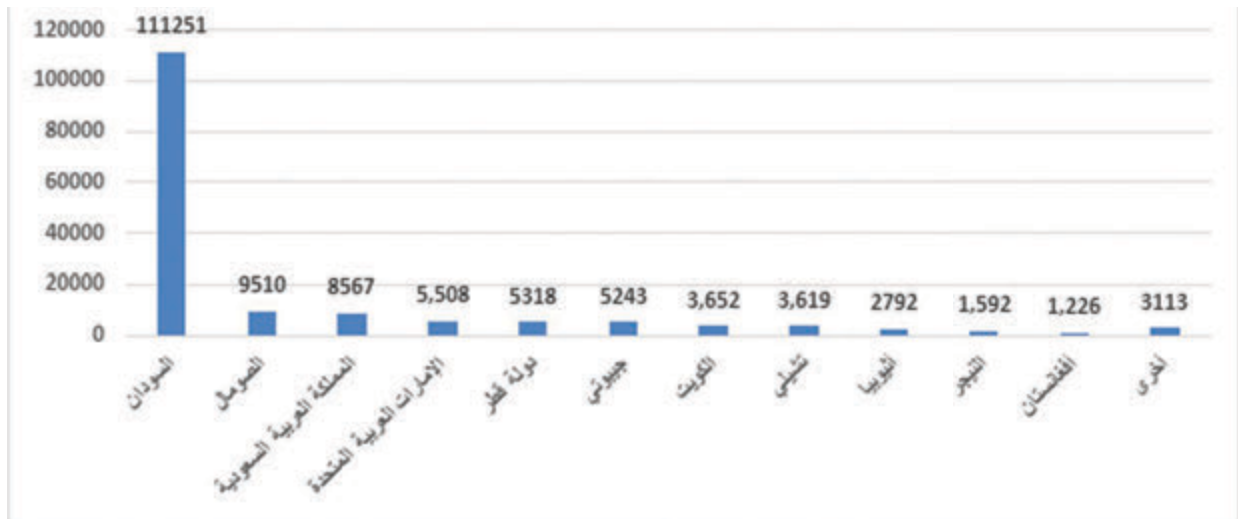
الأهمية النسبية (%)	القيمة بالآلاف دولار أمريكي	الدولة المصدرة
100.0	161391	العالمية
68.9	111251	السودان
5.9	9510	الصومال
5.3	8567	المملكة العربية السعودية
3.4	5,508	الإمارات العربية المتحدة
3.3	5318	دولة قطر
3.2	5243	جيبوتي
2.3	3,652	الكويت
2.2	3,619	تشيلي
1.7	2792	أثيوبيا
1.0	1,592	النيجر
0.8	1,226	أفغانستان
1.9	3113	أخرى

(إعداد: خبراء المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد))

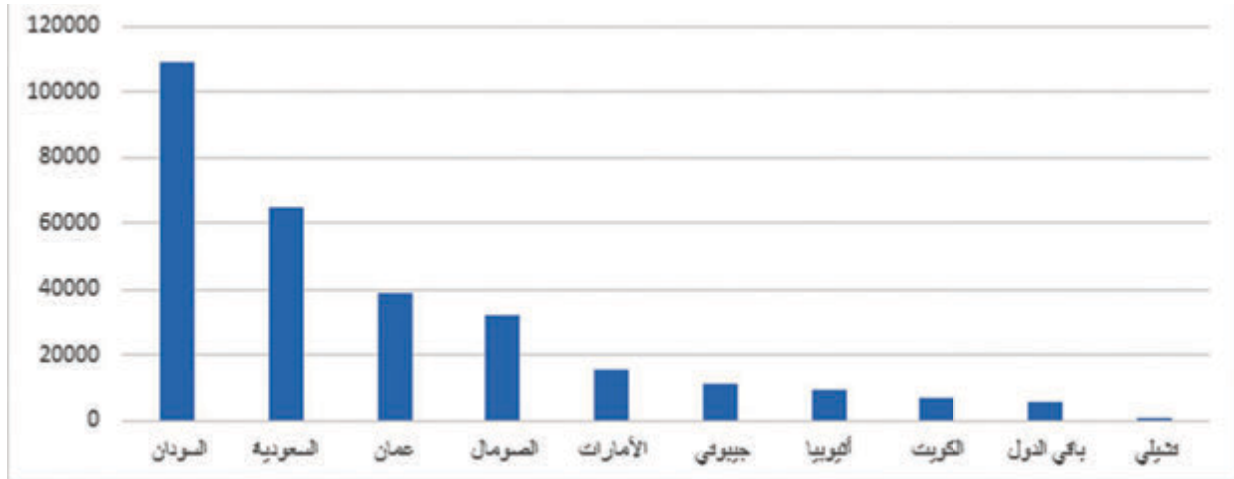
Sources: ITC calculations based on UN COMTRADE and ITC statistics.



الشكل 41. الأهمية النسبية لأهم الدول المصدرة للإبل على المستوى العالمي عام 2021.
(أكساد، 2023)



الشكل 42. الأهمية النسبية لأهم الدول المصدرة للإبل في العالم عام 2021.
(أكساد، 2023)



الشكل 43. الأهمية النسبية لأهم الدول المصدرة للإبل على المستوى العالمي خلال الفترة 2012 - 2020. (أكساد، 2023)

3 - واردات العالم والوطن العربي من الإبل خلال الفترة 2012 - 2021:

بلغت كمية الإبل المستوردة على مستوى العالم بحسب إحصائية منظمة التجارة العالمية (WTO) في 2021، على مستوى العالم بقيمة 175.2 مليون دولار أمريكي، وقسمت أنواع الإبل المستوردة حسب الغرض إلى:

واردات إبل لغرض تربية الأصول.

واردات إبل لغرض سباق الهجن والجمال.

واردات إبل لغرض اللحم والأغراض الأخرى.

4 - الأهمية النسبية لأهم الدول المستوردة للإبل على مستوى العالم في عام 2021:

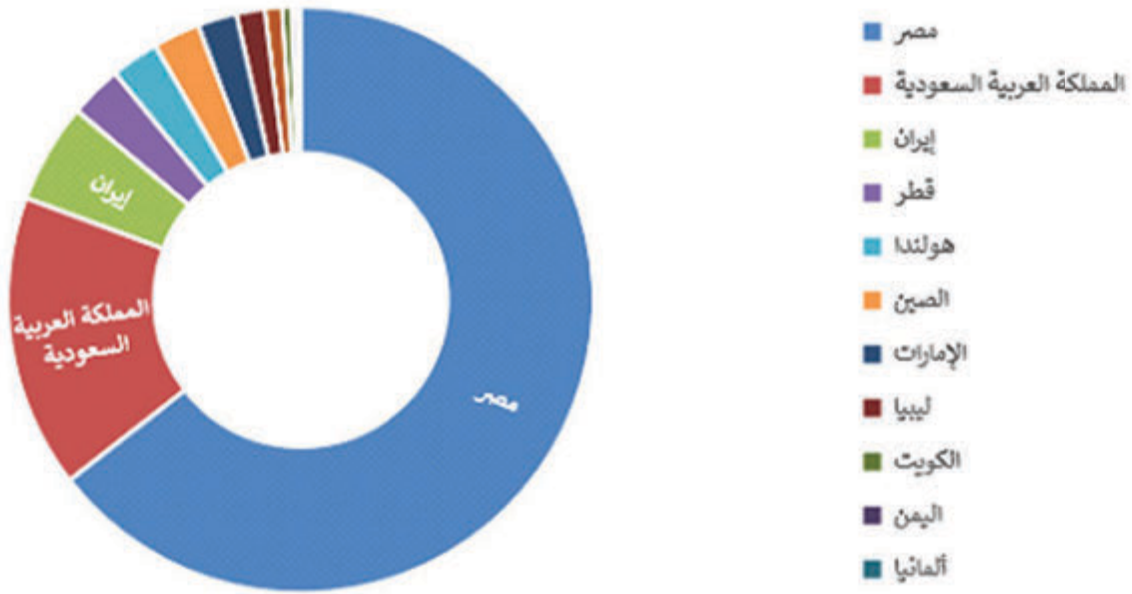
في المرتبة الأولى السعودية بقيمة 36.100 مليون دولار أمريكي، بنسبة 39.34 % من واردات العالم، وفي المرتبة الثانية الإمارات بقيمة 18.022 مليون دولار أمريكي، بنسبة 19.64 % من واردات العالم، وفي المرتبة الثالثة قطر بقيمة 15.123 مليون دولار أمريكي، بنسبة 16.48 % من واردات العالم، وفي المرتبة الرابعة الكويت بقيمة 9.090 مليون دولار أمريكي، بنسبة 9.91 % من واردات العالم، وفي المرتبة الخامسة مصر بقيمة 3.591 مليون دولار أمريكي، بنسبة 3.91 % من واردات العالم، وفي المرتبة السادسة إيران بقيمة 3.74 مليون دولار أمريكي، بنسبة 3.74 % من واردات العالم، وفي المرتبة السابعة الصين بقيمة 1.402 مليون دولار أمريكي، بنسبة 1.53 % من واردات العالم، (الجدول 4) و (الأشكال 44 و 45)

الجدول 4. واردات العالم من الإبل خلال فترة الدراسة 2012 - 2020.

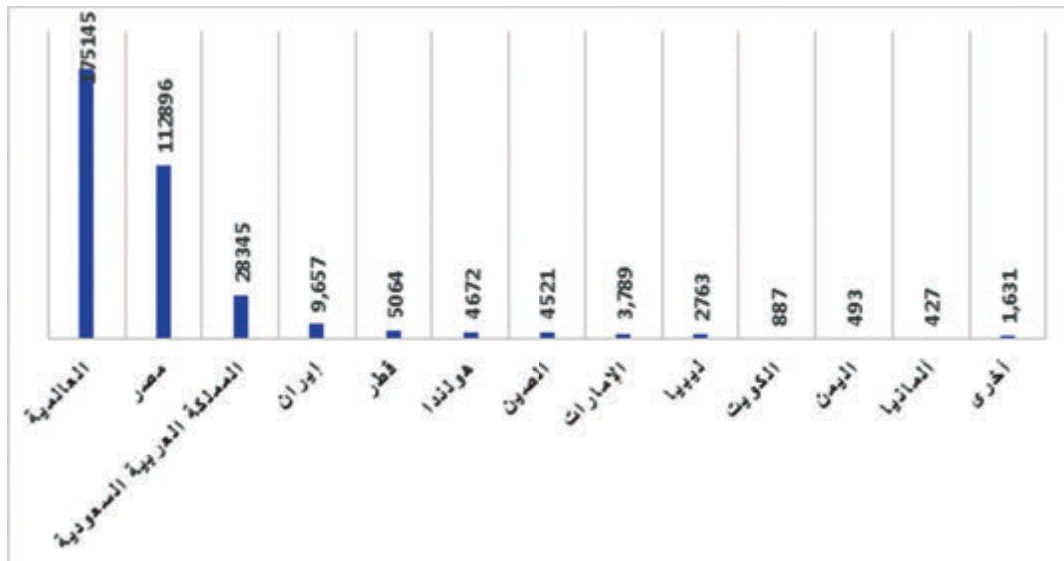
البيان	2020 (ألف دولار أمريكي)	الأهمية النسبية (%)	متوسط الفترة (2012-2020)	الأهمية النسبية (%)
إجمالي واردات العالم	91764	100.00	178584.3	100
السعودية	36100	39.34	58298.1	32.64
الإمارات	18022	19.64	41725.3	23.36
قطر	15123	16.48	15123	8.47
الكويت	9090	9.91	26420.1	14.79
مصر	3591	3.91	11514	6.45
إيران	3430	3.74	2778.2	1.56
الصين	1402	1.53	2181.16	1.22
باقي دول العالم	5005	94.54	20544.3	11.50

(أكساد، 2023)

List of importers for the selected product in 2021
Product : 010613 Live camels and other camelids [Camelidae]الشكل 44. الأهمية النسبية لأهم الدول المستوردة للإبل في العالم عام 2021.
(أكساد، 2023)



الشكل 45. الأهمية النسبية لأهم الدول المستوردة للإبل في العالم عام 2021.
(أكساد، 2023)



الشكل 46. الأهمية النسبية لأهم الدول المستوردة للإبل في العالم عام 2021.
(أكساد، 2023)

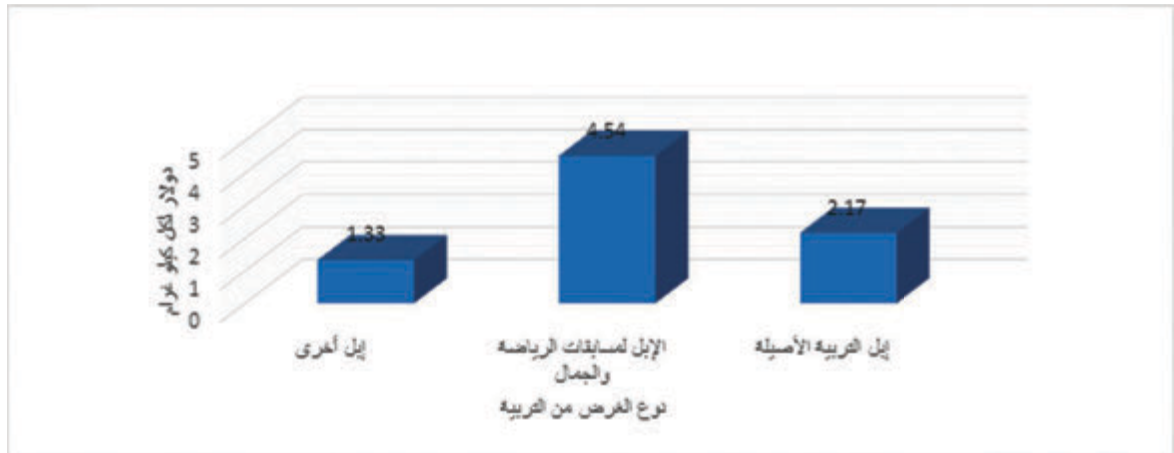
3- 5 - دراسة أسعار الإبل حسب السوق والغرض الاقتصادي منها في بعض الدول العربية:

تستورد الإبل في الوطن العربي لأغراض متعددة (التربية الأصلية- سباق الهجن والريضة- لغرض اللحم وغيرها)، ويتم الاستيراد والتصدير عن طريق القطاع الخاص أو شركات خاصة ومتخصصة في هذا المجال، وتمتلك الخبرة الفنية وإمكانيات متطلبات هذه الرعاية والتربية أو الهدف منها وخصوصاً إبل التربية الأصلية وإبل السباق، ونلاحظ فرق بين سعر الاستيراد وسعر التصدير نتيجة زيادة القيمة المضافة من خلال رعايتها، وتدريبها، وتسمينها، أو التحسين الوراثي عليها من خلال خبراء مختصين وشركات متخصصة في هذا المجال، حيث يتم إعادة تصديرها حسب سوق المستهلك الخارجي، ففي سوق المملكة العربية السعودية استيراداً وتصديراً، على سبيل المثال، نجد أن:

1-5-3 متوسط سعر استيراد الإبل في سوق السعودية عام 2018:

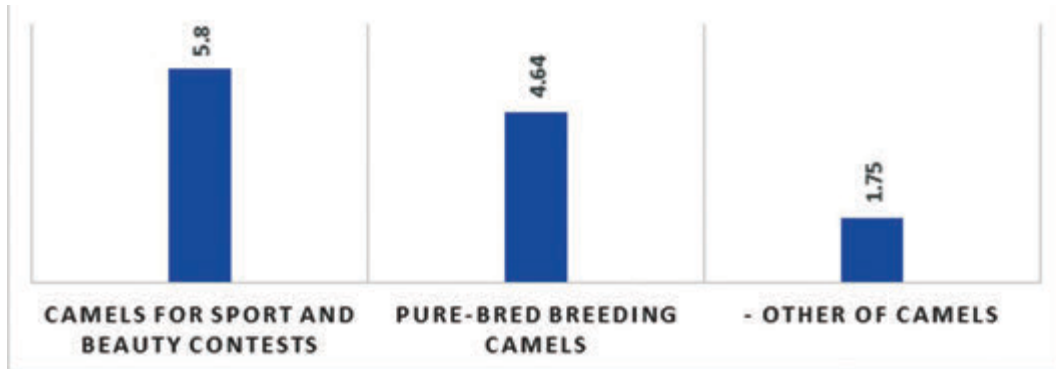
تستورد السعودية الإبل لغرض التربية الأصلية بمتوسط بلغ عام 2018 نحو 2.17 دولار أمريكي لكل كيلو غرام، بينما كان متوسط سعر استيراد الإبل لغرض سباق الهجن والجمال 4.54 دولار أمريكي لكل كيلو غرام، وللإبل الأخرى بمتوسط سعر بلغ عام 2018 نحو 1.33 دولار أمريكي لكل كيلو غرام (الشكل 47).

3- 5 - 2 متوسط سعر تصدير الإبل من سوق السعودية عام 2018:



الشكل 47. متوسط سعر استيراد الإبل الحية لسوق السعودية عام 2018 (دولار / كيلو غرام)

تصدر السعودية الإبل لغرض التربية الأصلية بمتوسط بلغ عام 2018 (4.64) دولار أمريكي لكل كيلو غرام، بينما كان متوسط سعر تصدير الإبل لغرض سباق الهجن والجمال 5.8 دولار أمريكي لكل كيلو غرام، وللإبل الأخرى بمتوسط سعر بلغ عام 2018 (1.75) دولار أمريكي لكل كيلو غرام (الشكل 48).



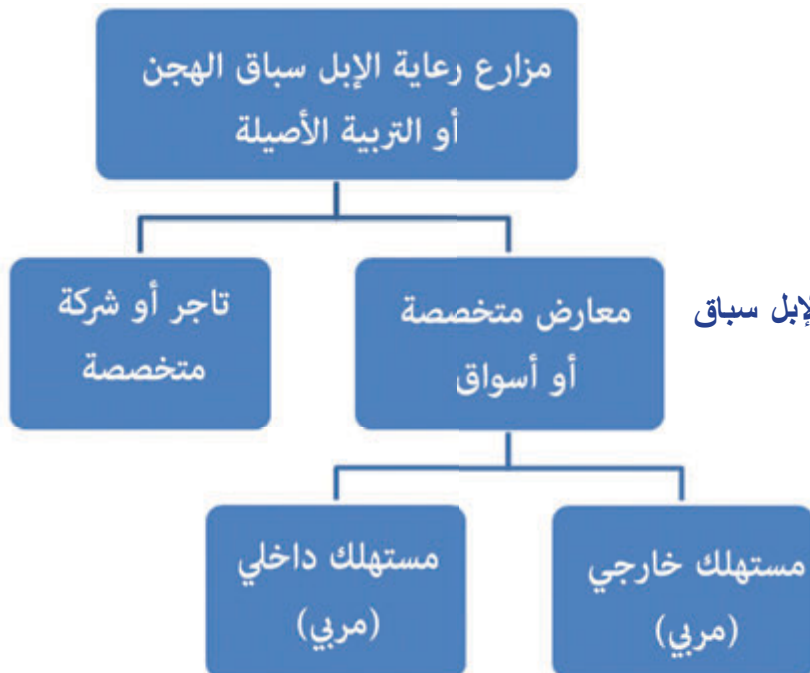
الشكل 48. متوسط سعر الإبل الحية من سوق السعودية عام 2018.

3 - 6 - المسلك التسويقي للإبل ومنتجاتها في الوطن العربي:

3 - 6 - 1 المسلك التسويقي لإبل سباق الهجن والجمال:

تعتمد على نظام رعاية مختلف عن الإبل الأخرى لأنه يتم رعايتها في نظام مزارع وتحتاج إلى رعاية خاصة ونظام غذائي معين وتدريب من قبل شركات متخصصة لهذا الغرض وهي منتشرة في منطقة الخليج العربي مثل السعودية والإمارات والكويت وقطر، وبعض الدول الأخرى، لكي تؤدي الغرض من تربيتها وتمتاز هذه الأنواع من الإبل أنها الأعلى سعراً بحسب بيانات موقع منظمة التجارة العالمية (WTO). و(الشكل 49) يوضح المسلك التسويقي لإبل سباق الهجن من المنتج إلى المربي أو المستهلك.

المسلك التسويقي لإبل سباق الهجن والجمال



الشكل 49. يبين المسلك التسويقي لإبل سباق الهجن والجمال. (أكساد، 2023)

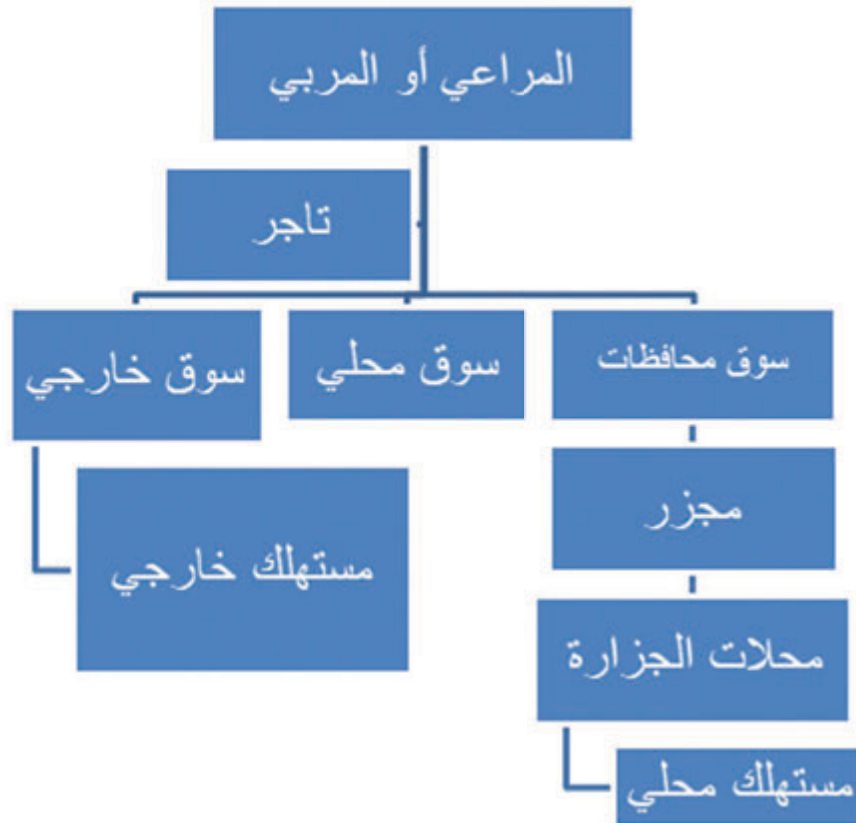
3 - 6 - 2 المسك التسويقي لإبل تربية الأصول:

تأتي هذه الأنواع من الإبل بالمرتبة الثانية من حيث القيمة وتحتاج أيضاً إلى رعاية خاصة ضمن مزارع وهي منتشرة في مناطق الخليج العربي وبعض المناطق الأخرى.

3 - 6 - 3 المسك التسويقي لأغراض اللحم والأغراض الأخرى:

تكون قيمة هذه الإبل أقل سعراً عن إبل التربية الأصيلة وسباق الهجن، ولكن تمتاز هذه الأنواع من الإبل بالرعاية بنظام مفتوح، وأنها تتغذى على أنواع من النباتات لا يمكن الاستفادة منها من نظام رعاية حيوانات أخرى، وتوفر هذه الأنواع من الإبل اللحم والحليب ومنتجاته وبعض الأعمال الزراعية والأغراض الأخرى.

و(الشكل 50) يوضح تسويق الإبل لهذا الغرض من المراعي إلى المستهلك النهائي.



الشكل 50. يبين المسك التسويقي لأغراض التربية أو إنتاج اللحم.
(أكساد، 2023)

3 - 6 - 4 أسواق بيع الإبل في الوطن العربي:

تعددت أشكال الأسواق التي تباع بها الإبل في البلدان العربية، فهناك الأسواق المتخصصة ببيع الإبل فقط، وهناك الأسواق المختلطة مع الحيوانات الأخرى مثل الأغنام والأبقار، وحتى مع أسواق الطيور، ومنها:

سوق بركاش: يعتبر هذا السوق من أهم الأسواق في جمهورية مصر العربية التي تباع فيها الإبل في مصر والوطن العربي، يتوفر للبيع في هذا السوق الإبل المغربي والإبل الرشايدي وهي أرخص أنواع إبل اللحم، تباع فيه الإبل بأعمار مختلفة من 6 أشهر إلى 12 عام ويشهد الزحام في فترة عيد الأضحى حيث تباع فيه الإبل بعمر 6 سنوات وأكبر وألا يكون فيه عيب من الناحية الشرعية في الرأس والأرجل والجسم.

ويوجد هذا السوق على بعد 40 كيلومتر من القاهرة، يتواجد فيه آلاف التجار والمزارعين والعاملين في قطاع السياحة من مختلف مناطق مصر والبلاد العربية على مدار السنة، ويشهد السوق رواجاً كبيراً داخل أروقه يومي الجمعة والأحد من كل أسبوع وقبل حلول عيد الضحى من كل عام، ويستقبل السوق نحو 3500 - 4000 رأساً من الإبل أسبوعياً قادمة من السودان وجيبوتي والصومال وتنزانيا.

وتسير الإبل عبر رحلتها من السودان إلى سوق بركاش عبر مسلك تسويقي يبدأ من دارفور غرب السودان إلى العاصمة الخرطوم ومنها إلى دونقلة حيث مركز الحجر الصحي الرئيس. تقيم فيه الإبل لمدة أسبوع لأجل فحص الشحنة والتأكد من سلامتها، بعدها تدخل إلى جمهورية مصر العربية من خلال مركز الحجر في الأراضي المصرية مرة أخرى بعدها يتم السماح لها بالمغادرة إلى القاهرة بعد التثبت من سلامتها الصحية والبيطرية.

سوق دراو: وهو سوق في محافظة اسوان أقصى جنوب مصر، ويعد السوق الأول لاستقبال الإبل القادمة من السودان ويوجد في هذا السوق الجمل المغربي والجمل البلدي.

وهناك سوق الجمل بالشرقية أحد أشهر الأسواق في مصر حيث يتوافد إليه التجار من بلييس والقرين والزقازيق. وتعتبر هذا السوق الملتقى التجاري لتجار الإبل من مختلف المحافظات المصرية حيث يأتي التجار من القاهرة والمنوفية والبحيرة ومن صعيد مصر وتعد هذا السوق بشكل أسبوعي.

سوق المويلح في السودان: يباع فيه نوعين من الإبل النوع الأول إبل اللحم والثاني الإبل التي تصدر إلى دول الخليج. يبعد السوق 100 كيلو متر عن الخرطوم العاصمة، وينعقد السوق يومين في الأسبوع ويستقطب عدد كبير من السياح اللذين يزورون السودان وتباع فيه السلالات المتميزة لدول الخليج للمشاركة في سباقات الهجن. ويتوقف سعر مبيع الجمل الواحد على الغرض الذي يباع لأجله. تباع إبل اللحم بنحو 1330 - 2000 دولار أمريكي أما الإبل المخصصة للسباق فتباع بمبلغ قد يصل إلى 33 ألف دولار أمريكي.

سوق العين في الإمارات: يعد سوق الإبل الشهير في إمارة العين مكاناً مثالياً للعائلات الإماراتية للتعرف على الثقافة العربية التقليدية وأخذ الصور التذكارية، يقع السوق على بعد 15 كيلو متراً من وسط مدينة العين التي تلقب بمدينة الواحات. ويستطيع السياح التعرف عن كثب على أنواع الإبل وحضور السباقات التدريبية ومشاهدة السكان المحليين الذين يتوافدون بالشاحنات مع جمالهم.

ويعد مهرجان الظفرة: الذي يقام في شهر كانون الأول/ ديسمبر من كل عام وكانون الثاني / يناير من العام

التالي السوق الأمثل لملاك الإبل في دولة الإمارات ودول الخليج لعرض وبيع إبلهم وشراء إبل جديدة. وتوصف الإبل التي تباع فيها بأنها أغلى أنواع الإبل في العالم، حيث تم تسجيل بيع ناقة بسعر 15 مليون درهم إماراتي.

ويوجد شارع خاص في مدينة أبو ظبي لعرض الإبل القادمة من مختلف دول الخليج للبيع اسمه شارع **المليون** وهو مستمد من الأسعار المليونية التي تباع بها الإبل في هذا الشارع.

أما **مهرجان الظفيرة** لمزايين الإبل الذي تقيمه هيئة أبو ظبي للثقافة والتراث يعمل على تحريك عملية بيع وشراء الإبل المتميزة. ويوجد في المهرجان نحو 20 ألف جمل وناقة يأتي ملاكها من مختلف دول الخليج. وتتميز أبو ظبي بتظاهرة تراثية مدخلاً لسباقات الإبل الجميلة (المزايين) وسباقات الهجن، ويوجد في المهرجان نحو 1500 مشبك لملاك الإبل للمنافسة في السباقات.

سوق الإبل في بريدة: وهو من أهم أسواق المملكة العربية السعودية وهو الأكبر من نوعه في الشرق الأوسط، ويعتبر سوق بريدة الأكثر شهرة في العالم، وقد تحدث عنه الكثير من المؤرخين والرحالة العرب والأجانب، ويتم تصدير الإبل والخيول من هذه السوق إلى كافة البلدان العربية.

ويقع السوق على الطريق الدائري الشرقي حيث تسهل حركة القادمين إليها من خارج بريدة من المحافظات الأخرى والقرى والمزارع ومن سكان بريدة نفسها، وهي أكبر سوق للإبل في نجد حيث يقصدها أهالي البادية من جميع البلدان. ويقوم تجار بريدة ببيع إبلهم في أسواق الشام والهند والسودان.

سوق نغزاوة: يوجد في تونس لبيع وشراء الإبل حيث تتم في السوق تقريب وجهات النظر بين البائع والشاري من قبل وسطاء السوق، وقد راجت أخيراً في تونس سوق بيع الإبل بالطريقة الإلكترونية عبر وسائل التواصل الاجتماعي.

3 - 7 - القيمة السياحية والرياضية للإبل (سباق الهجن - المناطق السياحية):

سباق الهجن أو الهجانة، رياضة عربية أصيلة مشهورة لدى العرب وخاصة في منطقة الجزيرة العربية، وكذلك في أفريقيا وأستراليا، والهجن نوع من الإبل، تستخدم للرياضة والركوب، وتتسابق الهجن في هذه الرياضة بسرعة تصل إلى 64 كم/ساعة في مضامير مخصصة لهذا السباق.

تتميز الإبل التي تشارك في سباق الهجن بأنها أصيلة، من نسل السلالات العربية المؤصلة، وهي ما تعرف بأبناء أو بنات النوق الأصايل؛ حيث تتصف بصفات خاصة تؤهلها للجري السريع، إضافة إلى صفاتها العامة، التي تشترك فيها مع بقية الإبل الأخرى. فهي تتصف بأنها ذات سنام واحد ورقبة طويلة، وأكتاف وأرجل قوية، ويصل وزن الواحدة منها من 500 إلى 600 كغ، إضافة إلى ذلك تتميز إبل السباق بنحافة الجسم والرشاقة وخفة الحركة وسرعة الجري والقدرة على التحمل والاستجابة للتدريب.

3 - 7 - 1 المناطق السياحية:

ينتشر في مدن سيناء وأهرامات الجيزة وهو وسيلة لجذب السياح العرب والأجانب بين العديد من الأنشطة السياحية في مصر تبرز سياحة ركوب الإبل التي تعد من أقدم وسائل الجذب السياحي وتنتشر في عدد من الأماكن أشهرها المنطقة المحيطة بأهرامات الجيزة ومدن الغردقة، وشرم الشيخ والعريش والإسماعيلية.

وقد عملت وزارة السياحة المصرية بالتعاون مع عدد من الجهات الرسمية في مصر على تشجيع هذا النشاط السياحي من خلال إقامة العديد من مسابقات السرعة للهجن في المحافظات المصرية المختلفة حيث توضع تلك السباقات على الأجندة السياحية لكل العرب والأجانب الذين يحضرون إلى مصر.

ولعل أهم تلك السباقات من حيث عدد المشاركين فيها والمنافسة الكبيرة بين الوفود المشاركة هو مهرجان «سباق الهجن» الذي يقام في مدينة العريش بمحافظة شمال سيناء خلال شهر أغسطس (آب) من كل عام وتنظمه وزارة الشباب المصرية بالتعاون مع نادي الهجن المصري وغالباً ما يشهد السباق منافسات ساخنة بين الهجن المشاركة من كل الأقطار العربية حيث يمتد السباق لمسافة 30 كيلو متراً ويشارك فيه ما لا يقل عن 500 جملاً. وقد فازت قبيلة «العبادة» المصرية بالمركز الأول في السباق الأخير، حيث تعد قبيلة «العبادة» من أشهر القبائل في سيناء اهتماماً برعاية وبترقية الإبل والحفاظ على السلالات الأصلية.

رابعاً – التغيرات المناخية وأثرها في رعاية الإبل:

إن التغيرات المناخية ذات تأثير سلبي في كافة أنواع المحاصيل الزراعية والأعلاف الخضراء، مما يترتب عليه زيادة في تكلفة الأعلاف الخضراء أو المركزة لأن الماشية تعتمد علي المحاصيل مثل الذرة وفول الصويا والقطن والقمح وغيرها، مما يؤثر في عملية الإنتاج الحيواني بالمزرعة لارتفاع تكلفة كيلو اللحم أو اللبن على حد سواء، كما أن ارتفاع درجات الحرارة أثر في إنتاجية حيوانات الماشية وخفض من كميات الحليب واللحم المنتجة بنسبة 10 % تقريباً، ومن الممكن في المستقبل القريب أن يتوسع الأثر ليشمل التوزيع المكاني لحيوانات الماشية وأن يقلل من أعدادها.

إن المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) من خلال فريقه من الخبراء والباحثين المتخصصين يعملون لمواجهة تحديات التغيرات المناخية، من خلال استنباط أصناف وسلالات من المحاصيل الزراعية والإنتاج الحيواني، تكون لها القدرة على زيادة الإنتاج وتحمل الاجهاد البيئي، كما تعمل على تنفيذ مشروعات من شأنها تقليل الفجوة الغذائية لتحقيق الأمن الغذائي عن طريق تنفيذ مشروعات لحصاد الأمطار، لتقليل مخاطر محدودية الموارد المائية وتطبيق أنظمة الزراعة الحافظة، مع تطبيق حزمة من الممارسات الجيدة في الزراعة لرفع كفاءة استخدام الموارد المائية والأرضية، بالإضافة لذلك قام خبراء الاقتصاد في أكساد ببناء نموذج رياضي تنبؤي عن أثر درجات الحرارة في أعداد الأغنام والإبل، والذي من شأنه أن يوضح الأثر الحالي والمستقبلي لتغير درجات الحرارة في أعداد الأغنام والإبل، وفق النموذج الآتي:

ليبيان أثر التغير المناخي في رعاية الإبل تم أخذ سلسلة زمنية للمتغيرات الآتية:

- **TEP**: متوسط درجة الحرارة (كونها أهم متغير مناخي مؤثر في بيئة تربية الإبل والأغنام).

- **NC**: أعداد الإبل (ألف رأس).

- **NSH**: أعداد الأغنام (ألف رأس).

تمتد فترة الدراسة من 2003 وحتى 2018، في الوطن العربي وهو مجتمع الدراسة بينما تعد الدول الستة (الجزائر، السعودية، السودان، سورية، مصر، موريتانيا) عينة الدراسة، والتي تم اختيارها حسب توزعها

الجغرافي في أقاليم الوطن العربي وحسب أهميتها بخصوص رعاية الإبل (أعداد، انتاج لحم) مع الإشارة إلى أن الصومال من أهم الدول العربية التي تربي الإبل لكن تم استبعادها لعدم توفر بيانات دقيقة في السلسلة الزمنية المعتمدة في الدراسة، حيث تم الاعتماد على سلسلة كتاب الاحصاء السنوي الذي تصدره المنظمة العربية للتنمية الزراعية سنوياً، وإدارة الموارد المائية في أكساد لجمع البيانات الخاصة بمتغيرات الدراسة. تم الاعتماد على أسلوب التحليل الكمي (القياسي) بالاعتماد على نماذج بيانات السلاسل الزمنية المقطعية (panel data)، حيث تم فحص خواص السلسلة الزمنية لكل متغير من متغيرات الدراسة خلال المدة الزمنية للملاحظات للتأكد من استقرارها وتحديد رتبة تكامل كل متغير على حدى بالاعتماد على اختبار ADF وذلك باستخدام برنامج E-views الإصدار الثاني عشر، وتبين لنا أن جميع السلاسل الزمنية الخاصة بمتغيرات الدراسة مستقرة عند المستوى الأصلي أي درجة تكاملها (I 0)، وبالتالي تم اعتماد طريقة المربعات الصغرى (LS) لقياس العلاقة بين متغيرات موضع الدراسة، وبرزت النتائج عدم وجود علاقة معنوية بين متوسط درجة الحرارة وعدد رؤوس الإبل، ولا يوجد أثر معنوي لتغير درجات الحرارة في أعداد الإبل، وتم التوصل إلى استنتاج النقاط الآتية:

- أن زيادة درجة الحرارة درجة واحدة عن الحد الطبيعي سيؤدي إلى نقص عدد رؤوس الأغنام نحو 277.3 ألف رأس.
- بلغت القوة التفسيرية للنموذج نحو 23 % أي أن تغير درجة الحرارة من العوامل المؤثرة في أعداد الأغنام بنسبة قدرها 23 %.

في ضوء نتائج النماذج التنبؤية والاثار الاقتصادي والاجتماعي الايجابي لتربية ورعاية الإبل، وفي ظل عدم تأثر أعداد الإبل وانخفاض أعداد الأغنام نتيجة التغيرات المناخية ولولا جهود أكساد المبذولة في تطوير سلاسلات أغنام مقاومة للبيئات الجافة لتضاعف الأثر وتضخم النقص في أعداد الأغنام أكثر بكثير من الرقم الذي تم التوصل إليه، فقد حان الوقت لتشجيع رعاية وتربية الإبل وتعميم التجربة على كافة دول الوطن العربي، والعمل على التحسين الوراثي لسلاسلات الإبل المنتشرة في الوطن العربي، وهنا يبرز دور أكساد كونها تقوم بإنتاج القشات المنوية المجمدة وزرع الأجنة في برنامج التحسين الوراثي المطبق على الأغنام ويتم تطويره ليشمل الإبل.

خامساً: الأفاق المستقبلية لتربية ورعاية الإبل (أرقام ودلالات):

تعد دراسة التنبؤ للمؤشرات الإنتاجية والتسويقية للإبل في الوطن العربي ذات أهمية بالغة في عملية التخطيط المستقبلية السليمة لتربية وإنتاج وتسويق الإبل في الوطن العربي وخاصةً أنها تشكل أكثر من 5 %، من إجمالي أعداد الثروة الحيوانية في الوطن العربي، إضافة الى زيادة أهميتها من حيث القيمة السياحية والحضارية واستخدامها في سباق الهجن والتربية الأصيلة وغيرها، تم استخدام برنامج (STATGRAPHICS Centu - rion - Untitled Stat Folio) في التنبؤ من خلال الاتجاهات الزمنية.

1 - التنبؤ بالأعداد المستقبلية لأعداد الإبل الحية في الوطن العربي حتى 2025:

بدراسة الأعداد التنبؤية المستقبلية من خلال الاتجاهات الزمنية بأعداد الإبل في الوطن العربي (مليون رأس) خلال الفترة 2020 - 2025، بلغت أعداد الإبل المتوقعة في الوطن العربي نحو 20.4 مليون رأس

وذلك عام 2025، وذلك بناءً على دراسة التوقعات المستقبلية في حديها الأدنى والأعلى، حيث من المتوقع يصل الحد الأدنى من أعداد الإبل إلى 15.457 مليون رأس نتيجة الظروف السلبية غير المتوقعة، وبلوغ الحد الأعلى لأعداد الإبل المتنبئ بها مستقبلاً 21.5 مليون رأس، بالاعتماد على البيانات أعداد الإبل الحية (مليون رأس) في الوطن العربي خلال الفترة 2010 - 2020، كما هو مبين بالجدول التالي.

		Lower 95.0%	Upper 95.0%
Period	Forecast	Limit	Limit
2025	20.4	15.4	21.5

إعداد: المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)
(أكساد، 2023)

2 - التنبؤ بالقيم المستقبلية المتوقعة لصادرات الإبل على المستوى العالمي حتى 2025:

وفق الدراسة التي قام بها خبراء منظمة أكساد، تبين أن القيمة التنبؤية بالقيم المستقبلية من خلال الاتجاهات الزمنية للقيم المستقبلية المتوقعة لصادرات الإبل على المستوى العالمي (بألف دولار أمريكي) خلال الفترة 2021 - 2025، حيث بلغت قيمة صادرات الإبل المتوقعة على المستوى العالمي نحو 2754.73 ألف دولار أمريكي في عام 2025، بالإضافة إلى الحد الأدنى المتوقع لقيمة الصادرات 2075 ألف دولار أمريكي، ومن المتوقع بلوغ الحد الأعلى للقيمة المتنبئ بها مستقبلاً 32268 ألف دولار أمريكي، بالاعتماد على البيانات الفعلية لصادرات الإبل على المستوى العالمي خلال الفترة 2012 - 2020.

3 - التنبؤ بالكمية المستقبلية المتوقعة لكمية صادرات سلطنة عمان من الإبل حتى عام 2025:

بدراسة القيمة التنبؤية بالقيم المستقبلية المتوقعة من خلال الاتجاهات الزمنية للكميات المستقبلية المتوقعة لصادرات الإبل من سلطنة عمان (بألف دولار أمريكي)، خلال الفترة 2021 - 2025، حيث بلغت القيمة المتوقعة للصادرات بالمتوسط 27303.3 ألف دولار أمريكي في عام 2025، بالإضافة إلى الحد الأدنى المتوقع للصادرات 8190.81 ألف دولار أمريكي، ومن المتوقع أن يصل الحد الأعلى للقيمة المتنبئ بها مستقبلاً للصادرات 46415.7 ألف دولار أمريكي، بالاعتماد على البيانات الفعلية لصادرات الإبل من سلطنة عمان بالطن خلال الفترة 2012-2020.

4 - التنبؤ بالقيم المستقبلية المتوقعة بصادرات السعودية من الإبل حتى 2025:

أظهرت دراسة القيمة التنبؤية بالقيم المستقبلية من خلال الاتجاهات الزمنية للقيم المستقبلية المتوقعة لصادرات الإبل من السعودية (بألف دولار أمريكي) خلال الفترة 2021 - 2025، القيمة التنبؤية نحو 44481.4 ألف دولار أمريكي في عام 2025، بالإضافة إلى الحد الأدنى لقيمة الصادرات المتوقعة نحو 112481.9 ألف دولار أمريكي، ومن المتوقع أن تبلغ قيمة الحد الأعلى للقيمة المتنبئ بها مستقبلاً 112481 ألف دولار أمريكي، بالاعتماد على البيانات للقيم المستقبلية المتوقعة لصادرات الإبل من السعودية خلال الفترة 2012 - 2020.

5 - التنبؤ بالقيم المستقبلية المتوقعة للواردات العالمية من الإبل حتى 2025:

بالدراسة التي قام بها خبراء منظمة أكساد، لقيمة التنبؤية بالقيم المستقبلية من خلال الاتجاهات الزمنية للقيم المستقبلية المتوقعة لقيمة واردات الإبل على المستوى العالمي (ألف دولار أمريكي) خلال الفترة 2021 - 2025، حيث تبين أن قيمة واردات الإبل المتوقعة في عام 2025 سوف تبلغ نحو 295435 ألف دولار أمريكي، بالإضافة إلى الحد الأدنى للواردات المتوقع أن تصل القيمة إلى نحو 86265.5 ألف دولار أمريكي، والحد الأعلى للقيمة المتنبئ بها مستقبلاً 677135 ألف دولار أمريكي، بالاعتماد على البيانات الفعلية لواردات الإبل على المستوى العالمي خلال الفترة 2012 - 2020.

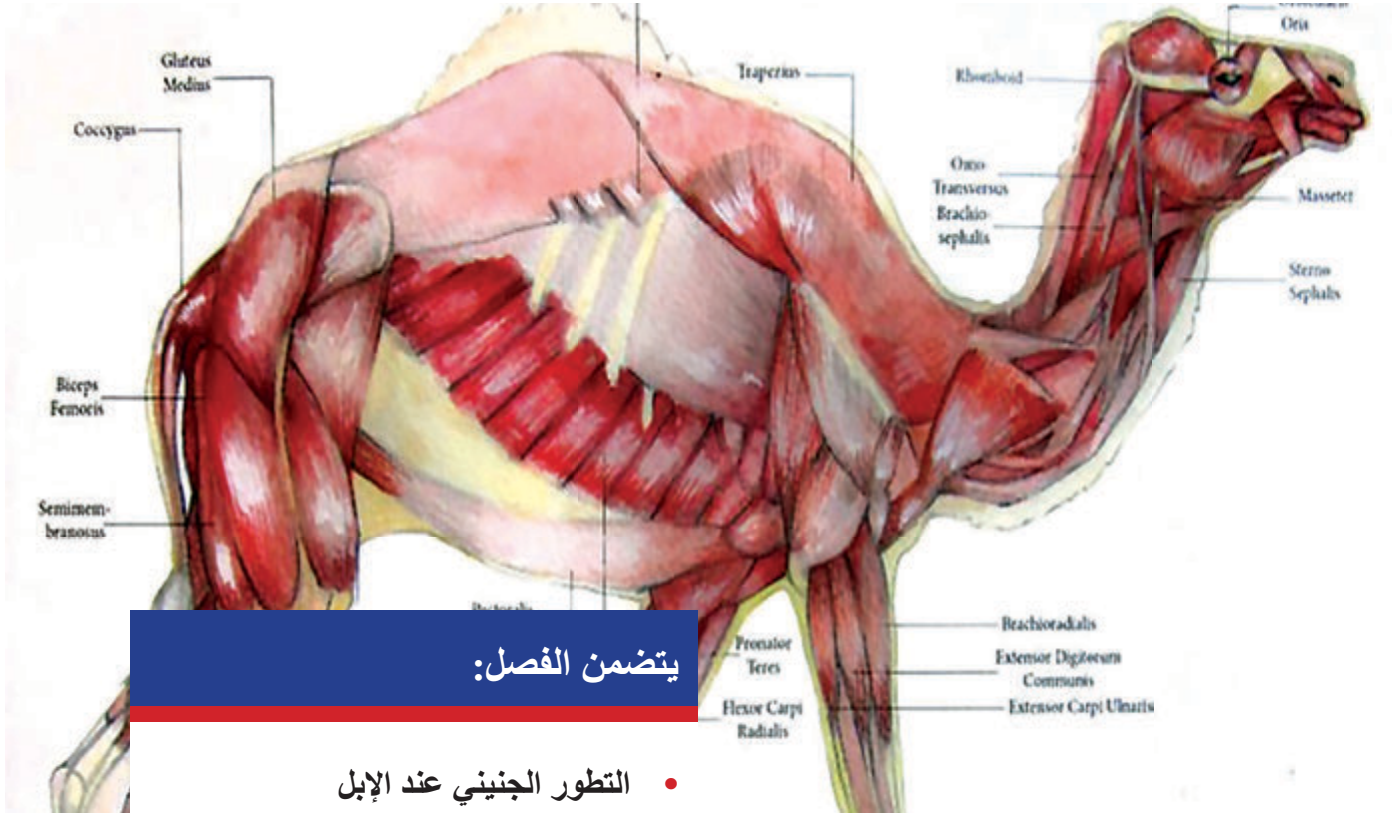
6 - التنبؤ بالقيم المستقبلية المتوقعة لواردات المملكة العربية السعودية من الإبل حتى عام 2025:

بدراسة القيمة التنبؤية بالقيم المستقبلية من خلال الاتجاهات الزمنية للقيم المستقبلية المتوقعة لواردات المملكة العربية السعودية من الإبل (بالطن) خلال الفترة 2021 - 2025، حيث بلغت القيمة المتوقعة في عام 2025 سوف تبلغ نحو 33952.3 ألف طن، ومن المتوقع وصول الكمية المستوردة إلى حدها الأدنى 6087.54 ألف طن، وسوف تصل حدها الأعلى للقيمة المتنبئ بها مستقبلاً 61817.1 ألف طن، بالاعتماد على البيانات الفعلية لواردات المملكة العربية السعودية من الإبل (بالطن) خلال الفترة 2012 - 2020.

الجدير بالذكر أن المركز العربي أكساد نظم خلال الفترة 27-28/8/2022 ورشة عمل حول " واقع تربية الإبل وآفاق تطويره في الوطن العربي"، بمشاركة الجهات الرسمية والخاصة في الدول العربية، تم من خلال هذه الورشة عرض واقع تربية الإبل في الوطن العربي وخلصت الورشة إلى عدة مقترحات تطوير قطاع الإبل في الوطن العربي من بعضها ما يلي:

- 1 تبني المركز العربي إنشاء قاعدة بيانات دقيقة للإبل لحصر وتوصيف سلالات الإبل في الوطن العربي.
- 2 تشجيع التحول التدريجي لتكثيف رعاية الإبل ضمن مجتمعات رعوية خاصة لتنظيم الرعي ولتسهيل تحسينها وراثياً وتقديم الخدمات لها وتصريف منتجاتها.
- 3 إعادة تأهيل المراعي الطبيعية المتدهورة في الدول العربية واستزراع النباتات المتحملة للجفاف والملوحة، وتأمين مياه الشرب للإبل بصورة دائمة، خاصة أن الإبل تعتمد في رعايتها على المراعي في البادية (المناطق الجافة وشبه الجافة) في ظل ظروف المنطقة العربية التي تعاني من عجز في إنتاج الأعلاف وارتفاع أسعار استيرادها، عدا عن ذلك تعتمد الإبل في الرعي على نباتات غير مستساغة من الحيوانات الأخرى، مما يساهم في توفير المادة العلفية الخضراء للحيوانات الأخرى.
- 4 تطبيق التقانات الحديثة في تربية ورعاية الإبل (التلقيح الاصطناعي ونقل الأجنة، الحلابة الآلية، والتنشئة الاصطناعية لمواليد الإبل).
- 5 إنشاء مركز لبحوث الإبل في إحدى الدول العربية يهتم بكل ما هو جديد في قطاع الإبل وتزويد الدول العربية بنتائج الأبحاث لتطبيقها.
- 6 إنشاء مراكز لرصد ومراقبة الأمراض الوبائية العابرة للحدود، والإنذار المبكر والاستجابة العاجلة.

تشرح وفيزيولوجيا الإبل



يتضمن الفصل:

- التطور الجنيني عند الإبل
- تشريح العظام
- تشريح العضلات
- تشريح الأجهزة والأعضاء
- فيزيولوجيا الجهاز التناسلي
- فيزيولوجيا الجلد
- فيزيولوجيا الجهاز البولي
- فيزيولوجيا الضرع والغدد الصم
- فيزيولوجيا جهاز الدوران
- فيزيولوجيا الهضم عند الإبل

التطور الجنيني عند الإبل ▼

الإخصاب وحدث الحمل (Fertilization and Conception): الإخصاب (Fertilisation):

نظراً للطبيعة التحريضية للإباضة لدى الإبل، فمن المرجح أن يتم نزوج كيس البويضة خلال المرحلة التي تلي التلقيح مباشرة وإطلاق الهرمون اللوتينيني بعد فترة قصيرة من التلقيح. وتظهر جميع أكياس البويضات من الحويصلات قبل الإباضة في أوقات مختلفة بعد حقن الهرمون المشيمي البشري أو التلقيح العقيم. وفي الوقت

الذي توشك فيه الإباضة على الحدوث فإن مركب الركام الكيسي يظهر تغييرات مشابهة لتلك الموصوفة في مركب الركام الكيسي قبل الإباضة لدى أنواع حيوانية أخرى وخصوصاً توسع الخلايا الركامية. وتحدث الإباضة عادةً خلال 24 إلى 48 ساعة بعد التزاوج لدى الإبل واللاما ومن الممكن أن هذا الوقت يسمح بالنضوج النهائي لكيس الببضة واطلاقه بعد ذروة الهرمون اللوتينيني الذي يبدأ بعد ساعتين من التزاوج.

يتباين موضع تفريغ السائل المنوي بعد التزاوج، ففي الإبل ذات السنام الواحد يتم تفريغ السائل المنوي داخل الرحم ولكن سلسلة الفحوصات بجهاز التنظير والتصوير بالأمواج فوق الصوتية لعنق الرحم أشارت إلى أن السائل المنوي يودع جزئياً في المهبل الأمامي وجزئياً في قناة الرحم ونادراً ما يكون داخل الرحم مباشرةً. ولا يحدث قذف قوي للسائل المنوي لدى الإبل وإنما يقطر باستمرار في أثناء عملية الجماع في التجويف المهبلية أولاً، وبعد ذلك يتلولب الإحليل إلى الحلقات في عنق الرحم، ويودع المزيد من السائل المنوي في قناة عنق الرحم وبداية الرحم، وبعد فترة قصيرة من القذف تنتقل النطاف بواسطة الانقباضات الرحمية التي تكون في حدها الأقصى خلال فترة القابلية الجنسية إلى الاتصال الرحمي البوقي والتي تعمل بمثابة خزان منوي لدى الجمال.

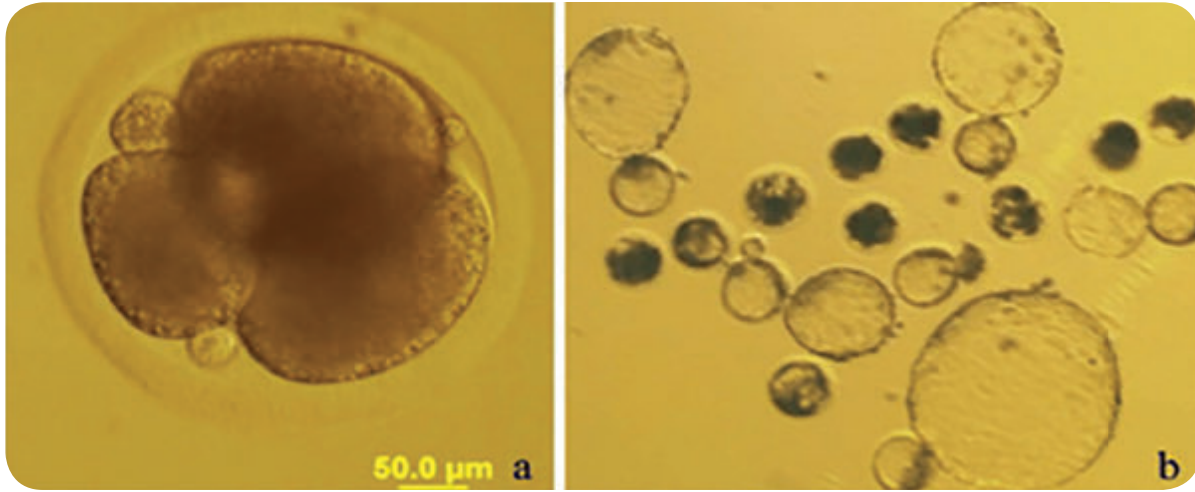
وقد تم في برنامج التكاثر تحت المراقبة المجرى على الإبل ذات السنام الواحد التكاثر على أساس وجود جريبات ناضجة (10 إلى 18 مم) وزيادة التوتر الرحمي وكان معدل الخصوبة الناتج نحو 81.4 % وكانت معدلات الخصوبة للإباضات المفردة 82.3 % ولالإباضات المزدوجة 83.95 %. وحين تم التكاثر على أساس كشف دورة الشبق، ظهر تأثير وقت التلقيح بعد ظهور أعراض الشباع على النوق في نسبة الإخصاب. فقد لوحظ تحقيق أعلى معدل حمل (50 %) عند تلقيح النوق في اليوم الأول من ظهور أعراض الشباع، و(62.5 %) عند التلقيح خلال اليوم الثاني و(75 %) عند التلقيح خلال اليوم الثالث، ولكن كان المعدل في حده الأدنى (3.14 %) عند تلقيح النوق في اليوم الخامس من الدورة الشبقية، وتم تحقيق المعدل التراكمي للحمل حيث تصل النسبة إلى (100 %) عندما تلقح النوق كل 24 ساعة خلال الأيام الثلاثة الأولى من الدورة الشبقية.

ويمكن استخدام برنامج دقيق للتلقيح الاصطناعي وتهيئة ظروف مناسبة بالرحم والتأكد من وجود جريبات ناضجة في المبايض يتراوح حجمها بين 10 - 18 مم (تكشف باستخدام جهاز الأمواج فوق الصوتية)، ليتم الحصول على متوسط نسبة إخصاب قدرها 81.4 %.

تطور وانغراس الجنين (Development and implantation of embryo):

تحدث المراحل الأولى من تكون الجنين في قناة فالوب (البوق). ويحدث تطور البويضة المخصبة وتحولها لبداية الأطوار الجنينية (Blastocysts) في القناة الرحمية بعد 6.5 - 7.5 يوم الأولى بعد الإخصاب لدى الإبل ذات السنام الواحد، وفي هذه المرحلة يتكاثر الجنين أو يكون في طور التكاثر والخروج من النطاق الشفاف (الشكل 51). ويكون الجنين حديث الفقس عادةً كروي الشكل ويظهر بقعة كثيفة توافق الكتلة

الخلوية الجنينية (القرص الجنيني) ويتمدد الجنين بسرعة ويفقد شكله الكروي بين اليوم التاسع والعاشر من التزاوج.



▲ الشكل 51. تطور الجنين عند الإبل.

(a) جنين بعمر يومين مكون من 4 خلايا، و (b) فقاعات جنينية فاقسة بعد اليوم السابع من الزراعة.

تبدأ الفقاعة الجنينية في الاستطالة في الإبل ذات السنام الواحد والسنامين، إذ تأخذ الفقاعة الجنينية شكل أنبوب جنيني في اليوم الخامس عشر، وتكون أبعاد الجنين 2.2×1.8 مم ويصل طول الأنبوب الجنيني إلى 8 - 12 سم. وتمتد الفقاعة الجنينية (الأنبوب الجنيني) لتشغل التجويف في القرن الرحمي الأيسر بين اليوم 20 و 25 والقرن الرحمي الأيمن بين اليوم 25 و 35 من الحمل.

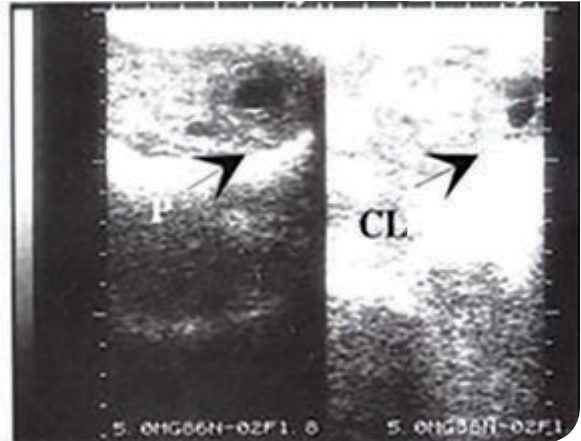
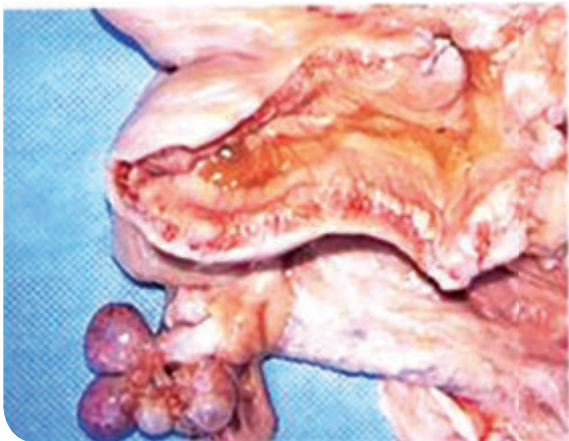
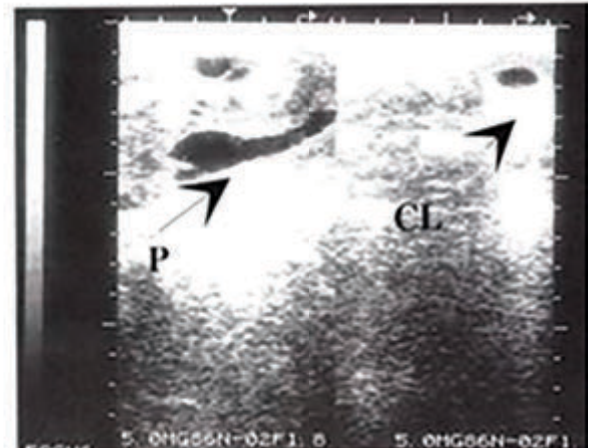
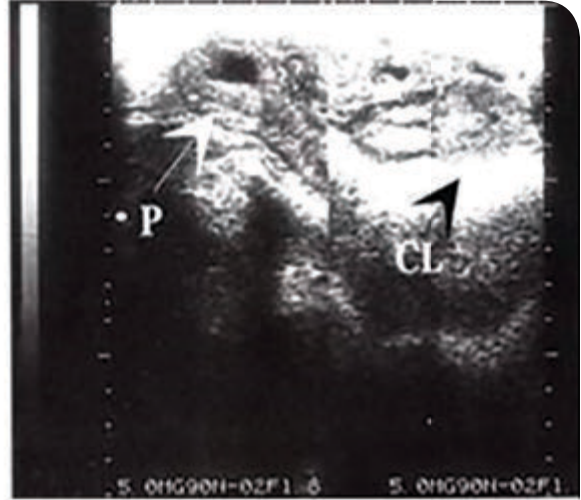
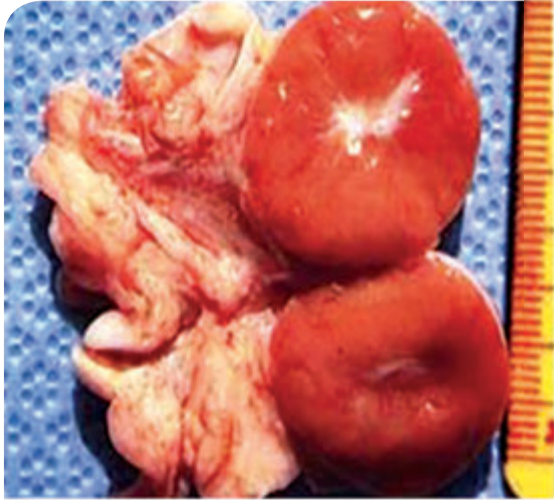
تكون الطبقة الخلوية الخارجية للأرومة المغذية ذات توزيع متساوٍ، وتتوضع خلايا الأدمة الباطنة في الأسفل ما عدا في موقع العقدة الجنينية الكثيفة ولا تكون الأخيره مبطنة مع الأدمة الباطنة، وتغدو الكتلة الجنينية كثيفة وذات استطالة طفيفة. وتعد استطالة الفقاعة الجنينية في المراحل المبكرة لدى الإبل ذات السنام الواحد ميزة هامة جداً لأنها تسهل الاتصال الوثيق بين بطانة الرحم والأرومة المغذية وتشكل الارتباط الزغبي بين الغشاء المشيمي وظهر بطانة الرحم التي تشكل الإنغراس والتمشيم النهائي، وتتيح أيضاً إمكانية إدراك آلية الحمل لدى هذه الأنواع الحيوانية. ويعتبر هذا الإدراك الأمومي (التعرف الأمومي) ظاهرة فيزيولوجية هامة جداً تتيح الاحتفاظ بالأجسام الصفراء عن طريق منع بطانة الرحم من إطلاق هرمون البروستاغلاندين ($PGF2\alpha$) والتسبب بعملية تحلل الجسم الأصفر. وفي معظم الأنواع المهجنة فإن إشارة وقف إطلاق الـ ($PGF2\alpha$) تعطى من قبل الجنين إما عن طريق الانتقال (الحركة) كما هو الحال في الخيول، أو عن طريق الاستطالة وإفراز بروتين الأرومة المغذية (1) كما هي الحال في الحيوانات المجترة. ومن الأرجح أن الآلية الثانية هي السائدة لدى الإبل حيث تتضاعف استطالة الجنين مع زوال الأجسام الصفراء وانخفاض البروجسترون في حالة التزاوج غير المخصب في اليوم العاشر أو الحادي عشر.

وبعد فترة الاستطالة تثبت الفقاعة الجنينية ويبدأ الجنين في الإنغراس بشكل وثيق مع الرحم، ويبدو أن تثبيت الجنين يحدث في اليوم العشرين بعد الإباضة. إن وقت انغراس الجنين غير محدد بدقة لدى النوق ومن المفترض أن الجنين يظل طليقاً داخل الرحم لمدة الأيام الثلاثين الأولى من حياته بسبب عدم وجود ارتباط ثابت بين الأرومة المغذية وجدار الرحم. وتتميز هذه الفترة (30 يوماً من الحمل) أيضاً بحدوث نسبة عالية من الموت الجنيني المبكر مما يؤكد أن الجنين غير مرتبط تماماً وما يزال شديد الحساسية. ويحدث انغراس الجنين غالباً في رحم الناقة في اليوم الخمسين تقريباً بعد الإخصاب، وهو توقيت متأخر عن الحيوانات الزراعية الأخرى، إذ يتم تثبيت الجنين في رحم الأبقار بعد 28 - 32 يوماً، وبعد 35 - 40 يوماً في الأفراس، و13-14 يوماً في النعاج، و12 - 13 يوماً في الخنازير. وهذا التوقيت المتأخر لانغراس الجنين في رحم الناقة يفسر ارتفاع نسبة الموت الجنيني المبكر في بداية الحمل.

وعلى أي حال فإنه بعد خمسين يوماً تصبح المشيمة متطورة بشكل جيد وتظهر اتصالاً وعائياً بالرحم ويكون الجنين مرتبطاً بجدار الرحم البطني النصفي أو البطني الجانبي بواسطة حبل محي قصير يتحول لاحقاً ليصبح الحبل السري. ويحدث الارتباط التام بين المشيمة والمادة المخاطية الرحمية خلال فترة بين 60 و90 يوماً من الحمل.

ومن عجائب فصيلة الإبل بوجه عام، أن تثبيت الأجنة والحمل لدى النوق يتم بنسبة 98 - 100 % في القرن الأيسر للرحم فقط، رغم أن عملية التبويض وتكون الأجسام الصفراء تتوزع بالتساوي تقريباً بين المبيضين الأيسر والأيمن. وفي دراسة تطبيقية تم تشخيص 1248 حالة حمل في النوق باستخدام الأمواج فوق الصوتية عندما بلغ عمر الجنين 15 - 18 يوماً، فوجد أن ثلاث حالات فقط منها (0.24 %) كان الحمل فيها في قرن الرحم الأيمن والبقية في القرن الأيسر (99.76 %). ولقد عزي هذا الاستعداد للحمل والتموضع في القرن الرحمي الأيسر لدى النوق أساساً إلى الفرق في النشاط بين المبيض الأيسر والأيمن أو الفرق في الحجم بين القرنين الرحميين الأيسر والأيمن.

ومن خلال التشخيص الدوري للحمل باستخدام التصوير بالأشعة فوق الصوتية بعد 15 إلى 18 يوماً من التلقيح لوحظ أن جميع الحويصلات الجنينية تقريباً قد تم اكتشافها في القرن الأيسر. ولذلك فمن المؤكد أن هناك انتقالاً جنينياً من القرن الرحمي الأيمن إلى الأيسر حين تحدث الإباضة في المبيض الأيمن. وعلى الأغلب أنه حتى تتم المحافظة على الأجسام الصفراء فإن على الفقاعة الجنينية أن ترسل إشارة مباشرة إلى القرن الرحمي الأيسر ليمنع إطلاق الـ $PGF2\alpha$ وبالتالي فإن هذه النظرية فمن الممكن أن حالات الحمل التي يثبت فيها الجنين في القرن الأيمن تسفر عن حالات موت جنيني مبكر بنسبة أعلى ونادراً ما يتم اكتشافها (الشكل 52).



▲ الشكل 52. الجسم الأصفر في الحمل لدى الناقة.

وبشكل عام ينقسم تطور الوحدة الحميلية المشيمية عادةً إلى ثلاث مراحل أو فترات: الفترة الأولى (البیضة المخصبة) والفترة الثانية (الجنين) والفترة الثالثة (الحمل).

أ فترة البیضة المخصبة (Stage of the Ovum): وتمتد من بداية الإخصاب وحتى الفقس وتحدث جميع هذه المراحل من التطور لدى النوق في قناة فالوب.

ب فترة الجنين (Stage of the Embryo): تعرف هذه الفترة بأنها مرحلة التطور منذ نزول الجنين إلى الرحم وحتى الإنغراس، حيث ينفصل الجنين عن النطاق الشفاف ويدخل الرحم في اليوم 6.5 إلى 7 بعد التلقيح لدى النوق ذات السنام الواحد وذات السنامين. وتبدأ الاستطالة وتشكل الحويصلة الحبيبية الإغذائية بعد 15 يوماً ويتخذ محصول الرحم شكلاً أنبوبياً. يظهر تطور الأعضاء الأولية (وهي الغشاء الذي يحيط بالجنين وكيس المح والسقاء) بعض الخصائص المميزة. ويتشكل بعد ذلك السلى وهذه المرحلة متأخرة عما هي عليه لدى الأبقار والأغنام. ويمثل تكون الأعضاء نفس المزايا التي تلاحظ في الحيوانات الأخرى ذات الحوافر.

وفي مراحل تشكل الشقوق الحويصلية والأقواس يتكون لدى الجنين كبد صغير وكلىة جنينية متوسطة وتبدأ ضربات القلب في اليوم 22 من الحمل ويكتمل تمايز الأعضاء الرئيسة بين اليوم 45 و60 من الحمل.

ج فترة الحمل (Stage of the Fetus): تمتد هذه الفترة منذ الإنغراس حتى الولادة وتتميز بالزيادة الثابتة في حجم الرحم مما يتيح إمكانية إستيعاب الحمل وأغشيته وسوائله.

نمو الرحم (Development of uterus):

يتطور القرن الرحمي الأيسر أولاً لدى النوق ذات السنام الواحد في أثناء الحمل، في حين يتأخر تطور القرن الأيمن ويصبح نمو الحنايا اليمنى الأكبر من الرحم هاماً حين يصل حجم الجنين بين 41 و50 سم الأمر الذي يوافق نحو مئة يوم من الحمل، ويكون معظم النمو في القرن الأيسر على الحنايا الأكبر في أثناء أول 35 إلى 50 يوماً من الحمل. ويصبح نمو الحنايا الأصغر هاماً بعد نحو 150 يوماً من الحمل ويبدأ محيط القرن الأيمن بالزيادة بعد شهرين من الحمل، ويكون حجم القرن الأيسر مشابهاً لحجم القرن الأيمن، ولكنه يصبح ضعفي حجم القرن الأيمن في الشهر الثالث، ويظل الجدار الرحمي ثابتاً طوال فترة الحمل. ويعود معظم وزن الرحم الحامل إلى وزن الأنسجة الرحمية نفسها حين تبدأ الأغشية الجنينية بالنمو بشكل أسرع. ومعظم وزن الرحم في عمر 60 إلى 225 يوماً يرجع إلى زيادة السائل الجنيني الذي يرتفع من لترين بعد 90 يوماً إلى تسعة لترات بعد 225 يوماً ويعتبر معظم السائل الجنيني (بنسبة 80 إلى 90 %) سقائياً في كل من النوق ذات السنام الواحد وذات السنامين.

المشيمة (Placenta):

تعد مشيمة النوق ظهارية منتشرة مشابهة لما هي عليه لدى الأفراس ويكون الترتيب السقائي السلوي والسقائي المشيمي مشابه لما هو موجود عند البقر.

وهناك إلتصاق بين السقائي السلوي والسقائي المشيمي على طول السطح الظهري للقرن الرحمي الحامل، ونتيجة لذلك يقود التجويف السقائي إلى قناة عرضية تمتد على طول الجانب البطني من القرن الحامل. ويغزو الكيس المشيمي الذي يحتوي على السائل المشيمي مرئياً خلال الشهر الأول من الحمل، ويصبح الكيس المشيمي صغيراً جداً بالمقارنة مع التجويف السقائي مع تقدم الحمل، وبعد ذلك يتزايد التجويف المشيمي على نحو مضطرد وفي نهاية الحمل يشغل معظم القرن الحامل ولا يرى الغشاء المشيمي أبداً في القرن غير الحامل.

ويوجد غشاء جنيني إضافي يسمى الغشاء البشروي (نسبة إلى البشرة) الظهاري أو الغشاء الرابع في جميع سلالات النوق. ويتكون هذا الغشاء من طبقة من الخلايا الظهارية التي تغطي الجنين بكامله، ويتصل بالموصل المخاطي للشفتين والأنف والعينين والأربطة التاجية، ومن غير المعروف تماماً متى يظهر هذا الغشاء أول مرة، ولكن يمكن التعرف عليه بسهولة لدى الناقة في الأشهر الثلاثة الأولى من الحمل.

وبسبب وجود هذا الغشاء على الأجنة غير ما هو عليه الحال في حيوانات ماشية أخرى، فإنه لا يكون أبداً على تماس مع السائل المشيمي. ويعتقد أن الغشاء البشروي يقوم بدور هام كمزلق في أثناء الولادة وذلك بسبب طبيعته الزلقة وكذلك لحماية المولود الجديد. وقد لوحظ في النوق ذات السنام الواحد أنه ما أن يقف الوليد الجديد على قوائمه حتى يتساقط هذا الغشاء مع الزمل الذي علق بالمولود إثر الولادة.

ويتزايد حجم وقطر الحبل السري مع تقدم الحمل، ويبلغ طول الحبل السري لجنين النوق ذات السنام الواحد عند اكتمال مدته 45 إلى 50 سم ويكون عادةً ملتفاً باتجاه عقارب الساعة.

التغير التشكيلي في الجنين:

يعد النمو الجنيني بطيئاً جداً في جميع سلالات النوق خلال الأشهر الستة الأولى من الحمل ولا يكتسب الأهمية إلا في الأشهر الثلاث الأخيرة، حين تحدث الزيادة بنسبة 65 % من الوزن الجنيني، وخلال الأربعة أشهر الأخيرة (270 إلى 390 يوماً) يعد الجنين عاملاً رئيساً في الكتلة الإجمالية للرحم الحامل ويتضاعف وزن الجنين في النوق ذات السنام الواحد خلال 45 يوماً الأخيرة من الحمل. ويلاحظ وجود الشعر على الشفتين والحوالب والذيل بعد سبعة أشهر من الحمل ويكون الجسم مغطى بالكامل بالأشعار في عمر ثمانية أشهر من الحمل.

يتحول وضع الجنين داخل الرحم من وضع الوقوف في الجهة الخلفية على نحو مهيم مع تقدم مراحل الحمل، وفي نهاية الحمل تكون جميع الأجنة في الجهة الأمامية من الرحم ويتوضع الجنين على الجانب الأيمن أو الجانب الأيسر بتواتر متساوٍ من بداية التطور وحتى منتصف الحمل. وبعد هذه المرحلة تتوضع معظم الأجنة على الجانب الأيمن. وخلال المراحل الأولى من التطور الجنيني يكون الجنين بكامله منحنيًا وقوائمه ممتدة تحت جسمه، ومن الشهر الثاني والنصف يتمدد الرأس ورقبة الجنين ويكون الجنين في وضع واحد تقريباً حتى منتصف الحمل ويتمدد الجسم والرقبة وينحني الرأس قليلاً وتنحني الأطراف الأمامية والخلفية تحت الجسم، وخلال أواخر فترة الحمل تتمدد الأطراف الأربعة تحت رقبة الحمل.



▲ الشكل 53. الهيكل العظمي للجمال.

أولاً- الجمجمة Cranium:

تتميز الجمجمة عند الإبل بما يلي:

- 1 الحاج مقفل لأن العظم الجبهي يتصل مع العظم الوجني بواسطة الأقواس العارضة.
- 2 النهاية الحرة لعظم الأنف مزدوجة.
- 3 الثقوب الجبهية على جانبي العظم الجبهي.
- 4 الثقوب الوجهية على جانبي العظم الجبهي والاعراف الوجهية غير نامية كما هو الحال عند الخيول.
- 5 المنخر الداخلي واسع.
- 6 الجيب الفكي العلوي يبرز بشكل واضح في الحفرة الحاجبية على شكل فقاعة حذبية كبيرة.
- 7 الحفرة تكون عميقة جداً على العظم الجبهي وتتحج أنسياً علوياً.
- 8 عظام الفك السفلي تلتحم بصورة مبكرة جداً في عظم واحد والحواف البطنية للفك السفلي مستقيمة - تبدو بوضوح والأخدود الوعائي غير واضح.
- 9 يمتاز عظم الفك السفلي بأن الجزء الأمامي غير موجود عند بقية الحيوانات (الأبقار - الخيول) يوجد الناب والطاحنة الأولى.

1 العظم القفوي (OS Occipitalis):

- أ الجزء الجداري ينقسم إلى سطحين خشنين وحشين بواسطة العرف السهمي الخارجي البارز.
- ب الحفرة القذالية كبيرة وهي تحتوي على عدة حفيرات صغيرة.
- ج الثقب تحت اللساني مفرد وهو يتوضع بين اللقمة القفوية والبروز الوداجي.
- د اللقمتان القفويتان تبرزان عن الجزء القاعدي ويفصل بينهما ثلم عميق.
- ه الحديبات القاعدية صغيرة في الجزء الدماغى.
- و البروز الوداجى أو جنبىب الحلمى يقع مستوى أقل بروزاً من اللقمة القفوية.
- ز الجزء القاعدى عرىض ومسطح من الخلف وهو يستدق تدريجياً باتجاه الأمام ولا يحتوى على الحديبات القاعدة بل يوجد ندبات بديلة عنها.
- ح يفصل السطحان الجدارى والقذالى بحرف خشن مستعرض يمتد جزؤه المركزى من الأصغر مع الحدة القفوية الوحشية التى يتصل بها الرباط القذالى.

2 العظم الأسفنى (OS Sphenoidal):

- أ الثقب البىضاوى يقع فى قاعدة الجناح الصدى أماًياً.
- ب الثقب البصرى يقع فى منتصف الجناح الحجاجى.
- ج الثقب الغربالى يقع أمام الحافة الأمامية الأنسية للجناح الحجاجى.
- د يشترك البروز الجناحى الصدى مع العظم الجدارى والصدى فى تكوين حدة واضحة تقع فوق الثقب البىضاوى.
- ه العظم المىكعى يعطى الجزء ما قبل الأسفىل وىكون على شكل زاوية حادة.
- و البروزان الجاحيان الصدغيان طوىلان، وىكونان تقرباً بشكل عمودى.
- ز الثقب الجناحى وىكون واضحاً على قاعدة الجناح الصدى خلفاً.

3 العظم الجدارى (OS Parietale):

- أ العرف الجدارى السهمى الخارجى يمتد متقارباً أكثر مما هو علىه عند الخىول وىتحول بعد ذلك إلى العرف الجبهى الخارجى.
- ب تشترك الحافة الخلفية مع العظم الصدى فى تكوين القناة الصدىة وتصل هذه القناة بالشق المستعرض بواسطة مىزاب مستعرض.

ج يساهم في تشكيل الحفرة الصدغية بكمية أقل مما هو عليه لدى الخيول.

4 العظم ما بين الجداري (OS Inter parietale):

أ يأخذ الشكل المثلثي غير المنتظم.

ب لا توجد خيمة المخيخ.

ج في الحيوانات الكهولة يتم التحامه بشكل كامل مع كل من العظمين الجداري والقفوي.

5 العظم الصدغي (OS Temporalis):

أ عدم وجود حفرة بالقرب من البروز السمعي الخارجي ولا يبرز خارج العظم الصدغي.

ب الجزء الصخري (Petrus) والجزء الصدفي ملتحمان التحاماً كاملاً.

ج الجزء الصدفي (Squamous) يحتل جزءاً كبيراً من الحفرة الصدغية.

د يتصل البروز العارضي مع البروز الوجني مشكلاً القوس الوجني بشكل شبه مستقيم.

ه الناتئ الأبري صغير جداً.

و الحفرة التي تصل الحاج مع الحفرة الصدغية أكبر مما هي عليه بالخيول.

ز الجزء الطبلي (Tympanic) أكبر مما هو عليه عند الخيول.

ح الثقب المتهتك غير موجود ويوجد بديل عنه وهو عدد من الثقوب.

ط البروز الحلمي غير بارز كما هو عليه عند الخيول.

6 العظم الجبهي (OS Frontal):

أ المنطقة الجبهية عريضة يوجد بها تقعر واضح وفيها انخفاض مركزي يحوي عدداً من الثقوب الجبهية.

ب الشاخصة الوجنية أو الناتئ الجبهي يتصل بالشاخصة الوجنية للعظم الوجني.

ج الثلمة البكرية عميقة جداً ومتلاصقة في جزئها الأمامي مع العظم الدمعي.

د الثقب فوق الحاجي غير موجود.

ه العظم الجداري يغطي جزءاً من العظم الجبهي ويتراوح ما بين 1 - 2 سم.

و يبدو البروز الأمامي للعظم الجبهي على شكل مثلث وتعطي الحافة الأمامية شكلاً غير منتظم.

الجمجمة الوجهية الوحشية:

1 العظم الأنفي (Os Nasale):

أ طرفه الأمامي في نهايته يكون مسنناً.

ب النهاية الخلفية مستديرة ومستطيلة في الثلثين الدانيين والمتساويين في العرض.

ج على السطح الداخلي للعظم يبرز العرف المحاري العلوي.

د ليس له حدوداً واتصال مع العظم الدمعي ولكنه يتصل مع بقية العظام المجاورة.

هـ يشترك العظم الفك العلوي في تكوين الثلمة الأنفية الفكوية العلوية بالإضافة للعظم الأنفي والقاطعي.

2 العظم القاطعي (OS Ineisivum):

أ جسم العظم القاطعي يكون صغيراً ومسطحاً.

ب البروز الحنكي يكون صغيراً وضيقاً يأخذ شكل مثلث قمته تتجه خلفياً يكون محفوراً بميزاب جانبياً.

ج الثقب الحنكي ضيق وطويل وعميق ويكون على شكل ثلم.

د الشاخصة الأنفية على شكل صفيحة رقيقة مستطيلة الجزء العلوي منها حاد والجزء السفلي غير حاد.

3 العظم الفكوي العلوي (OS Maxilla):

أ الحفرة النابية تقع على نهاية الشاخصة القاطعية للعظم الفكوي العلوي.

ب الثقب تحت الحجاجي يقع على مستوى الحيز بين العظمي الثاني.

ج الثقب الحنكي الأمامي يقع تقريباً في منتصف الشاخصة الحنكية.

د ليس لدى الإبل عرف وجهي وحذبة وجهية.

هـ السطح الخارجي مقعر تقريباً وهو يحتوي على حفر عدة متقكرة.

و الحذبة الفكوية العلوية كبيرة تبرز بشكل واضح في الحفرة الحنكية الأسفينية.

4 العظم الحنكي (OS Palatinum):

أ لا تحتوي على الثقب الحنكي الأمامي حيث أن الثقب يقع بكامله في الصفيحة الأفقية لعظم الفك العلوي.

ب القناة الحنكية طويلة والثقب الحنكي الخلفي صغير يكون بين الحذبة الفكوية العلوية والجزء العمودي للحنك (نقطة اتصال العظمين).

ج الثقب الوتدي الحنكي ببيضاوي متطاول وكبير.

د الصفيحة العمودية تحتل جزءاً كبيراً من الحفرة الوتدية الحنكية.

هـ الفتحة المنخارية واسعة لكنها أضيق مما هو الحال عند الأبقار.

و الصفيحة الأفقية تكون سميكة إذا ما قورنت بالصفيحة العمودية.

5 العظم الدمعي (OS Laerimale):

أ العظم الدمعي صغير والجزء الحجاجي والوجهي متساويان إلا أن العظم الوجني للجزء الحجاجي يوجد به صندوق عظمي (دمعي) كبير له طرف غير حاد يمتد فيه الجيب الفكوي العلوي.

ب الحفرة الدمعية والكيس الدمعي (Forra Sacci Lacrimalir) صغيرين.

6 العظم الوجني (OS Zygoma ticum):

- أ** العظم الوجني يتمثل بشاخصة وجنية وعدم وجود السطح الجبهي وتنشطر في نهايتها جزئين.
- ب** الشاخصة الصدغية في نهايتها الذيلية ثلثة عميقة للتمفصل مع الشاخصة الوجنية للعظم الصدغي الجزء السفلي لها طويل ويصل حتى مستوى منتصف الشاخصة الوجنية للعظم الصدغي والجزء العلوي لهذه الشاخصة صغير يبلغ طوله $\frac{1}{2}$ سم.
- ج** الشاخصة الجبهية تكون سميكة وتلتحم مع الشاخصة الوجنية للعظم الجبهي.
- د** عدم وجود العرف الوجهي وإذا وجد يكون قليل الوضوح.

7 العظم الجناحي (OS Pterygoidem):

- أ** صفيحة عريضة ومسطحة سفلياً وتشترك في تكوين الحدية أو الكلابة الضخمة مع العظم الجناحي والعظم الوتدي بينما يكون جزؤها العلوي رقيقاً ونحيفاً وحاداً ومنغمساً مع الشاخصة أو الجناح الحجاجي للعظم الأسفيني.
- ب** يساهم في تشكيل فتحة المنخر الداخلية.

8 العظم الميكعي (OS Vomer):

- أ** لا يثبت على العظم الحنكي في جزئه الأمامي.
- ب** الحفرة الميكعية غير موجودة.
- ج** يتكون في المؤخرة من صفيحة رقيقة حادة.

9 العظم الغربالي (OS Othmoidar):

- يتألف من مجموعة من التلافيف الأنسية ومجموعة كبيرة من التلافيف الوحشية.

10 العظام الملفوفة (المحارية) (OS Turbinate):

- أ** المحارة الظهرية (OS Turbirationum Dorsale) تكون ضعيفة النمو وتكون تلافيفها غير كاملة تأخذ شكل المثلث قمته تكون منقارياً تنشأ من العرف الموجود على العظم الأنفي.
- ب** المحارة البطنية (OS Turbirationum Venterale) لها شريحتان كبيرتان بطنية وظهرية واحدة منها تلتف في اتجاهين متعاكسين وتكون لفات الصفيحة الظهرية أكثر عدداً من لفات الصفيحة البطنية.
- ج** الصماخ الأنفي البطني واسع جداً يؤدي إلى الفتحة الأنفية البلعومية.
- د** الصماخ الأوسط يكون ضيقاً جداً.

11 الفك السفلي (OS Mandible):

- أ** الحافة السنخية تحتوي على أربع حفر سنخية للقواطع وتكون عريضة نوعاً ما.
- ب** السطح البطني للجسم أشد تقعر مما هو الحال عند الخيول والمجترات.
- ج** الجزء أو الفرع العمودي أو الشاقولي للفك السفلي يكون قصيراً ويبرز من نهايته على حافته الخلفية حدة واضحة لحليلة تسمى (الشاخصة الزاوية).
- د** الشاخصة العضلية شاقولية وغير حادة.
- هـ** الشاخصة المفصالية قصيرة محدبة علوياً أمامياً وعلوياً خلفياً.

12 العظم اللامي (OS Hyoidum):

يقع بين الجزأين الرأسيين لفرعي الفك السفلي ويلتصق بالعظمين الصدغيين بواسطة قضيبين غضروفيين ويدعم هذا العظم قاعدة اللسان والبلعوم والحنجرة.

13 الجيوب الأنفية (Paranasal Sinuses): مثلثية الشكل تعمل على تخفيف ثقل الجمجمة.

يوجد أربعة أزواج من الجيوب الأنفية - الفكي العلوي الجبهي (الجزء الجبهي - الجزء الملفوف) الوتدي (الجزء الوتدي الخلفي - الجزء الحنكي الأمامي) ولكل هذه الجيوب فتحة مشتركة تفتح في الصماخ الأنفي الأوسط.

1 الجيب الفكي العلوي (Maxillary Sinus): هو أضخم الجيوب الأنفية ويقع بالعظام الفكية العلوية والدمعية والوجنية ويمتد الجيب الفكي العلوي أمامياً حتى مستوى الخط الفاصل بين الثقب تحت الحاجبي، والطرف الأمامي للعرف الوجهي ويمتد الجيب خلفياً حتى منشأ البروز فوق الحاجبي، يتكون جداره الوحشي من العظم الفكي العلوي الدمعي الوجني ويحده الخط الفاصل من الثقب تحت الحاجبي وموازي للعرف الوجهي وتحده أنسياً العظم الفكي العلوي والعظم الملفوف البطني والكتلة الوحشية للعظم الغربالي ويتكون جداره البطني من الجزء السنخي للعظم الفكي العلوي ويبرز داخله أسناخ القوارض الثلاث الخلفية.

2 الجيب الجبهي (Frohtal Sinus): يتكون من جزئين الجزء الجبهي تحده أساسياً صفيحتا العظم الجبهي ويتكون قاعدة جزيئاً من الكتلة الجانبية للعظم الغربالي ويمتد أماماً حتى مستوى الخط الواصل بين الهامش الأمامي للحاجبين ويمتد خلفياً حتى مستوى القمة الصدغية ويمتد خارجياً إلى قاعدة البروز فوق الحاجبي ويفصل جيبي الجانبين حاجزاً أوسطاً.

الجزء الملفوف يوجد في الجزء الخلفي للعظم الملفوف الظهري ويكون ظهره العظمان الأنفي والدمعي ويمتد للأمام حتى مستوى مستعرض يقع بين الحاجاج والثقب تحت الحاجبي ويتصل خلفياً بالجزء الجبهي فوق الكتلة الجانبية للعظم الغربالي.

يتصل الجيب الجبهي بالجيب الفكي العلوي بالفتحة الجبهية الفكية العلوية كما يتصل بالصماخ الأنفي الأوسط بالفتحة الأنفية الفكية العلوية.

3 الجيب الحنكي (Palatine Sinus): يوجد بالجزء الرأسي للعظم الحنكي وأسفل الكتلة الجانبية للعظم الغربالي ويقع خلفياً فوق الفتحة الفكية العلوية الحنكية ويوجد على جانبه الوحشي الحفرة الجناحية الحنكية. ويتصل هذا الجيب بشكل غير مباشر بالصماخ الأنفي الأوسط بواسطة الفتحة الأنفية الفكية العلوية وفي معظم الحالات يتصل الجيب الحنكي بالجيب الوتدي خلال الفتحة الوتدية الحنكية وفي هذه الحالات يسمى الجيب بالجيب الوتدي الحنكي.

4 الجيب الوتدي (Sphenoidal Sinus): يعتبر هذا الجيب جزءاً من الجيب الوتدي الحنكي عندما يتصل بالجيب الحنكي وفي حالات أخرى يكون مستقلاً عن الجيب الحنكي بواسطة حاجز مستعرض ويفتح في قاع الأنف مستقلاً. ويوجد هذا الجزء داخل الجزء الأمامي للعظم الوتدي (الشكل 54).



▲ الشكل 54. عظام الجمجمة.

ثانياً: العمود الفقري:

يتألف من فقرات رقبية (7)، وظهرية (12)، وقطنية (7)، وعجزية (4 - 5).

1 الفقرات الرقبية (العنقية):

عددها سبع فقرات ضخمة ومستطيلة تشبه مثيلاتها في الزراف، وتتشابه مع كل الفقرات ويصل طول الرقبة إلى مترين ويعود سبب ذلك إلى كبر حجم وطول الفقرات العنقية.

أ الحاملة الفقيرة العنقية الأولى (Atlas):

- 1 القوس البطني أطول مما هو عليه في الأبقار والخيول.
- 2 الجناحان ضيقان لها حافة رفيعة وينتهي هذان الجناحان خلفياً بحدبتين أمامياً.
- 3 الحدبة البطنية غير موجودة.

- 4 الحذبة الظهرية أثرية وتكون غير واضحة كما هو الحال عند الحصان والثور حيث تكون بارزة واضحة.
- 5 وجود الثقب المستعرض.
- 6 يتصل الثقب الجناحي مع الثقب الفقاري بواسطة قناة وليس بواسطة ميزاب كما هو عند الخيل والأبقار.

ب المحورية (الفقرة الثانية) (Axis):

- 1 تمتاز بأنها طويلة جداً ومختصرة في منتصفها.
- 2 الشاخصة الشوكية طويلة ورفيعة وقمتها في الأمام حادة وتنتهي خلفياً بحذبة تتكون من طبقتين وتشطر كل طبقة إلى جزئين بحيث تكون الطبقة السفلى هي الأضخم وتتواصل خلفياً مع السطح المفصلي الذي يتم فصل مع العنقية التي تليها.
- 3 الثقب بين الفقاري مزدوج على كل جانب.
- 4 السن قصير وغير مدبب.
- 5 النهاية الخلفية لجسم الفقرة مسطح تقريباً.
- 6 العرف البطني لا يبقى منه سوى حذبتين الأولى أمامية تقع خلف السطح التمثلي بما يعادل (1) سم والثانية خلفية تقع في القرب من نهاية الجسم الخلفية.

ج النموجية الفقرة الثالثة والرابعة والخامسة (Third, Fourth, Fifth cervical vertebrae):

- 1 تتميز بأن جسمها ضخم جداً ويحمل على سطحه البطني عرف بسيط.
- 2 الثلمة الأمامية والخلفية عميقة جداً.
- 3 النتوءات الجانبية: تتكون من جزء ظهري يتجه خلفياً، وجزء بطني طويل يتجه بطنياً خلفياً من الثالثة، بطنياً من الرابعة، بطنياً أمامياً من الخامسة.



د الفقرة السادسة (Sixth vertebra):

- 1 طويلة جداً وضخمة
- 2 الشوكة البطنية تضمحل من الفقرة الثالثة إلى الخلف.
- 3 الشوكة الظهرية تزيد من الثالثة إلى الخلفوتصبح 5.4 سم

هـ الفقرة السابعة (Seventh vertebra):

- 1 أقصر من السادسة
 - 2 الثقب المستعرض كبير وقد لا يوجد على الأطراف.
 - 3 الشاخصة المستعرضة مزدوجة.
- الثقوب الجانبية لا ترى من الخارج ما عدا الفقرة العنقية السابعة (الشكل 55).

2 الفقرات الصدرية (Thoracic vertebra):

- 1 عدد 12 فقرة.
- 2 الطرف الأمامي والخلفي لجسم الفقرة مسطح تقريباً.
- 3 الشواخص المستعرضة كبيرة وتحمل حديبات.
- 4 الثلمة الأخيرة للقوس غائرة وعميقة، لا تتحول إلى ثقب.
- 5 الفقرة الحجابية هي الفقرة الثانية عشرة (الشكل 56).
- 6 النتوءات الشوكية طويلة وعريضة (أكثر من الحصان والأبقار).



▲ الشكل 56. الفقرات الصدرية والأضلاع.

3 الفقرات القطنية (Lumbar vertebra):

تتعرض هذه الفقرات كثيراً للإصابة بالتوتر نتيجة ضغط الهودج وتتميز بـ:

- 1 عددها (7) فقرات وأجسامها ضخمة جداً.
- 2 الشواخص الظهرية عريضة جداً.
- 3 الشواخص المستعرضة طويلة ومنحنية إلى أسفل وأقصرها الأولى وتزداد في الطول إلى الرابعة والخامسة.

4 عظم العجز (OS Sacrum):

- 1 له أربع فقرات طويلة وملتحمة في جسم واحد.

2 السطح الظهري يحتوي على شويكات قصيرة تكون أقل التحاماً مما هو عليه في الحصان.

3 السطح البطني مقعر فيه ميزاب وسطي للشریان العجزي الأوسط.

4 لا يوجد وجيه على السطح الأمامي للجناح للتمفصل مع الفقرة القطنية الأخيرة.

5 الثقوب البطنية تكون كبيرة بينما الثقوب العجزية الظهرية صغيرة.

5 الفقرات العصبية (OS Coccygis):

1 تتراوح عددها بين 14 - 22 فقرة وتأخذ بمجموعها شكل قوس.

2 للفقرات الخمس الأولى أقواس كاملة.

3 ليس لديها شواخص مفصلية.

4 الشواخص المستعرضة تكون واضحة المعالم حتى الفقرة 12.

6 الأضلاع (Ribs):

1 عددها (12) زوج منها 8 قصية 4 لا قصية.

2 العنق طويل.

3 أقصر وأكثر استقامة من أضلاع الثور.

4 يزداد طول الأضلاع تدريجياً من الأولى فالثانية وعرضها من الأولى إلى السادسة (الشكل 56).

7 عظم القص (OS Sternum):

1 يتركب من 7 قطع كل قطعة منها مختصرة في منتصفها سميكة عند الطرفين ماعدا القطعتين الأخيرتين.

2 الغضروفان الزورقي والخنجري صغيران.

3 يزداد عرض ويقل طول القطع كلما أتجهنا خلفاً.

4 يوجد في السطح البطني في القطعتين الأخيرتين شق غائر.

ثالثاً: عظام القائمة الأمامية:

عظم اللوح (OS Scapula):

1 تقسم شوكة لوح العظم إلى جزئين متساويين تقريباً.

2 البروز الأخرومي أثري الوجود.

3 الحدة اللوحية كبيرة جداً.

4 التجويف العنابي ضحل ومستدير.

الحفرة تحت اللوحية ضحلة ويوجد بجزئها السفلي خط رأسي خشن (الشكل 57).



▲ الشكل 57. عظم اللوح

عظم العضد (OS Humerus):

- 1 الميزاب العضلي الحلزوني واسع وضحل.
- 2 الحدة الدالية صغيرة والحدة المبرومة غير واضحة.
- 3 السطح الأمامي للساق واسع وفي ثلثه القاصي الثقب المغذي.
- 4 الميزاب بين الحدي منقسم والقسم الأنسي أوسع من القسم الوحشي.
- 5 الحفرتان شبه التاجية (الكعبرية) والمرفقية واسعتان وضحلتان (الشكل 58).



◀ الشكل 58. عظم العضد

عظم الساعد:

1 الكعبرة (OS Radivs):

- 1 الساق طويلة جداً ومقوسة وحشياً.
- 2 الالتحام مع الزند التحام كامل والحيزبين العظمي يكون فوهة صغيرة من الجانب الأنسي.
- 3 السطح المفصلي الداني رباعي ومتواصل مع السطح المفصلي الزندي وله تجويفان متساويان.
- 4 البروز شبه التاجي واضح.
- 5 الحذبة الكعبرية كبيرة وتقع في الأمام.
- 6 الطرف القاصي له ميازيب واسعة.

2 الزند (OS Ultra):

- 1 ملتحم تماماً بعظم الكعبرة وقد يكون طرفها القاصي واضحاً.
- 2 الطرف الداني قصير والقمة مستديرة.
- 3 الثلثة نصف الهلالية طويلة (الشكل 59).



▲ الشكل 59. عظام الساعد.

3 عظام اليد:

- أ- الرسغ ب- المشط ج- الأصابع

أ الرسغ (Carpal bones):

- 1 يتألف من سبعة عظام أربعة منها في الصف الداني.
 - 2 العظام الرسغيان الكعبري والزندي تشبهان عظمي الخيول تقريباً.
 - 3 العظم الرسغ المتوسط منضغط عرضياً ويضيق سطحه الأمامي كثيراً في الجزء السفلي
 - 4 العظم الرسغي الإضافي قصير وثخين وهو يتم فصل مع عظم الكعبرة والعظم الرسغي الزندي بواسطة وجهين.
 - 5 العظم الرسغي الأول غير موجود.
 - 6 العظم الرسغي الثاني صغير يقع خلف العظم الرسغي الثالث.
- العظم الرسغي الرابع هو أكبر عظام الصف القاصي ويحمل في جزئه الخلفي بروزاً هرمياً (الشكل 60).



▲ الشكل 60. عظام الرسغ

ب العظام المشطية للقائمة الصدرية (Meta carpus):

- 1 يتكون عظم المشط عند الإبل من عظم المشط الكبير (التحام العظمين المشطيين الثالث والرابع والعظمين الثاني والخامس (حيث يتمثلان بحيدتين على حافتي العظم الكبير).
 - 2 يمتاز العظم المشطي الكبير بأن له أربع أوجه.
- أ السطح الظهري يحتوي على ميزاب ظهري ضيق.
- ب السطح الراحي يكون ميزاباً وترياً يحده من الجانبين حيدان.

ج للنهاية العلوية جزان متساويان يفصلهما انخفاض خشن ويلاحظ أن الجزء الأنسي أكبر قليلاً. الطرف القاصي يشبه مثيله في الأبقار ولكن الثلمة التي تفصل السطحين المفصليين عميقة ومتعرجة كما أن الحيد السهمي بكل سطح غير موجود وذلك في الجزء الامامي.

ج عظام الإصبع (Digit bones):

إن عدد الأصابع في الإبل يبلغ اثنين ويتكون كل إصبع من ثلاث سلاميات.

- 1 السلامية الأولى:** لها جسم طويل وطرفاها متضخمان ونهايتها العلوية تمتلك سطحاً مفصلياً ذات شكل بيضاوي وتحتوي على ثلمة خلفية ويوجد على كل جانب بروز خشن لالتصاق الأربطة النهاية السفلية ذات سطح مفصلي محدب فيه ميزاب متوسط وهو يمتد هذا السطح على الوجه الراحي لمسافة قصيرة.
- 2 السلامية الثانية:** تكون أقصر بكثير من السلامية الأولى ومفلطحة قليلاً ويمتد سطحها المفصلي القاصي كثيراً على الوجه الراحي ولسطحها المفصلي الداني تقعر بيضاوي.
- 3 السلامية الثالثة:** تتوضع أفقياً وذات شكل مثلثي صغير قمته تتجه أمامياً وقاعدته المفصلية مقعرة تحتوي على بروز باسطي صغير (الشكل 61).



▲ الشكل 61. عظام المشط والسلاميات.

4 العظام السمسمانية:

هـ الدانية: يبلغ عددها اثنين لكل إصبع.

و القاصية: تكون غير موجودة. ونذكر بعض المراجع بوجود هذه العظام.

رابعاً- عظام القائمة الخلفية الحوضية:

تتألف هذه القائمة من أربعة مقاطع عظمية.

1 حزام الحوض (Pelvic Girdle): يشمل عظم الحوض أو الكفل (الحرقة، العانة، الورك).

2 الفخذ (Thigh).

3 الساق (Leg): ويشمل القصبة – الشظية وعظم صغير الرضفة.

4 القدم (Pes): يشمل: أ- رسغ القدم ب- مشط القدم ج- أصابع القدم

1 عظام الحوض أو الكفل (OS Coxae):

ب الحرقة (Ilium):

1 السطح الكفلي واسع ومعقد بعض الشيء – الخط الكفلي غير موجود.

2 الوجيه الصيواني كبير ومستدير.

3 العرف الحرقفي محدب وسميك وخشن.

4 الحدبتان العجزية والكفيلة خشتان وسميكتان.

5 الشوكة الوركية العلوية بارزة.

ب الورك (Ischium):

1 ينحدر عظم الورك إلى أسفل أنسياً مما يزيد من تقعر قاع الحوض.

2 الحدبة الوركية ضخمة.

3 القوس الوركي شديد العمق.

ج العانة:

1 لا يوجد بها ميزاب.

2 السطح البطني لارتفاع الحوضي يحمل على سطحه البطني حيد واضح.

3 الثقب الساد: دائري تقريباً.

4 التجويف الحقني: عميق (الشكل 62).



الشكل 62. عظام الحوض

2 عظم الفخذ (OS Femeris):

- 1 المدور الكبير غير منقسم وهو يحتوي على بروز صغير يقع في مستوى أخفض من الرأس.
- 2 المدور الصغير عبارة عن بروز صغير وغير متصل بالمدور الكبير.
- 3 يقع الثقب المغذي في منتصف الوجه الخلفي.
- 4 المدور الثالث غير موجود.
- 5 طرف البكرة متساويان تقريباً ومتوازيان.
- 6 الحفرة فوق اللقمية ضحلة جداً.
- 7 الحفرة بين لقمية عميقة والحفرة المدورية ضيقة وعميقة أكثر منها عند الخيول.
- 8 يوجد على الوجه الخلفي خطان طوليان يتقاربان في المنتصف ويسميان بالخطين الخشنين (الشكل 63).



الشكل 63. عظم الفخذ

عظم الرضفة (OS Patella):

- 1 تأخذ شكل مستطيل واضح، السطح الأمامي خشن ويقسمه حيد طولي إلى سطح أنسي أملس و سطح وحشي غير مستوي.
- 2 السطح المفصلي غير منقسم.
- 3 السطح المفصلي مقعر طويلاً محدب عرضياً.
- 4 اللقمة مدببة.

3 عظم الساق:

أ عظم القصبية (OS Tibia):

- 1 الساق طويل جداً.
- 2 يوجد خط واحد على السطح الخلفي يحدد السطح المأبضي.
- 3 الثقب المغذي يقع في الثلث العلوي للسطح الخلفي ملاصقاً الحافة الوحشية.
- 4 الثلمة المأبضية عريضة وضحلة.
- 5 عدم وجود ميزاب على الحدبة القصبية.
- 6 الطرف القاصي يحتوي على ثلاثة (3) ميازيب خارجي صغير ومنقسم إلى وجهين للتمفصل مع الكعب الوحشي أما الميزابان الداخليان فهما سهميان، ويحتويان على حفرة زلاالية (الشكل 64).



▲ الشكل 64. عظم القصبية.

ب عظم الشظية (OS Fibula):

تشبه عظام الأبقار إلا أنها تمتاز بأن الطرف الداني أشد نمواً والكعب الوحشي متمفصل أيضاً.

4 القدم: ويشمل:

أ عظام الرسغ.

ب عظام المشط.

ج عظام الأصابع.

1 عظام الرسغ (Tarsl bones): تتكون من ستة عظام رسغية.

أ العظم العقبى (OS Col canooms):

تحمل صفات الأبقار نفسها إلا أنها تمتاز بكبر حجمها.

ب العظم العرقوبي (OS Calus):

نفس صفات الأبقار إلا أنها أضخم منها وكذلك العظم الرسغي المركزي والرسغي الرابع والأول والثاني والثالث أضخم، واندماج الرسغين الثاني والثالث.

2 عظام المشط للقائمة الخلفية (Meta carpus): تمتاز بما يلي:

أ العظم المشطي الخامس يكون بارزاً أكثر من العظم المشطي الثاني.

ب الميزاب الوتري في السطح الأمامي يكون أقل وضوحاً في القائمة الخلفية مما هو في القائمة الأمامية.

ج الميزاب المتكون في السطح الخلفي والمحصور بين العظمين (2/5) ضحل في القائمة الخلفية.

د الجهة البارزة خلف السطح المفصلي تكون بارزة في القائمة الخلفية وواضحة بينما في القائمة الأمامية تكون بشكل ندبة.

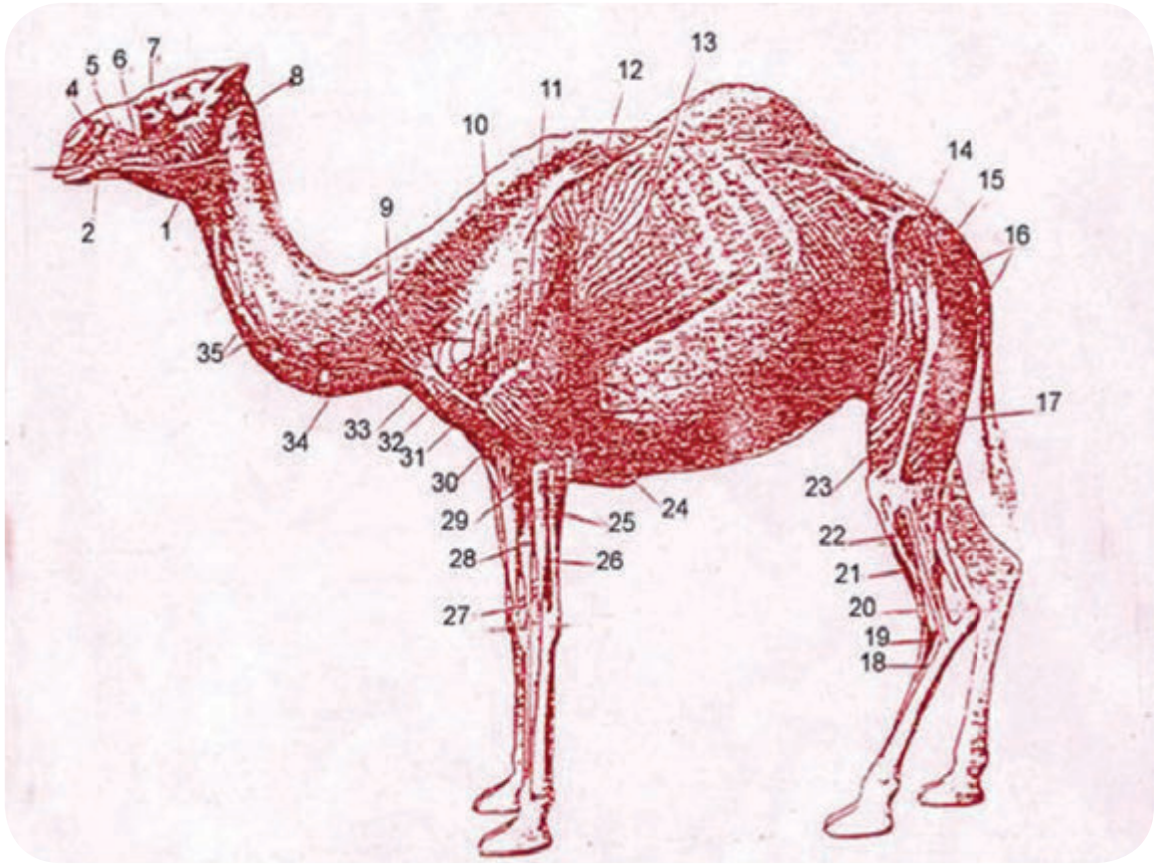
3 عظام إصبع القدم (Digit bones):

أ تكون السلامية الأولى أقصر من الأمامية وتحتوي على حديبات خشنة.

ب السلامية الثانية تكون قصيرة وضخمة في الخلفية.

▼ تشريح العضلات (The Muscular System):

1 يتم دعم الجهاز الحركي للإبل بواسطة أنسجة إضافية مرنة فوق سطوح الثنية لمفاصل القوائم وتختفي أو تقل بعض العضلات. ويعد الجهاز العضلي للقوائم ضعيف مقارنة بالتطور الثابت للأطراف الأمامية. التي تقوم بدورها بالدفع الأمامي. ويكون العنق متحرك وضعيف نظراً لقلة وفقدان العضلات العنقية الطويلة. وعموماً فإن الجهاز العضلي يعكس توفير الأبل للطاقة والمحافظة عليها. وتكون العضلات الجلدية محدودة بالنسبة للرأس وغلفة القضيب. وتقع الحزم البائية فوق العضلة الثلاثية الرؤوس (الشكل 65).



▲ الشكل 65. منظر عام لعضلات الإبل.

1	عضلة الوجه
2	العضلة المبوقة الخارجية
3	العضلة الدائرية للخوذة الأنفية
4	العضلة الرافعة
5	العضلة الضرسية
6	العضلة الوجنية
7	العضلة الأمامية
8	العضلة الماضغة
9	العضلة العنقية
10	عضلة الرسغ عند السبابة
11	عضلة الكتف المثلثية
12	العضلة الغضروفية الثلاثية الرؤوس الطويلة
13	العضلة الظهرية الطويلة
14	العضلة الإليوية الوسطى
15	العضلة الكفلية
16	العضلة ذات الرأسين في أعلى الذراع أو في مؤخرة الفخذ
17	العضلة الشبه وترية
18	العضلة الباسطة الجانبية للإصبع الجانبية
19	العضلة القصيرة الباسطة للأصابع
20	العضلة الطويلة الباسطة للأصابع
21	العضلة الشظية القصيرة
22	العضلة الشظية الطويلة
23	العضلة الرباعية في عظم الفخذ

24	عضلة عظم القص
25	العضلة الباسطة للأصابع الجانبية
26	العضلة الزندية باسطة الرسغ
27	العضلة الطويلة المبعدة للأصابع
28	العضلة العامة باسطة الأصابع
29	العضلة الكعبرية باسطة الرسغ
30	العضلة العضدية ثلاثية الرأس
31	العضلة ذات الرأسين العضدية
32	العضلة فوق اللوحية
33	عضلة التقاطع الرأسي
34	العضلة الصدرية الغائرة
35	العضلة العنقية

▼ عضلات الرأس السطحية (The superficial muscles of the head).

عضلات الشفاه والأنف والخدود (Muscles of the lips, nostrils and cheeks):

تشكل عضلات الوجه الجلدية طبقة رقيقة من مثلث الفم فوق المناطق الماضغة وباتجاه العنق وترجع لزاوية الفم. والعضلة الوجنية عبارة عن عضلة تشبه الشريط ترتفع من العضلات الوجهية تحت الحاج (مدار العين) وتصل إلى العضلة المبوقة قرب مثلث الفم ثم ترجع كالعضلة السابقة. وتنمو العضلة الدائرية الخارجية عند زاوية الفم باتجاه الخط الأوسط المتقاربة، وتنشأ العضلات الأنفية من العضلات الوجهية فوق المنطقة الأنفية وتتواصل بشكل خلفي مع العضلة الجانبية، ويتم توجيه هذه اللوحة العضلية الرقيقة باتجاه البطن وتدخل في العضلة الدائرية الخارجية ثم إلى الزاوية الجانبية، وتنشأ العضلة الرافعة للشفة العليا والعضلة الخافضة العليا معاً بشكل مباشر بالاتجاه الداخلي لثقوب عضلة الحاج القاعية. وتتحرك الألياف إلى الخلف بشكل زواي ممثلة بذلك مركبات العضلات الثلاثة.

وعضلة الشفة العليا هي عضلة أولية وتصل العضلة الرافعة إلى الزاوية الجانبية لفتحة الأنف وعلى طول فتحة الأنف، وهي التي تفتح الفتحة الأنفية الجانبية، وتنتهي العضلة الخافضة العليا في الجزء الزاوي

للشفة العليا ثم ترجع إلى العضلة الرافعة. وعضلة الشفة العليا هي عضلة نامية جداً وتشكل جزءاً كبيراً من الشفة العليا، وهي تنشأ من الناتئ السنخي للعظم الحاد وتمتد إلى الشفة العليا. والعضلة الشفوية السفلية هي أقل سعة بكثير من العضلة السابقة (الشفوية العليا) وتنشأ من الجانب السنخي للقسم الحاد من الفك السفلي كعضلة مسطحة ضعيفة وكلا العضلتين تدخلان في الشفة السفلية أما العضلة السفلية فهي غير موجودة.

تتألف العضلة الذقنية من حزم مرتبة بشكل شعاعي عند النتوء الذقني وهي تتجمع مع الجلد الذي تتصل معه، أما عضلات الفتحات الأنفية فهي مرتبة بطريقة حيث أن العضلة العاصرة قد تم تشكيلها لتمكن الفتح الأنفية من أن تغلق، أما في الجانب الأوسط فإن العضلة الموسعة لثقب الأنف العلوية والوسطى فقد تم ترتيبها بشكل محدب وذيلي على الترتيب، وتنشأ من الغضروف الأنفي الجانبي الظهري، وعندما تعملان بشكل إفرادي فإنهما تعملان على توسيع الفتح الأنفية. وتتصل العضلة الرافعة الأنفية الشقية والناابية بالزاوية الجانبية وتستمر بشكل مواز للفتح الأنفية الجانبية. وبالتدقيق في هذه العضلات فإن العضلة الأنفية النامية جداً تتألف من ألياف تمتد من الفتح الأنفية إلى العظم القاطع وهي توسع الفتح الأنفية. وتمتد العضلة المبوقة إلى عضلات الخد ويتألف جزئها المنقاري (الأمامي) من رباط سطحي محدد يتجه نحو زاوية الفم من منطقة متقاربة إلى ثقب الحجاج القاعدي. وقسم عميق منها ينشأ بشكل منقاري نحوها ويتجه بشكل داخلي بطني. ويتحد القسم الخارجي مع العضلة الدائرية الخارجية بينما يتصل القسم العميق مع زاوية الفم ويتجه بشكل مרוحي نحو الشدق. وترتفع بعض الحزم متجهة بشكل تدريجي من الجانب السنخي القاعدي للفك العلوي. وتشكل الغدد الفموية الظهرية والمتوسطة معظم مكونات الشدق، ويكون الضرس النظير نام بشكل أفضل وأليافه متجهة بشكل ذيلي منقاري، وينشأ من الحذبة الفكية ومن فرع من الفك السفلي ومن الجانبين السنخيين الفكيتين وهو مستمر مع القسم الفموي ويكون أصله مغطى بالعضلة الماضغة، والغدد الفموية البطنية مرتبة في جيب صلب على طول الجانب البطني للعضلة، والعضلة الضرسية مستمرة مع العضلة الرافعة الأنفية الشفوية وتنشأ من العظمين الوجني والدعمي، وفي العضلة الخارجية الدائرية حيث أن ألياف هذه العضلة تكون موجهة بشكل ذيلي بطني وتصل إلى المنطقة الماضغة البطنية. ويتألف الجزء المنقاري من طبقة رقيقة جداً من الحزم الموجهة بشكل بطني والتي تتحد مع ألياف العضلة المبوقة قبل أن تتصل مع الفك السفلي، وتغطي الغدد الفموية البطنية النامية جداً. وتكون عضلات العظم الجبهي شاحبة وتتكون من طبقة رقيقة من الحزم التي تنشأ من العظم الجبهي باتجاه حفرة الحجاج القاعدية، وتكون موجهة باتجاه منقاري جانبي نحو النصف العادي لحاجب العين العلوي حيث أنه يغطي العضلة الدائرية العينية ويدخل على الأجناف بالإضافة إلى موق العين الأوسط والمنطقة المجاورة ويقوم أيضاً برفع جفني العين العلوي.

العضلة الدائرية العينية (M. Orbicularis oculi):

يكون الحجاج النظير قد نمت بشكل جيد خاصة في الناحية البطنية ويتصل مع الموقين الجانبي والمتوسط للعين ويحيط بالحجاج تماماً. ويكون الجفن النظير واضحاً فقط في الجوار في منتصف الموق وهو الذي يغلق أجفان العين.

عضلات الأذن (The ear muscles):

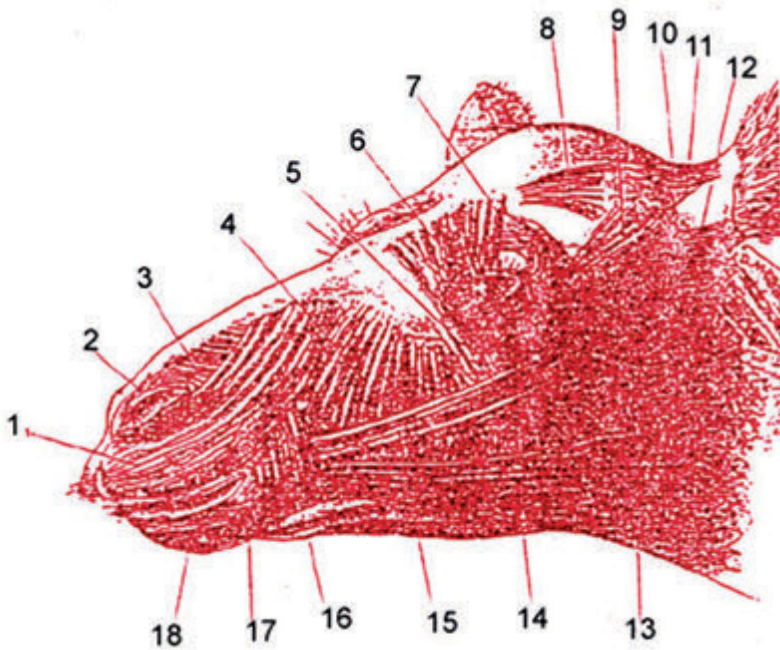
إن العضلات التي تشد الصفيحة العظمية هي التالية : تنشأ العضلة العظمية العنقية من رباط مؤخرة العنق والعظم القفوي وترتبط إلى الحافة الذيلية للصفيحة العظمية.

وتستمر عضلة الصفيحة العظمية الداخلية مع العضلة العظمية العنقية وتنشأ من العظم القفوي وتتصل إلى الحافة الذيلية للصفيحة العظمية. أما عضلة الصفيحة العظمية الأمامية فهي تنشأ من قاعدة البروز الوجني للعظم الأمامي وتدخل الجانب الزاوي (المنقاري) للصفيحة العظمية. وتنشأ عضلة الصفيحة العظمية الوجنية من البروز الأمامي للعظم الوجني وتصل إلى الجانب الزاوي (المنقاري) للصفيحة العظمية.

عضلات صيوان الزاوية (المنقارية) (The rostral auricular muscles):

تنشأ العضلة الصيوانية الوجنية من القوس الوجني مباشرة خلف الحجاج وتصل إلى الجانب البطني الزاوي للصفيحة العظمية الصيوانية الخارجية المركزية، ومن الجانب الظهري المتوسط للصفيحة العظمية، وتتقاطع كل منها وتصل إلى السطح الظهري لمحارات الأذن. وتسحب عضلات الصيوان الظهرية للأذن العليا، وهناك ثلاث عضلات: تأتي العضلة العنقية الصيوانية الخارجية من رباط في مؤخرة العنق وتندغم مع العضلة الصيوانية العنقية وتتصل إلى العضلة الصيوانية الجدارية، وهي رباط عضلي محدد بشكل جيد وتنشأ من الخط الصدغي وتدخل السطح المتوسط لغضروف الصيوان. إن عضلة الصفيحة العظمية الصيوانية السطحية الثانوية هي عضلة صغيرة تمتد بين الحافة الذيلية للصفيحة العظمية وغضروف الصيوان. وهناك عضلتان صيوانيتان ذيليتان: تمتد العضلة العنقية الصيوانية من العظم القفوي إلى الجزء الذيلي لغضروف الصيوان تحت غطاء عضلة الصفيحة العظمية الداخلية والعضلة العنقية الصيوانية العميقة الأكثر صغراً التي تنشأ من قمة مؤخرة العنق وتدخل بشكل بعيد إلى العضلة السابقة (عضلة الصفيحة

العظمية الداخلية) عند غضروف الصيوان، ويتم تمثيل عضلات الصيوان البطنية بواسطة عضلة الصيوان النكفية البدائية. والعضلتان المديرتان وهما عضلات الصفيحة العظمية الصيوانية العميقة اللتان تتصلان إلى السطح العميق للصفيحة العظمية وتتجهان بشكل ذيلي لتتصل بالغضروف الصيواني (الشكل 66).



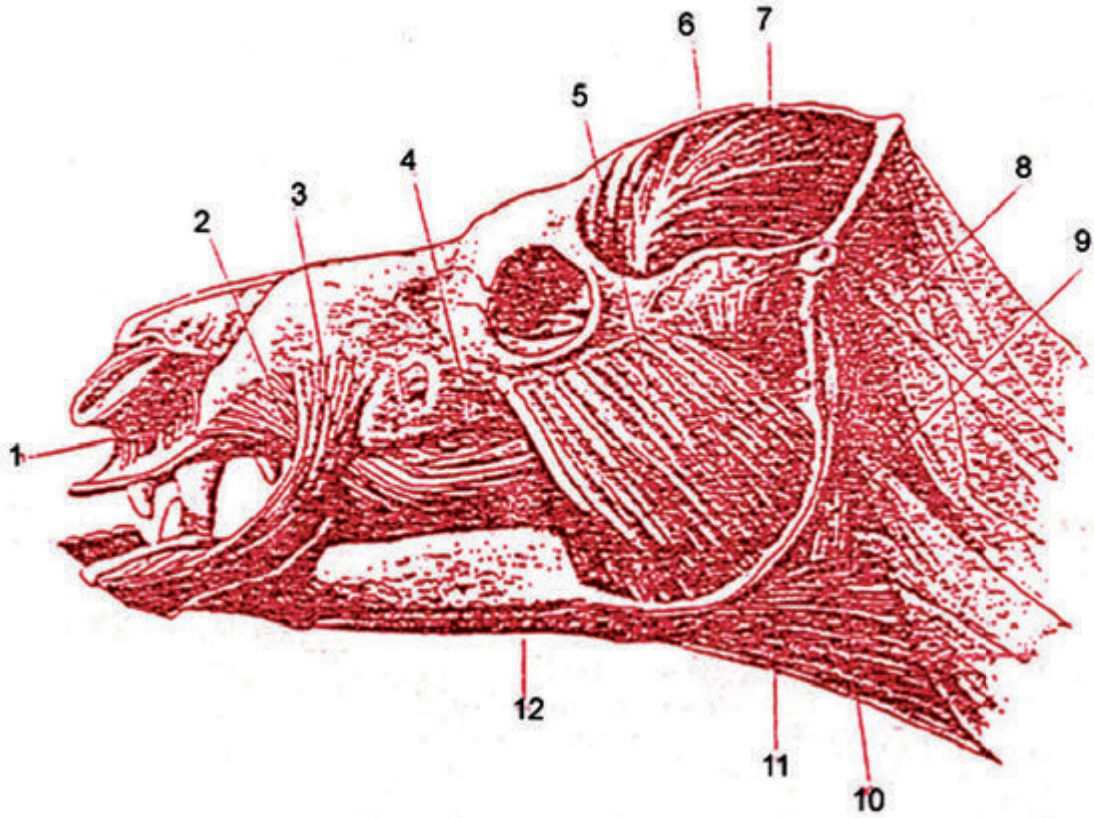
الشكل 66. العضلات السطحية للوجه.

1	العضلة الرافعة
2	العضلة الموسعة العلوية لفتحة الأنف
3	العضلة الموسعة الوسطى لفتحة الأنف
4	العضلة الضرسية
5	الجزء الذيلي
6	العضلة الجبهية
7	العضلة الدائرية العينية
8	عضلة القشرة الظهرية الأمامية
9	العضلة الوجنية السطحية
10	عضلة القشرة الظهرية الخلفية
11	عضلة القشرة الظهرية السطحية
12	العضلات الوجنية
13	العضلة الماضغة
14	عضلة جلد الوجه
15	العضلة الوجنية
16	العضلة خافضة الشفة السفلى
17	عضلة الفم المدارية
18	العضلة الذقنية

عضلات المضغ (The muscles of mastication):

- **العضلة الماضغة (M. Masseter):** وهي عضلة وتريّة تتوضع بشكل ذيلي تمكّن الإبل من فتح فكيه بشكل واسع جداً، ويصل الجانب الزاوي (المنقاري) إلى مستوى نصف الضرس الأخير الثاني. وينشأ القسم الخارجي من الجانب البطني لحافة الحجاج والقسم المنقاري للقوس الوجني والألياف تتجه بشكل ذيلي بطني وتدخل في الحفرة الماضغة للفك السفلي. ويتجه القسم العميق بشكل بطني وبطني منقاري. وتنشأ من القوس الوجني وتدخل منخفضة في الفك السفلي.

- **العضلة الصدغية (M. Temporalis):** تنشأ من الحفرة الصدغية وكذلك جوانبها تنشأ من السطح المتوسط للقوس الوجني. وتتجمع أليافها باتجاه دخولها في الجانب التاجي للفك السفلي حيث تتحد مع الماضغة ويستمر اتصالها باتجاه منقاري على طول السطح المتوسط للشعب.
- **العضلة الجناحية المتوسطة (M. Pterygoideus medialis):** تنشأ بشكل واسع من الحفرة الجناحية والجزء المنقاري للجزء العمودي للعظم الحنكي بما فيها الجانب المحدد للعظم الوتري بشكل ذيلي. وتنشأ العناقيد أيضاً من السطح المتوسط لحدبة الفك العلوي. والعضلة موجهة باتجاه جانبي بطني وذيلي بشكل طفيف كما أنها تصل إلى حفرة العظم الجناحي للفك السفلي.
- **عضلة العظم الجناحي الجانبية (M. Pterygoideus lateralis):** تنشأ مباشرة بشكل ذيلي بطني إلى العضلة الأعلى من العظم الحنكي والجزء البعيد لجانب العظم الجناحي من العظم الصدغي. وهي عضلة مستديرة صلبة وتمتد باتجاه جانبي ذيلي لتدخل في حفرة العظم الجناحي للفك السفلي (الشكل 67).



▲ الشكل 67. عضلات رأس الإبل.

1	العضلات الأنفية الجانبية
2	العضلة الفموية الداخلية العميقة
3	العضلة المبوقة للقسم العلوي من البوق
4	العضلة الفموية الطاحنة
5	العضلة الماضغة
6	العضلة الماضغة الغائرة
7	العضلة الصدغية
8	العضلات البطنية الذيلية
9	العضلة الإبرية اللامية
10	العضلة اللوحية اللامية
11	العضلة اللامية
12	العضلة اللوحية اللامية

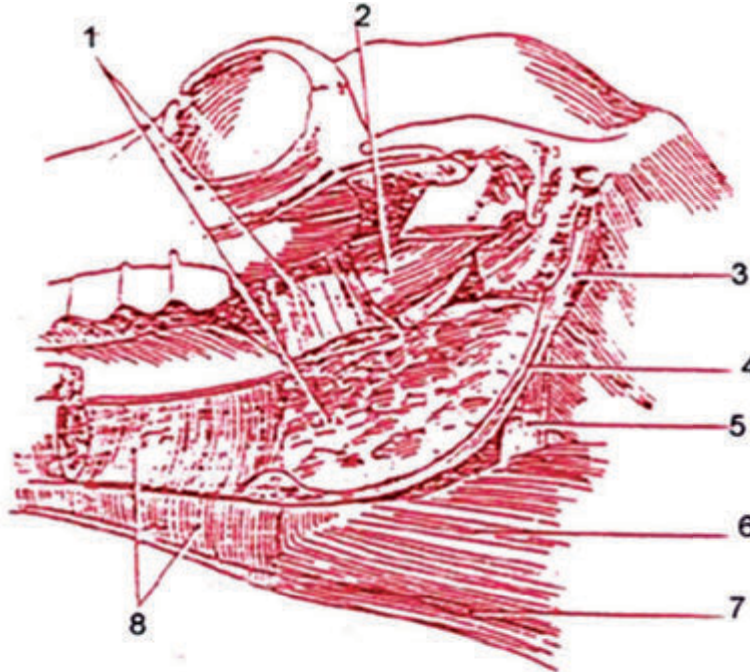
العضلة الهاضمة (M. Digastricus):

تتوضع هذه العضلة المبطنة المزدوجة النحيفة مباشرة خلف شعب الفك السفلي وتنشأ من الشرفة الأمامية للضرس الطاحن وينقسم جزأها بواسطة تقاطع ليفي وبطنها الليفي قصير نسبياً ويتوضع على طول السطح الذيلي للعظم الإبري اللامي. ويكون البطن المنقاري مسطح وطوله ضعفي طول السابق ويتصل إلى الجانب البطني الذيلي لعضلة العظم الجناحي الوسطي وإلى الفك السفلي وكذلك باتجاه الأسنان القاطعة وعند هذا المستوى يتصل أيضاً إلى سطح العضلة اللامية وبشكل وسطي إلى الفك السفلي.

▼ العضلات اللسانية (Lingual muscles): وتتشكل من:

- **العضلة الذقنية اللسانية (M. Genioglossus):** وتتوضع العضلة المسطحة على شكل المروحة على طول السطح المتوسط وتنشأ من الجزء الواضح للفك السفلي وتدخل اللسان من الأسفل وتدفع اللسان بشكل منقاري وبطني.
- **العضلة اللامية اللسانية (M. Hyoglossus):** تنشأ من جسم العظم اللامي والدريقي وتدخل جذر اللسان مع أليافها وتتوجه نحو القمة. ويتم كشحها بواسطة العضلة الذقنية اللسانية الجانبية وهي تسحب اللسان بشكل ذيلي.
- **العضلة الإبرية اللسانية (M. Styloglossus):** وتنشأ هذه العضلة التي هي على شكل حزام من الجزء البعيد للعظم الأبري اللامي وتتجه بشكل منقاري داخل اللسان وتقوم مع العضلات المقابلة بتقصير اللسان وتقوم بمفردها بسحب اللسان جانبياً.

- العضلات اللامية (Hyoid Muscles):
- العضلة اللامية (M. Myohyoideus): تقع هذه العضلة الحنكية في تجويف الفك الداخلي وتستمر بين خطوط العضلة اللامية لكل شفة. وتشكل انزلاق اللسان وعضلاته.
- الحزمة الداخلية (الخلفية) تلتحم بالعضلة القصية اللامية والعضلة اللوحية اللامية على العظم اللامي.
- العضلة الوتدية (M. Geniohyoideus): تنشأ من الجزء الحاد من الفك السفلي وتتجه نحو المؤخرة في التجويف الفكي لتتغرز على العظم اللامي. والعضلات المتقابلة تلتحم على طول الخط الأوسط.
- العضلة الأبرية اللامية (M. Stylohyoideus): تنشأ هذه العضلة من زاوية العضلة الأبرية وتتجه نحو الداخل. وتتغرز على الطرف الحر للعضلة الدرقية اللامية.
- العضلة اللامية القذالية (M. Occipitohyoideus): هذه العضلة الصغيرة تتجه بين المنشار اللقمي الجانبي والطرف القريب للعضلة الأبرية. إن تقلصها يساعد على سحب الطرف البعيد من العضلة الأبرية نحو الداخل.
- العضلة اللامية القرنية (M. Ceratohyoideus): هذه العضلة المثلثة تجري من الحدود المنقارية للعضلة الأبرية نحو الحدود الداخلية للعضلة اللامية القرنية.
- العضلة الدرقية اللامية (M. Thyrohyoideus): تنشأ من الجزء الغضروفي الدرقي وتتجه باتجاه الداخل لتندغم في السطح الآخر من العظم اللامي والجزء المجاور للعضلة الدرقية اللامية وتبدو مثل الامتداد الفكي للعضلة الوتدية اللامية (الشكل 68).



▲ الشكل 68. العضلات الماضغة منظر يساري بعد إزالة الفك.

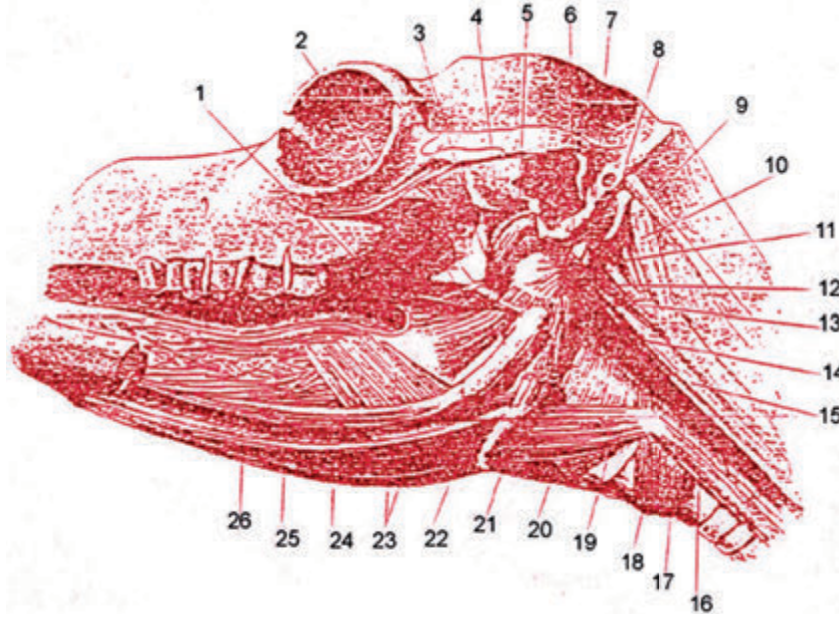
1	العضلة الجناحية الوسطى
2	العضلة الجناحية الجانبية
3	العضلة ذات البطنين
4	العضلة الهاضمه
5	العضلة الإبرية اللامية
6	العضلة اللوحية اللامية
7	العضلة القصية اللامية
8	العضلة الفكية اللامية

▼ عضلات الحنك الرخو والبلعوم

(The Muscles of The Soft Palate and Pharynx)

إن لبلعوم الإبل بنية خاصة ظاهرة بواسطة ترتيبات اللوحة البلعومية واللوحة الحنكية وعضلات اللوحة الحنكية الرخوة تنمو عضلة الحنك مزدوجة وطويلة و تنشأ من الهيكل الداخلي لعظم الحنك بشكل داخلي باتجاه حدود الذيل وتتجه نحو الأسفل وتزول نحو الحدود الحرة من اللوحة الحنكية ولكنها ترتبط مع العضلات الثلاثة التالية:

- **العضلة الشادة لشرع الحنك (M. Tensor veli palatini):** وهي عريضة نسبياً ومسطحة وتنشأ العضلة الشادة لشرع الحنك والعضلة الوترية من الجزء الغضروفي لبوق استاشيو من المنشار المنقاري العضلي إلى الفتحة العظمية الجناحية. حيث يوجد جيوب صغيرة تقع تحت الوتر وتنتشر في سقف الصفيحة الرقيقة للحنك. وتشد الجزء المنقاري للصفيحة الحنكية الرقيقة.
- **العضلة الرافعة لشرع الحنك (M. Levator veli palatini):** هي عضلة لحمية مطولة ومسطحة. تنشأ في فتحة العظم للبوق السمعي وتتوضع في وسط مؤخرة الوتر الشاد وتلتصق إلى السقف بشرع الحنك الرخو بشكل جانبي إلى العضلة الحنكية وإلى الوسط في حفرة اللوزتين حيث إنها ترفع الجزء المنقاري لشرع الحنك الرخو. وتتوضع العضلة القصيرة للجناح البلعومي بين الأقسام الأخيرة للعضلتين العلويتين (الشكل 69).



▲ الشكل 69. عضلات اللسان والبلعوم والحنك الرخو.

1	العضلة الحنكية
2	العضلة البلعومية الجناحية
3	العضلة الرابطة بين العضلة الإبرية وعضلة عظم العضد
4	العضلة الشادة لشراع الحنك
5	العضلة الرافعة لشراع الحنك
6	العضلة الإبرية البلعومية الذيلية
7	العضلة الإبرية اللامية
8	العضلة الدرقية اللامية
9	العضلة الرأسية الطويلة
10	العضلة الرأسية العنقية
11	العضلة المستقيمة الرأسية الجانبية
12	عضلة البلعوم الفهقيه
13	العضلة المستقيمة البطنية

14	العضلة اللامية البلعومية
15	العضلة الرأسية الطويلة
16	العضلة البلعومية
17	العضلة القصية اللامية
18	العضلة الحلقية الغضروفية
19	العضلة الدرقية البلعومية / الغدة الدرقية اللامية
20	العضلة الدرقية اللامية
21	جذع العضلة الإبرية اللامية
22	العضلة القرنية اللامية
23	العضلة اللامية اللسانية
24	العضلة الذقنية اللسانية
25	العضلة الإبرية اللسانية
26	العضلة الذقنية اللامية اللسانية

▼ عضلات البلعوم (Muscles of the pharynx)

- **العضلة الحنكية البلعومية (M. Palatopharyngeus):** تنشأ من لفافة الحنك الرخو مباشرة نحو الخلف إلى جذر اللسان، وتشكل لوحة عضلية رقيقة تغطي اللوزة الحنكية، وإن حزمها تنحني نحو الظهر وتتقارب خلف الرافعة والمنقارية والعضلة البلعومية الإبرية الأخيرة لتتغرز على لفافة البلعوم بشكل جانبي إلى العضلة البلعومية القذالية.
- **العضلة القابضة الوسطى (Middle constrictor):**
- **العضلة البلعومية اللامية (M. Hyopharyngeus):** تنشأ من فوق العظمة اللامية العليا وتتباعد الألياف لتستدير وتغطي الرطب العلوي للبلعوم.
- **المضيق الذيلي (Caudal constrictor):** تنشأ العضلتان العضلة الدرقية اللامية والعضلة الحلقية البلعومية من الصفيحة الرقيقة للغدة الدرقية اللامية الغضروفية والسطح الجانبي للغضروف الحلقي بشكل خاص وتندغم بسقف حافة البلعوم.
- **موسعات البلعوم (Dilators of the pharynx):** توجد العضلة الموسعة للمفصل الفهقي البلعومي

وهي عبارة عن عضلتين مزدوجتين تنشأن من داخل سطح غلاف المفصل القذالي ومن القوس الداخلي ومن الفقرة العنقية الأولى المتصلة مع الجمجمة وأنسجتها تتجه داخلياً وتندغم في سطح الرذب الظهري للبلعوم وعلى السطح العلوي الآخر التي تقسم البلعوم جزئياً إلى حجرة ذيلية وحجرة منقارية. إن الأنسجة الموجهة بطيئاً وتنضم إلى الشكل الخلفي للرواق. وهذه العضلة ليس لها نظير في الحيوانات الأهلية.

■ **العضلة الابرية البلعومية الذيلية (M. Styopharyngeus caudalis):** تنشأ هذه العضلة من السطح الوسطي للعضلة الابرية اللامية ومن الجزء المجاور للرباط الواصل النصيص مع العضلة الابرية. توجه العضلة باتجاه البطن وتندغم على الجدار الجانبي للبلعوم (الشكل 70).



◀ الشكل 70. العضلات الأمامية للرأس ومنطقة الفقرات القحفية.

1	العضلة الحنكية الأصلية
2	العضلة الرأسية الطويلة والعضلة الرأسية البطنية
3	العضلة الفهقية البلعومية
4	غلاف العضلة القذالية
5	العضلة الرأسية البطنية المستقيمة
6	العضلة المائلة (الرأسية) القحفية
7	العضلات الرأسية المستقيمة الأمامية (البطنية)

8	العضلة الرأسية الطويلة
9	العضلة العنقية الطويلة

▼ محركات الرأس (The rotators of the head)

العضلة الرأسية الطويلة (M. Longus capitis):

إن الجانب العضلي للعضلة الرأسية الطويلة يمثل العضلة الطويلة العنقية في منطقة العنق الجمجمي وتنشأ الحزم من العضلة اللحمية البطنية الجانبية للفقرات الرقبية وللشريان الرقبي المستعرض والشكل الذيلي البطني للجناح الفقهي يندغمون في المناطق الوحشية الذيلية إلى المفصل القذالي الوتدي للجمجمة مع بعضهم في العضلات التالية:

- **العضلة المستقيمة الرأسية البطنية (M. Rectus capitis ventralis):** تنشأ هذه العضلة اللحمية القصيرة من القوس البطني للفهقة (الفقرة الرقبية الأولى - الحاملية) وتمتد بشكل قحفي فوق العضلة الرأسية الطويلة. تندغم مع العضلة العلوية لقاعدة العظم القفوي.
- **العضلة المستقيمة الرأسية الوحشية (M. Rectus capitis lateralis):** هذه العضلة الوتدية تنشأ بشكل جانبي إلى العضلة السابقة من حفرة التجويف الفقهي، و تندغم على السطح الذيلي لنتوءات الفك العلوي.
- **العضلة الرأسية المستقيمة الكبيرة (M. Rectus capitis dorsalis major):** هي عضلة نامية تنشأ من الشواخص المستعرضة للفقرات العنقية وتندغم بواسطة الوتر المسطح مع العضلات المقابلة الجانبية عند الوسط.
- **العضلة المستقيمة الرأسية الظهرية الصغيرة (M. Rectus capitis dorsalis minor):** هذه العضلة القصيرة والعريضة والقوية نسبياً تنشأ من جناح التجويف الفقهي والجزء الذيلي البطني للجناح (الفقرة الحاملية) ومن الوتر القذالي.
- **العضلة القحفية الرأسية المائلة (M. Obliquus capitis cranialis):** تنشأ هذه العضلة الرباعية الجوانب من أطراف الجناح الفقهي والجزء الذيلي البطني للجناح ومن سطح العضلة القحفية الذيلية. وإن أنسجتها تتجه للقحف و تندغم في الجزء القفوي للعنق وفي الصدغ المنشاري وقاعدة الفك المنشاري.
- **العضلة القحفية الذيلية المائلة (M. Obliquus capitis caudalis):** تنشأ بين الشواخص المستعرضة للفقرات العنقية ومحور الفقرات العنقية الثانية باتجاه الجمجمة لتتضم إلى اتجاه الفقرة العنقية الأولى الحاملية بشكل جانبي إلى العضلة المستقيمة وتتوضع على غلاف المفصل.

▼ التصوير المقطعي المحوسب والدراسات التشريحية الإجمالية على رأس الإبل أحادي السنام (*Camelus dromedarius*)

تم توثيق التراكيب التشريحية لرأس الإبل ذي السنام الواحد عن طريق التصوير المقطعي (CT) بالنسبة لقدرتها على التكيف مع البيئات المعيشية. حيث تظهر بنى تجويف الأنف، والجيوب الأنفية، وتجويف الفم، والحجر، والجمجمة باستخدام التصوير المقطعي المحوسب، والمقاطع العرضية والسهمية للرأس والجمجمة. وتبين أن المحارة الأنفية لها خصائص خاصة حيث احتوت المحارة الأنفية الظهرية على الجيوب الأنفية الظهرية، بينما احتوت المحارة الأنفية الوسطى على الجيوب الأنفية الوسطى، في حين أن المحارة الأنفية البطنية لا تحتوي على الجيوب الأنفية. كانت محارة الأنف الوسطى كبيرة وممتدة بين محارة الأنف الظهرية والبطنية.

كانت لحمة الأنف عبارة عن مساحات ضيقة تشير إلى القدرة على التكيف مع البيئة الصحراوية. تتألف الجيوب الأنفية من الفك العلوي، والجبهى، والوتدي، والدمعي، والغربالي التي تم تحديدها وتمييزها وفقاً لمعالم الأسنان القواطع. تم توضيح الوصف الطبوغرافي والعلاقة بين تجاويف الأنف والفم والحجاج والقحف والبلعوم والحنجرة والجيوب الأنفية. كما تم وصف القرص المفصلي والسطح المفصلي وكبسولة المفصل الصدغي الفكي بواسطة التصوير المقطعي المحوسب والصور المقطعية المستعرضة. وتوفر الصور المقطعية الحالية والمقاطع العرضية والسهمية مرجعاً للتشريح الطبيعي لرأس الإبل.

ينقسم رأس الإبل إلى ثلاث مناطق: التجويف الأنفي، والحجاجي، والتجويف القحفي لإظهار شكل الجيوب الأنفية، والأنف، والفم، والبلعوم المداري، والتجويف القحفي. تمت دراسة الرأس باستخدام التشريح الإجمالي، والصور المقطعية المحوسبة والمقاطع العرضية والسهمية.

تجويف الأنف:

تم تحديد صور التصوير المقطعي المحوسب وصور المقطع العرضي للتجويف الأنفي بوضوح المحارة الأنفية والجيوب الأنفية.

■ محارة الأنف الظهرية والجيوب الأنفية:

امتدت محارة الأنف الظهرية بشكل منقاري بواسطة الطية المستقيمة. احتوى النصف الذيلي للمحارة الأنفية الظهرية على الجيب الأنفي وظهر بوضوح عند مستوى الأسنان الأضراس العلوية من الثاني إلى الثالث التي تتصل بصماخ الأنف الأوسط. أظهر الجيب الأنفي امتداداً بطنياً جانبياً مدبباً امتد جزئياً نحو الفتحة الأنفية والفكين (الشكلين 71 و 72).

محارة الأنف الوسطى والجيوب الأنفية. ظهرت المحارة الأنفية الوسطى ذيلية إلى الجزء المنقاري من المحارة البطنية وتحتوي على الجيوب الأنفية الوسطى. لوحظ الجيب باعتباره امتداداً بطنياً كبيراً جانبياً للجزء الذيلي من المحارة الأنفية البطنية المنقارية من الصفيحة المصفوية والظهرية إلى المتاهة

الغربية إلى مستوى الضرس العلوي الثالث (الشكل 73). تواصل مع قاع الأنف من خلال فتحة كبيرة في سقفه.

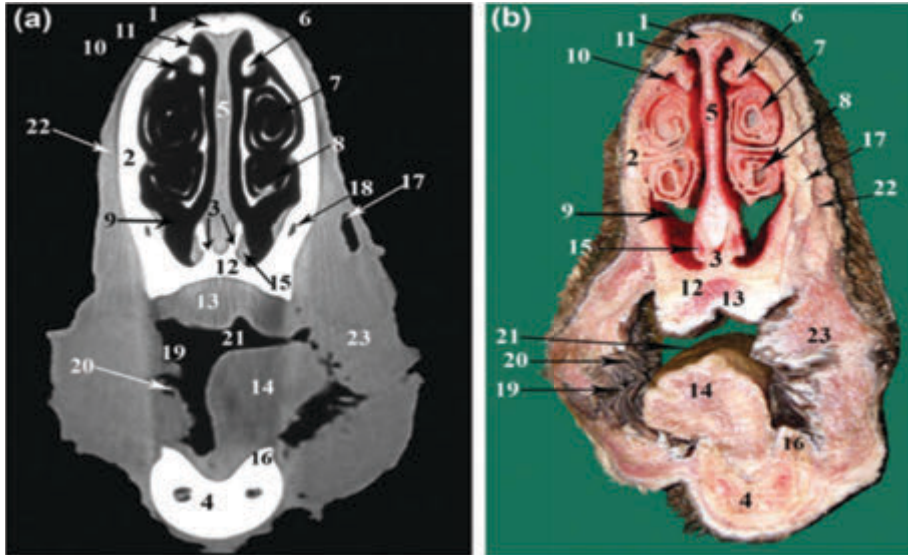
محارة الأنف البطنية. تألفت المحارة الأنفية البطنية من جزء منقاري كبير، احتل بالكامل تقريباً النصف المنقاري من تجويف الأنف وجزء ذيلي أصغر، كان يقع في مستوى بطني أكثر، ويشغل جزئياً الممر الأنفي الذيلي (الشكل 73). لم يكن يحتوي على جيب. تم تقسيم الصفيحة الأنفية إلى حلزوني ظهري و حلزوني بطني، وكلاهما يحتوي على فجوة وفقاعة.

صماخ الأنف الظهري والأوسط ضيق (الشكل 71). الصماخ الأوسط مقسم عند تقاطع الثلث الأوسط والذيلي من تجويف الأنف إلى ممرات ظهرية وبطنية بسبب موضع محارة الأنف الوسطى (الشكل 71). كان الصماخ البطني واسعاً نسبياً ويؤدي مباشرة إلى الشونة. كانت القناة الأنفية الدمعية تقع في الجانب الجانبي من الصماخ البطني وكانت مغطاة بغشاء مخاطي (الشكل 71).

الجهاز المقي الأنفي: ظهر العضو المقي الأنفي كزوج من القنوات الطويلة على كل جانب من جانبي الحاجز الأنفي عند الصماخ البطني، وكان مدعوماً بغضروف رفيع يمتد من القناة القاطعة عند المستوى الذيلي إلى وسادة الأسنان إلى مستوى الضرس العلوي الثاني (الشكل 71).

الحاجز الأنفي: كان معظم الحاجز الأنفي يتألف من غضروف، كانت حدوده الظهرية تشابكية ومتصلة بالعظام الأنفية والجبهة. تتصل حدوده البطنية بالقناة التي شكلها المبيض (الشكل 71).

الرتج الأنفي الجانبي: كان الرتج الأنفي الجانبي على السطح الجانبي للفك العلوي والقناة الأنفية الدمعية بينما كان مجرى الإخراج الخاص به يتعقب بشكل منقاري فوق العظم القاطع لدخول فتحة الأنف ويفتحها على أرضية الخياشيم عند تقاطع الجلد وبطانة الغشاء المخاطي (الشكل 71).



▲ الشكل 71. (a) صورة مقطعية محسوبة على الجانب الأيسر و (b) صورة مقطع عرضي على الجانب الأيمن من منطقة الأنف المنقرية على مستوى أسنان الأضراس الأولى. 1. عظم الأنف. 2. عظم الفك العلوي. 3. العظم المقي. 4. الجزء القاطع من الفك السفلي.

5. الحاجز الأنفي. 6. أضعاف على التوالي. 7. الجزء الظهري من محارة الأنف البطنية. 8. الجزء البطني من محارة الأنف البطنية. 9. الصماخ البطني الأنفي. 10. صماخ الأنف الأوسط. 11. صماخ الأنف الظهري. 12. نتوء حنكي للعظم القاطع. 13. الحنك الصلب. 14. اللسان. 15. الجهاز الميكعي الأنفي. 16. ضرس الخد السفلي الأول (الضاحك الأول). 17. رتج الأنف الجانبي. 18. القناة الأنفية الدمعية. 19. الدهليز الشدقي. 20. الحليمات المخروطية. 21. تجويف الفم السليم. 22. العضلة الرافعة الأنفية. 23. العضلة الشدقية Buccinator

■ الجيوب الأنفية:

المقاطع السهمية للرأس، وتشريح الجمجمة، والتصوير المقطعي المحوسب والصور المقطعية عرضت الجيوب الأنفية مثل الجيوب الأنفية الفكية، والجهية، والوتدية، والدمعية، والجيوب الغربالية.

الجيب الفكّي: الجيوب الأنفية الفكية في نتوء حفر لجزء صغير من عظم الفك العلوي والجزء المنقاري من العظم الوجني. امتد إلى مستوى الحدود المنقارية لسن الضرس العلوي الثالث. تم تشكيل حدوده الإنسية بواسطة القناة الأنفية الدمعية العظمية وتواصل ظهرياً مع الجيب الدمعي والجزء الذيلي من الصماخ الأنفي الأوسط عن طريق الفتحة الأنفية الفكية التي كانت مغطاة جزئياً بالجزء الجانبي للجزء الخلفي من القفص الصدري. الجيوب الأنفية (الشكل 72).

الجيب الجبهي (Frontal Sinus): كانت الجيوب الجبهية واسعة جداً داخل العظام الأمامية المنقارية والظهرية حتى تجويف الجمجمة. امتد الجيب الجبهي بشكل منقاري إلى مستوى سن الضرس العلوي الثالث.

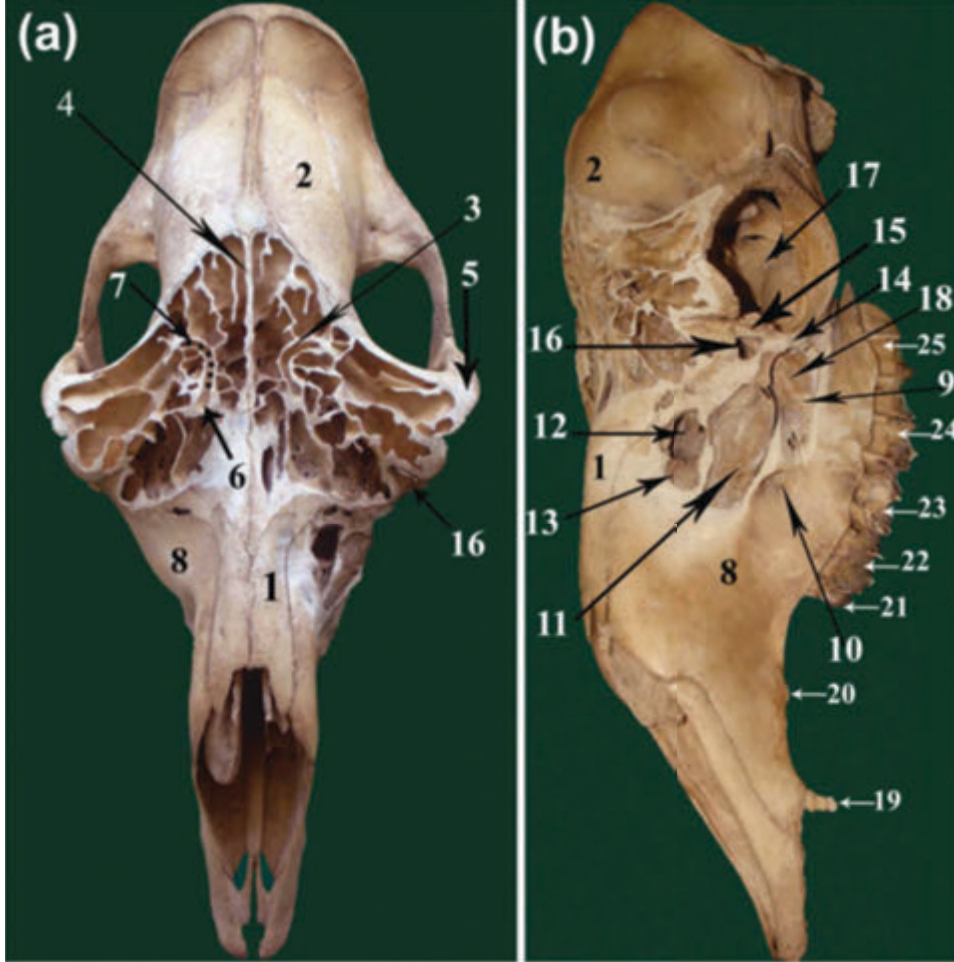
تم تقسيم الجيوب الأنفية إلى الجيوب الأنفية اليسرى واليمنى بواسطة الحاجز الجبهي العظمي غير المنتظم. تم تقسيم كل جيب أمامي بواسطة صفائح عظمية إلى ست حجرات كبيرة. اثنان ذيلية، واثنان جانبيان، واثنان من المنقار يحيطان بثمانية حجرات صغيرة التي تتصل بقاع الأنف من خلال فتحات صغيرة. اجتازت القناة فوق الحاجز الحجرة الذيلية الجانبية الكبيرة حيث ظهرت الثقب فوق الحاجزية (الشكل 72).

الجيب الغربالي: كان الجيب الغربالي واضحاً في المتاهات الغربالية (الشكل 79). كان يتواصل مباشرة مع الصماخ الغربالي في قاع الأنف.

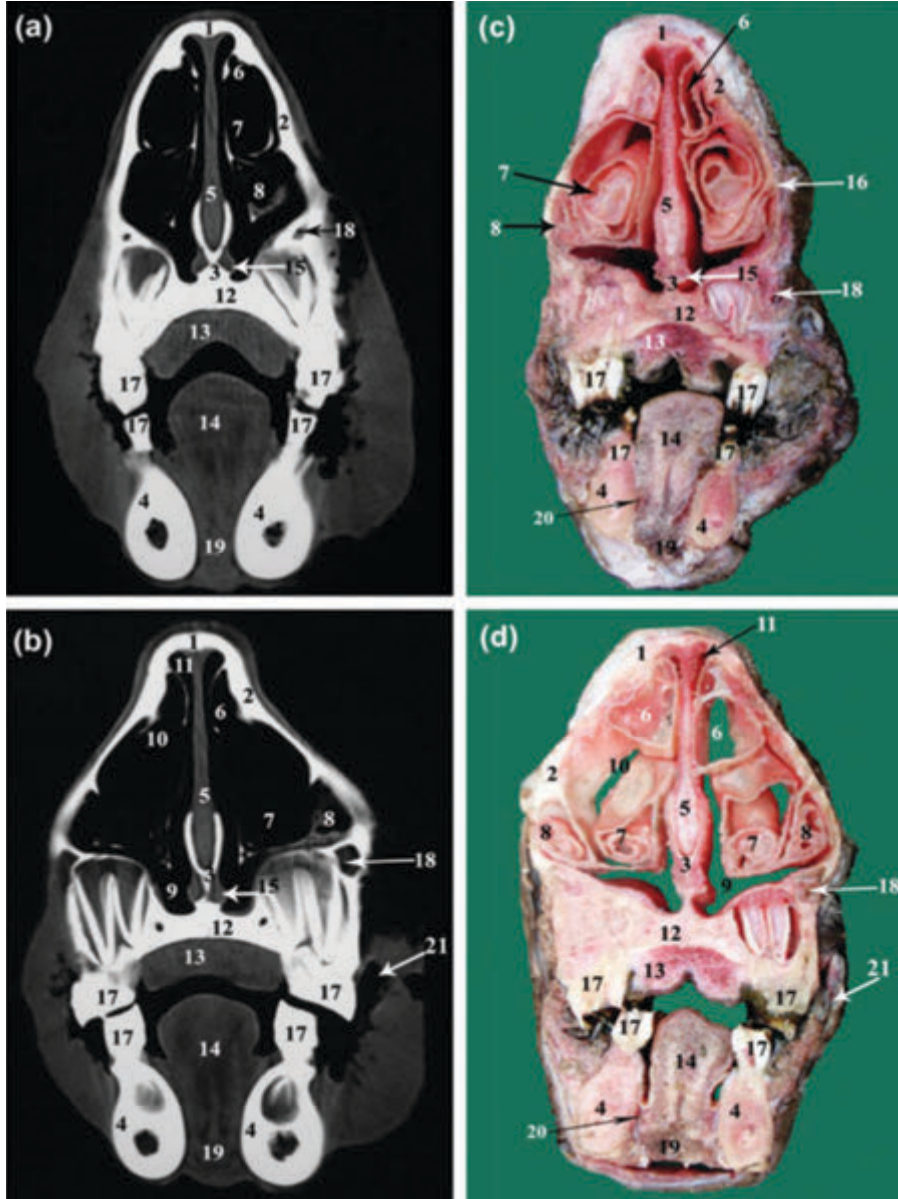
الجيب الوتدي: كان الجيب الوتدي في تجويف وفي جسم وجناح العظم الوتدي وقد تم تقسيمه إلى حجرات صغيرة بواسطة صفائح عظمية. كانت هذه الحجرات ذات الأجزاء هي الجيوب الأنفية الأمامية وتحيط بالتجويف القحفي (الشكل 72). فتح الجيب الوتدي مباشرة في قاع الأنف من خلال الفتحة الأنفية.

الجيب الدمعي: كان للجيوب الدمعية كثافة منخفضة لوحظت بواسطة التصوير المقطعي المحوسب وكان يحدها جدار سميك عالي الكثافة. احتلت تجويفاً صغيراً في العظم الدمعي المنقاري إلى المدار. الطارة اللسانية والحفرة اللغوية المميزة، وكان هناك حبل ليفي متوسط بطني على السطح البطني للسان. كان هناك العديد من الحليمات الخيطية والمثالية التي تغطي اللسان، مع وجود فوهات وحليمات مخروطية على الطارة (الشكل 72).

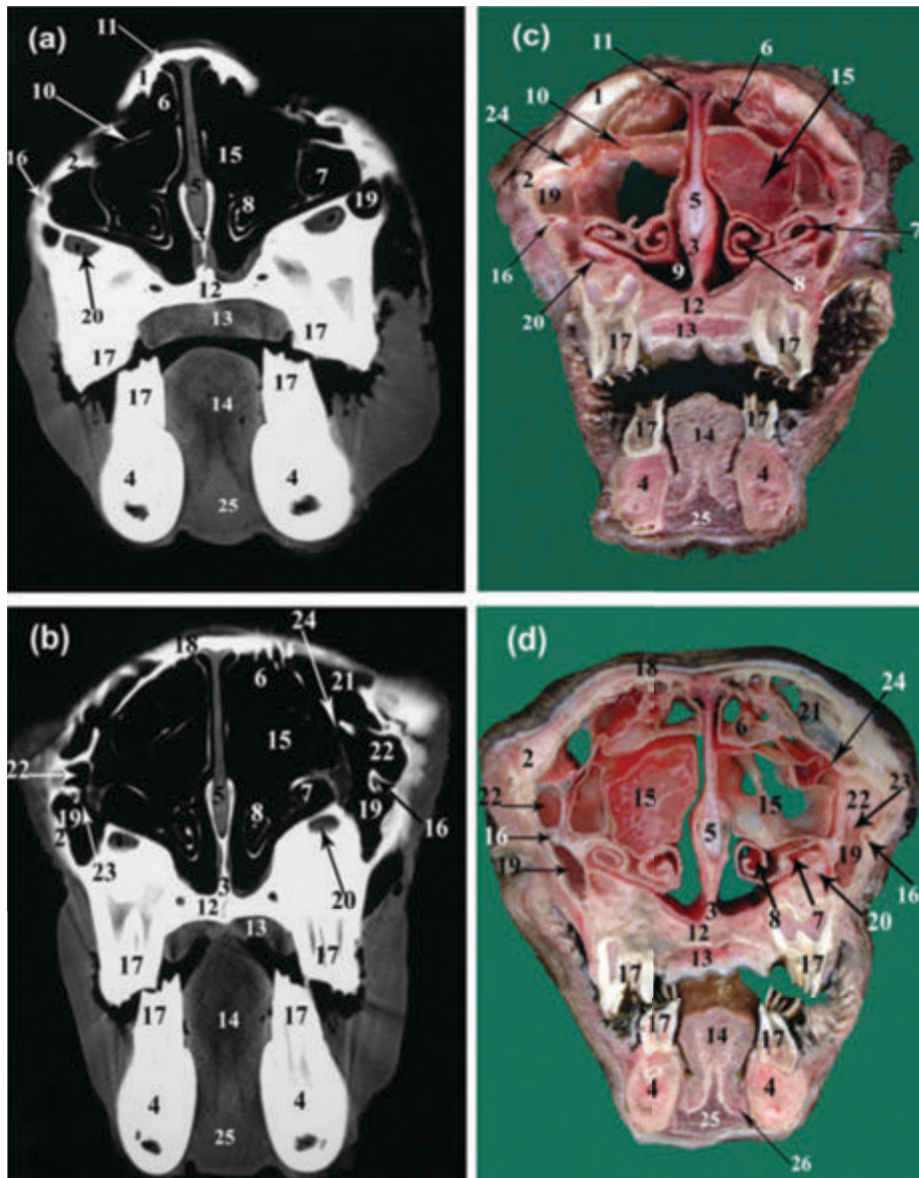
البلعوم: كان البلعوم طويلاً جداً وممتد بشكل ذيلي إلى مستوى الفقرة العنقية الأولى. امتد البلعوم من الأقواس الحنكية اللسانية إلى قاعدة لسان المزمار. يتكون السقف من الحنك الرخو والرتج الحنكي. بصرف النظر عن البلعوم الأنفي الممتد من البلعوم الأنفي إلى البلعوم الذيلي (الشكل 77)، كان البلعوم هو الاستمرار الذيلي للبلعوم الفموي واحتوى على فتحة الحنجرة والمريء.



- ▲ الشكل 72. (a) الأسطح الظهرية و (b) الجانبية لمجمعة الإبل. 1. عظم الأنف. 2. العظم الجداري. 3. الجيوب الأمامية. 4. الحاجز الجبهي. 5. النتوء الوجني للعظم الجبهي. 6. الثقبة فوق الحجاجية. 7. القناة فوق الحجاجية (منقط). 8. عظم الفك العلوي. 9. الجيب الفكي. 10. الثقبة تحت الحجاج. 11. محارة الأنف البطنية. 12. الجيوب الأنفية الوسطى. 13. الجيب المحوري الظهراني. 14. النتوء الصدغي للعظم الوجني. 15. العظم الدمعي. 16. الجيب الدمعي. 17. تجويف الحجاج. 18. القناة العظمية تحت الحجاج. 19. كلاب الأسنان. 20. سن الضرس الأول (الضاحك الأول). 21. سن الضرس الثاني (الضاحك الثاني). 22. سن الضرس الثالث (الضاحك الثالث). 23. الضرس الرابع (الضرس الأول). 24. سن الضرس الخامس (الضرس الثاني). 25. سن الضرس السادس (الضرس الثالث).



▲ الشكل 73. (a، b) صورة مقطعية محسوبة على الجانب الأيسر وصور المقطع العرضي (c، d) على الجانب الأيمن من منطقة الأنف الوسطى على مستوى أسنان الضرس الثانية. 1. عظم الأنف. 2. عظم الفك العلوي. 3. العظم المقي. 4. الجزء المولي من الفك السفلي. 5. الحاجز الأنفي. 6. الجيوب الأنفية الظهرية. 7. الجزء الظهرية من محارة الأنف البطنية. 8. الجزء البطني من محارة الأنف البطنية. 9. الصماخ البطني الأنفي. 10. صماخ الأنف الأوسط. 11. صماخ الأنف الظهرية. 12. نتوء حنكي من عظم الفك العلوي. 13. الحنك الصلب. 14. اللسان. 15. الجهاز الميكعي الأنفي. 16. القناة الأنفية الدمعية. 17. أسنان الأضراس الثانية العلوية والسفلية (الضاحك الثاني). 18. القناة تحت الحجاج. 19. عضلة Genioglossus. 20. الوريد والشريان اللساني. 21. شريان ووريد الوجه.



▲ الشكل 74. (a، b) صورة مقطعية محسوبة على الجانب الأيسر وصور المقطع العرضي (c، d) على الجانب الأيمن من منطقة الأنف الذيلية على مستوى أسنان الأضراس الثالثة. 1. عظم الأنف. 2. عظم الفك العلوي. 3. العظم المقي. 4. الجزء المولي من الفك السفلي. 5. الحاجز الأنفي. 6. الجيوب الأنفية الظهرية. 7. الجزء الظهري من محارة الأنف البطنية. 8. الجزء البطني من محارة الأنف البطنية. 9. الصماخ البطني الأنفي. 10. صماخ الأنف الأوسط. 11. صماخ الأنف الظهري. 12. نتوء حنكي من عظم الفك العلوي. 13. الحنك الصلب. 14. اللسان. 15. الجيوب الأنفية الوسطى. 16. القناة الأنفية الدمعية. 17. أسنان الأضراس العلوية والسفلية الثالثة (الضاحك الثالث). 18. عظم أمامي. 19. الجيب الفكي. 20. قناة تحت الحاج. 21. الجيوب الأمامية. 22. الجيوب الدمعية. 23. فتحة الفك الدمعية. 24. فتحة الأنف والفكين. 25. عضلات الذقن واللسان والعضلات. 26. العضلة الإبرية اللسانية *Styloglossus*.

الحنك الرخو: امتد الحنك الرخو طويلاً من النهاية الذيلية للحنك الصلب بشكل ذيلي فوق لسان المزمارة إلى مستوى الغضاريف الطرجهالية (الشكل 76).

الرتج الحنكي: الرتج الحنكي عبارة عن رتج قابل للتوسيع يقع على الجانب المتوسط البطني من

الحنك الرخو حيث يمكن أن ينتفخ ويخرج من تجويف الشدق في أثناء موسم التكاثر. وهناك طيتان من الأغشية المخاطية ممتدة من كل جانب من جذر اللسان والتقت ظهرياً لتشكيل تضخم مثلي للحنك الرخو (الشكل 76).

■ الحنجرة:

تتألف العضاريف الحنجرية من لسان المزمار المنقاري، والغضروف الدرقي بطنياً وجانبياً، والغضاريف الطرجهالية المزدوجة ظهرياً، والغضاريف الحلقية التيلية. يمتد الدهليز الحنجري من مدخل الحنجرة إلى المزمار، ويحمل جداره الجانبي البطينين الجانبيين ويحتوي على الطيات الدهليزية والصوتية. التجويف الحنجري الوسيط له تبخر بطني عميق عند قاعدة لسان المزمار (الشكل 79).

■ التجويف المداري:

كان الجسم الزجاجي للعين وعدسة العين والحجرة الأمامية وعضلات العين والدهون المحيطة بالحجاج واضحة في التصوير المقطعي المحوسب وصور المقطع العرضي (الشكل 75).

■ المفصل الصدغي الفكي:

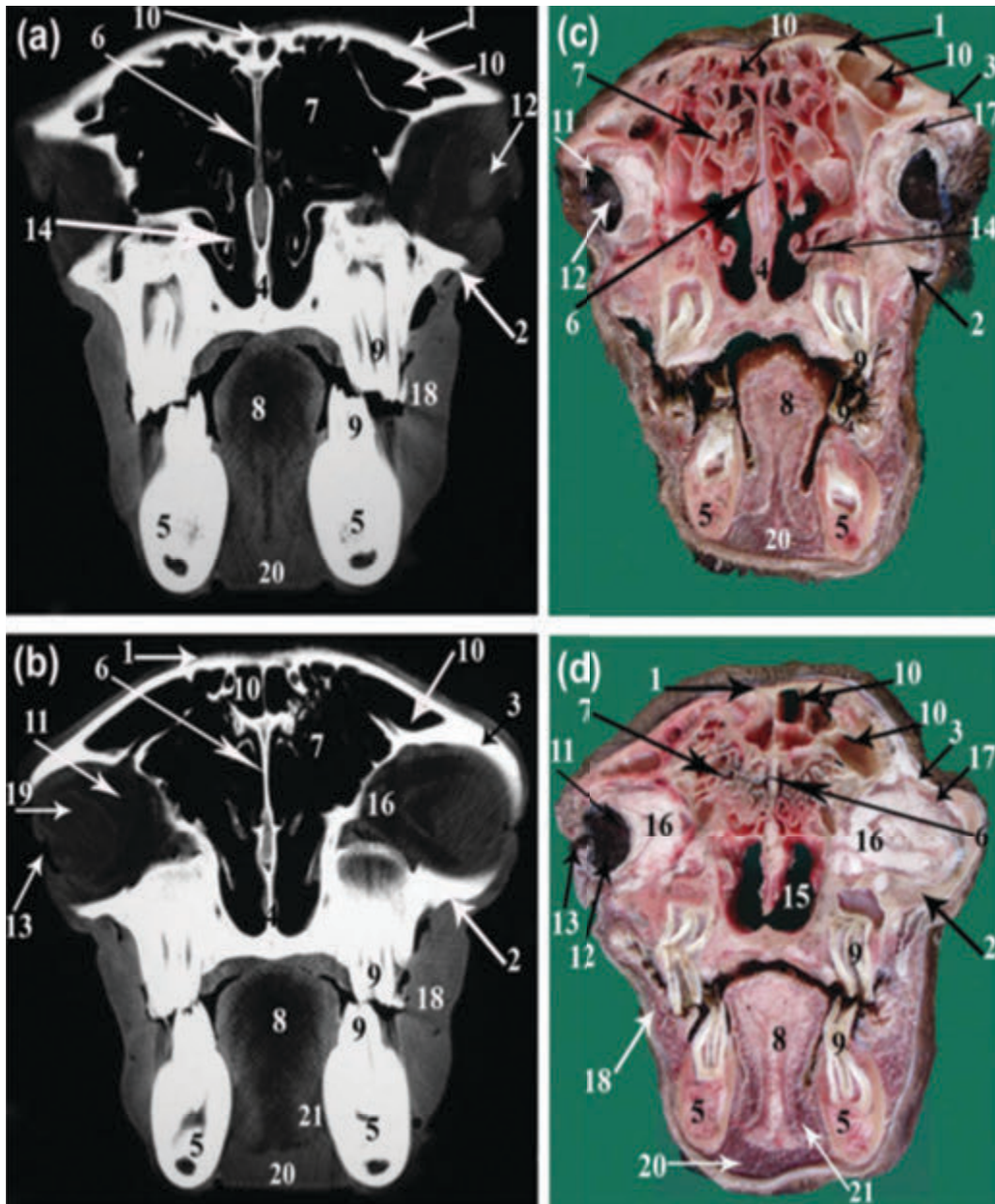
تم تصوير تجويف المفصل الصدغي الفكي، العملية الرجعية المفصالية للعظم الصدغي، العملية الوجنية للعظم الصدغي، والفك السفلي بواسطة التصوير المقطعي المحوسب وفي المقطع العرضي. أظهرت هذه البنى كثافة عالية للتصوير المقطعي المحوسب.

القرص المفصلي الصدغي الفكي، والسطح المفصلي، والكبسولة التي تظهر بواسطة التصوير المقطعي المحوسب وصور المقطع العرضي بينما أربطة المفصل والأوعية الدموية والأعصاب المتعلقة بالمفصل لم تكن واضحة في الصور المقطعية (الشكل 77).

■ التجويف القحفي:

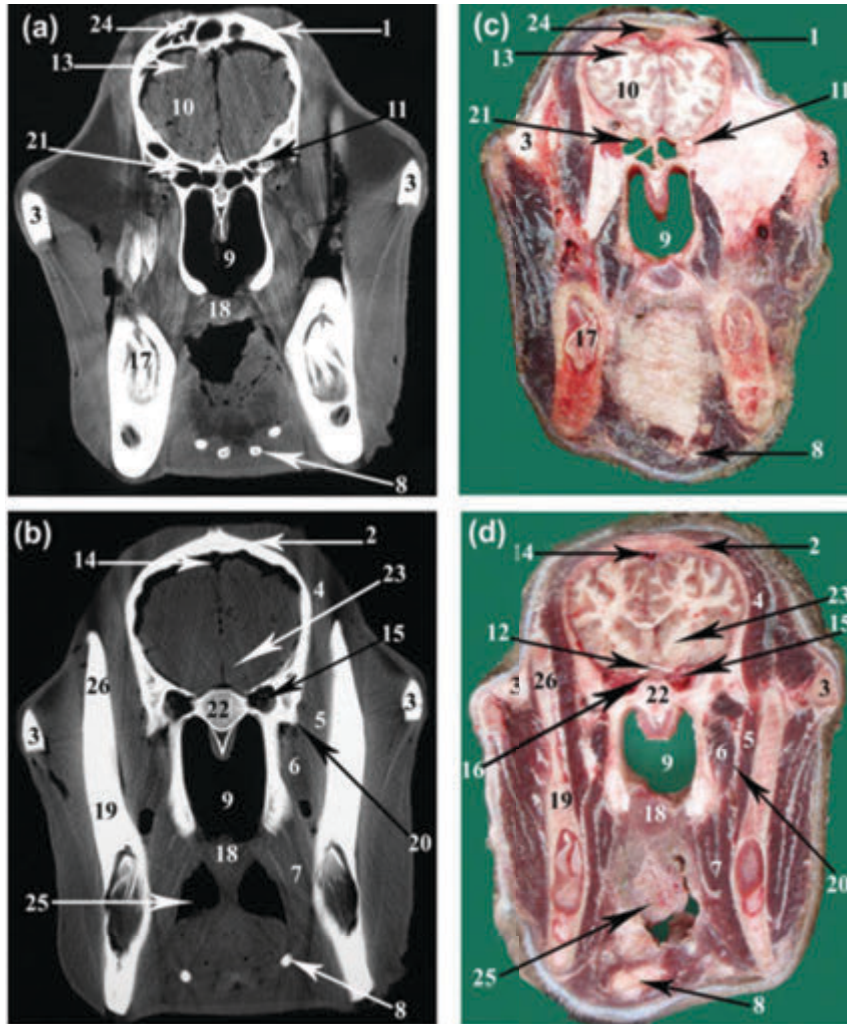
كان الدماغ والجيوب الأنفية المحيطة بها واضحين في صور التصوير المقطعي المحوسب، والسهمي، والمقطع العرضي لتجويف الجمجمة. أظهر الدماغ مناطق معتمة منخفضة مع بعض التفاصيل التشريحية غير الواضحة في العضلات والعظام المحيطة. في الجزء المنقاري من تجويف الجمجمة، كانت البصيلات الشمية واضحة ومفصولة بحاجز عظمي (الشكل 79). ظهرت البطينات الجانبية على شكل هلال وكانت مناطق معتمة منخفضة (الشكل 77) وظهر البطين الثالث بوضوح (الشكل 77). تم تحديد الفص الجبهي والحداري والزمانى والقذالي لنصف الكرة المخية بوضوح (الشكل 77). كان المهاد صافياً وكانت الغدة النخامية واضحة في بطني المهاد (الشكل 79). كان التصالب البصري والعصب البصري واضحين تحت المهاد (الوطاء) (الشكل 79). سقف الدماغ المتوسط: الحويصلة المنقارية والذيلية

نتيجة تشريح عظام الرأس والعضلات، وتجويف الأنف، والجيوب الأنفية، وتجويف الفم، والبلعوم، والحنجرة، والعين، والدماغ باستخدام التصوير المقطعي المحوسب، والصور السهمية، والمقطع



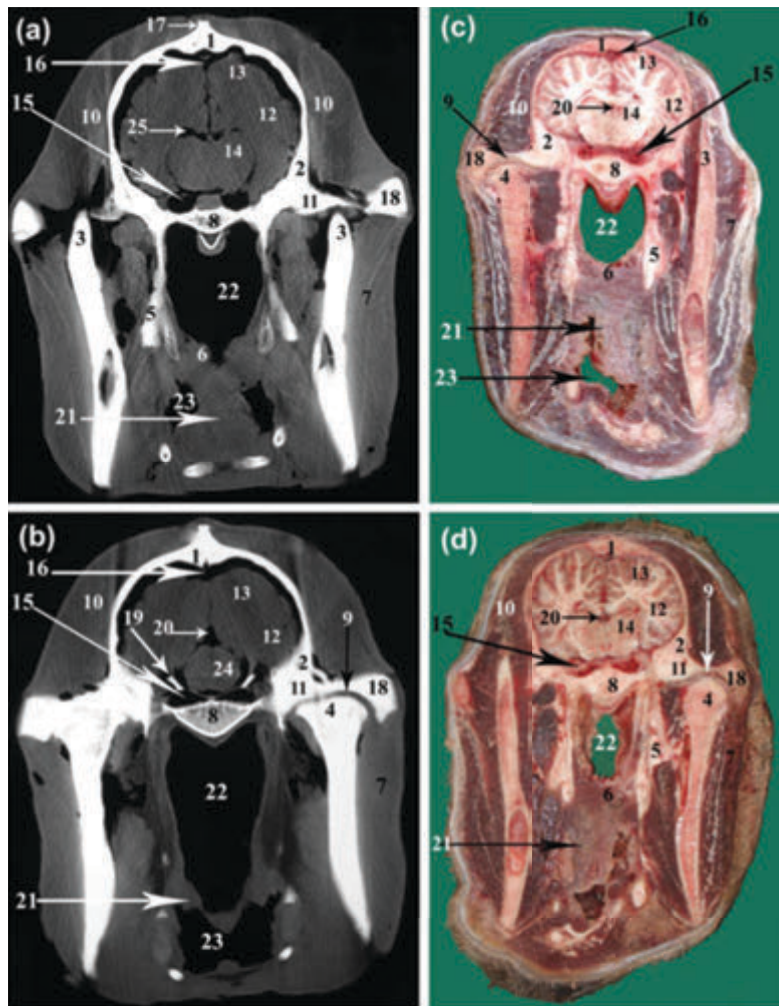
▲ الشكل 75. (a، b) صورة التصوير المقطعي المحوسب على الجانب الأيسر وصور المقطع العرضي (d، c) على الجانب الأيمن من المنطقة المدارية المنقرارية على مستوى أسنان الأضراس الرابعة. 1. عظم أمامي. 2. العظم الوجني. 3. الناتئ الوجني للعظم الجبهي. 4. العظم الميكعي. 5. الجزء المولي من الفك السفلي. 6. الصفيحة العمودية للعظم الغربالي. 7. التيه الغربالي. 8. اللسان. 9. أسنان الأضراس العلوية والسفلية الرابعة (الضرس الأول). 10. الجيوب الجبهية. 11. الدهون حول الحاجاج. 12. عدسة العين. 13. الحجرة الأمامية للعين. 14. محارة الأنف البطنية. 15. القرينات. 16. الدهون حول الحاجاج. 17. عضلات العين. 18. العضلة الماضغة. 19. Masseter. 20. كرة العين. 21. العضلات اللسانية الذقنية-Genioglossus و العضلة اللامية الذقنية Styloglossus. العضلة الإبرية اللسانية Styloglossus.

العرضي، واستخدام أسنان الخد والعظام المحيطة والعضلات كمعالم ظهر تميز تجويف الأنف والجيوب الأنفية بتباين جيد في صورة التصوير المقطعي المحوسب للإبل وبدا أضيق وأطول من تجويف الثور والجاموس والحصان. وتتميز محارة الأنف في الجمل بخصائص خاصة تختلف عن تلك الموجودة في الحصان والجاموس والماشية، وقد تتعلق هذه الخصائص بتقليل استنشاق الغبار والرمل. وقد ظهر أن الجيوب الأنفية المقعرة الظهرية تحتل المحارة الأنفية الظهرية واحتلت الجيوب الأنفية الوسطى والمحارة الوسطى، بينما كان الجيب المحوري البطني غائباً بسبب وجود الصفائح الحلزونية داخل الأجزاء الظهرية والبطنية من المحارة الأنفية البطنية. هذه الملاحظات تتوافق مع تلك الموصوفة في الجاموس، ومع ذلك فإن محارة الأنف الوسطى والجيوب الأنفية كانت أكبر وممتدة بشكل منقاري في الإبل أكثر من الأبقار والجاموس. كان الصماخ الظهري والوسطى أضيق والصماخ البطني أوسع من تلك الموجودة في الحصان وقد يرتبط هذا أيضاً بالتكيف مع البيئة الصحراوية. كذلك فإن للجمل رتج أنفي جانبي خاص على السطح الجانبي للفكين والقناة الأنفية الدمعية.



▲ الشكل 76. (a، b) صورة التصوير المقطعي المحسوبية على الجانب الأيسر وصور المقطع العرضي (c، d) على الجانب الأيمن من الجزء المنقاري من تجويف الجمجمة على مستوى

الحدود الذيلية لأسنان الضرس الخامسة. 1. عظم أمامي. 2. عظم الجداري. 3. العملية الصدغية للعظم الوجني. 4. العضلة الصدغية. 5. العضلة الجناحية الجانبية. 6. العضلة الجناحية الإنسي. 7. عضلات البلعوم. 8. العظم الباشيودي. 9. البلعوم الأنفي. 10. نصف الكرة المخية. 11. القناة والعصب البصري. 12. تصالب بصري. 13. الفص الجبهي للدماغ. 14. ظهر الجيب السهمي للآم الجافية. 15. الجيب الكهفي البطني للأعصاب الجافية والفك العلوي، والأعصاب البكرة، والأعصاب البعيدة، والعينية. 16. الغدة النخامية. 17. جذر الضرس السفلي الخامس (الضرس الثاني). 18. الحنك الرخو. 19. فرع الفك السفلي. 20. النتوء الجناحي من أساس عظم اللحاء. 21. الجيوب الوتدية. 22. جسم عظم الفينيود. 23. المهاد (ثالاموس). 24. الجيوب الأنفية. 25. رتج الحنك. 26. Palatine. النتوء الإكليلي للفك السفلي.

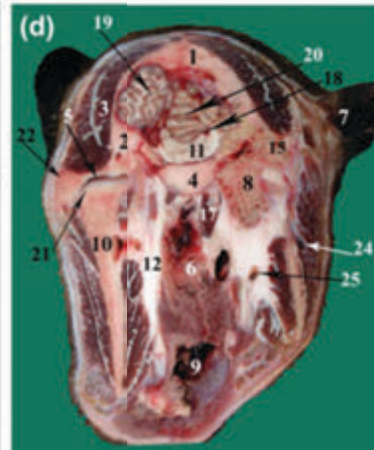
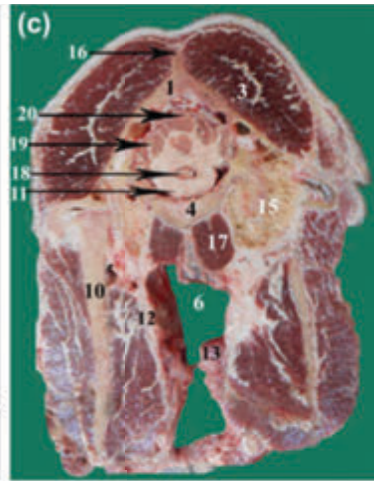
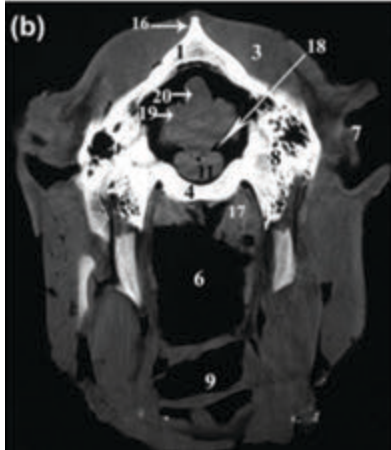
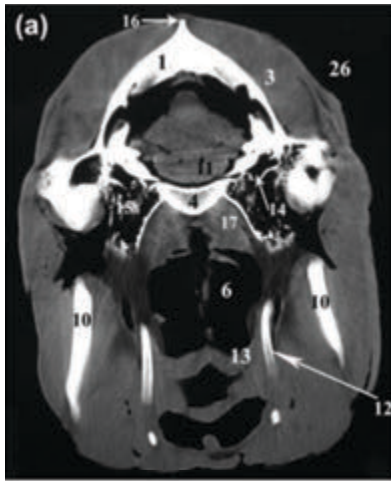


▲ الشكل 77. (a، b) صورة التصوير المقطعي على الجانب الأيسر وصور المقطع العرضي (d، c) على الجانب الأيمن من الجزء الأوسط من تجويف الجمجمة على مستوى المفصل الصدغي الفكي. 1. العظم الجداري. 2. الجزء الحرسفي من العظم الصدغي. 3. نتوء كورونويد الفك السفلي. 4. النتوء القمي من الفك السفلي. 5. العظم الإبري اللامي. 6. الحنك الرخو. 7. العضلات Masseter. 8. جسم عظم الفينيود الأساسي. 9. المفصل الصدغي الفكي. 10. العضلة الصدغية.

11. عملية رجعية مفصلية للعظم الصدغي. 12. الفص الصدغي للدماغ. 13. الفص الجداري للدماغ. 14. سقف الدماغ المتوسط: جريبات منقارية. 15. الجيب البطني الكهفي للآم الجافية. 16. الجيب السهمي الظهري للآم الجافية. 17. قمة سهمية خارجية. 18. العملية الوجنية للعظم الصدغي. 19. عصب الحلق. 20. البطين الثالث. 21. رتج حنكي. 22. البلعوم الأنفي. 23. البلعوم الفموي. 24. تكتوم الدماغ المتوسط: الجريبات الذيلية. 25. البطين الجانبي.

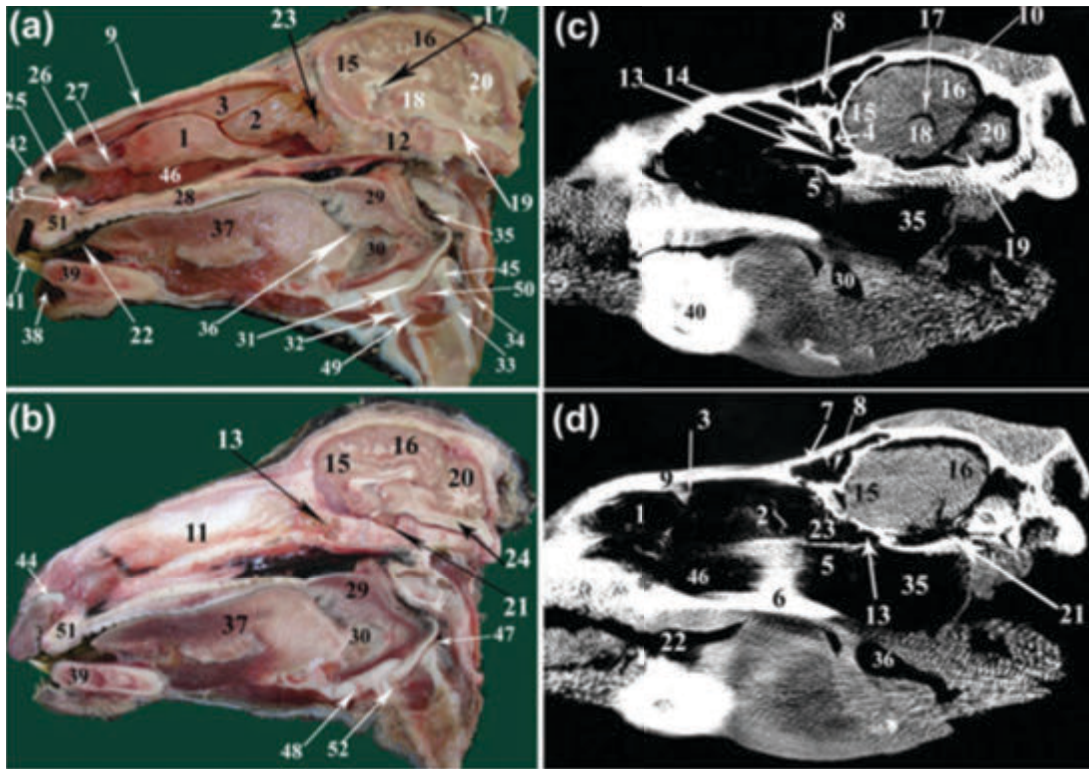
ظهرت الجيوب الأنفية للإبل صغيرة الحجم مقارنة برأسها وجيوب الحيوانات الأخرى. وكانت الجيوب الأنفية هي الجيوب الأمامية والفكية والوتدية والجيوب الغربالية والدمعية. وهذه الجيوب مختلفة عن تلك الموجودة في الأبقار والجاموس التي لها الجيوب الأمامية والفكية والوتدية والجيوب الغربالية والدمعية والحنفية.

غُطيت الوسادة السنية للإبل بظهارة متقرنة بزواج واحد من الأسنان القاطعة العلوية وهذا يختلف عن الحيوانات المجتررة الأخرى. وعلى عكس الحيوانات المجتررة الأخرى كان البلعوم طويلاً جداً وممتداً بشكل ذيلي إلى مستوى الفقرة العنقية الأولى. والحنك الرخو للإبل هو الأطول من بين جميع الحيوانات الأليفة وله رتج حنكي مرتبط بطيتين من الأغشية المخاطية من جذر اللسان. وتتميز حنجرة الإبل بوجود فجوة حنجرية وسطية غائبة في الحيوانات المجتررة الأخرى.



الشكل 78. (a، b) صورة التصوير المقطعي المحوسب على الجانب الأيسر وصور المقطع العرضي (c، d) على الجانب الأيمن من الجزء الذيلي من تجويف الجمجمة على مستوى قاعدة الأذن الخارجية. 1. الجزء الحشفي من العظم القذالي. 2. النتوء الوجني للعظم الصدغي. 3. العضلة الصدغية. 4. عظم قاعدي. 5. تجويف المفصل الصدغي الفكي. 6. البلعوم الأنفي. 7. الأذن. 8. لقمة الفك السفلي. 9. البلعوم الفموي. 10. فرع الفك السفلي. 11. الجسور. 12. العظم الإبري اللامي. 13. الحنك الرخو. 14. الثقبة الليزرية. 15. الجزء الصخري من العظم الصدغي. 16. قمة سهمي خارجي. 17. المستقيم البطني وعضلات الرأس الطويلة. 18. البطين الرابع. 19. نصف الكرة المخيخية. 20. دودة المخيخ. 21. القرص المفصلي الصدغي الفكي. 22. النتوء الوجني للعظم الصدغي. 23. كبسولة المفصل الصدغي الفكي. 24. عرضية شريان ووريد الوجه. 25. الوريد الفكي.

ظهر القرص المفصلي والسطح المفصلي وكبسولة المفصل الصدغي الفكي في التصوير المقطعي المحوسب وصور المقاطع العرضية مشابهة للموصوفة سابقاً.



▲ الشكل 79. (a، b) المقاطع السهمية من رأس الجثة و (c، d) مسح التصوير المقطعي المحوسب الجانبي. 1. محارة الأنف البطنية. 2. محارة الأنف الوسطى. 3. محارة الأنف الظهرية. 4. الجيب الغربالي. 5. الجيب الفكي. 6. عملية حنكية من عظم الفك العلوي. 7. عظم أمامي. 8. الجيب الجبهي. 9. عظم الأنف. 10. العظم الجداري. 11. الحاجز الأنفي. 12. جسم العظم الوتدي. 13. الجيب الوتدي. 14. الجيب الدمعي. 15. الفص الجبهي. 16. الفص الجداري. 17. البطين الجانبي. 18. المهاد (تالاموس). 19. الجسور. 20. دودة المخيخ. 21. الغدة النخامية. 22. تجويف الفم السليم. 23. النفقات الداخلية الثالثة Endoturbinate III و IV. 24. Me- dulla oblongata. 25. فتح الرتج الأنفي الجانبي. 26. طية مستقيمة. 27. الطية القاعدية. 28. الحنك الصلب. 29. الحنك الرخو. 30. رتج الحنك. 31. لسان المزمار. 32. غضروف الغدة الدرقية. 33. الغضروف الحلقى. 34. مدخل المريء. 35. البلعوم الأنفي. 36. البلعوم الفموي. 37. اللسان. 38. دهليز الفم. 39. جزء قاطع من الفك السفلي. 40. الجزء المولي من الفك السفلي. 41. الأسنان القاطعة. 42. الغضروف الأنفي الظهرية الجانبي. 43. الغضروف الأنفي البطني. 44. ملحق الغضروف الأنفي. 45. الغضروف الظرجهالي. 46. الصماخ الأنفي البطني. 47. Aditus laryngis. 48. عظم اللامي. 49. الطية الصوتية. 50. الطية الدهليزية. 51. ضمادة الأسنان. 52. استراحة الحنجرة المتوسطة.

(The Muscles of The Cervical, Thoracic, and Lumbar Vertebral Cloumn)

- **العضلة الحرقفية الضلعية (M. Iliocostalis):** يلتحم الجزء القطني بشكل كامل إلى العضلة الطولية المتوسطة تنشأ بواسطة الالتصاق اللحمي من الجزء الأوسط لعرف الحرقفة وتنغرز في السطح العلوي لأطراف الشريان المستعرض للصفحة القطنية 2 - 7. والجزء الصدري يتميز بكونه اندغام وتدي ينشأ بشكل وتدي من الشكل الظهري للجمجمة لأطراف الشريان المستعرض القطني 1 و2 بالإضافة إلى الطرف القحفي من الزاوية للضلع الآخر. وتشكل الاندغامات شكلاً متأرجحاً عندما يلتصقون إلى الطرف الذيلي للأضلاع الثمانية الأولى ولا يوجد جزء عنقي في هذه العضلة.
 - **العضلة الطولية (M. Longissimus):** هي عبارة عن شريط وسطي عضلي، وهذا الشريط الوسطي العضلي يمتد من العجز إلى الجمجمة الرأسية وهذا القسم القطني للعضلة القطنية الطولية يلتحم بالعضلة الحرقفية بلفافة قوية التي تستمر على الجانب المقابل فوق النتوء الشوكي القطني الناتئ و تندغم إلى النتوء الشوكي للعجز. والحزيمات الوتدية تنشأ من الحزمة بينما القسم اللحمي للحرقفة يتأصل من العرف الحرقفي. لا يوجد تقسيم واضح بين العضلة القطنية والأجزاء الصدرية.
 - **العضلة الصدرية الطولية (M. Longissimus thoracis):** تنشأ الحزيمات من النتوء الشوكي للفقرات القطنية ومن القحفية الجانبية للمفاصل الحلمية الناتئة. وتلتصق اللفافات الوسطى تندغم على الصفحة الحلمية. والحزم الجانبية السطحية تندغم على الحافة الذيلية للحدة والأقواس الضلعية 7 - 12 والبنية الظهرية للأضلاع الستة الأولى ومعظم الحزم القحفية تندغم على الناتئ المعترض للفقرة الرقبية السابعة.
 - **العضلة العنقية الطويلة (M. Longissimus cervicis):** تنشأ العضلة العنقية الطويلة من النتوءات الحلمية المعترضة للفقرات الصدرية الثلاثة الأولى وتندغم على طريق اللفافات الخمسة الموجودة على الحدبات للنتوءات المسعترضة.
- وبإتجاه الصفائح العنقية تكون خفيفة نسبياً تندمج مع العضلة الفهقية لتندغم في السطح البطني الذيلي لجناح الفهقي بينما العضلة الرأسية تندمج في الوسط والظهر عليها لتندغم بواسطة الوتر الطويل على العظم الصدغي الناتئ للعظم المؤقت. وإن العضلتان المذكورتان أعلاه تنشأ من النتوءات المفصليّة لـ الفقرة الرقبية السابعة.

عضلة الفقرات الشوكية والفقرات النصف شوكية الصدرية والعنقية:

(M. Spinalis et semispinalis et cervicis)

إن معظم العضلات الظهرية الطويلة وعضلات الجوانب والنخاع الشوكي الصدري والصفائح القطنية تتجانب من (الفقرة الصدرية الثالثة إلى الفقرة القطنية الرابعة) وتلتحم بشكل ذيلي إلى الصفاق للعضلة

القطنية الطويلة. وتغطي معظم الأجزاء صفيحة جانبية عريضة تقع في التركيب الذيلي للرباط القفوي. وتغطي بشكل جزئي أصل العضلة الصدرية الطويلة. بينما تقع العضلة المتعددة النتوءات إلى جانبها الأوسط وفي المنطقة الصدرية وينشأ الجزء الشوكي بواسطة الوتر الظنبوبي من الأطراف الحرة للنتوءات الشوكية للفقرات القطنية الأربع الأولى وتتجه اللفافات بشكل أفقي وباتجاه البطن تنشأ العضلات شبه الشوكية من البنية القحفية الظهرية للنتوءات الحلمية المسعترضة (الفقرة الصدرية الثانية حتى السادسة) لترتبط الحزم الشوكية وتستمر باتجاه القحف. والجزء الصدري بواسطة الصفاق المسطح التي ترتبط إلى العظم القفوي ولاندغام الرباط العنقي وعلى طول العضلة البطنية المائلة.

■ **العضلة المتعددة النتوءات (M. Multifidi):** تشكل هذه العضلة شريطاً يتألف نسبياً من الوتر المرتب جزئياً للأحزمة التي تنشأ من الصفيحة الذيلية للفقرة الواصلة للعنق. وهذه الحزم موجه باتجاه القحف وينشأ الجزء القطني من الصفيحة الذيلية الأولى والجزء الجانبي للعجز و نتوءات المفصل الجمجمي والحلمي (الفقرة القطنية السابعة حتى الثانية عشر) وتتألف من اثنا عشر حزمة. وكل حزمة تتوضع فوق الاثنتين اللتين تسبقاهما لتندغم قرب النتوء البعيد للنخاع الشوكي.

لا يتطور الجزء الصدري بشكل صحيح. وتتألف من إحدى عشر حزمة تنشأ من نتوءات المفصل القحفي (الفقرة الصدرية الثالثة حتى الفقرة القطنية الأولى) تنغرز باستمرار باتجاه القاعدة للنتوءات الشوكية باتجاه القحف كما هو الحال في المنطقة القطنية فكل حزمة تتوضع فوق سابقتيها من النتوءات الشوكية قبل الانغراز. وهناك ارتباط لحي للسطوح الجانبية للنخاع الشوكي التحتي بينما يكون الانغراز الأخير متوتر جزئياً يعترض المحرك الطويل بالوسط والظهر لهذه الحزم.

ويتألف الجزء الرقبي من سبعة حزم قوية تنشأ بشكل وتري من المفصل القحفي ومن نتوءات الشواخص المستعرضة (الفقرة الرقبية الثالثة حتى الصدرية الثانية).

وهي متجهة إلى الظهر القحفي وتتحده بشكل متنوع قبل الاندغام. إن معظم الغرز القحفي هو في البنية الذيلية للنتوءات الشوكية والسطح الظهري لنتوءات الذيل المفصلية للمحور الواصل لفقرات الرقبة وتندغم حزم الفقرة الصدرية الثانية بواسطة الصفاق المسطح للنخاع الشوكي الرقبي الرابعة وتندغم الحزم من (الفقرة الرقبية الثالثة والرابعة حتى الصدرية الأولى) وتلك الموجودة في الفقرة الرقبية السادسة والسابعة ترتبط إلى الفقرة الرقبية الثالثة وبشكل هؤلأء من الفقرة الرقبية الرابعة والخامسة ترتبط بين نتوءات المفاصل الذيلية وأقواس الصفاق للصفيحة الرابطة. ومعظم الفقرات الوسطى تتحد بالعضلة النصف شوكية (العضلة المركبة) لفقرات العنق.

وتندغم باتجاه السطح الجانبي الذيلي للجزء البعيد للنخاع الشوكي والصفيحة الصدرية 1 - 7 وعلى السطح الجانبي للنخاع الشوكي الفقرة الرقبية الخامسة والسابعة.

وفي منطقة العنق تنشأ العضلات النصف الشوكية من النتوءات المفصلية والحلمية (الفقرة الصدرية

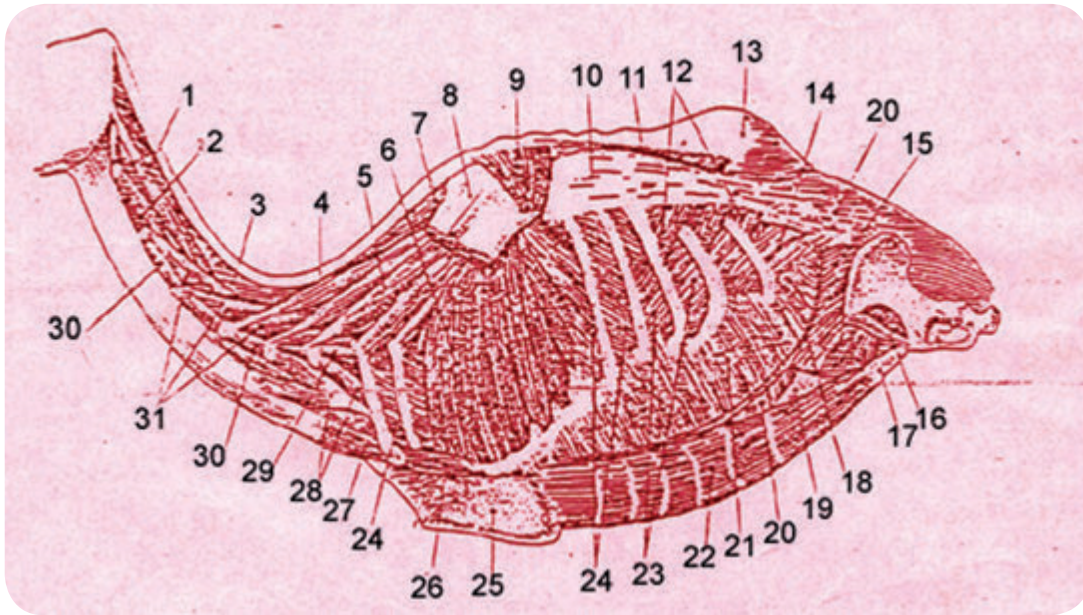
الأولى والثانية) بشكل عام مع العضلة المتعددة النتوءات وتتحد هذه الحزم باتجاه القحف بالجزء القحفي الموجه لنخاع الشوكي لتندغم على البنية الجانبية للنتوءات الشوكية الفقرات العنقية 3 - 5 والبنية الذيلية للنخاع الشوكي المحوري. تغطي العضلة جانبياً وتتحد جزئياً مع العضلة المتعددة النتوءات. وعلى بنيتها الوسطى الشرائح الرقيقة للرباط العنق (الرباط القذالي).

■ **العضلة النصف شوكية الرأسية (M. Semispinalis capitis):** هي العضلة الظهرية الطويلة الوحيدة الرقبة مثل العضلة الطحالية العنقية (Splenius cervicis) غير موجودة في هذا الحيوان. تتحد أجزاء العضلة المركبة والعضلة ذات البطنين. تنشأ العضلة ذات البطنين من النتوءات المستعرضة من الصفيحة الصدرية 1 - 4، ولا تنشأ من الطبقة العميقة لرباط اللوح الظهري للكتف كما هو الحال عند الحيوانات الأهلية. تنشأ العضلة المركبة من النتوءات المفصليّة للفقرة الخامسة للرقبة. تندغم العضلات المتحدة على السطح بواسطة الصفاق المسطح التي تتركز على عرف قفا العنق وبشكل جانبي لرباط قفا العنق (الرباط القذالي) وعلى طول الخط البطني الناصف منتشرأً على الحدة القذالية الناشدة. تلتحم أجزاء العضلة البطنية المركبة. والعضلة البطنية المركبة (Biventer cervicis) تنشأ من النتوءات المستعرضة للفقرات الصدرية 1 - 4. ولا تنشأ من الطبقة القحفية للرباط المحفظة الظهرية كما هو الحال في باقي الحيوانات الأليفة. تنشأ العضلة القموية (المركبة) من النتوءات المفصليّة للفقرات العنقية الخمسة الأخيرة تندغم العضلات الملتحمة على السطح المحدب للعظمة القذالي الرفيعة للفقرة الرقبية السادسة. وإن معظم الروابط القحفية تتمركز في الجناح الفهقي تحت (أسفل) اندغام الحزم الظهرية الانسيابية. ويتألف الجزء الأوسط من حزم قصيرة تجري بين الحدبات المستمرة وبين الحدبات البطنية وبين الحدبات البطنية والظهرية. وتجري الأخرى باتجاه القحف الظهري. وإن معظم الحزم الذيلية تنشأ من النتوء المستعرض للفقرة الصدرية الأولى.

■ **العضلات المديرة (M m. Rotatores):** تتألف العضلات المحركة للصفائح الصدرية والقطنية للعمود من محرك طويل تتراكب الصفائح القصيرة التي ترتبط إلى الصفيحة السابقة وتنشأ من النتوءات المفصليّة القحفية وتنغرز على الشوكة للفقرة التالية. وتقع في وسط العضلات المتعددة النتوءات، ويمكن تحديدها في المناطق القطنية والصدرية.

■ **العضلات الشوكية الداخلية (Mm. Interspinales):** توجد هذه العضلات الشوكية الداخلية للحمية بين النتوءات الشوكية من (الفقرة الرقبية السابعة) إلى (الفقرة القطنية الخامسة) وتكون في سلسلة ذيلية والعضلة صغيرة وتقرب إلى النهايات الحرة نحو القحف وتصبح أكثر امتداداً وبالنهاية تندغم على طول النخاع الشوكي. وتغطي جزئياً الرباط الشوكي الداخلي المرن الذي يقع إلى الوسط منها.

■ **العضلة الانسيابية القطنية (Mm. Intertransversarii lumborum):** إن المسافات في المنطقة القطنية بين النتوءات القطنية المستعرضة وبين الفقرة الصدرية الثانية والقطنية الأولى منتشرة بواسطة الحزم اللحمية التي تشكل العضلات الانسيابية (الشكل 80).



▲ الشكل 80. طبقات العضلات السطحية والوسطى للجذع.

1	العضلة الرأسية الطويلة
2	العضلة الفهقية الطويلة القطنية
3	العضلة الرأسية شبه الشوكية
4	رباط خلف العنق (الرباط القذالي)
5	العضلة المسننة البطنية العنقية
6	العضلة المنشارية البطنية والصدرية
7	العضلة العنقية المعينية
8	لوح الكتف
9	العضلة المعينية الصدرية السطحية
10	عضلات اللقافة الصدرية / الظهرية
11	العضلة شبه المنحرفة والعضلات المجاورة للصدر
12	العضلة المنشارية الظهرية و الذيلية

13	السنام
14	العضلة المبعدة للأضلاع
15	عضلة البطن المنحرفة الخارجية
16	الرباط الإربي
17	أربطة العانة
18	الصفاق
19	ما حول الأوتار (العضلة المحيطة بالأوتار)
20	العضلة البطنية المستعرضة
21	العضلة البطنية المنحرفة الخارجية
22	العضلة المستقيمة البطنية
23	العضلة الوربية الداخلية
24	العضلة الوربية الخارجية
25	العضلة القصية
26	العضلة المستقيمة الصدرية
27	العضلة الرأسية القصية و العضلة القصية اللامية
28	العضلة الأخمعية البطنية
29	العضلة الأخمعية الوسطى
30	العضلة المستعرضة العنقية الظهرية الطويلة
31	العضلة العنقية الطويلة

(The Short Muscles of The Neck and Back)

- العضلات الانسيابية للعنق (Mm. Intertransversarii cervicis): الحزم البطنية والظهرية موجودة.
- العضلات الانسيابية لظهر العنق (Mm. Intertransversarii dorsales cervicis): تجري الحزم الظهرية بين النتوءات المفصالية والمستعرضة أو بين النتوءات المجاورة. وهي مزودة بالأعصاب بواسطة عظم الفك لأعصاب الرقبة الشوكية. ومعظم الحزم الذيلية ترتبط إلى نتوء المفصل القحفي للصفحة الأولى الصدرية. وتندغم على النتوء المفصلي للفقرة الصدرية السابعة بالإضافة إلى النتوء المستعرض للشاخصة الظهرية للفقرة الصدرية السادسة وهذا النمط يكرر نفسه بشكل مجزء مع الحزم من نتوءات المفصل القحفي للفقرة الصدرية الثانية المفروزة في البنية البطنية للجناح الفقهي. ويقع الآخر بين العضلة الرأسية الطويلة والعضلة الطويلة الفقهي وهي طويلة بارزة.
- العضلات الانسيابية البطنية للعنق (Mm. Intertansversarii ventrales cervicis): تتألف من حزم تجري بين النتوءات المستعرضة. وهي مرتبة على شكل جانبي سطحي وفي الجزء الأعمق الأوسط. وهذه الحزم تزودها عظم الفك لأعصاب النخاع الشوكي العنقي. ويتألف الجزء الجانبي للحزم التي تسير باتجاه الظهر بين الحدبات البطنية والحدبات الظهرية. للصفحة الثانية التالية والحزم الموازية القصيرة للشواخص البطنية المتصلة. وإن معظم الذيليات تنشأ من البنية القحفية للصفحة الرقيقة. إن حزم العضلات المستعرضة الأفقية تتوضع بين النتوءات المجاورة المفصالية والحلمية في المنطقة القطنية وبين النتوءات المفصالية والمستعرضة للفقرة الصدرية الثانية والعاشر والثانية عشر.

العضلات البطنية للرقبة (The Ventral Muscles of The Neck)

- العضلة العنقية الطويلة (M. Longus Cervicis): هي العضلة الرئيسية المسؤولة عن بسط البطني الرقبي تتألف جزئياً من الحزم المتحدة التي تعطي البنية البطنية للأجسام والنتوءات المستعرضة للبنية العنقية وعمود الصفائح الصدرية من الفهقة إلى الجزء القحفي للفقرة الصدرية الرابعة وتتباع الحزم في الجزء الصدري باتجاه القحف على نقطة v المتجهة نحو الذيل. وفي القسم العلوي إن نقطة v تتوجه باتجاه القحف. والمركز بين الجزئين هو منطقة الصفحة الداخلية البطنية بين الفقرة الرقبية 4 و6.
- ويتألف الجزء الصدري من أربعة تجمعات من أجزاء v كل شكل v يتشكل بحزم صغيرة ومتوسطة وطويلة والتي تجري من النخاع البطني الأمامي والأجسام المترابطة للصفحة إلى الأجسام والسطوح الوسطى للنتوءات المستعرضة (الحدبات البطنية) للصفائح السابقة.
- وإن الحزم القصير ترتبط بالصفائح المتوسطة منها تلو الأخرى والطويلة فوق الصفيحتين السابقتين.

لا يوجد v واضح فوق المنطقة الصفيحية الداخلية الفقرة الرقبية 6 - 7 كما هو الحال في الحزم الوسطى التي تتلو المسار الموازي.

والقصيرة تلتصق بالبنية البطنية للفقرة الرقبية 6. وترتبط الأخريات بالصفائح المجاورة بينما الأطول لهذه الأنسجة المتوازية ترتبط بالنخاع البطني الفقرة الرقبية 5. وأطول الجانبيات المتوضعة للحزم للجزء الصدري تنغرز في بنية الذيلية الوسطية للصفائح الرقيقة للفقرة الرقبية 6. ينشأ الجزء العنقي من نفس الجزء للصفائح الرقيقة للفقرة الرقبية 6 وتوجه الحزم باتجاه الوسط القحفي. ونفس المركبات موجودة في الجزء الصدري وتنشأ معظم الحزم القحفية من البنية البطنية للتنوعات المستعرضة للفقرة العنقية لتنغرز مع المكونات الباقية من الصفائح التالية على السطح البطني الفهقي.

▼ العضلات الأخمعية:

إن العضلة الأخمعية الوسطى والعضلة البطنية الأخمعية موجودتين ومنفصلتين بواسطة الجذور الناشئة من الضفيرة العضدية.

■ **العضلة الأخمعية الوسطى:** تتألف من الحزم السطحية والعميقة التي تجري من النتوء المستعرض للفقرة الرقبية 6 إلى الضلع الأول.

ينغرز الجزء الأول تحت رأس الضلع بينما الجزء العميق يرتبط بشكل رئيسي إلى الرأس.

■ **العضلة الأخمعية البطنية:** تتألف العضلة من حزم الفصل الناشيء من النتوءات المستعرضة إلى الفقرة الرقبية 5 و7 التي تتقارب لترتبط إلى البنية القحفية والبنية الجانبية للضلع الظهري الأول إلى الأوعية المحورية للفقرة الرئيسية للعنق وباتجاه البطن إلى جوار الصفائر العضدية. والإنغراس العام إلى معظم التركيبات القحفية والبطنية الوترية.

يظهر الجزء العميق عندما تتقاطع الحزم السطحية للفقرة الرقبية 6 و5 وإن الجزء العميق للعضلة الأخمعية البطنية يتألف من أنسجة تنشأ في التجاويف على البنية الجانبية للصفائح الرقيقة للفقرة الرقبية السادسة التي تنغرس بطريقة لحمية وسطى مباشرة في وسط الإنغراز الليفي الصفاقي المبين سابقاً وإن المري والشريان السباتي والجزع العصبي المبهم مغطى بهذا الجزء والوريد الوداجي الخارجي يقع بشكل باطني ومتوسط فيها.

■ **العضلة القصية اللامية والعضلة القصية اللامية الدرقية.**

والأصل المتحد لهؤلاء العضلات هو من القبضة العليا لعظم القص مجتمعة مع العضلة الرئيسية.

وهذه العضلات تنفصل من عظم الفك السفلي في منطقة الرقبة الذيلية ويستمر إلى منتصف وأعلى الرقبة على طول السطح البطني للمري للوسيط الثنائي البنية مفصول بواسطة الخط الليفي و في هذا المستوى إن العضلات الجانبية المتقابلة تتحد وتستمر باتجاه سلسلة القحف لسلسلتين وترتينين واحدة على كل جانب. وعندما يصلون منطقة الرقبة القحفية فكل وتر يستعيد شكله العضلي من جديد.

وأطرافهم الوسطى تتحد على طول الخط البطني الأوسط والمباشر باتجاه الذيل إلى البلعوم وتتباعد

المكونات الجانبية من الوسطى مثل العضلة القصية اللامية.

وينغرزون على الغضاريف اللامية للمري والوسط الثنائي للعضلة القصية اللامية يجري بشكل منقاري لتتغرز على العظم اللامي مع العضلة اللوحية الأمامية الكتفية.

■ **العضلة الرأسية القصية:** تنشأ العضلة الرأسية القصية عموماً مع العضلة القصية اللامية من العضلة القطنية للقص وتتوضع على طول البنية للرغامى وتشكل الطرف البطني للرقبة.

والعضلة الذيلية للعنق في المنطقة الثالثة للعنق تتفصل العضلة من العضلة القصية اللامية.

التي تتوضع الآن بشكل ظهري عليها وتتحد على طول الخط الأوسط إلى النظائر الجانبية المماثلة.

وعلى طول المنطقة الوسطى للرقبة تتفصل العضلات اليمينية واليسارية وتصبح سلسلة وترية والتي حالما تصبح لحمية وتتسطح مرة أخرى في منطقة الرقبة القحفية وفي المنطقة النكفية، (الغدة النكفية) تنقسم إلى وترين:

1 رزمة من الألياف المدورة تنغرز على البنية الذيلية للفرع الفكي تحت غطاء من الغدة النكفية وهذه تمثل عضلة القص لل فك السفلي.

2 يتسطح الوتر أكثر ويمر على طول السطح العميق للغدة الفكية ليرتبط على منطقة العظم الصدغي للجمجمة وهذا القسم يمثل العضلة الغشائية تغطي العضلة البينية الداخلية الجانبية للوريد الوداجي والثلاثين السفليين للعمق وفي الجزء تقع في وسط الوريد.

▼ عضلات الحجاب الحاجز (The Diaphragm - Museles):

تتشابه البنية العامة لعضلة الحجاب الحاجز مع شكل الحلمات العامة. إن الشريان الأورطي (الأبهر) يتوضع بين الساق الأيمن والساق الأيسر للجزء القطني للنخاع. إن الساق الأيمن الأكبر ينشأ بواسطة الوتر القوي من السطح البطني والبنية المستمرة للصفائح القطنية 4 و5 ومن الروابط الطولانية البطنية. ينشأ الساق الأيسر بشكل مشابه من الصفائح القطنية 3 - 4.

ويتشكل الجسر العضلي فوق البنية الظهرية للشريان الأورطي (الأبهر). وتنشأ من وتر الساق اليسرى وتنتشر إلى الخارج باتجاه القحف وعبر الخط الأوسط لتتحد مع الجزء العضلي للساق اليمنى. وينقسم الأخير ليشكل العضلة المتعرجة المريئية وبالالاتجاه الباطني نحو المري إن ألياف العضلة ترتبط إلى عضلة حجاب المري. وهذا الشكل المثلثي للعظم أو الرباعي الجانبي يوجد في معظم الإبل وبالرغم من أنه ليس ثابت. تنمو من المناشم الغضروفية في داخل مركز الحجاب الوتري تقع إلى اليسار لا من فتحات الوريد الأجوف وفي الإبل اليافعة يكون طول العضلة نحو 350 مم وعرضها 250 مم وسمكها 50 مم في الطرف الظهري و150 مم في الطرف البطني ويختلف بشكل كبير في الشكل والحجم. ومن المفترض أن وظيفتها لابقاء فتحات الوريد مفتوحة في أثناء التنفس ولتحميها من ضغط المعدة الأولى. وهي تؤمن

بشكل واضح مركزاً قوياً لربط (لارتكاز) الألياف الشعاعية المتوتر نسبياً في المركز الوتدي بالإضافة إلى الشفتين المتعرجة المريئية. والجزء الضلعية ترتبط إلى الغضاريف الضلعية للأضلاع 7 وتتلو الخط عبر وصلات الضلع الغضروفي في الأضلاع 7 - 9. ومن هذه النقطة باتجاه الذيل فإن خط الوصول هو فوق الوصلات الغضروفية ويصل بالنهاية الحد القحفي إلى وسط الضلع الأخيرة. والجزء الفمي القصي للحجاب هو الامتداد الوسطي البطني للجزء الضلعي وترتبط البنية الظهرية للغضروف السفني والجزء القصي عند الجنبين.

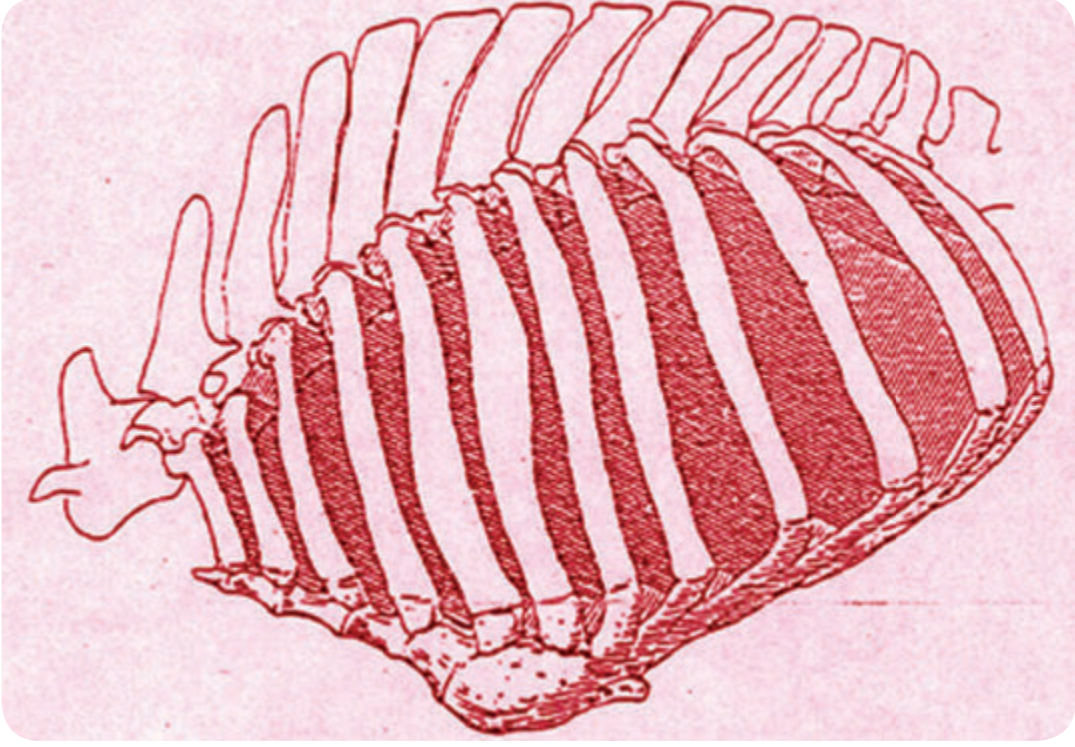
■ **العضلات الوربية الظاهرة (Mm. Intercostales):** تقع العضلات الوربية الظاهرة بشكل عضلة سطحية بين الأضلاع المستمرة وأنسجتها تتوجه باتجاه الذيل البطني وهي المعرفات وتنمو بشكل جيد في التجويفين العضليين الوربيين. باتجاه الذيل الأبعد ويصبحون أرق من التجويف الثامن وإلى الأمام لا يصلون منطقة الضلع البطني.

وهناك طبقة نسيجية مرنة صفراء مستمرة لرباط قفا العنق (الرباط القذالي) تعطي السطح الخارجي للعضلات فوق الثلث الثالث الأضلاع الظهرية 4 - 9.

العضلات الوربية الظاهرة تنمو بشكل أفضل وأكثر شدة وأليافها موجهة باتجاه القحف البطني. وأجهزة التنفس وهذه العضلات موجودة في العضلتين الوربيتين الأخيرتين باستثناء بعض الحزم للطبقة الخارجية التي توجد في الظهر. وتكون بين الغضاريف العضلات 5 - 7 والتجاويف الغضروفية المشتركة تملئ بالدهن والأنسجة الرابطة.

■ **العضلة الصدرية المستقيمة (M. Rectus thoracis):** تتألف هذه العضلة الصغيرة من ثلاث حزم تعطي السطح البطني للأضلاع 1 - 3. وتجري معظم الحزم البطنية بين مفاصل الضلعين الغضروفيين للضلعين الاثنى الأوليين والآخرين من الحافة الذيلية للضلع 1 إلى المفصل الغضروفي للضلع 4. والحافة الظهرية تلتحم مع الحافة البطنية للعضلة النشارية التي تعتبر منطقة تساهم في التنفس.

■ **العضلة الرافعة (Mm. Levatores costarum):** تغطي هذه العضلات بواسطة العضلات الضلعية الحرقفية وتنشأ بشكل جزئي من النتوءات الحلمية والمستعرضة الصفيحة الصدرية 1 - 11 وترتبط إلى زاوية الضلع التالي. يلتحمون جزئياً إلى جهة البطن وإلى العضلات الوربية الخارجية وتمتد بالأعصاب بواسطة الفروع الظهرية لأعصاب النخاع الشوكي الصدري بين العضلات الوربية الإمداد بالعصب من الأعصاب الشوكية البطنية وهي عضلات الجهاز التنفسي (الشكل 81).



▲ الشكل 81. رسم توضيحي للعضلات الوربية.

- **العضلات المنشارية في الظهر والذيل (M. Serratus dorsalis caudalis):** تتمثل هذه العضلة في ثلاثة عضلات مسطحة والتي تنشأ من البنية الذيلية للأضلاع الثلاثة الأخيرة. وإنهم موجهون نحو الإبل الظهري ويتحدون مع اللقافة الصدرية القطنية وهي عضلات الجهاز التنفسي.
- **العضلة المستعرضة الصدرية (M. Transversus thoracis):** تغطي هذه العضلة البنية الظهرية للغضاريف القصية وغضاريف الأضلاع من فقرة القص 3 - 7. وتنشأ الحزم على كل جانب للخط الأوسط الرباط القصي. ويرتكزون على السطوح الضلعية الغضروفية للأضلاع 3 - 7. وتجاويف الأضلاع الغضروفية الداخلية الأنسجة تمتد إلى مسافة أبعد باتجاه الظهر مشكلة جداراً منشارياً. وتغطي العضلة الأوعية الصدرية الداخلية وهي عضلات تنفسية.
- **العضلة المعلقة للخصية (M. Cremaster):** تفقد العضلة علاقتها مع العضلة البطنية الداخلية المائلة. وهذه العضلة عبارة عن حزم قطرها 5 مم وتوضع على البنية الوسطى للتنوءات المهبلية والمطمورة في الطبقة الجدارية وتمتد من الحلقة الأربية السطحية إلى رباط البربخ السفلي.
- **العضلة البطنية الداخلية المائلة (M. Opliquus internus abdominis):** ينشأ جزؤها السميكة العضلي من الحزم الصدرية القطنية والحدبات الحرقفية والرباط الأربي الجمجمي تستمر العضلة اللامية المرجعية البعيدة. تنتشر إلى الخارج بالاتجاه البطني الجمجمي وتصبح صفاقية في مستوى الضلع الأخير الجمجمي وباتجاه البطن على طول الحد الجانبي لعضلة البطن المستقيمة وبشكل حدها

الذي الشفة الوسطى للجمجمة وللحلبة الأربية العميقة. إن غطاءها الصفاقي المتجه نحو الجمجمة يغطي قوس الأضلاع ويتحد مع الحزم الصدرية. وبشكل بطني يتحد صفاقها مع تلك الموجودة في العضلة الخارجية المائلة لتشكل الطبقة الخارجية للغمد المحيط بالعضلة البطنية المستقيمة. وتنغرز في الخط الأبيض.

■ **العضلة المرجعة للأضلاع (M. Retractor costae):** تنشأ من الصفاق ورؤوس النتوءات المستعرضة للفقرات القطنية 2 - 5 وتنغرز في الحد الذيلي للضلع الأخير. وهي عضلة لحمية مثالية. وتستمر بشكل بطني مع العضلة الداخلية البطنية المائلة.

■ **العضلة البطنية المستعرضة (M. Transverses abdominis):** تنشأ هذه العضلة الرقيقة من الحدة الحرقفية ومن الحزم القطنية الصدرية ومن السطح الداخلي لقوس الأضلاع. وتتوضع في وسط العضلة البطنية المائلة وتشكل الطبقة الأكثر عمقاً في عضلات البطن وباتجاه القحف فإن حدها العضلي البطني يصل إلى مستوى نصف الطريق بين الحد الجانبي للعضلة البطنية المستقيمة والخط الأبيض بشكل ذيلي وتنحني باتجاه الظهر وتصل إلى الحد الجانبي للعضلة البطنية المستقيمة إلى مستوى الضلع الأخير بينما يكون حدها الذيلي في المستوى حدة الحرقفة ويصل حتى أبعد مسافة من مفصل الفخذ وصفاقها يشكل الطبقة الداخلية لغمد العضلة البطنية المستقيمة وتنغرز في الخط الأبيض. ويشكل جزؤها العضلي حزمة شاقولية لتدعم المنطقة الجانبية البطنية وتتوضع بشكل جزئي تحت العضلة البطنية المستقيمة. وتترتب أليافها بشكل شاقولي وأن الشعب البطنية للصدر وعصب النخاع الشوكي القطني يوجد على سطحها العلوي.

■ **العضلة البطنية المستقيمة (M. Rectus abdominis):** تمتد العضلة البطنية المستقيمة من آخر الفقرة القصية والأضلاع الغضروفية 7 و8 مباشرة باتجاه الذيل إلى العضلة الصدرية الغائرة وهذه العضلة المسطحة العريضة على كلا الجانبين للخط الأبيض مميزة بالتقاطع الليفي النسيجي وتغلف في الغمد الذي يتشكل بواسطة الصفاق الملتحم للعضلتين المائلتين على الجزء الخارجي وذلك الجزء من العضلة المستعرضة على الجزء الداخلي وحدها الجانبي في مستوى مفصل الكتف. إنها تقلل في العرض نحو انغرازها وتصبح وترية الرابط الحوضي قبل التصاقها / تركزها إلى الرابط القحفي الجمجمي في مشط عظم العانة. والعضلة الجذعية الجلدية لا تكون موجودة. والعضلة الغلفية الجمجمية للذكر تكون نامية بشكل جيد والعضلات القحفية الذيلية للغلة هي الموجودة.

■ **العضلة الغلفية الجمجمية (M. Preputialis caudalis):** إن المركبات الأساسية للعضلة الغلفية الذيلية تنمو بشكل جيد عبارة عن حلقات تشكلت بواسطة العضلات المتقابلة. وتجري من الوسط الذيلي إلى الشكل السيجمي لثنيه قضيب الذكر نحو الحد الذيلي للصفحة الداخلية الرقية للغلة. تنشأ حلقة واحدة بطنياً نحو القضيب بينما تتوضع الحلقة الأقوى على الظهر والجانب لها. وهناك حزم تنشأ جانبية ذيلية إلى الفتحة الغلفية من الحزم في الجوار للفتحة الغلفية الأربية السطحية (العلوية) لتتجمع في الألياف

الأخصصية (البيدالية) فوق الفتحة. وهذه العضلة هي المرجعة للغرفة.

- **العضلة فوق الثديية (M. Supramammarius):** للإناث تنشأ ب 150 مم سطحها عضلي مباشرة نحو الذيل إلى السرة. وتسير باتجاه الذيل على طول الخط الأوسط البطني وتصبح أضيق ومدورة أكثر وتنتهي فوق مستوى الحلمات الذيلية باتجاه الظهر نحو الضرع ويسبب تقلصها حركة الضرع على أقل 150 مم باتجاه القحف. وتساعد في طرد العجول الرضيعة والحشرات الطائرة.

▼ العضلات المتصلة بالأضلاع الأمامية للذئع:

(Muscles Attaching The Front Limb To The Trunk)

- **العضلة العضدية الرأسية (M. Brachiocephalicus):** هذه العضلة صغيرة جداً وإن المكونات لها هي فقط التي تكون نامية بشكل جيد وهي العضلة الترقوية للغلاصم (Cleido-brachialis). وتمتد من التقاطع الترقوي باتجاه الجمجمة إلى مفصل الكتف إلى البنية القحفية الجانبية للعضد إلى أقصى بعد ويمكن لمستوى النتوء المرفقي. أنها تنغرز في قنطرة عظم العضد.

وتغطي بشكل جزئي العضلة العضدية ذات الرأسين (Biceps brachii) وتحدث بشكل ذيلي ظهري بواسطة الجزء الشبكي للعضلة الدالية (Deltoid muscle).

والمركبان الآخران للعضلة العضدية الرأسية مختزلة إلى حد كبير. والعضلة المروحية الممتدة في التقاطع باتجاه الجمجمة والجمجمة الظهرية من التقاطع الترقوي تمثل العضلة الترقوية الغشائية (Cleido-brachialis) (باتجاه البطن) والعضلة العنقية الترقوية (Cleido-cervicalis) (باتجاه الظهر) وإن الحافة الظهرية للعضلة الأخيرة مستمرة مع العضلة الشبه منحرفة وتصبح صفاقية في الذيل الرابع للعنق. إن صفاق جزء الترقوي الغشائي يلتصق بالحدبات الظهرية للنتوءات المستعرضة للصفائح العنقية بالإضافة إلى منطقة الترقوة للرأس بينما تلتصق القسم العنقي الترقوي إلى رباط الحدبات الظهرية في مؤخر العنق.

- **العضلة الظهرية العريضة (M. latissimus dorsal):** تنشأ هذه العضلة المروحية صفاقية من اللفافة الصدرية القطنية إلى مسافة تشبه البعد للنخاع الشوكي الصدري. وفي مستوى التجويف الضلعي الداخلي التاسع تصبح عضلية وتتقارب نحو انغرازها في العضلة المدورة الكبرى المحدبة (Tubercle of the major teres muscle).

وإن حدها البطني أرق من الحد الظهرية. وإن جزءها الجمجمي الظهري يقع إلى جانب الزاوية الذيلية للوح الكتف ومغطاة بالعضلة الشبه مائلة الصدرية. وتغطي بشكل جزئي العضلة تحت الشوكية. وإن صفاقها يغطي الجزء السطحي للعضلة الصدرية المعينية. باتجاه الذيل وعلى طول الخط الثلاثي الرؤوس تشكل حد ثخيناً الذي يلتصق بالعضلة السطحية في هذه المنطقة قبل أن تختفي تحت الرأس الطويل للخط الثلاثي. وتلتحم مع العضلة التي تغطي الخط الثلاثي وتنغرزان معاً بالعضلة المحدبة الكبرى وفي

■ **العضلة شبه المنحرفة (M. Trapezius):** تقع هذه العضلة المسطحة مباشرة تحت الجلد لمنطقة الكتف والجمجمة الظهرية إلى النخاع الشوكي للوح الكتف.

وتنشأ من الخط الأوسط الظهري فوق الرباط الحدي والصفحة الشوكية من الحلقة السادسة العنقية إلى الصفحة الصدرية التاسعة. وتتجمع الألياف لتلتصق بواسطة الصفاق للنخاع الشوكي الكتفي. ويمكن تقسيمها إلى قسم عنقي وقسم الصدر. والجزء البطني من القسم العنقي ينشأ إلى وسط العضلة العنقية الترقوية بين العضلات العنقية وتنغرز إلى أبعد حد في الشبكة على العضلة فوق نقطة الكتف.

ويمكن أن يمثل هذا الجزء من العضلة الكتفية المستعرضة. وفي هذه النقطة من الجذر أن الفرع الظهري للنخاع الشوكي العنقي السابع يدخل إلى السطح العميق ويستمر على طول الوسط للجزء اللحمي للفصل ليزود كلا الجزأين ويغطي الجزء الذيلي للقسم الصدري جزءاً من العضلة الظهرية العريضة وينغرز بواسطة الوتر على العضلة الظهرية الشوكية عبر الكتف.

■ **العضلة الصدرية السطحية (M. Pectoralis superficialis):** أن الجزء النازل والمستعرض يتحد مع العضلات الصدرية النازلة وتنشأ من قبضة القص وأن أليافها توجه جانبياً وبطنياً وتتحد جزئياً مع الحد الأوسط للعضلة الترقوية للغلاصم.

وتنغرز في اللفافة فوق السطح القحفي للذراع تماماً فوق مستوى مفصل الكوع. وتكون مستمرة مع الجزء المستعرض ذليلاً. ويتصل الجزء المستعرض للصلع الأمامي إلى البنية البطنية للصدر. وتنشأ من قطعة القص الثانية والخامسة مع العضلة المقابلة تتحد على طول الخط الأوسط البطني. وإن جزءها الذيلي الكبير نحيف ويتوضع في العضلة الصدرية العميقة. وتنغرز فوق اللفافة على طول البنية الوسطى لمنطقة الكوع وبعيداً على طول المنطقة المثلية برؤوسها المجاور في نهاية الثلث المجاور للذراع.

■ **العضلة الصدرية الغائرة (M. Pectoralis profundus):** تنشأ هذه العضلة من قطعة القص الثالثة والسادسة والغضاريف الأضلاع الثالثة والثامنة. وتقع على طول الجزء الجانبي البطني من الصدر وتوجه أليافها إلى الظهر والجمجمة البنية الوسطى للذراع العليا وتنغرز في الطريقة التالية:

أ الانغراز الوتري في النتوءات الغرابية بالاشتراك مع العضلة الغرابية العضدية (Coracobrachialis).

ب والصفاق والانغراز اللحمي فوق الحدة الفخذية.

ت والانغراز الصفاقي فوق أصل العضلة الثنائية الرؤوس العضدية في الجزء القحفي للحدة الفخذية الكبيرة.

■ **العضلة تحت الترقوة (M. Subclavius):** تنشأ هذه العضلة الاسطوانية الصغيرة بطريقة مروحية من اللفافة التي تغطي العضلة فوق الشوكية مباشرة باتجاه الظهر وباتجاه القحف إلى نقطة الكتف.

وتسير باتجاه بطني على طول البنية الوسطية للعضلة الصدرية العميقة لتتغرز في السطح الجانبي للجزء البعيد للضلع الأول.

■ **العضلة البطنية المنشارية (M. Serratus ventralis):** وتتألف من الأجزاء الصدرية والعنقية التي تتجمع لتتغرز على بنية عضلات الوجه الموجودة تحت الكتف على أجزاء الغضاريف الموجودة تحت الكتف.

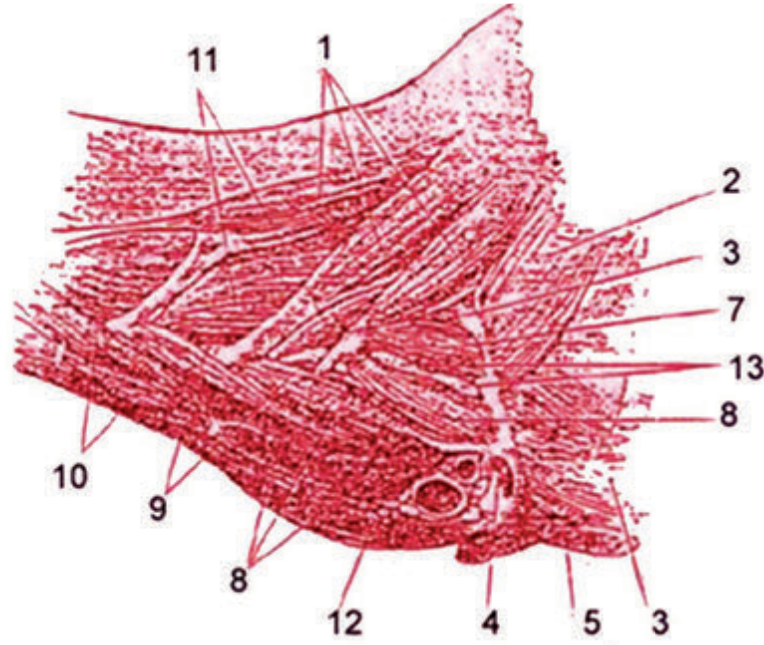
■ **العضلة البطنية العنقية المنشارية (M. Serratus ventralis cervicis):** تنشأ ثلاثة أو أربعة حزم لحمية من الصفائح العنقية الأربعة أو الخمسة بواسطة عقد الصفاق الملتنقة إلى حذبات الظهر. وإن المكونات من حلقة العنق الثالثة C3 هي بدائية وتنشأ من الحزمة فوق الفقرة الرقبية الثالثة. والانغراز على البنى المنشارية اللحمية وتتحد باتجاه الظهر لانغراز العضلة العنقية شبه المعينية.

■ **العضلة الصدرية المنشارية الداخلية (M. Serratus ventralis thoracis):** وهذا القسم وتري أكثر وأكبر من الجزء العنقي. وتنشأ من البنى الجانبية للأضلاع التسعة الأولى. والحد الخارجي هو منشارية ومحدود بواسطة العضلة المنشارية القحفية والعضلة البطنية الخارجية المائلة باتجاه البطن الظهرية. وتتغرز برابط لحمي وتري جزئي إلى البنية الذيلية لكلا جانبي الغضاريف تحت كتفية وتكون وتري صرفة بانغرازها على الجزء الذيلي للبنى المنشارية.

■ **العضلة شبه المعينية (M. Rhomboideus):** تمثل هذه العضلة بواسطة النمو الكامل لجزء الصدر واللفافة المفردة التي تمثل بالعضلة العنقية شبه المعينية (rhomboides cervicis). وتنشأ من اللفافة الموجودة فوق الخط الظهرية الأوسط للرقبة والغضاريف الموجودة تحت الكتف تتحد بطنياً إلى الجزء العنقي للعضلة المنشارية البطنية. تتألف العضلة الصدرية شبه المعينية من جزأين.

أ الجزء السطحي وهو عضلة مروحية مغطاة بصفاق العضلة الظهرية العريضة والجزء الصدري للعضلة شبه منحرفة. وتنشأ من رباط العضلة فوق شوكية فوق الصفائح الصدرية الثالثة والسادسة وتتغرز على البنية الجانبية للجزء الذيلي للغضاريف الموجودة تحت الكتف.

ب وينشأ القسم العميق من رباط الحذبة فوق الصفائح الصدرية الاثنان الأولى ويرتبط القسم البطني الصغير إلى اللفافة بطنياً إلى الأعلى. وتتغرز على السطح الأوسط للغضاريف الموجودة تحت الكتف مباشرة بشكل ظهري وتتحد مع العضلة البطنية المنشارية (الشكل 82).



▲ الشكل 82. العضلات الملتصقة بالأضلاع الأمامية للجذع عضلات مفصل الكتف.

1	العضلة العنقية المنشارية البطنية
2	العضلة الصدرية البطنية المنشارية
3	العضلة المستقيمة الصدرية
4	جذع عضلة الترقوة السفلى
5	العضلة السطحية الصدرية
6	العضلة الأخمعية الوسطى العميقة
7	العضلة الأخمعية الوسطى السطحية
8	العضلة الأخمعية البطنية
9	العضلة العنقية الإنسيابية الظهرية
10	العضلة العنقية الإنسيابية المستعرضة البطنية
11	العضلة العنقية الطويلة
12	العضلة الرأسية القصية والعضلة القصية اللامية الدرقية
13	العضلة الأساسية لعضلة الضفيرة العضدية

▼ عضلات الكتف الجانبية (Lateral shoulder muscles)

- **العضلة المثلثية الشكل (M. Deltoideus):** الجزء الشبكي موجود. والأجزاء الموجودة تحت الكتف تنشأ صفاقياً من النخاع الشوكي تحت الكتف والحد الفقاري للفاقة العضلة تحت الشوكية وسطح العضلة تحت شوكية يصبح لحمياً فوق الحد الذيلي للأخيرة. وتغطي جزئياً أصل الرؤوس الجانبية والرؤوس الطويلة للعضلة العضدية الثنائية الرؤوس. وبعض أليافها ترتبط مع اللفافة التي تغطي الرأس الجنبى بينما تنغرز إلى وجهها العميق مع العقدة اللفافية القوية في حدة العضلة المثلثية وعلى المنطقة المجاورة لها. والأجزاء الشبكية تنشأ من الحزم وتنغرز بالاشتراك مع الجزء الموجود تحت الكتف على الحدة المثلثية.
 - **العضلة تحت شوكية (M. Infraspinatus):** تحتل هذه العضلة اللفافة تحت شوكية الموجودة على عظم الكتف والمنطقة الصغيرة المجاورة للغضاريف الموجودة تحت الكتف. وتنغرز بواسطة الوتر المسطح القوي على الجزء الذيلي لحدبات العضد ولا يوجد صرة زلائية تحت وترها المنغرز ويقع الآخر على البنية الجانبية لغلاف مفصل الكتف. وهذه العضلة موصولة مع العضلة المدورة الصغيرة التي تشكل وحدة وظيفية وهي تثبيت مفصل الكتف بالاشتراك مع العضلة المدورة الصغيرة.
 - **العضلة المدورة الصغيرة (M. Teres minor):** وهي متحدة مع العضلة تحت شوكية وتنشأ بالاشتراك مع اللفافة تحت الشوكية والثلاث الأوسط للحد المحوري للعضلة الموجودة تحت الكتف. وإن أصلها الصفاقي يتحد إلى الوجه العميق للعضلة تحت شوكية. وإن بطنها العضلية تصبح سطحية في الجزء الذيلي البعيد للعضلة تحت شوكية وتنغرز بوتر مسطح على العضلة المدورة الصغرى بعد عبورها غلاف المفصل.
 - **العضلة فوق شوكية (M. Supraspinatus):** وهذه العضلة نامية كاملة وتحتل اللفافة فوق الشوكية وبالإضافة إلى تعليق القحف تحت الكتف لتتنغرز على الجزء القحفي لكلا الحدبات الكبيرة والصغيرة للعضد. وفي هذه الطريقة يتشكل جسر يغطي الجذر للعضلة العضدية ذات الرأسين.
- ويمكن تقسيم هذه العضلة إلى جزأين جانبي وقحفي وينشأ الجزء الجانبي من لفاقة العضلة فوق الشوكية والمنطقة المجاورة لها اللفافة تحت الشوكية بجوار الشبكة فوق الجزء القحفي للحدبات الكبيرة. وينشأ الجزء الجنبى. وتنغرز على للحدبة الصغيرة.

▼ عضلات الكتف الوسطى (Medial shoulder muscles)

- **العضلة المدورة الكبيرة (M. Teres major):** تنشأ العضلة المدورة الكبيرة للحد المحوري للعضلة الموجودة تحت الكتف وتنغرز بالاشتراك مع عضلة الظهر العريضة على الحدبة للعضلة المدورة الكبيرة للزند.
- **العضلة تحت اللوحية (M. Subscapularis):** وهذه العضلة الوترية ذات الريش المتعدد تنشأ من

لفافات العضلة الموجود تحت لوح الكتف للعضلة الكثيفة وتتغرز بوتر عريض مسطح على الحدبة الصغيرة للزند مغطاة بوتر الجذر للعضلة الغرابية القحفية. وتعمل برابط جانبي وسطي لمفصل الكتف.

■ **العضلة الغرابية الذراعية (M. Coracobrachialis):** وأصلها من النتوء الغرابي للعضلة تحت الكتف مغطاة العضلة فوق شوكية وتشكل وترأ عريضاً مسطحاً مع ألباف العضلة على طول بنيتها القحفية حيث تغطي انغراز العضلة تحت لوح الكتف فوق الحدبة الصغيرة. ويوجد هنا صورة زلائية. ويفصل الجزء اللحمي القحفي من الجزء الذيلي الأكلول لتتغرز على البنية القحفية للزند المجاور للحدبات المدورة الكبيرة. ويلتصق الجزء الذيلي الطويل قحفاً إلى الحدبة المدورة وتبتعد نحو الثلث الأبعد من الزند.

■ **العضلة العضدية المفصليّة (M. Articularis humeri):** ترتبط هذه العضلة اللحمية الصغيرة إلى بنية الوسطى الذيلية لغلاف المفصل وتنشأ من حافة التجويف العنابي مباشرة إلى وسط الجذر للرأس الطويل للعضلة الثلاثية الرؤوس وتتغرز على السطح الذيلي الجانبي لعنق العضد. وانغرازها مغطى بالرأس الأوسط للعضلة الثلاثية الرؤوس.

▼ عضلات مفصل الكوع (Muscles of The Elbow Joint):

تقع هذه العضلات حول الزند وتتغرز على الجزء المجاور للزند، وتشمل هذه العضلات العضدية الثلاثية الرؤوس والعضلة العضدية الثنائية الرؤوس والعضلة العضدية المرفقية. ولفافة العضلة القابضة للذراع غير موجودة. ويعملون كباسطات أولية أو قابضات لمفاصل الكوع والكتف. وفي وصفها الواقف كأوتار قوية يثبتون هذه المفاصل كل الأعضاء الأمامية.

■ **العضلة العضدية الثلاثية الرؤوس (M. Triceps brachii):** هذه العضلة المثلثية نامية قوية، ورأسها الطويل له جذر عريض من الحد الذيلي لما تحت الكتف إلى الحد من التجويف الأرواح وتتغرز بواسطة وتر قوي على السطح الظهري الذيلي للنتوء المرفقي. وينشأ الرأس الجانبي من الخط الثلاثي الرؤوس للزند وينغرز على البنية الذيلية الجانبية ويغطي بشكل جزئي انغراز العضلة المرفقية. والرأس الأوسط هو الأصغر بين الرؤوس الثلاثة، وله جذر لحمي ويغطي انغراز العضلة المفصليّة للزند بشكل جانبي. وتقع بين العضلة الزندية والمرفقية باتجاه الذيل. والعضلة الغرابية وانغراز العضلة المدورة في العضلات الظهرية المستقيمة بشكل قحفي. وتتغرز على السطح الظهري الجانبي للنتوء المرفقي. ولا يوجد صورة زلائية في منطقة انغراز العضلات. والعضلة الثلاثية الرؤوس العضدية هي قابض قوي وباسط قوي لمفصل الكوع. والرأسي الوحشي (الجانبي)، عضلة قوية تنشأ من العضلة الدالية وتندغم من الجانب الوحشي للبروز الحرقفي.

■ **العضلة المرفقية (M. Anconeus):** يمكن فصل هذه العضلة عن الرؤوس الثلاثة. وتنشأ من المنطقة السطحية فوق البنية الذيلية للزند على بعد يساوي للفافة النتوء المرفقي. وتتغرز على السطح القحفي الظهري لنتوء المرفق المغطى بالانغرازات للرؤوس الجانبية للعضلة الثلاثية الرؤوس.

■ **العضلة العضدية (M. Brachialis):** تحتل هذه العضلة العريضة الميزاب العضلي الحزوني وتنشأ على طول الخط المنحني لحدود القحف المجاور والهوامش الذيلية للنصف العلوي من العضلة الزندية المكملة وإن الرفع العميق للعصب المشمع يفصلها عن العضلة المرفقية بينما تفصلها صفيحة اللفافة القوية التي تشكل انغراز العضلة الترقوية الزندية عن العضلة العضدية الثلاثية الرؤوس على طول الحد الجنبى. وفي منطقة الكوع لتصبح العضلة مكورة سطحياً بينما تمتد طبقتها السطحية الوترية العميقة إلى الخارج لتتغرز في المنطقة الوحشية الموجودة إلى جانبها الحدية الشعاعية. وتغطي بشكل جزئي انغراز العضلة العضدية الثلاثية الرؤوس. وظيفتها قابضة لمفصل الكوع.

■ **العضلة العضدية الثنائية الرؤوس (M. Biceps brachii):** تتألف من العضلة في الجمل من جزأين منفصلين بشكل واضح. وإن الأصل المشترك من النتوء العضلي المنشاري فوق التجويف تكون وترية تماماً. ويوجد صره زلائية حيث تعبر فوق الأخدود بين الحدبات لعظم العضد. تنقسم العضلة مباشرة تحت مستوى الأخرى إلى اثنين بطن مغزلية وسطى ووترية قوية قحفية التركيب، والنصف البعيد منها يصبح وترياً مدوراً. ومن لفاقها القحفية المغطية للامتداد اللفافى ينشأ ليلتصق في العضلة الكعبرية الباسطة وتنمو بشكل قوي جداً وفي مستوى اللقم العضدية ينقسم وتر الضلع عن الرأس القحفي ويعبر منتصف الطريق تحت وتر الرأس الأوسط. وانغرازها المروحي يلتصق إلى الرباط الجانبي إلى لقم الزند وإلى الحدبات الكعبرية. وينغرز رأس القحف في الشكل المروحي على الجزء البعيد للبنية القحفية الجانبية للحدبة الكعبرية مغطية الانغراز السابق. ويلتصق الرأس الأوسط تحت الرأس القحفي عندما تنفرد إلى الخارج جانبياً ووسطياً فوق الحدبة الكعبرية وفي هذه الطريقة التصاق فعال يشكل هذه العضلة القوية لمفصل الكوع.

▼ عضلات مفصل الرسغ (The Muscles of The Carpal Joint):

إن العضلات الأربع التي تشكل العضلة الباسطة والعضلة القابضة لمفصل الرسغ هي التالية:

1 العضلة الباسطة للكعبرة (M. Extensor carpi radialis).

2 العضلة الباسطة للزند (M. Extensor carpi ulnaris).

3 العضلة القابضة للكعبرة (M. Flexor carpi radialis).

4 العضلة القابضة للزند (M. Fexor carpi ulnaris).

وعضلة مفاصل الأصابع الطويلة مختلفة تماماً.

■ **العضلة الباسطة للكعبرة (M. Extensor carpi radialis):** وهي أقوى العضلات في هذه المجموعة. وتنشأ من القرعة اللقمية للزند والمنطقة المجاورة لاتجاه الرأس بمسافة تعادل القرعة الموجودة فوق لفاة الكعبرة. وهي العضلة القحفية الكبيرة في منطقة الساعد. ويقع وترها في الأخدود الواسع المتوضع على الطرف الأبعد للكعبرة وتتغرز بواسطة الوتر المسطح على الحدبات في السطح

الظهري المجاور لمشط اليد والصرّة الزلائية. حيث يمر الوتر فوق المفصل الموجود بين الرسغيات والصف البعيد لعظم الرسغ والوتر له غمد زلائي يمتد من القطعة 7 - 8 سم فوق رسغ اليد إلى مستوى المفصل الموجود بين الرسغيات. الع تبسط مفصل الرسغ وتقبض مفصل المرفق.

■ **العضلة الباسطة للزند (M. Extensor carpi ularis):** وفي المنظر الجانبي تشكل هذه العضلة الحد الذيلي للذراع. وتنشأ من البنية الذيلية للقم الجانبية. وفي الوسط السفلي للذراع تصبح وترية بشكل كامل. وتنغرز على الرسغ اللاحقة رباط الرسغ الجانبي والسطح الذيلي الجانبي لمشط اليد. وعقد وترية قوية. وتستمر باتجاه الأبعد فوق العظمة الرسغية الملحقة لتضم بين العظام الوسطى قرب جذرها. وتلتحم مع الروابط بين العظام الملتحمة.

■ **العضلة القابضة الكعبرية (M. Flexor carpi radialis):** هذه العضلة النحيفة المغزلية تقع بشكل ظهري إلى رأس الكعبرة الثانية العميقة خلف الكعبرة.

وتنشأ من اللقمة الوسطى مباشرة باتجاه الذيل إلى الرباط الجانبي الوسطي لمفصل الكوع. وتصبح وترية في الربع البعيد للذراع. ويحاط وترها بغمد ذيلي ومثبتة للأسفل بواسطة مجموعة حلقات مباشرة فوق رسغ اليد. وتنغرز على سطح راحة الكف للعظام الرسغية. وتمتد الكوع وتنثني الرسغ.

■ **العضلة القابضة للزند (M. Flexor carpi ulnaris):** ينشأ الرأس العضدي القوي من المكحلان الوسطيان بينما يتأصل الرأس الزندي من البنية الوسطى لرمانة المرفق وتنقسم العضلة إلى عضلتين ظاهرتين. ويصبح الرأس الزندي متوتراً في منتصف الطريق إلى أسفل الزند. وقبل انغرازها في بنية الراح الوسطى للرسغ اللاحقة تبرز شراً إلى الرأس الزندي وينشأ الرأس الزندي بشكل عام مع مكونات العضد مع قابض الأصابع العميقة. وهي أقوى بكثير من الرأس الزندي. وإن العضلات البطنية متوترة جزئياً وفي مستوى عظمة الرسغيات اللاحقة تقابل وترها منزلقاً من الرأس الزندي. ويتشعب وترها للانغراز.

1 عند المفصل الوسطي الجانبي لرسغ اليد وفي العموم بها وعلى بنية الراح الوسطى للعظام الرسغية.

2 وفي بنية الوسط البعيد لعظام الرسغ الإضافية. إنها تمد الكوع وهي قابضة قوية للرسغ

■ **العضلة الأصابع (الطويلة البعيدة) (M. Abductor digiti I longus):** هذه عضلة الأصابع صغيرة وذات أهمية قليلة وتنشأ من السطح الجانبي لديستولايترال (distolateral) للكعبرة (عظم الكعبرة) وإن وترها الرفيع محاط بغمد زلائي عندما تعبر بشكل مائل فوق رسغ اليد ووتر باسط الكعبرة لتنغرز في البنية الوسطى لعظم الرسغ وتتوضع جزئياً في الرباط الجانبي الأوسط لرسغ اليد.

▼ **العضلات الباسطة للأصابع (The Extensors of The Digit):**

■ **باسط الأصابع العام (المشترك) (M. Extensor digitorum communis):** ينشأ هذا الباسط المشترك للأصابع من التجويف الكعبري ومن المكحلان يتوضع فوق غلاف المفصل. ويغطي أصلها

جانبياً وقحفياً باسط رأس الكعبرة. والبنية الثنائية لهذه العضلة لا تصبح واضحة في النصف الأبعد للذراع. حيث تصبح وترية وينضم الوتر في الغمد الزلالي العام التي تبدأ لعدة سنتيمترات فوق رسغ اليد وتنتهي في المنطقة العظم الرسغي. وينزل الأوتار إلى أسفل الأخدود الجانبي لتشعب الرسغ بواسطة باسط النسيج الشبكي. وإن الوتر الأوسط أنحف من الجانبي ويصبح الباسط المناسب للإصبع الثالث. وتسير باتجاه وسطي بعيد فوق مفصل مشط اليد حيث تلتحم بمفصل الغلاف. وجزء في انغراسها موجود على البنية الظهرية المجاورة للسلاميات بينتما يستمر تباعدها عن الجزء المحوري لتغرز في البنية البعيدة للسلاميات الأولى لسطح السلاميات المجاورة. وإن تواصل الباسط الوتري العام يتشعب فوق المفصل حيث يقف في مكانه بواسطة الأنسجة المرنة الناشئة من المنطقة ما بين الأصابع. وكل طرف ينبثق عنه وتر ظنبوبي مفصل ووتر نحيف بعيد عن المحور المحاط بالغمد الزلالي فوق منطقة رسغ القدم وتلتصق باقي المكونات إلى البنية الظهرية القريبة من السلاميات الوسطى لكل إصبع بينما يستمر انزلاق الوتر النحيف ليلتصق بعيداً وبعيداً عن المحور على نفس السلاميات. تمد العضلة رسغ القدم والمفاصل القريبة من الأصابع الداخلية

■ **عضلة الباسط الجانبي للأصابع (M. Extensor digitorum lateralis):** تنشأ هذه العضلة من المكحلان الجانبيان وإن الرابط الجانبي للكوع ومن السطح الجانبي لتشعب الزند. وإنها عضلة نامية بشكل كامل نسبياً. ويجري وترها فوق النتوء الأبري الجانبي وتغلف بواسطة الغمد الزلالي فوق الرسغ. وفي منطقة العظم الرسغي يتشكل لها الأنسجة الملتصقة إلى الحد الجانبي للوتر الباسط وأبعد من ذلك فإنها تنحرف بالاتجاه الأبعد لتغرز في السطح المجاور الظهرية للمجاورة كما هو مبين بالنسبة للباسط الأوسط. وإنها تبسط رسغ القدم وبين مفاصل السلاميات وإلى حد ما إلى الرسغ القابضة للأصابع.

▼ **العضلات القابضة للأصابع (The Flexor of The Digits):**

يتألف مفصل الأصابع العميق من ثلاثة رؤوس في منطقة الذراع وإن أوتارها تنضم لتشكيل الوتر القابض التي تغرز نهائياً في السلاميات البعيدة لأصابع القدم. وإن الجزء الجانبي لقابض الأصابع السطحي غير موجودة. وينشأ هذا الوتر من منطقة الرسغ وينغرز في السلاميات الوسطى.

■ **العضلة العميقة القابضة للأصابع (M. Flexor digitorum brofundus):** ينشأ الرأس الرسغي من العظام الرسغية بشكل عام ويغطي بالعضلة القابضة للزند. هناك فراغ زلالي يفصل الغلاف تحت ذروة هذه العضلة. وينقسم الرأس الزندي إلى عضلة بطنية صغيرة وعضلة بطنية كبيرة والتي تصبح وترية فوق مستوى العظم الرسغي اللاحق. تدور الأوتار حول نفسها باتجاه عقارب الساعة ثم حول وتر الرأس الزند قبل أن يتحدوا كلاهما مع رأسي وتر الكعبرة ليشكل الوتر القابض العميق.

وعضلة رأس الكعبرة لها منطقة لحمية من السطح القريب من الذيل الوسطي لمنتصف تشعب الزند. وتصبح متوتر في منطقة رسغ الزند في الذراع الأمامي وإنها منفصلة عن العضلة القابضة الرأسية

بواسطة العصب الأوسط والأوعية المرافقة وإن حدها الوسطي يتسطح بالالتصاق مع العضلات الزندية القوية.

ولرأس الزند رأس لحمي ينشأ من السطح الذيلي للزند. ويدور وترها حول الرأس العضدي قبل أن ينضم إلى مكونات الكعبرة. ويتوضع في مكانه بواسطة الضابط بينما يمر عبر قناة الرسغ. ومحاط بغمد زلالي يصل إلى الطرف المجاور لمشط اليد تقريباً. وفي منطقة مشط اليد تتوضع بين عظام الإصبع وتتوضع بين العظام المتوسطة والوتر القابض السطحي وفي الجزء الرابع لعظم مشط اليد فإنها تنشق. وكل ضلع يسير فوق الرباط لراحة الكف للزوج الظاهر من العظام السمسائية وتنقبب التشعبات للوتر القابض السطحي وتسير فوق الغضروف البعيد ومفصل ما بين الأصابع حيث تكبر وتقوى بواسطة الغضاريف الليفية. وعندما تمر فوق سطح راحة الكف لوسط السلاميات فإن أطراف الوتر تتسطح وتستمر كصفائح عضلية تلتصق إلى جوانب العظم وتنغرز أخيراً في سطح القابض للسلامية الثالثة.

فإن الدرع الزلالي للأصابع يشمل الوترين القابضين فوق منطقة رسغ القدم وأبعد طرف من السلامية الوسطى. وجيوب تتوضع في التجاويف والوتر في مكان الانغراز ويحصل اتصال بينها وبين الغضاريف الزورقية. إن الأصابع تمثل بزوجين يشبهان شكل البيضة يتوضعان تحت السلاميات البعيدة وكل واحدة تتألف من نسيج شحمي طري مغلف بالكولاجين الرباط للأنسجة.

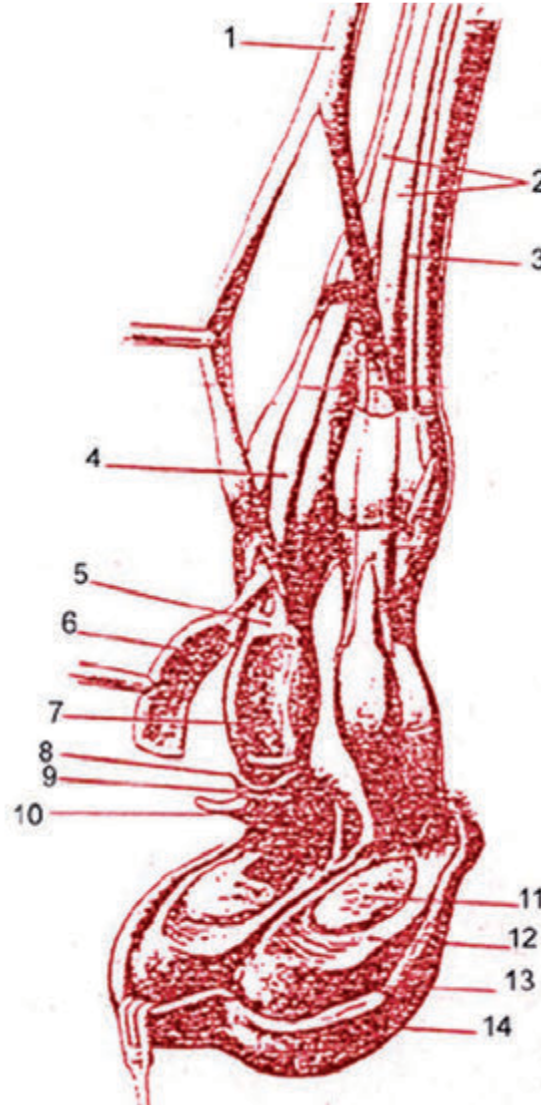
وإن البنى المذكورة أعلاه مدعومة بواسطة طبقة سميكة من الأنسجة الصفراء المرنة والرابطة المدعومة بواسطة النعل الكامل.

■ **العضلة السطحية القابضة للأصابع (M. Flexor digitorum superficialis):** والقسم المجاور لهذه العضلة غير موجود وينشأ الوتر من عظم الرسغ اللاحق ومن العظم مشط اليد، وعلى كل جانب من جذر عظم المشط. وإن الأصل الجانبي أقوى وأسمك من الأصل: ويتشكل الوتر المسطح الذي يقع بين بنية راحة الكف للوتر القابض العميق. وإن طبقة الأنسجة الرابطة المرنة الكاملة النمو والتي تقع فوق سطح القابض للرسغ ينغرز في بنية راحة الكف لهذا الوتر تحت الرسغ.

وتتشعب تحت وسط مشط اليد وكل ضلع يرافقه قابض عميق فوق منطقة الرسغ وبعيداً عن هذه النقطة فإنها تنشق لتسمح بمرور الوتر القابض العميق مكان انغرازها يقع بين السلاميات والوتر القابض العميق تقريباً. وتنغرز في بنية راحة الكف للسلاميات الوسطى بواسطة غضاريف ليفية في وسط راحة اليد وسط الغضاريف الرذقية وتضم في الدرع الزلالي للأصابع مع الوتر القابض العميق من مسافة قصيرة فوق رسغ القدم إلى انغرازها. وهناك عند مفصل جابس في القدم صرة جوفاء تتصل بسهولة بدرع الأصابع ويوجد بنية واحدة لليد.

■ **العضلة الوسطى بين العظام (m. Interosseus medius):** تنشأ هذه العضلة بشكل كامل لبنية راحة الكف والصف البعيد لعظمة الرسغ ومن راحة مشط سطح اليد وإن الرباط البعيد لعظمة الرسغ اللاحقة يستمر بشكل جزئي معها.

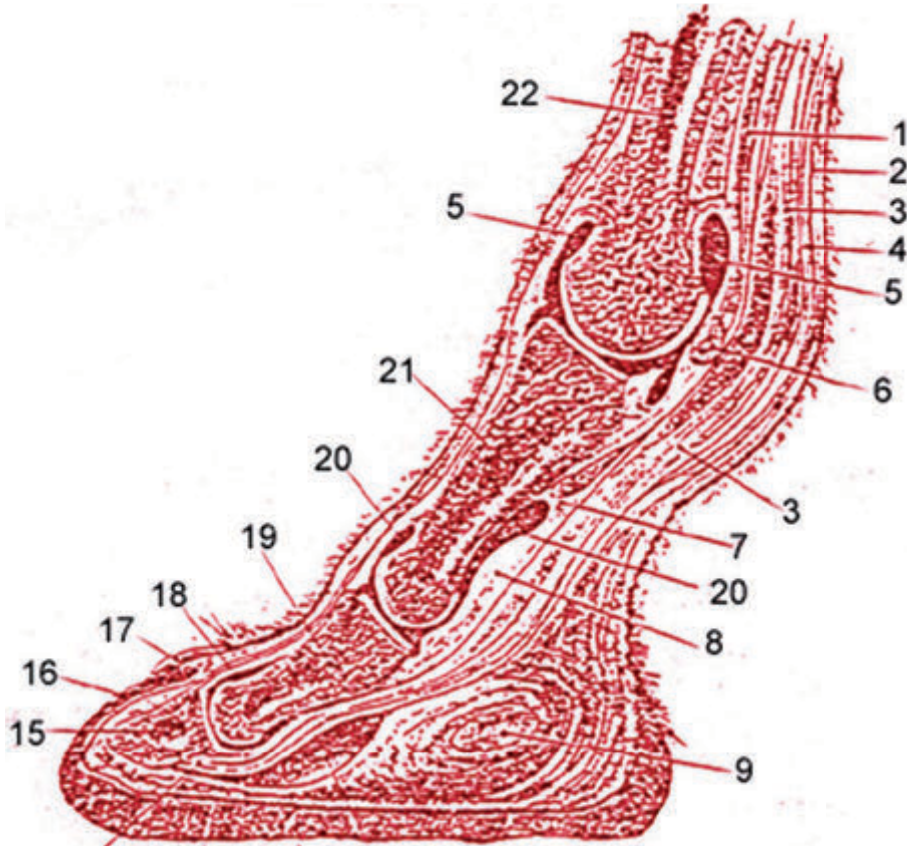
وإن الحد الجانبي هو أسمك وأقوى من الحد الأوسط وفي المنطقة البعيدة لمشط اليد تنتشعب وتنغرز في العظام السمسمائية لا يوجد شقوق في الأوتار القابضة في باقي الحيوانات الأهلية (الشكل 83 و 84).



▲ الشكل 83. منظر راحي للقائمة الأمامية اليسرى.

1	الأوتار القابضة الإصبعية السطحية
2	الأوتار القابضة الأصبعية الغائرة
3	العضلة الوسطى بين العظمية
4	الوتر القابض الغائر للإصبع الرابعة

5	منطقة انغراز الوتر القبض السطحي للإصبع الرابعة
6	توسع اللفائف الغضروفية للوتر القابض الغائر
7	الصفحة المتوسطة
8	الغضروف الزورقي
9	الصرة الأخمصية للخف
10	انغراز الوتر القابض الغائر
11	النسيج الشحمي في الغلاف النسيجي الضام الليفي
12	طبقة النسيج الضام الليفي
13	النسيج الضام المرن
14	الأخمص

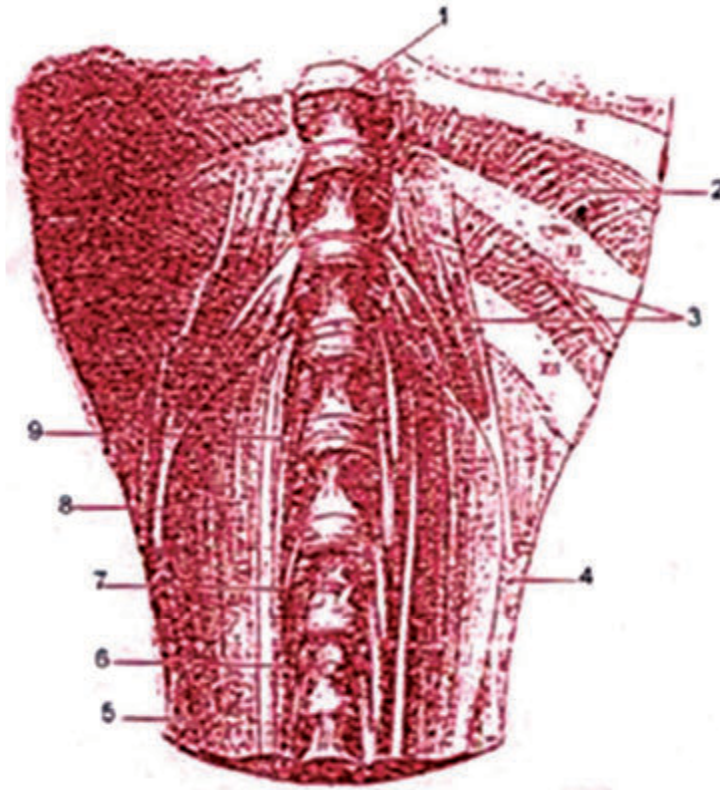


▲ الشكل 84. مقطع طولي أيسر للأصبع الأنسي الأيسر في القائمة الأمامية.

1	العضلة الأنسية بين عظمين
2	الغمد الزلالي العام للأصابع
3	وتر العضلة الغائرة القابضة للأصابع
4	وتر العضلة السطحية القابضة للأصابع
5	غلاف حفرة ظهر وراحة القدم
6	العظام السمسمانية المتجاورة
7	منطقة انغراز الوتر القابض السطحي
8	الصفيحة المتوسطة
9	الوسادة الشحمية المرنة الإصبعية
10	الصرة بين الوسادة الإصبعية والوتر الغائر القابض
11	الأخمص
12	السمسمانيات الغضروفية الهلالية القاصية
13	الصرة الأخمصية (الخف)
14	انغراز وتر العضلة الغائرة القابضة للأصابع
15	السلاميات البعيدة
16	ظفر
17	حول الخف
18	الغلاف المفصلي لمفصل الخف
19	السلاميات الوسطى
20	التجاويف الراحية والظهرية لغلاف المفصل
21	السلاميات المجاورة لنقطة الأصل
22	مشط اليد

تتألف من مركبين:

- **العضلة الكشحية الصغيرة (M. Psoas minor):** هي العضلة المتوسطة للعضلات التحت قطنية وتنشأ من البنية الجانبية للشواخص المستعرضة للفقرات القطنية الأربعة أو الخمسة الأخيرة. وتشكل وترأً قوياً على طول البنية السطحية وتنغرز في الخصر الأمامي للعظم الحرقفي.
- **العضلة الحرقفية الكشحية (M. Iliopsoas):** تنشأ من أجسام والقاعدة لنتوءات المستعرضة القطنية. وتتوضع بشكل بطني ووسطي على العضلة القطنية المربعة. وتنغرز في العضلة المدورة الصغيرة لعظم الفخذ بشكل عام مع العضلة الحرقفية. وإن الحزم تنشأ من الصفائح القطنية 5 - 7 وتتفصل من الجزء الطويل للعضلة لتسمح بخروج العصب الفخذي وبهذه الطريقة يتشكل الوتران المتوازيان للعضلة الخصرية الكبيرة التي تنغرز على العضلة المدورة لعظم الفخذ.
- **العضلة الحرقفية (M. Oiliacus):** لها أصل ممتد من السطح الأوسط للجناح وعمود العظم الحرقفي في (الشكل 78) ومن العجز. وهذه العضلة الحرقفية لها جذر غير مستقيم ولكن حزم تنقسم لتنغرز في الوتر المناسب للعضلة الخصرية الكبيرة. وبهذه الطريقة تنتشر العضلة الحرقفية وتتوضع تحت الوترين وتلتحم معهما لينغرزان معاً على العضلة المدورة للفخذ إن العضلة الحرقفية الكشمية هي عضلة قابضة قوية الورك ويبرز الفخذ إلى الخارج.
- **العضلة القطنية الرباعية (M. Quadratus lumborum):** هذه العضلة عبارة عن صفيحة ضيقة ورقيفة نسبياً على طول البنية البطنية لطرف النتوءات القطنية المستعرضة الحرة. وإن التصاقات الحرقفية مع الحدود الذيلية للضلع الأخير. وتنشأ الحزم المتتالية من النتوءات القطنية المستعرضة وتنغرس على البنية القحفية للعجز.
- **العضلة الموجودة تحت الأضلاع (M m. Subcostales):** تقع حزم عضلية وترية واضحة على طول البنية البطنية للمنطقة القطنية بين الأضلاع وهي موجهة بشكل جانبي ذيلي وتسير من البنية الذيلية إلى الجزء المجاور من الضلعين الأخيرين نحو النتوءات المستعرضة للصفائح القطنية الثلاثة الأولى. وليست واضحة فيما لو كانت هذه الحزم تمثل نظائر العضلات تحت الأضلاع عند الكلب (الشكل 85).



▲ الشكل 85. المنطقة الصدرية والمنطقة القحفية (منظر بطني).

1	الشريان والوريد والعصب الوربي
2	العصب الغائر للعضلة الوريدية
3	العضلات تحت الأضلاع
4	الجزء البطني الأيمن من العصب الشوكي القطني الأول
5	العضلة المربعة القطنية
6	انغراز وتر الساق اليمنى للحجاب الحاجز
7	انغراز وتر الساق اليسرى للحجاب الحاجز
8	العضلة الكشحية الكبيرة
9	العضلة الكشحية الصغيرة

– الرموز الرومانية تشير الى الأضلاع.

▼ العضلات العجانية للجمال (The Perineal Muscles of The Male):

- **العضلة العصبية (M. Coccygeus):** تنشأ من النخاع الشوكي الوركي ومن روابط أهداب العجز وتنغرز على النتوءات المستعرضة للصفحة الذيلية الثالثة.
 - **العضلة الرافعة للمصرة (M. Levator ani):** تنشأ من النخاع الشوكي الوركي الوسطي إلى جذر العضلة العصبية وتنتشر بشكل مروحي نحو الشرج وتنغرز في:
 - 1 **الصفحة الذيلية الثالثة** بين البطنية الجانبية والبطنية الوسطى لحدبات العجز الذيلية.
 - 2 **الجزء الذيلي للعضلة الخارجية لمصرة الشرج** والجزء الشرجي للعضلة المرجعة للقضيب.
 - 3 **والحاجز العجاني الظهري إلى الحوض الإحليلي.**
 - **عضلة المعصرة الخارجية للشرج (M. Sphincter ani externus):** يلتف الجزء الذيلي والفتحة الشرجية ويرتبط الجزء القحفي بشكل بطني إلى صفحة الأنسجة الرابطة التي تتوضع فوق بصلة القضيب.
 - **العضلة المرجعة للقضيب (M. Retractor penis):** تنشأ هذه العضلة الناعمة البنية البطنية للصفحة الذيلية الثالثة كبنية مزدوجة. وإن الجزء الشرجي يحيط بالقناة الشرجية المغطاة بواسطة الطرف الذيلي لمصرة الشرج وتتقاطع بعض الألياف تحت الشرج بينما تستمر الأخرى على الجانب المتصالب لتشكل جزء القضيب للعضلة. ويتفرع ضلع من الجزء الشرجي الذي يلتصق في البنية الظهرية للأحليل الحوضي. ويتلو الجزء القضيب البنية الذيلية للقضيب وتلتصق إلى البنية البطنية الالتواء السيني SC وتنتهي بالقرب في الجزء الحر للقضيب.
 - **العضلة الاسفنجية البصلية (M. Bulbospongiosus):** وهي عضلة ثنائية تلتصق بالسطح الظهري لبصلة القضيب وشكلها بصلي ظهري وتستدق نحو جسم القضيب. وتتفصل العضلة المرجعة للقضيب بالعضلة الجانبية المقابلة.
 - **العضلة الوركية المتكهفة (M. Ischiocavernosus):** تنشأ من الحدبة الوركية ومن الرابط العجزي وتسير باتجاه الوسط لتلتصق بعمود القضيب. وإن محمل القضيب التي تنشأ من قوس الورك بالقرب من الخط الأوسط الذي يعطي بنيتها الذيلية بالجزء البعيد للعضلة.
 - **العضلة الوركية المستقيمة (M. Ischiourethralis):** تنشأ هذه العضلة المغزلية الشكل من القوس الوركي الأوسط ونحو القحف إلى العضلة الوركية المتكهفة. وتلتصق إلى اللفافة التي تغطي الأحليل مباشرة باتجاه القحف إلى الغدد البصلية الأحليلية. لا يوجد دليل على العضلة العصبية المستقيمة.
- يوجد على أية حال طبقة من الأنسجة المرنة الرابطة في هذه المنطقة التي ترتبط إلى الظهر وجدار الشرج إلى الذنب. ومن الجسم العجاني يوجد جدائل مشعة من العضلة الجلدية والعضلة السطحية المستعرضة بينما الجداول الطولانية تنشأ من العضلة الوركية المتكهفة والعضلة الطولانية المحيطة بالعصب.

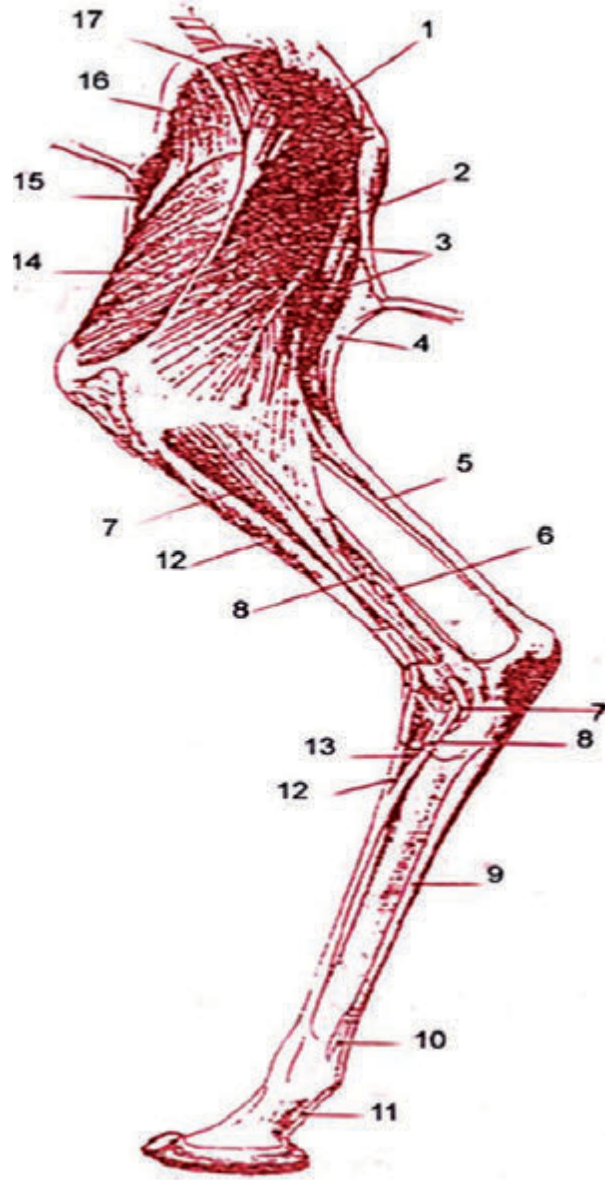
▼ العضلات العجانية للناقة (The perineal muscles of the female):

- **العضلة العصصية (M. Coccygeus):** تنشأ من النخاع الشوكي الوركي والرباط العجزي وتنغرز في النتوء المستعرض للصفحة الثالثة الذيلية.
- **العضلة الرافعة للمصرة الشرجية (M. Levator ani):** تنشأ من النخاع الشوكي الوركي الأوسط إلى أصل العضلة العصصية وتنطلق بشكل مروحي لتنغرز في:
 - 1 **الصفحة الذيلية الثالثة** بين البطنية الجانبية والبطنية الوسطى لهدبات العجز الذيلية.
 - 2 **الجزء الذيلي للعضلة الخارجية لمصرة الشرج.** والجزء الشرجي للعضلة المرجعة للقضيبي.
 - 3 **والجزء الجانبي للحاجز العصبي.**
- **العضلة الخارجية للمصرة الشرجية (M. Sphincter ani externus):** يطوق الجزء الذيلي والفتحة الشرجية. والجزء الحرقفي يمر بشكل بطني فوق الجدران الجانبية لدھليز المهبل المشكل لعضلة المهبل.
- **العضلة المهبلية (M. Constrictor vestibule):** تسير العضلة المهبلية مع الجزء القحفي لعضلة المصرة الشرجية المغطية للجدران الجانبية لدھليز المهبل وتنغرز في اللفافة البعيدة لدھليز البظري والجزء الحرقفي للعضلة تتأصل من العضلة الرافعة للشرج.
- **العضلة المرجعة البظرية (M. Retractor clitoridis):** تنشأ هذه العضلة الملساء من البنية البطنية للصفحة الذيلية وتمر بشكل جانبي إلى الشرج بشكل قحفي إلى العضلة الخارجية المصرة للشرج والعضلة المهبلية الشرجية. تولد الأجزاء المستقيمة التي تمر بشكل بطني إلى المستقيم تتحد مع العضلة من الجهة المقابلة لتشكل الوشاح العضلي البطني إلى المستقيم. وأجزاء البظر تستمر إلى أبعد لتنغرز في الجزء القحفي لرأس البظر.
- **العضلة الوركية المتكهفة (M. Ischiocavernosus):** تنشأ من العضلة الوركية وتسير باتجاه الوسط لتلتصق إلى اللفافة في الجزء القحفي لرأس البظر.
- **العضلة الوركية المستقيمة (M. Ischiourethralis):** تنشأ من القوس الوركي الوسطي والقحفي إلى العضلة الوركية المتكهفة. والعضلة المستقيمة الوركية مفقودة ويوجد طبقة من الأنسجة الرابطة المرنة تلتصق الجدران الشرجية الظهرية إلى الذيل.

▼ عضلات أعضاء الحوض (Muscles of The Pelvic Limb):

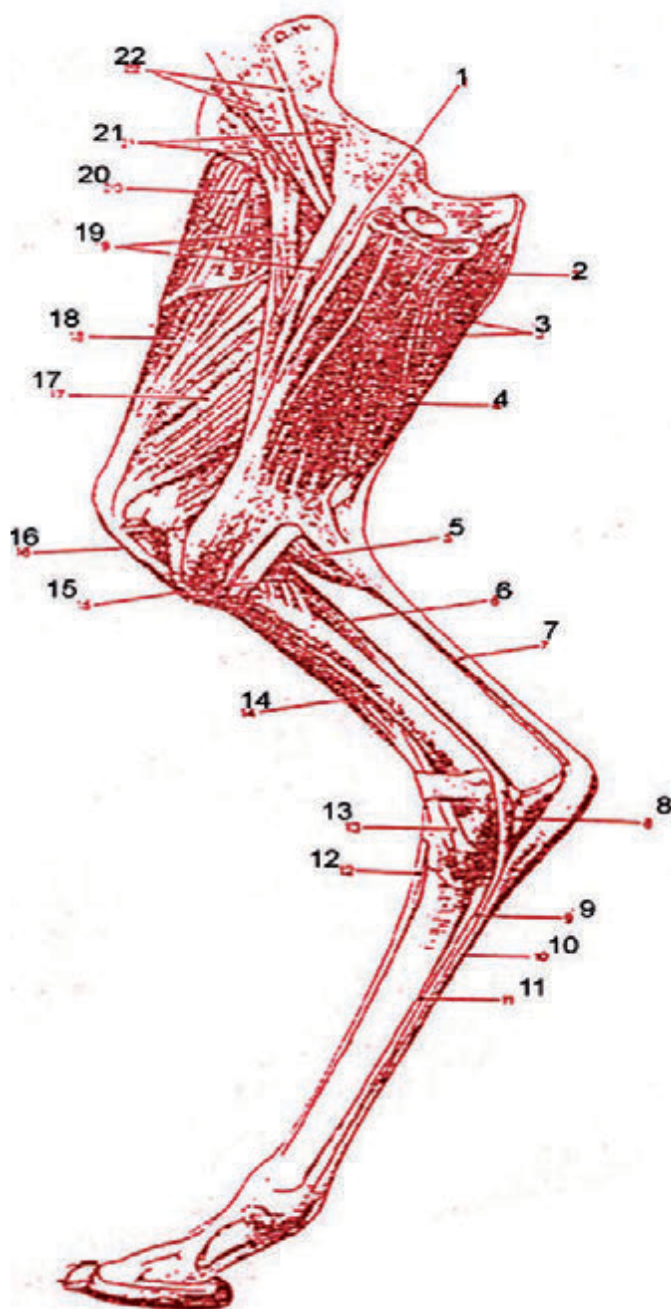
- **لفافة الأطراف المؤخرة (The fascia of the hind limb):** تختص اللفافة فوق السطح العلوي لتشكّل غطاءً مرناً بسمكة بارزة وتدعمه. وهذا واضح جداً في منطقتين الوسطى والقحفية. والأسطح الجانبية لللفافة الباسط العارضة وفوق السطح النصف وتري للعضلة والجزء الذيلي للعضلة الثنائية

الأليوية. ومن هنا الأنسجة المرنة التي تطلق مروحياً فوق المنطقة الوسطى والجانبية للمنطقة والجانبية للمنطقة الفخذية والجزء المجاور للوتر الأخيلي ومجموعة قوية تلتصق أيضاً إلى المنطقة الكعبية الجانبية. وفي هذه الطريقة فإن الانثناء للورك يختنق المفاصل وامتداد الكرعوب تدعم بشكل كامل. تنمو اللفافات الفخذية بشكل جيد فوق الفخذ والعضلة الرباعية الرؤوس وتشكل عقد قوية تسير فوق الفخذ الثاني لتلتصق إلى الحدة الظنبوبية (الشكلين 86 و 87).



▲ الشكل 86. عضلات القائمة الخلفية اليسرى (منظر وحشي).

1	الجزء السطحي الأليوي للعضلة الأليوية الثنائية الرأس
2	العضلة نصف وتريه النسيج
3	الجزء الثنائي الرأس للعضلة الأليوية الثنائية الرأس
4	الطبقة المرنة
5	وتر عظم العقب
6	وتر العضلة الطويلة القابضة للأصابع
7	العضلة الشظوية الطويلة
8	العضلة الجانبية الباسطة للأصابع
9	الأوتار القابضة
10	العضلة الأنسية بين عظمين
11	وتر العضلة الغائرة القابضة للأصابع
12	العضلة الطويلة الباسطة للأصابع
13	العضلة القصيرة الباسطة للأصابع
14	العضلة المتسعة الوحشية
15	الطبقة المرنة
16	العضلة الموترة للفاة الفخذية
17	العضلة الأليوية الأنسية

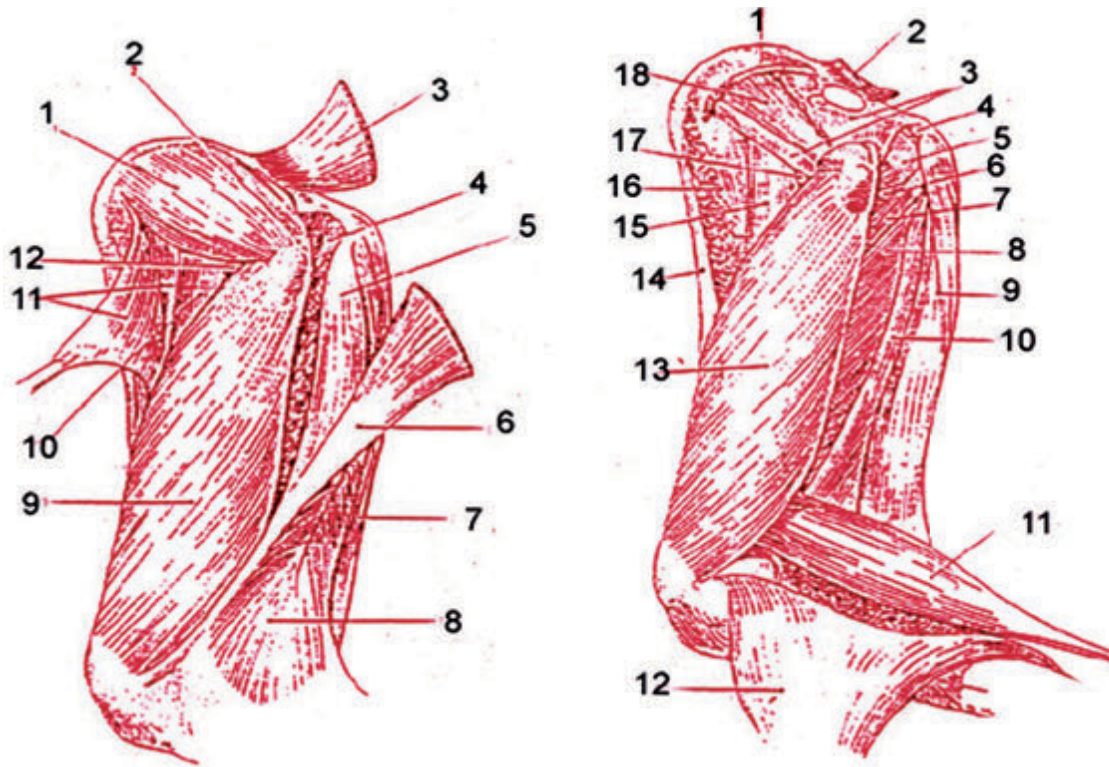


▲ الشكل 87. عضلات القائمة الخلفية اليمنى (منظر أنسي).

1	العضلة المشطية
2	العضلة نصف غشائية
3	العضلة النحيفة
4	العضلة النصف وترية
5	عضلة بطن الساق
6	العضلة الطويلة القابضة للإصبع والظنوب والذيل
7	وتر عظم العقب العام
8	وتر العضلة الطويلة القابضة للأصابع
9	الوتر القابض الغائر
10	الوتر القابض السطحي
11	العضلة الأنسية بين عظمين
12	وتر العضلة الطويلة الباسطة للأصابع
13	منطقة انغراز عضلة القحف الظنبوبي
14	العضلة الشظوية الثالثة
15	العضلة المأبضية
16	الرباط الرضفي الأوسط
17	العضلة المتسعة الأنسية
18	عضلة الفخذ المستقيمة
19	العضلة الخياطية
20	العضلة الموترة للفاقة الفخذ
21	العضلة الحرقفية
22	العضلة الكشحية

▼ عضلات الفخذ الذيلية والجانبية (Lateral and caudal thigh muscles)

- **العضلة الأليوية الثنائية الرؤوس (M. Gluteobiceps):** لا يتم اتحاد العضلتين السطحية الأليوية والعضلة الفخذية ولكنهم يشكلون وحدة منفردة ويمكن اعتراضهما إحدى العضلات المعقدة الممتدة من عظم العجز وحذبة الورك في أسفل المنطقة المكبوبة. والجزء السطحي للعضلة الأليوية ينشأ من الحذبة العجزية والجزء الوحشي للعجز واللفافة الأليوية. ويمكن تحديدها بواسطة نمط الأنسجة المتجمعة وبشكل مجاور بسهولة من العضلات القابضة الذيلية. وتصبح تحت العضلة المدورة للفخذ عقدة ليفية قوية ومسطحة تلتحم مع السطح العميق للحد القحفي الثنائي لتتغرز في السطح الجانبي للرضفات. ويوجد صرة تحت انغرازها الوتري وينشأ الجزء الثنائي الرؤوس من السطح الجانبي الظهرى والسطح الجانبي البطني للحذبة الوركية والرباط العجزي بالإضافة إلى الحاجز بينها وبين نصف الوتر النسيجي وهناك قحف كبير وجزء ذيلي صغير. واتجاه الألياف في الجزء القحفي هو قحفي بطني ومعظمهم ينغرزون في اللفافة العريضة. والصفاق القوي يتشكل بشكل بعيد وينغرز في الرسغ الجانبي كعظمة الفخذ والظنوب وعلى الهامش الظنبوبي القحفي وينشأ الجزء الذيلي من البنية البطنية للحذبة الوركية ومن اللفافة الفاصلة للجزئين وصادقها يحوي الأنسجة المرنة ويمتد إلى الخارج ليلتصق إلى الوتر الأخليلي واللفافة الفخذية. وتلتصق أيضاً بالنصف المجاور للسطح الجانبي للظنوب بواسطة انغماسه بين قابض الأصابع وباسط الأصابع الجانبي.
- **اللفافة العريضة القابضة (M. Tensor fasciae latae):** تنشأ هذه العضلة المثلثية من السطح الجانبي للجناح الحرقفي والحذبة الحرقفية. وإنها تشكل الهامش القحفي للفخذ وتغطي على كلا الجانبين بطبقة سميكة من النسيج الرابط المرن. وإن رأس المثلث يصل إلى مفصل الورك بينما يصل حدها القحفي إلى النصف السفلي للطريق إلى المنطقة الفخذية. تنطوي العضلة الجزء الجانبي للعضلة الفخذية المستقيمة. وتستمر بشكل جانبي بواسطة اللفافة العريضة التي تتغرز في الرضفة وللحذبة الظنبوبية وفي الوسط بواسطة اللفافة الفخذية التي تلتصق إلى الرضفة المكحالية والحذبة الظنبوبية.
- **العضلة الأليوية الوسطى (M. Gluteus medius):** تنتشأ من السطح القوسي في جناح الحرقفة الذي يحد عرف الحرقفة. وتتألف من الجزء السطحي الذي ينغرز على طول رأس العضلة المدورة الكبيرة. وهذا يمثل العضلة الكمثرية. والجزء العميق للعضلة الأليوية اللاحقة غطاء لفاي ظنبوبي وتنغرز في السطح القحفي للعضلة الفخذية المدورة. ولا يوجد صرة زلائية تحت هذه الغرزات.
- **العضلة الصرية (M. Semimembranosus):** تتميز هذه العضلة ببنيته المزدوجة البطون. وتنشأ من الحد البطني للقوس الوركى وتنغرز في المكحان والعرف الجانبي لها بالإضافة إلى الرباط الجانبي الأوسط وإلى الحذبة الظنبوبية بواسطة العقدة اللفافية.
- **العضلة النصف وترية النسيج (M. Semitendinosus):** وتنشأ بشكل جانبي للعضلة الصرية من السطح البطني للحذبة الوركية وتنغرز بواسطة وترين صفاقين إلى الوتر الأخليلي وإلى البنية الوسطى للهامش الظنبوبي القحفي والصرة الزلائية موجودة في الانغراز الأخير. والبطن العضلية هي ببضوية القطر (الشكل 88).



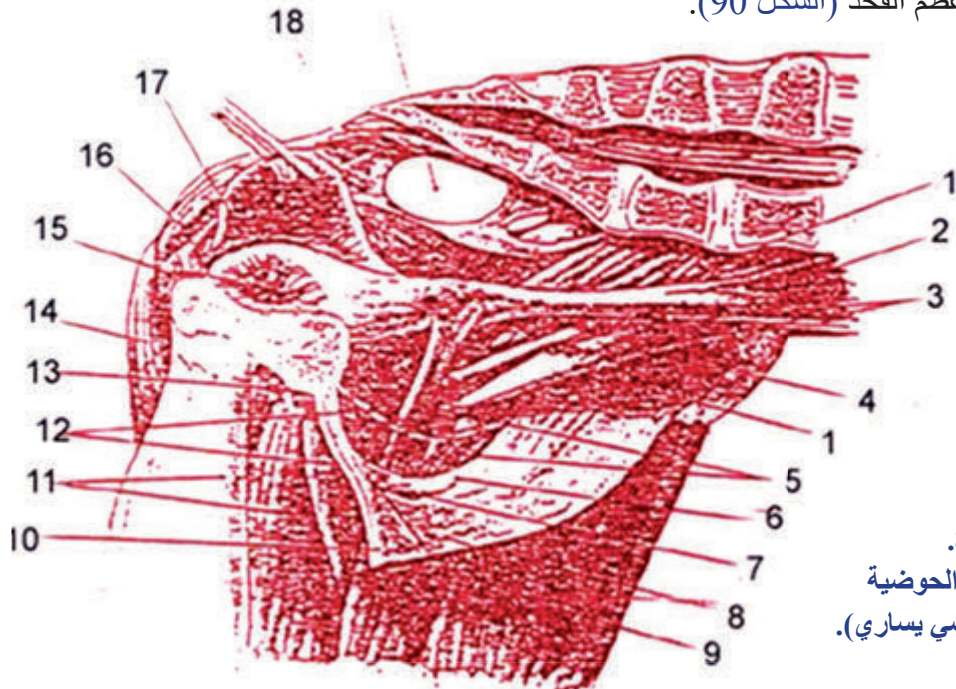
الشكل 88. عضلات الحوض والفخذ (منظر وحشي يساري). ▲

1	العضلة الأليوية الوسطى
2	العضلة الكمثرية
3	الجزء الأليوي السطحي للعضلة الأليوية ثنائية الرؤوس
4	العضلات التوأمية
5	الجزء الثنائي الرؤوس للعضلة الأليوية ثنائية الرؤوس
6	وتر للعضلة الأليوية ثنائية الرؤوس
7	العضلة النصف وترية
8	العضلة الأليوية ثنائية الرؤوس
9	العضلة المتسعة الوحشية
10	عضلة الفخذ المستقيمة
11	عضلة اللفافة العريضة الشادة
12	عضلة المفصل الحرقفي الفخذي

▼ عضلات الفخذ الحرقفية (The Cranial Thigh Muscles):

عضلة الفخذ الرباعية الرؤوس: تتألف العضلة من أربعة أقسام.

- **العضلة المتسعة الوحشية (M. Vastus lateralis):** تطورت هذه العضلة بقوة واتحدت مع العضلة الفخذية المستقيمة في وسط الطريق بين الورك والرضفة مشكلة حافة الألياف بينهم وتنشأ من البنية الجانبية للعضلة الفخذية المدورة مغطية الانغرازات للعضلات الأليوية القحفية واللاحقة. وتمتد منطقة التشوه إلى الحد الأبعد للعضلة المدورة والانغرازات للعضلة العليا وتنغرز في النصف الجانبي للتحذب الجانبي للرضفة (الشكل 89).
- **العضلة الكمشية المستقيمة (M. Rectus femoris):** وإن أصل هذه العضلة من أقصى القحف وأكثر بعداً من الحيوانات الأهلية الأولى (الشكل 89) وتنشأ هذه العضلة من الحد الجانبي البطني لعمود العظم الحرقفي. وبشكل قحفي لارتباط العضلة المفصالية الحرقفية. وتتحد أسفل منتصف الطريق إلى الفخذ مع العضلة المتسعة الوحشية والعضلة الوسطى وتنغرز في البنية المجاورة لحدبة الرضفة.
- **العضلة المتسعة الأنسية (M. Vastus medialis):** من سطح الوسط الذيلي لعظم الفخذ على طول الخط من رقبة الفخذ إلى نهاية الحدبة الفخذية (الشكل 90) تتفرع بشكل ذيلي بواسطة العضلة المشطية (Pectineus) وباتجاه القحف وتغطي العضلة المتوسطة المتسعة. وتنغرز في البنية الوسطى (الأنسية) للرضفة.
- **العضلة المتسعة الأنسية الوسطى (M. Vastus intermedius):** وهذه العضلة اللحمية مغطاة بالمكونات الثلاثة الأخرى للعضلة الرباعية وتنشأ من السطوح الجانبية والقحفية والوسطى لعمود عظم الفخذ إلى نهاية الحدبة الفخذية وتنغرز في السطح المجاور لقاعدة الرضفة وتتوضع فوق غلاف مفصل عظم الفخذ (الشكل 90).

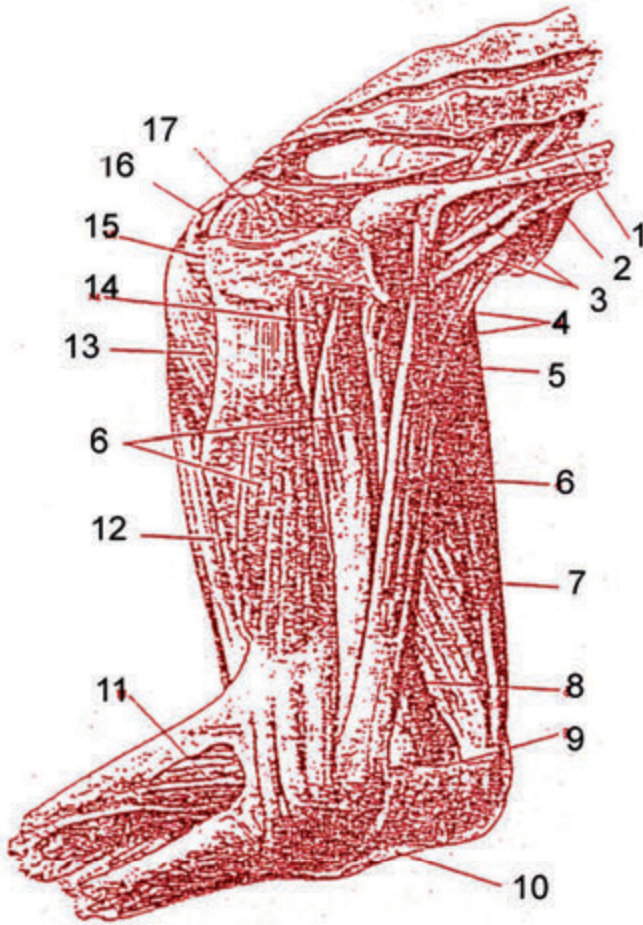


الشكل 89. العضلات الحوضية (منظر أنسي يساري).

1	العضلة الحرقفية
2	العضلة الكشحية الصغيرة
3	العضلة الكشحية الكبيرة
4	العضلة الفخذية
5	العضلة الخياطية
6	الرباط الإربي
7	الحلقة الإربية السطحية
8	لفافة العضلة البطنية الخارجية المنحرفة
9	العضلة الموترة لللفافة الفخذية
10	الخط الأبيض
11	العضلة النحيفة
12	العضلة المشطية
13	العضلة المبعدة
14	العضلة النصف وترية
15	ساق القضيب
16	العضلة الوركية المتكهفة
17	العضلة السادة الخارجية
18	العضلة السادة الداخلية

عضلات الفخذ الوسطى (The Medial Thigh Muscles)

- **العضلة النحيفة أو الرشيقية (M. Gracilis):** إن العضلة الأكثر توسطاً لعضلات الفخذ وتنشأ من الوتر الارتفاقي (Symphyseal) بواسطة الصفاق الذيلي المرن والعريض والالتصاق القحفي الضيق تحت العانة تغطي الحافة القحفية الرقيقة جزئياً الذيلي المسطح الطبقة العميقة للبطن القحفي. وإلى المفصل فيتحد الجزءان وصفاقهم المشترك معاً بالعضلة الخياطية (Sartorius) وتتحد مع العضلة الفخذية الوسطى واللفافة القحفية. وتلتصق إلى اللقمة الفخذية والهامش القحفي الظنبوبي الوسطى واللفافة الوترية من العضلة النصف وترية النسيج التي تضم الوتر الأخيلي.
- **العضلة الخياطية (M. Sartorius):** تنشأ بواسطة رأسين من الوتر الانغراز للعضلة الخصرية الصغيرة (Psoas minor) والتجويف اللفافي بشكل خاص محاذية الممر للأوعية الفخذية والعصب. ومبتعدة عن الآخر يتحدون ويستمررون بالابتعاد كعضلة شريطية واحدة التي تحاذي العضلة النحيفة وتتحد مع اللفافة الفخذية الوسطى لتلتصق إلى فتحة عظمة الفخذ الوسطى.
- **العضلة المشطية (M. Pectineus):** تنشأ هذه العضلة المغزلية من الارتقاء الحوضي والرباط تحت العاني بالإضافة إلى البكتين (الدرز) العاني. وتنغرز في عظم الفخذ مباشرة تحت العضلة المدورة الصغيرة ويبتعد بواسطة الصفاق على طول الحدة الفخذية لانغراز العضلة المبتعدة (الشكل 90).



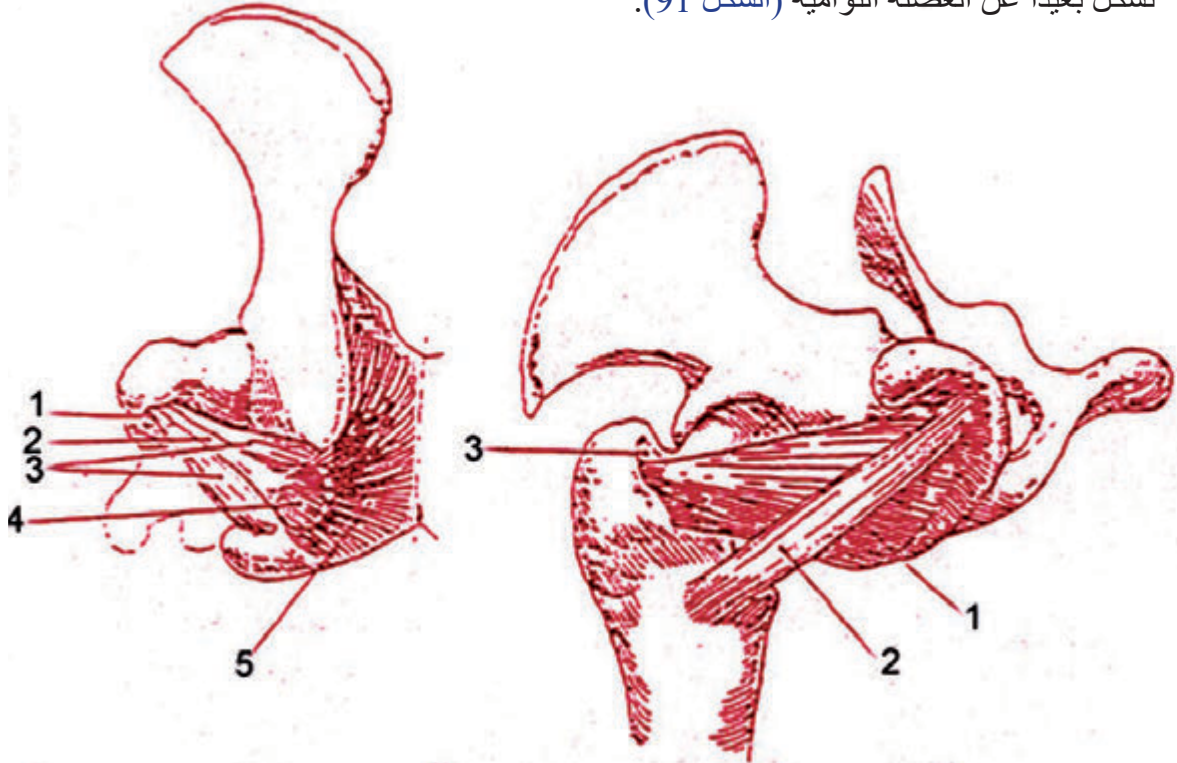
الشكل 90. عضلات الفخذ الأنسية الجانب الأيسر.

- **العضلة المبتعدة (M. Abductor):** تنشأ هذه العضلة القوية من الارتقاء الحوضي والرباط الموجودة تحت العانة ومن المنطقة الغضروفية الموجودة في لوح الورك (الشكل 90) وتنغرز في السطح الذيلي لعظم الفخذ تحت العضلة المدورة وتبتعد على طول الحدة الفخذية بمسافة تصل إلى السطح المأبضي (الشكل 90) وتتألف من العضلة المبتعدة الكبيرة (Abductor magnus) والقصيرة (Brevis) وتتحدان جزئياً. والعضلة المبتعدة الصغيرة القصيرة تقع مباشرة باتجاه الذيل للعضلة المشطية وتنشأ من حدة العانة البطنية بينما تكون العضلة المبتعدة الكبيرة أكبر حجماً وتشكل مجمل العضلة (الشكل 90).

1	العضلة الحرقفية
2	العضلة الكشحية الصغرى
3	العضلة الكشحية الكبرى
4	العضلة الخياطية
5	العضلة المشطية
6	عضلة الفخذ المستقيمة
7	العضلة المتسعة الأنسية
8	العضلة النصف غشائية
9	لفافة الفخذ الأنسية المقطوعة الحافة
10	الرباط الرضفي الأوسط
11	عضلة بطن الساق (الرأس الأنسي)
12	العضلة النصف وترية
13	العضلة النحيفة
14	العضلة المبعدة
15	ساق القضيب
16	العضلة الوركية المتكهفة
17	العضلة السادة الداخلية

▼ العضلات المدورة لمفصل الورك (The Rotators of The Hip Joint):

- **العضلة التوأمية (M. Gemelli):** هذه العضلة نامية الشكل. وتنشأ من جسم الورك تحت الفرضة الوركية الأصغر وتنغرز في اللفافة المدورة. والجزء الذيلي سائد بشكل خاص وينشأ أيضاً من رباط العجز وبشكل وتر العضلة المبعدة الداخلية أهدوداً بين الأجزاء الذيلية والقحفية للعضلة.
- **العضلة الفخذية الرباعية الرؤوس (M. Quadratus femoris):** تنشأ هذه العضلة ذات الشكل السيري من لوح الورك وتنغرز في السطح الذيلي لعظم الفخذ تحت مستوى العضلة المدورة الكبيرة.
- **العضلة السادة الداخلية (M. Obturatorius Ternus):** وعلى خلاف النموذج للمختبرات العادية توجد عضلة سادة داخلية كبيرة وتنشأ من العمود العظم الحرقفي ومن السطح الخارجي للحوض الوركى والعاني حول فتحة العضلة المبعدة. وتمر وترها فوق الفرضة الوركية الأصغر حيث الصرة الزلائية تتوضع تحتها. وتنغرز في اللفافة المدورة مع العضلة التوأمية. والحزم الناشئة من المنطقة الارتفاقية تغطي تجويف العضلة المبعدة والجزء الخارجي للحوض من العضلة الخارجية السادة.
- **العضلة السادة الخارجية (M. Obturatorius externus):** تنشأ هذه العضلة من الطرف الخارجي للحوض والطرف الداخلي للعانة حول تجويف العضلة السادة والسطح البطني للعانة والورك بالقرب من خط الارتفاقي. وهي عضلة قمعية تملأ تجويف العضلة السادة وتنغرز في اللفافة المدورة تشكل بعيداً عن العضلة التوأمية (الشكل 91).



▲ الشكل 91. على اليمين: العضلة السادة الداخلية و العضلة المربعة منظر ذيلي وحشي
على اليسار: منظر ظهري للعضلتين التوأمية والسادة الداخلية.

منظر ظهري للعضلتين التوأمية والسادة:

1	الحفرة المدورية
2	وتر العضلة السادة الداخلية
3	العضلة التوأمية
4	توضع الصرة تحت الوترية
5	العضلة السادة الداخلية

العضلة المسدة الداخلية والعضلة المربعة الفخذية منظر ذيلي وحشي الجانب الأيسر:

1	العضلة السادة الخارجية
2	عضلة الفخذ الرباعية
3	الحفرة المدورية

▼ عضلات الساق (The Muscles of The Crus):

مجموعة العضلات الجانبية الظهرية (The dorsolateral group):

- **العضلة الشظوية الثلاثية (M. Peroneus (fibularis) tertius):** وهذه العضلة تنشأ من الجذر المشترك مع العضلة الباسطة الطويلة للأصابع ومن اللفافات الباسطة لعظم الفخذ وردب غطاء المفصل المتوضع تحتها في ثلمة الظنوب الباسطة. وبطنها العضلي ملتحم بشكل تام مع العضلة الطويلة الباسطة للأصابع في المنطقة الساق المجاورة وبالاتجاه البعيد تصبح منفصلة كعضلة مسطحة تغطي البطن المدور الباسط الأصابع الطويل. والجزء البعيد من الفخذ ينزل وترها بواسطة الرباط الشرجي المائل مع وتر العضلة لأصابع الطويلة والقحفي القصبي. وإنها مغلقة بواسطة غمد زلالي مشترك. وفي وسط منطقة غضروف الظهر ينطلق وترها إلى ثلاثة لينغرز في.
 - 1 السطح الجانبي للعظم الظهري الرابع فوق الوتر العضلة الشظوية الطويلة.
 - 2 وبشكل ظهري على الغضروف الثاني والثالث والحدبة المشطية.
 - 3 في الوسط على الغضروف الثاني والثالث والجزء المجاور للمشط الثالث.
- **العضلة الباسطة الإصبعية الطويلة (M. Extensor digitorum longus):** تنشأ بالاشتراك مع العضلة الشظوية الثلاثية من الحفر الباسطة للفخذ وتحت وتر الجذر وهناك تجويف كبير في غلاف

المفصل وهي مغطاة بالعضلة الشظوية الثلاثية الرؤوس وتلتحم بها في منطقة الورك المجاورة. وتتفصل بعيداً إلى بطن مدورة والتي تصبح وترية بعد عدة سنتمترات فوق غضروف القدم حيث تتجه نحو الأسفل بواسطة الرابط الشرجي وتتضم بالغمدة الزلالي المشترك مع العضلة الثلاثية الرؤوس الشظوية والقحف الظنبوبي. ويظهر أوتارها جانبياً لانغراز العضلة الأخرى. وتتفصل في المنطقة الوركية البعيدة إلى مكونات صغيرة وسطى التي تصبح الباسط المناسب للإصبع الوسطى وإلى العضلة الأكبر الجانبية الوتر التي تتشعب فوق رسغ القدم لتشكل أوتاراً مشتركة للأصابع. وكل من هؤلاء العضلات الأخيرة تنغرز على السطح البعيد للسلاميات المجاورة مباشرة فوق غطاء المفصل. بينما تنغرز الأوتار الباسطة الجانبية بعيدة عن المحور معهم (قارن الضلع الجبهي الأمامي).

وإلى الوسط الأسفل للسلاميات المجاورة ينبثق الباسط المناسب لوضع القدم للضلع التي ينغرز بعيداً على البيئة البعيدة للسلاميات المجاورة. ينضم الوتر الباسط المشترك للإصبع بواسطة الوتر الباسط الجانبي للأصابع الثلاث المجاور للمنطقة المشط وهذا الارتباط اللفافي يبقى فوق منطقة رسغ القدم.

■ **عضلة القحف الظنبوبي (M. Tibialis cranialis):** هذه أعمق العضلات القحفية للساق. وتنشأ كعضلة لحمية مسطحة من السطح الجانبي الخارجي للظنبوب وتقع تحت العضلة الشظوية الثلاثية الرؤوس والباسط الطويل للأصابع وتكون مرئية بشكل جزئي لها. وفي أسفل منتصف الطريق إلى الساق تستند لتصبح وترية. وفي الجزء البعيد للساق تنضم إلى الغمد الزلالي المشترك مع العضلة الشظوية الثلاثية الرؤوس والباسط الطويل للأصابع. ويظهر وترها في البنية الوسطى لتلك العضلة الثلاثية وتلتصق في الوسط في العظمة الأولى للرسغ وعظمة المشط الثالثة. ويوجد صرة زلاية تحت انغراز الوتر.

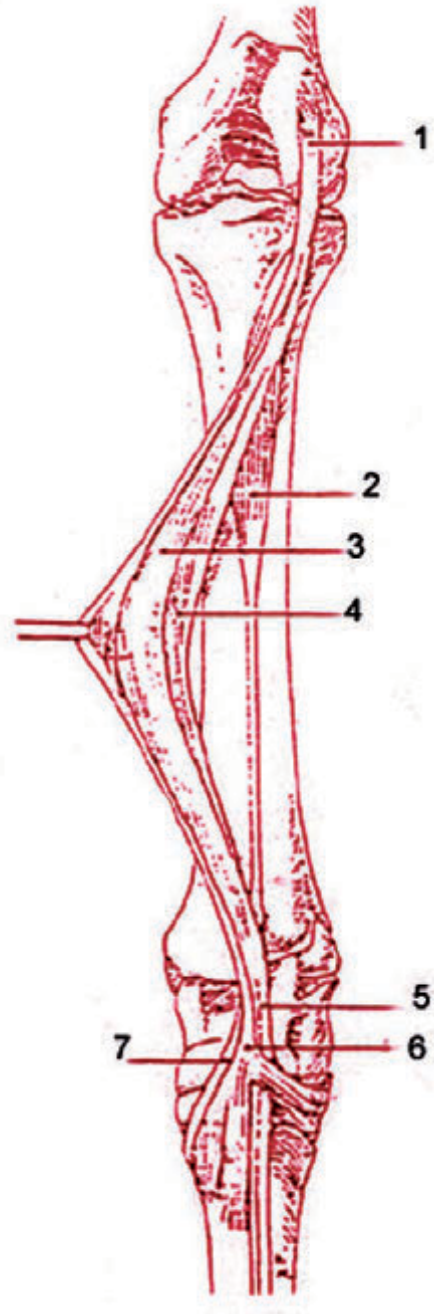
■ **العضلة الشظوية الطويلة (M. Peroneus (fibularis) longus):** تنشأ هذه العضلات من الطرف الجانبي من لقمة الظنبوب كعضلة مسطحة مستدقة بجانب قحفاً بواسطة العضلة الشظوية الثلاثية والباسط الطويل للأصابع وباتجاه الذيل بواسطة القابض الطويل للأصابع. وتغطي باسط الأصابع الجانبي بشكل كامل. وفي منتصف الطريق تقريباً إلى الساق تصبح وترأً خفيفاً ويسير فوق عظم الكعب سوية مع وتر باسط الأصابع الجانبي الأصابع الجانبي وتستقر في الأسفل بواسطة العقد الشرجية. وكل وتر يزود بغمدة زلاية. وتستمر بعيداً وتتغطف فجأة نحو الأخمص تحت الرباط الجانبي وتسير على طول الأخدود (الثلم) على سطح الفقرة الصدرية الرابعة عبر التجويف المفصلي لينغرز في الفقرة الصدرية الأولى.

■ **العضلة الجانبية الباسطة للأصابع (M. Extensor digitorum lateralis):** وهي عضلة نحيفة تنشأ من المنطقة المنخفضة تحت اللقمة الجانبية للخد السائد للقصبة ويستند وترها خلف العضلة الشظوية وترافقها فوق الظم الأخمص. وتعبّر الوجه العميق لوتر العضلة الشظوية الطويلة. لتصل السطح الظهري لراحة القدم.

والجزء الرابع لمنطقة المشط تتابع طريقها على طول الحد الجانبي لوتر الباسط المشترك التي ترتبط مواجهة معها. وتنغرز على الطرف البعيد للسلاميات المجاورة وإلى البنية البعيدة لنفس العضلة.

- العضلة الباسطة القصيرة للأصابع (**M. Extensor digitorum brevis**): تقع هذه العضلة القصيرة الباسطة في الزاوية العضلة الجانبية الباسطة تحت القدم. وتنشأ من الكتل الليفية فوق بنية الغضروف الظهري وتلتصق إلى السطح الجانبي للباسط الطويل (الشكل 92).

1	حفرة منشأ الوتر الباسط
2	عضلة القحف الظنبوبي
3	العضلة الطويلة الباسطة للإصبع
4	العضلة الشظوية الثلاثية
5	وتر العضلة الطويلة الباسطة للأصابع
6	وتر العضلة الشظوية الثلاثية
7	وتر عضلة القحف الظنبوبي



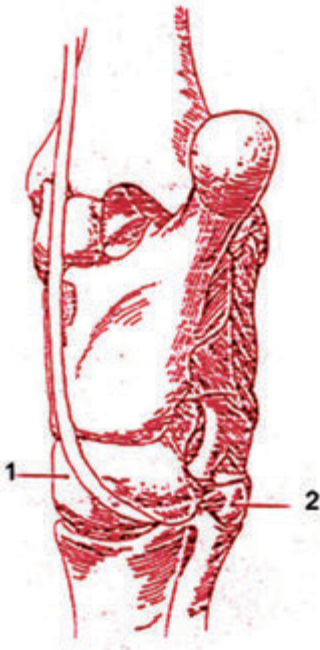
▲ الشكل 92. العضلات الأخرسية للساق اليسرى.

▼ مجموعة الأخمص (The Plantar Group)

■ **العضلة التوأمية (M. Gastrocnemius):** إن جذر هذه العضلة مغطى بواسطة عضلة الفخذ الذيلية الجانبية الرؤوس (caput laterale) تتلم على طول سطحها الأوسط للقابض الوتري السطحي الجانبي وتنشأ من الأسفل مباشرة تحت الحدبات اللقمية فوق الحق الجانبية والحد الجانبي للسطح المأبضي والرؤوس الوسطى أكبر من نظيراتها الجانبية. وتنشأ من الحد الأوسط للسطح المأبضي ومباشرة باتجاه الذيل لانغراز صرة العضلة يتحد الرأسان على طول حدودها الذيلية في مستوى مفصل العظم الظنبوبي وتصبح وترية في نهاية الثلث المجاور للساق. وإن انغراز الوتر الدوراني من الوسط إلى الجانب حول القابض السطحي لينغرز على السطح الجانبي لحدبة العقبي (tuber calcanei). والصرة الزلائية الكبيرة والعضلة العقبية والعضلة القابضة السطحية للأصابع تقع بين انغراز العضلة التوأمية والقابض السطحي وصرة زلائية صغيرة العقبية الوترية موجودة بين الانغراز والعظم.

■ **العضلة السطحية القابضة للأصابع (M. Flexor digitorum superficialis):** تحوي هذه العضلة الوترية الكبيرة التامة بعض من ألياف عضلية على طول الثلث المجاور لسطحها القحفي. وتنشأ من الحدبة الخارجية للقم.

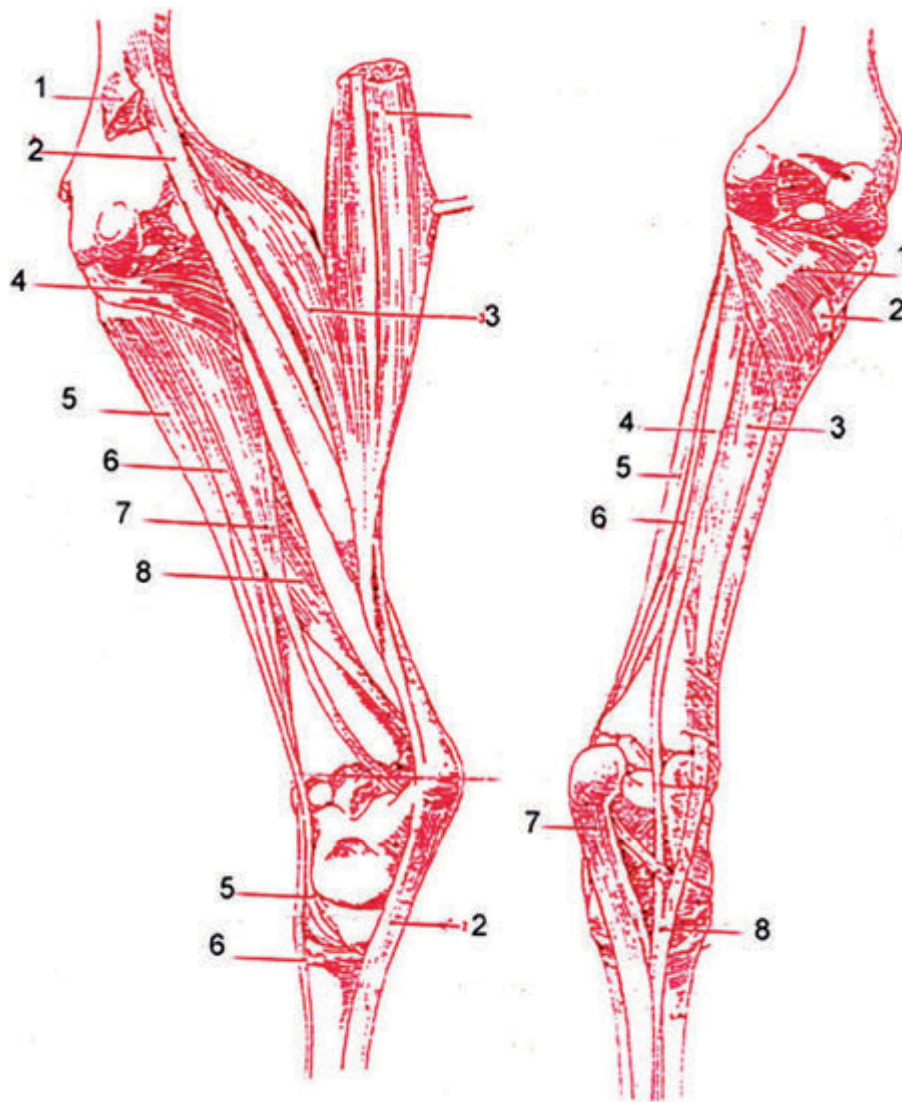
بالاشتراك مع الرأس الجانبي للعضلة التوأمية ويغطي الرأسان للعضلة التوأمية الجزء المجاور. وتشكل مع الانزلاقات اللفافية والعضلة الأليوية الثنائية الرؤوس والعضلة النحيفة والنصف وترية والقابضة السطحية ويشكل الوتر العضلة التوأمية الوتر الأخيلي. وتدور لولبياً حول وتر العضلة التوأمية ليصل إلى السطح الذيلي لحدبة العقبي. تقع الصرة الزلائية بين الوترين وتستمر على طول السطح الذيلي لحدبة العقبي والطريق البعيد للوتر القابض السطحي يشابه تلك الموجودة في الأضلاع الأمامية.



■ **العضلة الغائرة القابضة (M. Flexor digitorum profundus):** تتألف هذه العضلة القابضة الطويلة وعضلة الساق الذيلية. والعضلتان الأخيرتان تلتقيان مع الوتر المشترك للعضلتان الأخريان (الشكل 93 و 94).

1	عظم الساق الرابعة وهي منتصبه
2	عظم الساق الأولى وهي منتصبه

▲ الشكل 93. إندغام العضلة الشظوية الطويلة (منظر أخمصي وحشي).



▲ الشكل 94. على اليمين: عضلات الساق اليسرى الوحشية.
على اليسار: العضلات الوسطى الذيلية للساق اليسرى.

عضلات الساق اليسرى الوحشة:

1	عضلة بطن الساق (الرأس الوحشي)
2	العضلة السطحية القابضة للأصابع
3	عضلة بطن الساق (الرأس الأنسي)
4	العضلة المأبضية
5	العضلة الشظوية الطويلة

6	العضلة الجانبية الباسطة للأصابع
7	العضلة الطويلة القابضة للأصابع
8	العضلة القابضة للإصبع الأولى الطويلة والعضلة الظنبوبية الطويلة

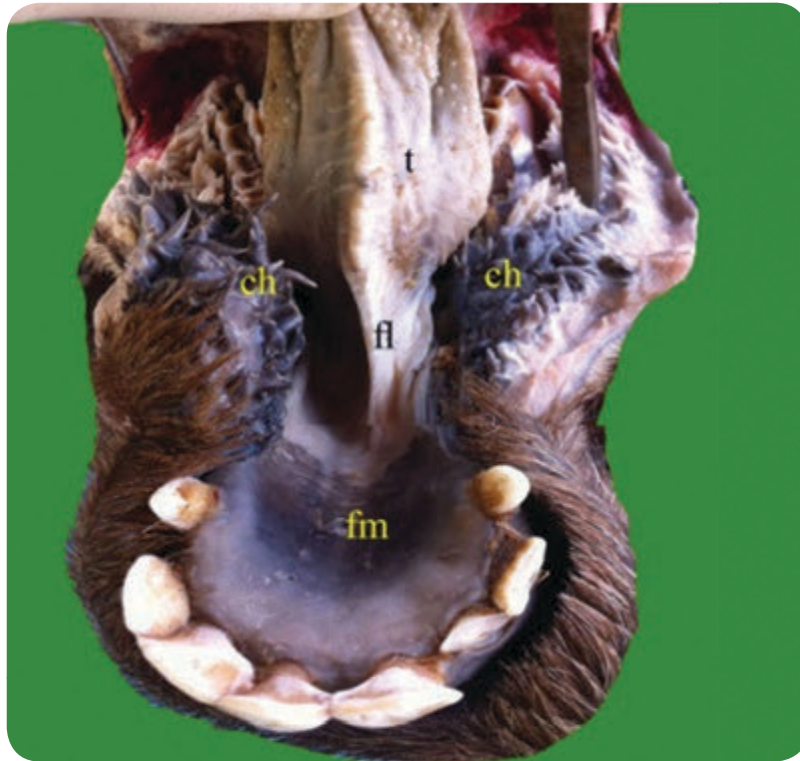
العضلات الوسطى الذيلية للساق اليسرى:

1	العضلة المأبضية
2	انغراز العضلة النصف وترية
3	العضلة القابضة للإصبع الأولى الطويلة والعضلة الظنبوبية الطويلة
4	العضلة الطويلة القابضة للأصابع
5	العضلة الشظوية الثلاثية الطويلة
6	العضلة الجانبية الباسطة للأصابع
7	الرباط الأخمصي الطويل
8	وتر العضلة الغائرة القابضة للأصابع

▼ تشرح الجهاز الهضمي

1 الشفاه (Lips):

هي عبارة عن طية جلدية عضلية تحيط بالمدخل إلى التجويف الفمي حيث تكون الشفاه العلوية والشفاه السفلية في الإبل طويلة ومرنة الحركة ويكسو جلدها شعر دقيق مع شعر حسي، وتنقسم الشفاه العلوية إلى قسمين بواسطة شق عميق (الشكل 95).



▲ الشكل 95. الشفاه.

2 الدهليز الفمي (Buccal vestibul):

يقع بين الأسنان واللثة وبين الأشداق والشفاه ويمتلك حليمات فموية متقرنة متجمعة باتجاه البلعوم.

3 الحنك الصلب (Hard palate):

يكون الحنك الصلب سقف التجويف الفموي والحد الفاصل بين التجويف الفموي والتجويف الأنفي حيث يكون ضيقاً من الجهة الأمامية في حين تكون الحواف الجانبية الخلفية متوازية وتتسع في النصف الذيلي لمنطقة الأضراس.

4 الحنك الرخو (Soft palate):

عبارة عن طية عضلية غشائية ويعد استمراراً للحنك الصلب. يبلغ طول الحنك الرخو عند الإبل البالغ نحو 16 سم، ويقع بين التجويف الأنفي والفم والبلعوم، ويلتحم وحشياً بلسان المزمار (Epiglottis) عند منطقة الغضروف الطر جهاري (Arytenoid cartilages) ويكون الشق الانتهائي عميقاً جداً مما يجعل التنفس عن طريق الفم عند الإبل ممكناً.

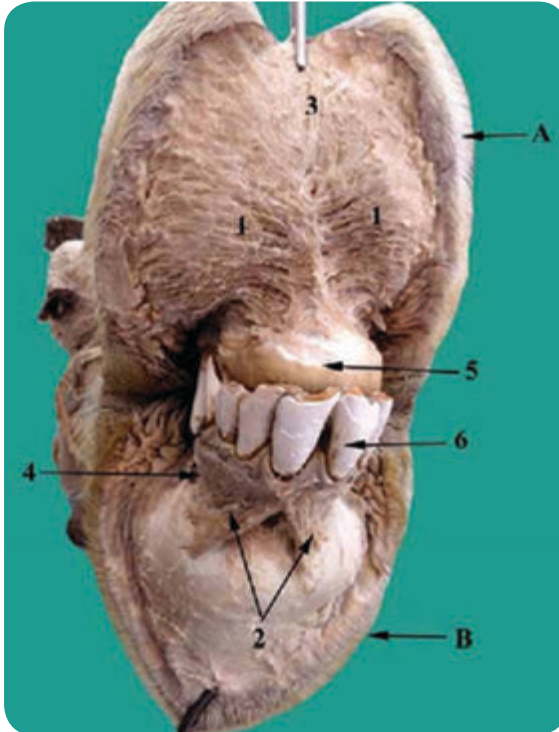
5 الرتج الحنكي (Palatine diverticulum):

ويسمى أيضاً بالنفشفة (Dulla) وهو عبارة عن تمدد خاص للحنك يقع في المنطقة السفلية الأنسية للحنك الرخو عند منطقة الاتصال مع البلعوم. ويكون الرتج الحنكي أكثر وضوحاً في الذكور عند فترة الهياج الجنسي حيث يخرج من الفم على شكل كيس كبير مملوء بالهواء وبشكل متقطع ويخرج معه صوت هدير قوي دلالة على تهيج الجمل جنسياً.

يتكون الرتج الحنكي من أنسجة رابطة رخوة مع غدد مخاطية مبطنة بخلايا مخاطية.

6 الوسادة السنية (Dental pad):

تكون موجودة في الإبل ومغطاة بطبقة سميكة متقرنة من خلايا حرشفية وتمتاز الوسادة السنية في الإبل عن باقي المجترات باحتوائها على زوج من الأسنان القاطعة كما أن الحافة الذيلية للوسادة السنية تحتوي على حليمات قاطعة أما الحافة الحنكية (Palatimerdges) تكون على شكل رقم 7 في المنطقة الأمامية وتصبح غير منظمة الحواف في المنطقة الأمامية ويكون المر في الحنكي (Palatineraphe) بارزاً في النصف الأمامي (الشكل 96).



A	الشفة العلوية
B	الشفة السفلية
1	البربخ الحنكي
2	الدليلز القموي
3	الحنك الرخو
4	اللثة
5	الوسادة السنية
6	القواطع

▲ الشكل 96. الوسادة السنية في الفك العلوي.

7 اللسان (Tongue):

يبلغ طول اللسان في الإبل نحو 35 سم حيث يملأ قاع التجويف الفموي عندما يكون الفك العلوي منطبقاً على الفك السفلي ويمتاز اللسان بكونه طويلاً وغير عريض مع وجود تحدب واضح يبلغ قطره 8 مم على المرتفع اللساني ثم ينتهي بمنخفض حاد، يتكون اللسان من ثلاثة أجزاء هي: جذر، جسم، وقمة، مع وجود أخدود في المنطقة العلوية الأنسية لقمة اللسان.

يغطي اللسان غشاء مخاطي رقيق كما يوجد على اللسان عدة أنواع من الحليمات ذات الوظائف المختلفة فالحليمات الخيطية (Filiform) تحتل النصف الأمامي من اللسان وتكون متفرقة والحليمات المخروطية (Conical) والحليمات الورقية (Lentiform) لها وظيفة ميكانيكية في حين تترتب الحليمات الفطرية (Fungiform) والحليمات المنسورة Vallate في مجموعتين كل منها على خمس أو ست حلقات وتمتاز بأنها كبيرة ومسطحة ويصل قطر كل منها إلى 15 مم ولها وظيفة التذوق (Gustatory) وذلك لاحتوائها على براعم ذوقية (Rasbuds).

8 الغدد اللعابية (Salivary glands):

هناك أربعة أنواع من الغدد اللعابية في الإبل وهي: النكفية (Parotial) والفكية (Mandibular) والفمية (Buccal) وتحت اللسانية (Sublingual). تقع الغدة النكفية في الحفرة الفكية الخلفية ويكون لونها أحمرأً سنجائياً غامقاً. وتخرج منها القناة الفكية التي تفتح في الطبقة المخاطية للشدق في منطقة الدهليز الفموي على مستوى الضرس الرابع تحت المستوى العمودي للسوق الأنسي للعين.

أما الغدة اللعابية الفكية فإنها تقع أنسياً للغدة النكفية وذات لون أصفر شاحب وتخرج منها القناة الفكية والتي تفتح في الحليمة تحت اللسانية.

البلعوم (Pharynx):

عبارة عن عضو قمعي الشكل طويل ويمتد ذليلاً إلى مستوى الفقرة العنقية الأولى ويصل تجويف الفم مع بداية المريء ويستمر بالحلقوم (Oropharynx) حيث يمتد الحلقوم من الطوق الحنكي اللساني إلى قاعدة اللسان والمزمار. ويتكون السقف من الحنك الرخو والنفشفة ويحتوي الجدار الوحشي. على اللوز الحنكية (Palatine tonsils) والتي هي عبارة عن تجمع أنسجة لمفاوية كما هناك غدد لمفاوية صغيرة الحجم تقع على السطح السفلي للحنك الرخو. أما البلعوم الأنفي ويسمى بالخيشوم فإنه يصل تجويف الأنف بالحنجرة لذا فإنه يعتبر جزءاً من أعضاء الجهاز التنفسي.

ينقسم البلعوم إلى حيزين بواسطة بروز واضح ينشأ من الجهة العليا للبلعوم في مستوى اللسان والمزمار ويغلق كل قبة بواسطة غشاء مخاطي وتقع فتحة قناة السمع (Auditory tube) في المنطقة الظهرية الوحشية لجدار البلعوم.

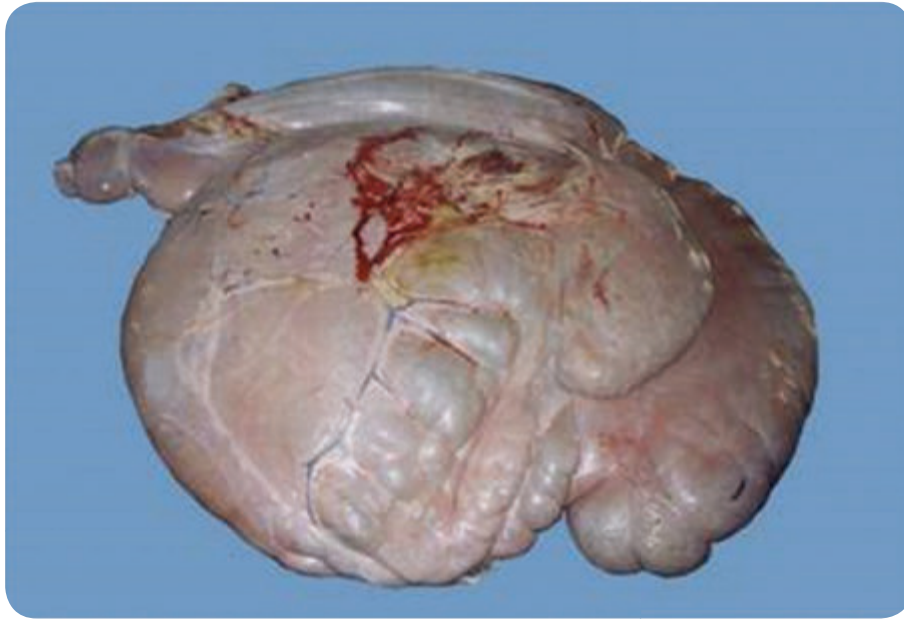
المريء (Esophagus):

عبارة عن أنبوب عضلي مرن يقسم تشريحياً إلى ثلاثة أجزاء تبعاً للمنطقة التي يمر بها وهي جزء رقبتي وجزء بطني. يبدأ المريء من المنطقة الخلفية للبلعوم ثم يسير ظهرياً للرغامى وعند دخول المريء منطقة الصدر فإنه يقع ظهرياً وحشياً من الرغامى ثم يسير داخل التجويف الصدري فوق قاعدة القلب وإلى اليمين من القوس الأبهر باتجاه الفتحة المريئية للحجاب الحاجز ثم ينتهي المريء في الطرف الأيسر من المعدة مشكلاً الفوهة الفؤادية.

الكرش (Rumen):

يعد الكرش أكبر تجاويف المعدة الأمامية حجماً عند الإبل البالغة حيث تقدر سعته بـ 100 لتراً أو أكثر ويشغل الجهة اليسرى للتجويف البطني ممتداً من الحجاب الحاجز وحتى منطقة الحوض ويبلغ وزنه مع الشبكية نحو 15 % من وزن جسم الحيوان الحي.

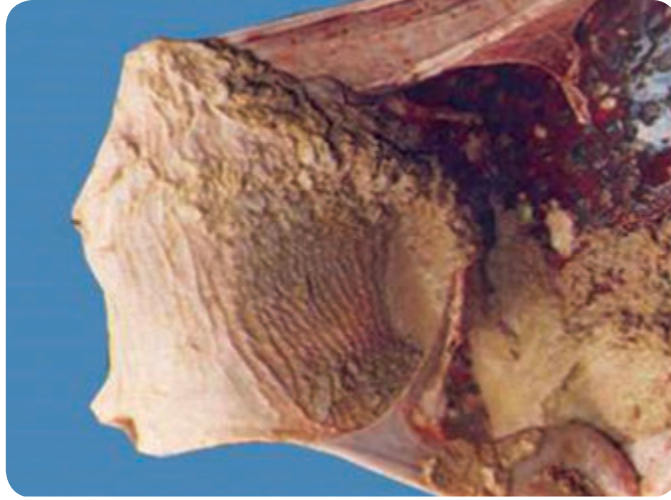
يقسم الكرش إلى كيسين الأول علوي – أمامي والثاني سفلي – خلفي والثاني أصغر من الأول ويفصل بين الكيسين دعامة عضلية مستعرضة. كما يقسم أيضاً إلى كيس أيمن كبير وآخر أيسر صغير تتألف أكياس الكرش من عدد من التجاويف أو الجيوب التي تنفصل عن بعضها بطيات نامية من مخاطية الكرش تغطي بأعمدة من خلايا نسيج رصغي المطبق في منطقة الكيس العلوي الأمامي ويحزم الكيس السفلي الخلفي بسلسلة من الأكياس الغدية مرتبة على شكل طيات طولية كما أن مخاطية الورقية تملك ذات البنية كما في الكيس السفلي الخلفي للكرش. يحتوي الكرش على ما يدعى بالجيوب المائية وهي ذات جدار خارجي رقيق ومداخلها محاطة بما يشبه المصدان التي تنفتح إلى داخل تجويف الكرش وتقدر سعة هذه الجيوب بـ 5 - 7 لتر تقريباً (الشكل 97).



▲ الشكل 97. الكرش.

الشبكة (Reticulum):

وهي المعدة الثانية من المعدة الأمامية لدى الإبل، تتفصل عن الكرش بحاجز غير واضح صغيرة الحجم تتوضع في تقعر الجانب الأيمن للحجاب الحاجز أمام الكرش وإلى أسفله قليلاً مقابل السطح الحشوي للكبد، يلاحظ انحصار واضح في نقطة اتصالها مع الورقية من الملاحظ أن الأجزاء السفلية للكرش والشبكة محاطة بسلسلة من الأكياس الغدية وتتميز بجدارها السميك الكيتيني القوام (الشكل 98).

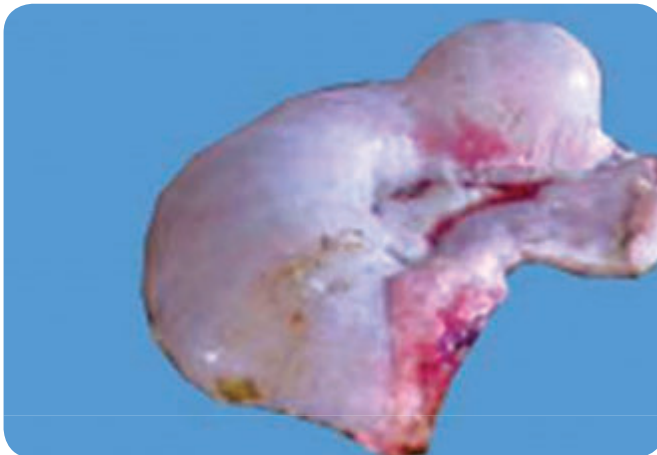


▲ الشكل 98. الشبكة من الداخل .

الورقية والأنفحة (Omasum and abomasum):

لا يوجد حد فاصل بين الورقية والأنفحة من الخارج عند الإبل والورقية عند الإبل صغيرة الحجم جداً بالنسبة لحجم الجمل وتسع (750 - 100) مل فقط وهي تشبه الأسطوانة الطويلة قليلاً ومنفتحة في الوسط ولا تحوي على صفيحات نامية كما عند الأبقار تقع تحت الفتحة البوابية من الجهة اليمنى للكرش ومن الداخل مقسمة بطيات مخاطية غير نامية تحوي غدد أنبوبية مفرزة.

أما الأنفحة هي الجزء التالي للورقية ويصعب التمييز فيما بينها وهي قصيرة وصغيرة شكلها كمثري وجدارها سميك وطبقتها المخاطية غشاء ناعم من الأغشية المخاطية وتتصل المنطقتان بواسطة قوس هلال. حيث تقع في قاع البطن وعلى الجهة اليمنى من الخط الوسطي للبطن (الشكل 99).



◀ الشكل 99. الورقية والمنفحة.

الأمعاء (Intestine):

يبلغ طول الأمعاء الدقيقة في الإبل 40 متراً وتتكون من العفج أو الاثنى عشري (Dudenum)، الصائم (Jejunum)، والفائفي (Ileum).

- **تبدأ الأمعاء الدقيقة:** من الفتحة البوابية التي تقع تحت الاتصال الضلعي الغضروفي العاشر. ويحتوي العفج بين طياته على غدة البنكرياس والتي تصب في العفج مع قناة الصفراء.
- الصائم:** يقع بالجهة اليمنى من التجويف البطني وينتهي بالفائفي (الشكل 100).



▲ الشكل 100. الأمعاء.

- **الصائم بواسطة اللفائفي الوسطى (Enexo - jejunum):** والتي تتدرج مع طية القولون الوسطى (meso - colom). يتميز اللفائفي بجداره السميك المتقلص كما يحدده ثنية اللفائفية الأعورية التي تتصل بالانحناء الصغير للفايفي وتستمر باتجاه الانحناء الصغير للقولون.
- **يبلغ طول الأمعاء الغليظة نحو (19.5) متراً وتشمل على الأعور والقولون والمستقيم وتنتهي بفتحة الشرج.**
- **يكون الأعور عند الإبل على شكل حرف S مقفل ويمثل الجزء الأكبر من القسم الظهري الأيمن من التجويف البطني ويقع في مستوى الفقرة القطنية الخامسة إلى يسار الكلية. ويتجه جسم الأعور إلى اليمين ذليلاً، في حين يقع اللفائفي أنسياً من الأعور ويتصل كل من اللفائفي والقولون بالانحناء الصغير للأعور حيث توجد الفتحة اللفائفية الأعورية.**

أما الفتحة الأعورية القولونية يبدأ من عندها القولون ثم يتجه القولون الصاعد قحفيًا على طول الحافة البطنية للكلية اليسرى وإلى الجهة اليسرى للكرش ومن ثم بطنياً وذليلاً، حيث يبلغ طول القولون في الإبل نحو 5 أمتار وله ثلاثة لفات وهي اللفة الحلزونية (Centrifugal colon) واللفة المستعرضة (Transverso-

(Ion) واللفة النازلة (Descending) ويعلق القولون بواسطة الطية القولونية الوسطية للترب وثم يدخل الحوض ليتصل بالمستقيم.

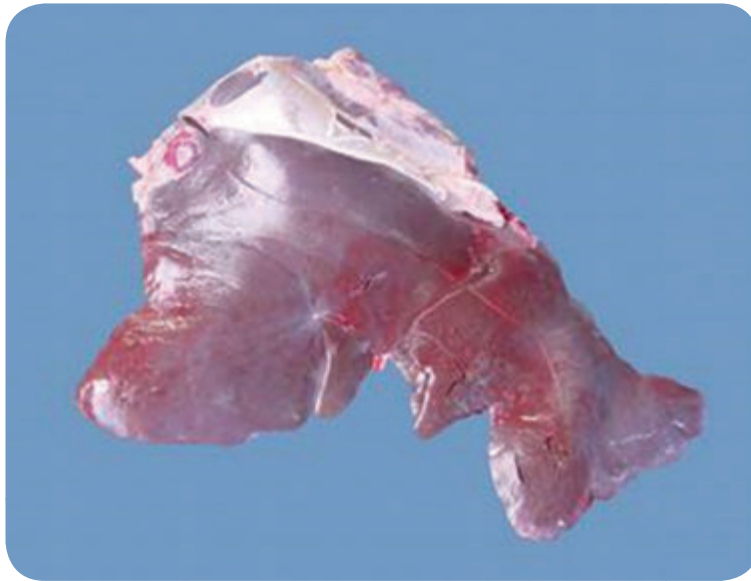
الشرح (Anus): عبارة عن نهاية المستقيم وتؤلفه عضلة دائرية تحبس كتل الروث ويكون الجلد في منطقة الشرج رقيقاً وخالياً من الوبر وغنياً بالغدد العرقية والدهنية، يمتلك الشرج نوعين من العضلات العاصرة داخلية وخارجية. وهي عبارة عن ألياف عضلية.

الكبد (Liver): يمتاز كبد الإبل بكون لونه بنياً غامقاً ويبلغ وزنه نحو (6.5 - 10) كغ.

ويقع الجزء الأكبر منه على الجهة اليمنى للخط الوسطي ما بين الأضلاع الخامس والثاني عشر، ويكون الوجه الحجابي ملاصقاً للحجاب الحاجز. أما الوجه الحشوي فإنه ملاصق للكرش والإثنى عشر والقولون والبنكرياس. من مميزات كبد الإبل كونه مفصصاً جزئياً. ومن الصعب تحديد فصوص الكبد.

يقع الفص الأيسر ما بين ثلثة المريء (Oesphag eal notch) مع ثلثة العضلة المستديرة حيث ينقسم الفص الأيسر إلى فصين صغيرين، هما الفص الأيسر الأنسي، والفص الأيسر الوحشي، كما أن هناك الفص الرباعي (Quadr ate lobe) الذي يقع على يمين ثلثة العضلة المستديرة، أما الفص الأيمن فإنه يكون غير مفصص ويوجد فيه حفرة يمر من خلاله الوريد الأجوف الخلفي، كما يوجد انخفاض مستطيل يسمى باب الكبد حيث يدخل الوريد البابي والشريان الكبدي والأعصاب الكبدية وتخرج القنوات الكبدية والأوعية اللمفاوية من مميزات كبد الإبل عن بقية المجترات عدم احتوائه على كيس الصفراء.

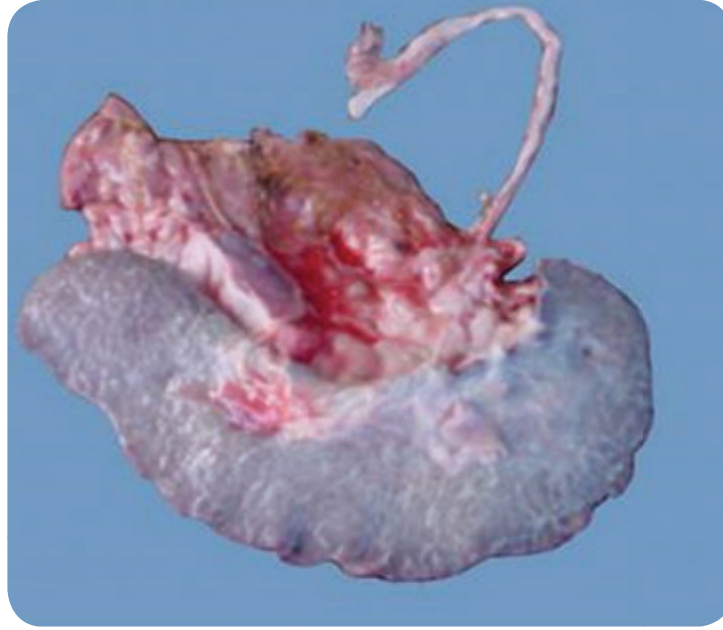
حيث هناك قناتان كبديتان اليمنى واليسرى تقوم بتصريف الصفراء وتلتقي هاتان القناتان لتكون القناة الكبدية الرئيسية والتي تندمج مع قناة البنكرياس قبل وصولها إلى الإثنى عشر وقد أشار بعض الباحثين إلى عدم امتلاك القناة الكبدية على مصرة (Sphin cter) (الشكل 101).



▲ الشكل 101. الكبد .

الطحال (Spleen):

هو عبارة عن عضو كليوي الشكل مسطح لونه رمادي يتوضع فوق الكرش وتحت الكلية اليسرى وزنه عند الإبل (300 - 350) غ عند الحيوانات البالغة شكله هلالى ويتصل بالكلية اليسرى بواسطة رباط قوي جداً هو الرباط الطحالي الكليوي والرباط الآخر الذي يثبت الطحال هو الرباط الذي يصل الطحال بالكرش (الشكل 102).



▲ الشكل 102. الطحال.

▼ تشريح الجهاز التنفسي:

1 الأنف والجيوب الأنفية (Nasal cavity):

يبدأ الجهاز التنفسي بالأنف حيث يتم شم الرائحة والهواء المستنشق ويتكون الأنف من تجويفين أنفيين يعتبر من خلالهما فتحتي الأنف الخارجيين ويكون التجويف الأنفي طويلاً حيث يتصل مع البلعوم.

وتشارك العظام الوجهية في تكوين حدود التجويف الأنفي، يكسو القسم للدليلز الأنفي الجلد مع شعر ناعم في حين يمتلك التجويف الأنفي على المحارة الأنفية (Nasal conchae) في حين تقع المحارة الغربالية (Ethmoidal conchae) ذليلاً ويتصل تجويف الأنف بالحنجرة في المنطقة البطنية الذيلية.

- تقع فتحة القناة الدمعية على قاعدة الأنف عند اتصال الجلد بالأغشية المخاطية.
- يجهز التجويف الأنفي بشبكة من الأوردة تقع تحت الأغشية المخاطية مباشرة مكونة من خلايا طلائية وخلايا إفرازية للمخاط.
- قد أشارت بعض الدراسات إلى امتلاك الإبل المخاطية تشريحية في مدخل الجهاز التنفسي تساعده

على مقاومة ظروف الصحراء حيث تتضمن هذه المخاطية وجود عضلات عاصرة حول المنخرين بوضع يسمح بالتوسع لمدة (1 - 2) ثانية في أثناء الشهيق ومن ثم غلقها لمدة (3 - 4) ثانية مما يساعد على منع دخول الغبار إلى الرئتين. وكذلك حماية الغشاء المخاطي الأنفي من الجفاف في أثناء التنفس.

تتكون التجاويف الأنفية في مقدمة الجهاز التنفسي من زوج من الأكياس التي تمتلك نهاية واحدة مغلقة والأخرى تفتح في الجزء الأمامي من التجويف الأنفي ويبطن هذا الغشاء غشاء مخاطي يعمل على إفراز كميات كبيرة من السوائل المخاطية. كما أنه يوجد خلايا مهدبة تغطي الغشاء المخاطي المبطن للأكياس الأنفية تعمل على خلق تيار للمساعدة في حركة الإفرازات المخاطية باتجاه التجاويف الأنفية لترطيب الهواء المستنشق.

2 الحنجرة (Largne):

تقع الحنجرة بين البلعوم والرغامى. كما تتضمن الأعضاء الصوتية ويمتد التجويف الحنجري (Largngeal ventricle) ما بين بداية الحنجرة إلى المزماري.

ويكسو التجويف الحنجري طبقة من الخلايا المخاطية. ويوجد على الجدار الوحشي للتجويف الحنجري فلع صغير على شكل فتحة مؤدياً إلى درب ضحل يسمى البطين الوحشي للحنجرة (Lateral ventriceb) ويحد التجويف الحنجري من الجهة الأمامية الطبقة الدهليزية ومن الجهة الذيلية الطبقة الصوتية (Vacd cord) لتنظيم مرور الهواء في أثناء إصدار الصوت، وبذلك يمكن تقسيم التجويف الحنجري إلى ثلاثة أجزاء هي: (أمامي أو دهليزي - أوسط أو الطيات الصوتية والمزمار - وخلفي أو أصلي وهو بداية الرغامى).

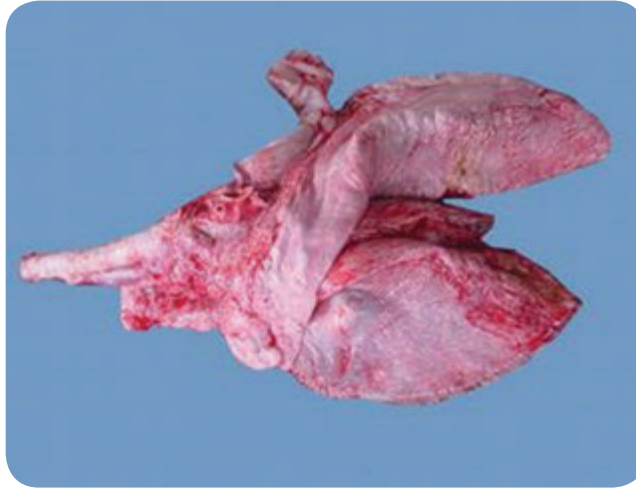
3 الرغامى (Trachea):

تقع الرغامى تحت المريء ويحده من الخارج الوريد الوداجي. ويتكون جدار الرغامى من حلقات غضروفية غير مغلقة. وتترتب الحافة اليسرى فوق الحافة اليمنى للحلقة. وتتصل هذه الغضاريف فيما بينها بواسطة أربطة حلقية. وعند دخول الرغامى إلى التجويف الصدري فإنه ينقسم إلى شعبتين رئيسيتين لتدخل كل شعبة إلى رئة.

4 الرئتان (Lungs):

الرئة عضو إسفنجي رخو كبير الحجم وتملأ التجويف الصدري وتمتاز الرئة عند الإبل بعدم امتلاكها أخاديد وبذلك فإنها تشبه رئة الخيول حيث تمتلك الرئة اليمنى واليسرى فصين، هما الفص القمي والفص الحجازي وبالإضافة إلى ذلك فإن الرئة اليمنى تمتلك الفص الإضافي. يتغذى الفص القمي الأيمن قصبة شعبية مستقلة. وتتشعب القصبات الرئيسة داخل الرئة إلى شعبيات أدق مشكلة بذلك الشجرة الشعبية كما تتشعب هذه الشعبيات إلى شعبيات أدق لتشكل ما يسمى بالشجرة السنخية والتي تنتهي بالأسناخ (Acni) حيث يتم التبادل الغازي من خلالها. تغطي الرئة الجنبية (Plaura) وهي عبارة عن طبقة ليفية مؤلفة من صفحتين هما الجنبية الجدارية التي تغطي جدار الصدر والجنبية الرئوية التي تغطي الرئة ويوجد بين هاتين الصفيحتين

سائل رقيق يسمى بالسائل الجنبي وتمتاز جنبه الإبل من كون حافتها مخملية (الشكل 103).



▲ الشكل 103. الرئتين.

5 الحجاب الحاجز (Diaphragm):

هو عضلة مسطحة واسعة يفصل تجويفي الصدر والبطن ويشكل الجدار الصدري البطني، وتوجد على عضلة الحجاب الحاجز عدة فتحات منها فتحة الأبهري والمجرى الصدري وفتحة لمرور المريء والعصب الحائر.

ومن الأمور المميزة للحجاب الحاجز في الإبل عن بقية الحيوانات هو وجود عظم في الحجاب الحاجز على شكل مثلث أو مربع الشكل يقع إلى يسار فتحة دخول الوريد الأجوف ويبلغ طول العظم 350 مم وعرضه 250 مم وسمكه 50 مم وهناك اختلاف في الرأي بين الباحثين حول فائدة وجود العظم. فمنهم من علل فائدة العظم في توفير بنية متينة للحجاب الحاجز لمنع تقلص الأوعية الدموية في أثناء الشهيق والزفير. وبذلك فإن حركة الدم في الوريد الأجوف فسوف تستمر بشكل طبيعي خلال عملية استنشاق الهواء أما الرأي الآخر فيعمل فائدة وجود العظم في المساهمة على توزيع قوة التقلص للحجاب الحاجز على مساحة سطحية وتدية أكبر عند حركة التنفس.

▼ تشريح جهاز الدوران:

يشمل جهاز الدوران القلب والشرابين والأوردة والأوعية اللمفاوية.

1 القلب (Heart):

عضو عضلي أجوف مخروطي الشكل تتجه قمته إلى الأسفل ويقع مقابل الضلوع الرابع والخامس والسادس يبلغ وزن القلب في الحيوان البالغ نحو (4 - 6) كغم ويشكل 0.70 % من وزن الجسم الكلي.

عند إجراء الفحص الخارجي للقلب نلاحظ أنه مكون من أذنين وبطينين ينفصلان بواسطة الأخدود التاجي حيث يكون الأخدود عميقاً ومملوءاً بنسيج دهني. أما الأخدود الطولي الأيمن والأخدود الطولي الأيسر فإنهما

يدلان على موقع الحد الفاصل بين البطين الأيمن والأيسر. وهناك أخدود عميق يفصل الأذنين الأيمن من الوريد الأجوف العلوي. يغلف عضلة القلب من الخارج الشغاف (Peri cardium) حيث تتكون الطبقة الخارجية منه من نسيج ليفي أما الطبقة الداخلية للغشاء الشفاف فإنها مكونة من نسيج مصلي ويتألف من طبقتين أحدهما طبقة جدارية (Parietal) والأخرى طبقة حشوية (Visceral). حيث تتلخص وظيفة القلب الأساسية بضخ الدم إلى كافة أنحاء الجسم عن طريق الشريان الأبهر الذي يخرج من البطين الأيسر واستلام الدم الوريدي عن طريق الأذنين الأيمن ويقوم القلب بضخ هذا الدم إلى الرئتين لغرض إجراء عملية التبادل الغازي هناك. كما يوجد عظامان قليبان الأيمن مثلث الشكل والأيسر نادر الوجود (الشكل 104).



▲ الشكل 104. على اليمين منظر خارجي للقلب - اليسار منظر داخلي.

2 الشرايين والأوردة:

يخرج الدم من القلب بواسطة الشرايين ويعود الدم إلى القلب بواسطة الأوردة. ولكون الإبل تمتلك صفات تشريحية خاصة بها مثل طول الرقبة وطول الأطراف ووجود الخف وتحمله للعث لفترة طويلة لذا فإن الدورة الدموية في الإبل محوره بشكل ينظم التحويل التشريحي لهذا الحيوان فعلى سبيل المثال فإن الإبل تمتلك رقبة طويلة ونتيجة للحركة المفاجئة التي يمكن أن تحصل باستمرار لرفع الرأس إلى الأعلى ومن ثم ينخفض سريعاً إلى مستوى الأرض هذه الحركة لها تأثير كبير على ضغط الدم. ولكي تتغلب الإبل على هذه الظاهرة بامتلاكه تحويلات خاصة في الشرايين الدماغية مما يؤمن عدم تذبذب ضغط الدم فيها، فعندما يحاول الإبل أن يمد رأسه إلى الأعلى حيث تمتاز الشرايين الدماغية القاعدية والفقرارية بكبر حجمها بالإضافة إلى امتلاكه لعدد كبير من الفروع الشريانية النخامية المتوسطة بالإضافة إلى ذلك يمتلك الإبل آلية تحويل الدم لتأمين ضغط الدم كاف في المناطق المختلفة خلال أكثر من وسيلة واحدة مثل مرور الشريان السباتي الداخلي في قناة عظمية ضيقة للفتحة المتهكة (Forcmemla cevum) بالإضافة إلى وجود شبكة سباتية نامية بشكل كبير في ممرات الأوعية الدموية الرئيسية مما يجعل الدم يمر

في الشريان الدماغي الخلفي إلى الشبكة بشكل مباشر. أما بالنسبة إلى قوائم الإبل فإن أوردة القوائم تمتلك صمامات مصارية (Cupsvalves) وتتنظم هذه الصمامات الواحد فوق الآخر على طول محور الوريد.

3 الأوعية اللفاوية:

يتألف الجهاز اللفاوي من شبكة من الأوعية اللفاوية والغدد اللفاوية مجتمعاً تسمى بالمركز اللفي تبدأ الشعيرات اللفاوية بشكل أوعية تحت ظهارية أعورية تكون ضفائر للفاوية حيث تكثر هذه الضفائر في الجلد والأغشية المخاطية والمصلية والتراكيب الزلاية وتخرج من هذه الضفائر أوعية لفاوية أكبر وتأخذ اتجاهها مركزياً حتى تصل إلى المسالك اللفاوية الرئيسة أو القناة الصدرية والقناة اللفاوية اليمنى اللتين تصبان في الوريد الأجوف الأمامي وتمر الأوعية اللفاوية قبل وصولها إلى المسالك الرئيسة بالعقد اللفاوية.

وبما أن السائل اللفي يمر خلال العقد اللفاوية فالمواد الغريبة والخلايا اللفاوية تستأصل من الأوعية اللفاوية الواردة وأن الأجسام المناعية (Antibodies) والخلايا ذات الكفاءة المناعية تضاف إلى السائل اللفاوي الصادر.

▼ تشريح الجهاز العصبي والحسي:

1 الجهاز العصبي: يتألف الجهاز العصبي من الدماغ والحبل الشوكي والأعصاب.

يتوضع الدماغ في الجمجمة محاطاً بالسحايا والتي تتألف من ثلاث طبقات: الأم القاسية (Dura - mater) والأم العنكبوتية (Archnoidea) والأم الحنون (Pia - mater).

هناك بعض الاختلافات التشريحية بين دماغ الإبل عن باقي المجترات الأخرى. ففي الإبل تمثل نصفاً كرة المخ الجزء الأكبر من الدماغ ويفصل نصفي كرة المخ عن بعضها الشق الطولي الغائر الذي يبدأ خلفاً عن مستوى الشق المستعرض وينتهي عند السطح البطني للدماغ مباشرة أمام التصالب البصري.

- أما المخيخ فإنه يميز بكونه عضواً كروياً منضغطاً من الناحية الأمامية – الخلفية وهو غير منتظم ويقع في الحفرة الخلفية من القحف ويفصل عن نصفي كرة المخ ويرتبط بواسطة الشق المستعرض. ويغطي مخيخ الإبل الفص القفوي من نصفي كرة المخ ويرتبط المخيخ بالأجزاء الأخرى من الجهاز العصبي المركزي بواسطة ألياف تكون السويقات المخيخية: الأمامية والوسطية والخلفية.

- يكون الدماغ الأوسط في الإبل صغيراً نسبياً. ويقع بين النخاع المستطيل والقنطرة خلفياً والدماغ البيني من الأمام وقد أشارت الدراسات إلى وجود اختلاف بسيط بين دماغ الإبل عن المجترات الأخرى وذلك لاحتوائه على ميزاب واضح ومتميز يفصل القنطرة وسويقتي المخ والذي يستمر ظهرياً ويفصل القنطرة عن السويق المخيخي الأمامي حيث لم يسجل وجود مثل هذا الميزاب في الدماغ عند الحيوانات الأخرى.

- الأعصاب الشوكية في الإبل بشكل شدي (Egmenal) حيث يكون هناك لكل فقرة زوج من الأعصاب الشوكية. وعلى هذا الأساس تمتلك الإبل ثمانية أزواج من الأعصاب الشوكية الفقهيّة وإثنى عشر زوجاً من الأعصاب الشوكية الصدرية وسبعة أعصاب شوكية قطنية وخمسة أعصاب شوكية عجزية وما يقارب خمسة عشر زوجاً من الأعصاب الشوكية العنقوية.

2 السائل الدماغي الشوكي (Cerebrospinal fluid):

من أهم فوائد السائل الدماغي الشوكي المحافظة على الدماغ والحبل الشوكي. حيث ينتج هذا السائل من قبل خلايا البطانة العصبية التي تبطن الضفيرة المشيمية الواقعة في البطينات. يتحرك السائل الدماغي الشوكي من خلايا بطينات الدماغ بسبب ارتفاع الضغط الهيدروستاتيكي في هذه الأماكن إلى أن يصل أخيراً إلى منطقة تحت العنكبوتية من خلال فتحة أوسكا ثم الزغابات العنكبوتية والجيوب الجافية ثم يترك الدماغ بواسطة الجهاز الوريدي.

▼ تشريح الجهاز التناسلي الذكري:

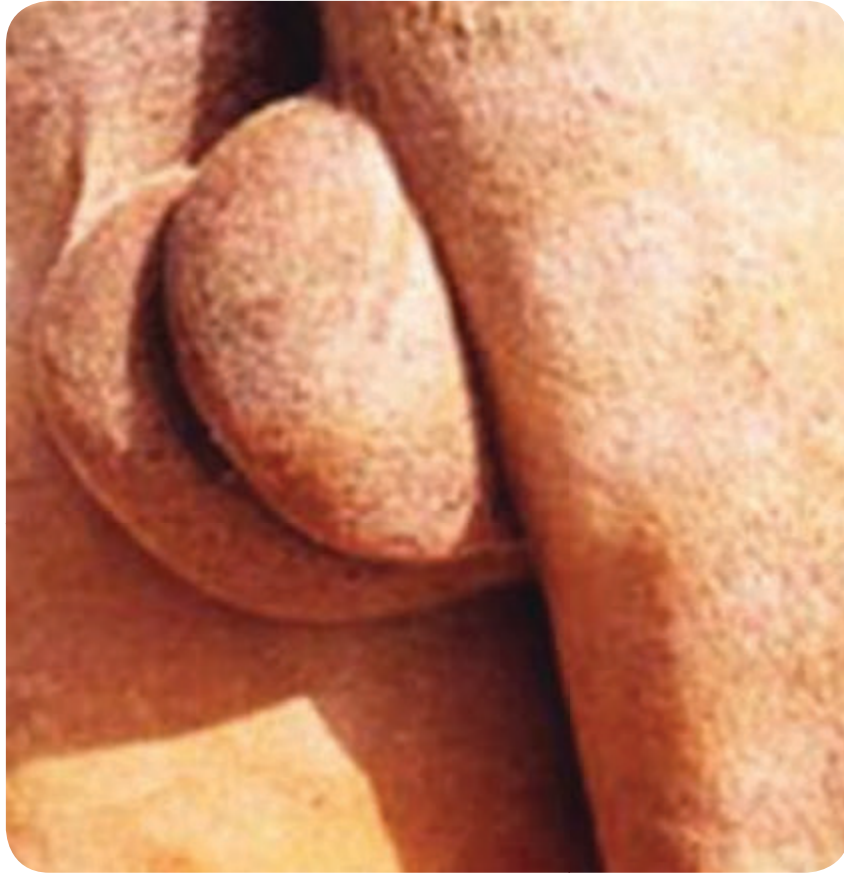
يتألف الجهاز التناسلي الذكري من الخصيتين الواقعتان في كيس الصفن في المنطقة العجانية وتبعد نحو 4 - 6 سم من منطقة الشرج ويخرج من كل خصية البربخ والقناة الناقلة ثم القضيب وإضافة لذلك هناك الغدد التناسلية الإضافية والتي تشمل البروستات والغدد البصلية المبالية ولا توجد في الإبل حويصلة منوية.

1 الخصية (Testis):

عبارة عن غدة أنبوبية مركبة محاطة بمحفظة ليفية سميكة تدعى بالغلالة البيضاء (Tunica albuginea) وتحاط الغلالة البيضاء بكيس مصلي يسمى بالغلالة الغمدية (Tunica vaginalis) ويبلغ سمك الغلالة البيضاء في الإبل نحو 2 سم ويكون لونها أصفر قهوائياً غامقاً في الإبل المسنة. وتتكون من ألياف مطاطية وغراوية وحزم من الألياف العضلية الملساء. يكون شكل الخصية في الإبل بيضوية مفلطحة وتكون الحافة الخلفية محدبة والحافة الأمامية مسطحة ما عدا منطقة اتصال البربخ عند النقطة الأمامية الظهرية ويكون معدل وزنها 225 غ في موسم التكاثر وطولها 13 سم وسمكها 6.5 سم. وتكون الخصية اليسرى أكبر حجماً من الخصية اليمنى. وتقع الخصيتان في الإبل الفتية بعمر 7 أشهر في الجهة السطحية للحلقة الأربية (Inguinal ring) خارج كيس الصفن. وعندما يصبح عمر الإبل 2 - 3 سنوات تنزل إلى كيس الصفن والذي يكون مخضوباً مشدوداً وليس معلقاً، لذلك تكون الخصية في الإبل في معظم الأوقات قريبة جداً من جسم الحيوان (الشكل 105).

تتألف الخصية من النبببات المنوية. وتحتوي النبببات المنوية على خلايا ظهارية تتكون منها النطف وتكون هذه الخلايا في مراحل مختلفة من التطور. بحيث تشكل طبقات داخل النبببات وتشمل الخلايا الجرثومية الذكورية (Spermatogonis) والخلايا النطفية الأولية والثانوية وأرومات النطف (Spermatids) والنطف (Sperms). وترتبط بالغشاء القاعدي للنبببات المنوية خلايا كبيرة تدعى خلايا سيرتولي (Ser-)

(tolicell). يبلغ متوسط قطر الأوعية المنوية 210 مايكرومتر والقطر نحو 189 - 203 مايكرومتر وذلك حسب موسم التكاثر (الشكل 105).



▲ الشكل 105. كيس الصفن.

2 البربخ (Epididymis):

يتركب البربخ من قناة متعرجة ويمتد على طول الحافة الظهرية للخصية، ويكون ذيل البربخ (Caput) منحنيًا حول الطرف القحفي للخصية. ويتكون البربخ من ثلاث مناطق وهي: جسم مركزي أكثر سمكاً وطرف قحافي وطرف ذيلي، يلتصق ذيل البربخ (Cauda epididymis) بالخصية بواسطة الرباط الأصلي للخصية حيث يبرز أسفل الطرف الذيلي للخصية (الشكل 106).

3 القناة الناقلة (Ductus deferens):

وتمتد من ذيل البربخ وتنتهي عند بداية الإحليل الحوضي حيث تتجه قحفيًا مع الشريان المنوي الداخلي والأعصاب والأوعية اللمفاوية لتشكل الحبل المنوي (Spermatic cord) حيث تخترق القناة الأربية وتدخل التجويف الحوضي ثم تنحرف ذليلاً لتدخل منطقة الحوض، يكون الجزء الحوضي من القناة الناقلة متعرجاً في حين يكون الجزء الظهري للقناة الناقلة متوسعاً ومتنحناً ليكون أمبولة القناة الناقلة وتكون الأمبولة منفصلة بواسطة الرحم الذكري والتي تعمل كمخزن للنطف ثم تدخل القناة الناقلة في عمق غدة

البروستات لكي تفتح في القناة القاذفة العامة الكائنة على الهضبة المنوية (Colliculus seminalis) للأحليل الحوضي (الشكل 106).



▲ الشكل 106. الخصية.

4 الغدد الملحقة (Accessory sex glands): وتشمل:

1 غدة البروستات (Prostate):

وهي عبارة عن غدة مساعدة ذات لون أصفر داكن وتتألف من فصين مرتبطين ببرزخ ذات شكل قرصي وتقع في قاع الحوض على الجزء الظهري للمبال الحوضي وتصب إفرازاتها في الأحليل بواسطة قناتين رئيسيتين وعدة قنوات ثانوية أخرى.

2 الغدة البصلية المبالية (Bulbourethral gland):

هما غدتان صغيرتان على جانبي قناة الإحليل ويتراوح طولها 2.5 سم، وعرضها 2 سم وموجودة في نهاية المبال الحوضي على جانبي القوس الوركي (Ischidarch) وتصب كل غدة إفرازاتها بواسطة قناة رئيسية واحدة في الإحليل الحوضي والتي تقع على الجهة الوحشية للحد الطلق للرتوج الإحليلي (Urethral diverticulum).

5 القضيب (Penis):

يبلغ طول القضيب في الإبل العربية نحو 37 - 50 سم ويتألف من:

1 جسم القضيب الذي يتصل بالقوس الوركي بواسطة السيقان القضيبية (Crurapenis) ويتألف جسم القضيب من الجسمين الكهفين للقضيب (Corpora cavernosa penis).

2 الجسم الإسفنجي الخشفي وتكون وظيفته المساعدة على تصلب وانتصاب القضيب نتيجة امتلائه بالدم في أثناء التهيج والتي تقع أمام كيس الصفن وتسمى العرب طرف القضيب بالمقلم.

3 القلفة (Prepuce) وتسميها العرب بالمقلمة وهي عبارة عن وعاء قضيب الجمل وتكون متجهة للخلف مما يؤدي إلى انسياب البول باتجاه الجهة الخلفية من جسم الحيوان في حين في حالة حدوث الهيجان الجنسي وحدث الانتصاب فإن قضيب الجمل يتجه إلى الأمام نتيجة لسحب القضيب بواسطة العضلة الساحبة. تكون عضلات القلفة مرتبة بثلاثة مجاميع، أمامية وخلفية ووحشية. ونتيجة لتقلص وانبساط هذه العضلات فإن القضيب ينسحب باتجاه الأمام عند الهيجان الجنسي وكذلك تعمل على توسيع الفوهة القلفية عند الجماع. تعتبر العضلات الأمامية العضلات الأكثر نمواً.

▼ تشريح الجهاز البولي:

1 الكلية (Kidney):

تشبه الكلية في الإبل حبة الفاصولياء، حيث تكون غير مفصصة ولونها بني أو أحمر ويحيط بها محفظة غير سمكية ملتصقة بشدة على الجزء الخارجي للكلية ولها سطحان: أحدهما ظهري والآخر بطني. وحافتان: أنسية ووحشية وطرفان: أمامي وخلفي، في حين تكون الكلية اليمنى أكثر استطالة من الكلية اليسرى. يبلغ وزن الكلية اليمنى نحو 1.08 كغ بينما يكون وزن الكلية اليسرى 1.13 كغ. تقع الكلية اليمنى تحت الشواخص المستعرضة للفقرات القطنية الثانية والثالثة والرابعة، ويكون طرفها الأمامي مدوراً ويلتصق بالفص الذيلي للكبد، أما طرفها الخلفي فيكون نوعاً ما مسطحاً في الجهة الظهرية البطنية.

تقع الكلية اليسرى تحت الشواخص المستعرضة للفقرات القطنية الخامسة والسادسة والسابعة، ويتغير موقعها بعض الشيء حسب درجة امتلاء الكرش بالمواد الغذائية العلفية أو الرحم الحاوي على جنين تتدلى الكليتان في التجويف البطني بواسطة المساريق. يقع النقيز (Hilus) على الحافة الأنسية ويكون على شكل انخفاض ويؤدي النقيز إلى رذب مركزي يعرف بالجيب الذي يحتوي على حوض الكلية.

تتغذى كل كلية بواسطة شريان كلوي رئيس يخرج من الأبهر البطني ثم يتفرع الشريان الكلوي قبل دخوله الكلية إلى فرعين، ويقع الوريد الكلوي للجهة البطنية من الشريان الكلوي أما الأعصاب الكلوية فهي فروع عديدة تخرج من العقدة العصبية الجوفية المساريقية، وتكون الضفيرة العصبية الكلوية التي تصاحب الشريان الكلوي وفروعه.

يحيط بالكلية من الخارج نسيج ليفي رقيق نصف شفاف ويكون ملتصقاً بالكلية ويسمى بالمحفظة الليفية (Capsule) وعند إجراء مقطع طولي بالكلية نلاحظ وجود طبقتين مختلفتين تنفصلان بشريط ضيق داكن يعرف بالمنطقة الوسطى.

تعرف الطبقة الخارجية بالقشرة الكلوية (Renal cortex) وتشكل 50 % من حجم الكلية وتكون رخوة وحببيبة الشكل ولها لون بني محمر. وتتكون من محفظة بومان (Bowman's Capsule) أما الطبقة الداخلية فتسمى بالطبقة النخامية الكلوية (Renal medulla) حيث تكون نسبة سمك الطبقة النخامية إلى الطبقة القشرية 1:4 وبذلك يكون تركيب الكلية في الإبل مهيأة لتكوين بول مركز من النوع مفرط التوتر. وتتركب النخامية الكلوية من الأجزاء المخروطية المخططة وتسمى بالأهرامات الكلوية حيث تتجه قواعد الأهرامات نحو السطح الخارجي للكلية بينما تتجه قممها نحو السليالة الكلوية. وتلتحم هذه الحلمات لتكون حلمة كلوية واحدة تسمى الحلمة الكلوية العامة أو كلية وحيدة الحلمة (الشكل 107).



▲ الشكل 107. الكلية.

2 الحالبان (Ureters):

يبلغ طول الحالب نحو 70 سم وقطره 8 مم. ويخرج كل حالب من حوض الكلية ويتجه خلفاً خارج البريتون. وعند مدخل الحوض يمر الحالب في الذكور على السطح الظهري للقناة الناقلة ليدخل الطية البولية التناسلية. أما في الإناث فإن الجزء الأكبر من الحالب يسير في الحافة الظهرية للرباط العريض للرحم ويخترق الحالب جدار المثانة وينتهي بفتحة بطنية تشبه الصمام.

3 المثانة البولية (Urinary bladder):

تقع المثانة البولية في التجويف البطني قرب الحوض وتتركب من قمة وجسم وعنق وتكون القمة هي الطرف الأمامي للمثانة ويكون شكل المثانة كمثرياً ذا طرف ضيق يتجه خلفاً. يختلف حجم المثانة حسب امتلائها بالبول فعندما تكون المثانة فارغة تصبح صغيرة وتنكمش داخل الحوض أما عند امتلائها فإنها تبرز داخل التجويف الحوضي وتقع قرب الرحم والمهبل في النوق أما في الذكور فإن المثانة تتعلق ظهرياً بالطية البولية التناسلية.

4 الإحليل (Urethra):

في النوق يمتد الإحليل إلى الفوهة المبالية الخارجية التي تقع بين المهبل الأصلي ودهليز المهبل. أما في الذكور فإن الإحليل يتكون من جزئين: هما المبال الأصلي الذي يربط المثانة حتى الهضبة المنوية أما الإحليل البولي التناسلي فإنه يشترك في نقل البول والمني حيث يسير على الوجه البطني للقضيب داخل قلفة القضيب حتى يفتح في نهايته.

▼ تشريح الجهاز التناسلي الأنثوي:

يتكون الجهاز التناسلي الأنثوي من مبيضين وقناة البيض والرحم وعنق الرحم والمهبل.

1 المبيضان:

يقع المبيضان في المنطقة تحت القطنية أسفل البروز العرضي القطني السادس أو السابع. ويكونان معلقين بواسطة رباط عضلي قوي يسمى مساريقا المبيض (Mesovarium) ويكون حجم المبيض متفاوتاً بدرجة كبيرة حسب عمر الناقة وحالتها التناسلية كما أن شكل المبيض يكون مسطحاً من الجهتين الوحشيتين، ويبلغ حجمه في فترة الشبق بحدود $10 \times 20 \times 30$ مم وبوزن 5 غ، وفي فترة الشبق يصبح شكل المبيض غير منتظم بسبب وجود أعداد كبيرة من الحويصلات والأجسام الصفراء حيث يصل حجم الحويصلة إلى 18 مم. يتكون المبيض نسيجياً من منطقتي اللب والقشرة. في القشرة يمكن تمييز جريبات بدائية وجريبات ثانوية وجريبات متطورة وجريبات متنكسة وأجسام صفراء. يأتي المدد الدموي للمبيض من الشريان المبيضي الذي يصل إلى مساريقا المبيض داخل طية بريتونيه ثم يدخل النقيير (Riuns) ليتشعب داخله وتخرج الأوردة المبيضية من النقيير أو السرة (الشكل 108).



▲ الشكل 108. المبيض.

2 قناة البيض (Fallopian tube):

هي زوج من القنوات الرابطة بين المبايض والرحم وتكون طويلة وملتفة ومشتقة من قنوات مولر إذ أن نهاية قناة المبيض من جهة المبيض تتبوق بأهداب بشكل قمع قرب جراب المبيض وفي وقت الإباضة تتحرك النهاية المهدبة لقناة المبيض حركة كبيرة مما يساعد في نزول البويضة من المبيض إلى قناة البيض. حيث يبلغ طول قناة البيض 14 - 52 سم وتتصل قناة البيض بالرحم من الجهة العليا من قرن الرحم ولها عضلة عاصرة حيث تضيق وتتوسع الفتحة في منطقة الاتصال بصورة إيقاعية تحت تأثير الهرمونات الجنسية المبيضية لتسمح للنطاف بالإلتقاء مع البويضة.

3 الرحم (Uterus):

يتكون الرحم من قرنين وجسم ويتصل الرحم بالجدار الحوضي والمبيض بواسطة الرباط الرحمي العريض ويحتوي كل رباط قدرأ كبيراً من الألياف العضلية الملساء إلى جانب الشريان الرحمي الأوسط المغذي الرئيس للرحم بالدم كما تحتوي أيضاً على الأعصاب والقنوات اللمفاوية المغذية للرحم. يبلغ طول قرن الرحم الأيسر 18 سم أما القرن الأيمن فإنه قصير ولا يزيد طوله عن 4 سم (الشكل 109).



▲ الشكل 109. الرحم عند الناقاة.

4 عنق الرحم (Cervix):

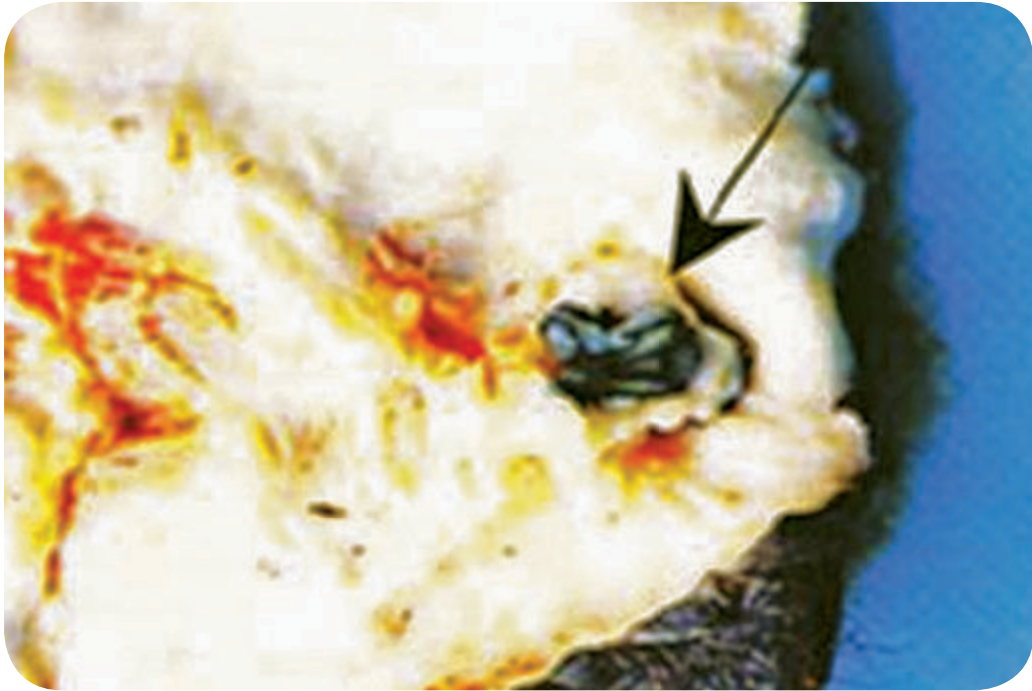
يتكون عنق الرحم من عضلة عاصرة واقعة بين الرحم والمهبل ويبلغ طوله 3 - 4 سم وقطره 5 - 6 سم ويتكون من 3 - 4 طيات عرضية تساعد على غلق عنق الرحم حيث أن عمله هو سد التجويف الرحمي لمنع دخول الأوساخ والجراثيم.

5 المهبل (Vagina):

عبارة عن قناة عضلية غشائية تمتد من الرحم إلى الفرج، يقع المهبل في التجويف الحوضي بين المستقيم ظهرياً والمثانة البولية والمبال بطنياً ويغطيه البريتون جزئياً. يبلغ طوله عند النوق 30 سم. ويحتوي على عدد كبير من الطيات العضلية الطولية ويمكن تقسيم المهبل إلى جزئين: الأول هو المهبل الأصلي الذي يمتد من عنق الرحم الدهليزية أما الجزء الثاني فهو الجزء الأخير من القناة التناسلية ويحتوي الأشفار والبظر والغدد الدهليزية وفتحة الأكليل الخارجية وينفصل الدهليز عن المهبل الأصلي بتضيق أو حاجز وهو عبارة عن بقايا غشاء البكارة الذي يكون بين الجزء الأمامي للمهبل والدهليز، ولغشاء البكارة لب وأنسجة رابطة تكون مغطاة بطبقة ظهارية حرشفية مركبة.

6 الفرج والبظر (Vulva and clitoris):

وتمثل الجزء الخارجي للقناة التناسلية وتحتوي الأشفار (Labia) وعددها إثنان تنفصلان بواسطة حافة الفرج. ويلتحم ظهرياً وبطنياً بالوصلتين الشفريتين الظهرية والبطنية. يتركب الفرج من غشاء يبطن السطح الداخلي للشفرة ويتواصل مع غشاء المخاطي لدعليز المهبل ويغذي الفرج والمهبل فروع من الشريان الاستحيائي الداخلي ويصرف اللف إلى العقد اللمفاوية الأربية السطحية، فالأعضاء التناسلية الخارجية مجهزة تجهيزاً جيداً بالنهايات العصبية الحسية التي تلعب دوراً مهماً في التهيج الجنسي للأنثى. فالبظر له القدرة على الانتصاب المحدود خلال الاتصال الجنسي كما أن زيادة تجهيز الدم لمنطقة الفرج وبسبب التجهيز الهرموني تكون شفرات الفرج أكثر انتفاخاً في فترة الشبق وقرب فترة الولادة (الشكل 110).



▲ الشكل 110. البظر.

يتكون الضرع في النوق من أربع غدد منفصلة، وكل غدة لها حلمة واحدة مخصصة لها. تنفصل الجهة اليسرى للضرع عن الجهة اليمنى كلياً بواسطة نسيج مطاطي ليفي يبدأ من الخط الأبيض للبطن ثم يتوغل على شكل طبقتين نسيجيتين قاسماً الضرع إلى جهة اليمنى وأخرى يسرى، ويتعلق الضرع في الجهة البطنية بين الفخذين، هناك أيضاً نسيج رابط للجانب الوحشي للضرع وبذلك فإن الضرع يثبت في الجهة البطنية بواسطة أحزمة مطاطية ليفية في الجانب الوحشي أما الجانب الأنسي فإن الأيمن ينفصل عن النصف الأيسر للضرع بواسطة صفيحتين من نسيج مطاطي ليفي تبرزان من الخط الأبيض للجدار البطني وترتبط بالأسطح المسطحة للضرع وتعتبر هاتان الصفيحتان رباط التعليق الوسطي وترسلان عدداً من الصفائح الرقيقة التي تدخل في أنسجة الضرع. إن التركيب التشريحي النسيجي للضرع يتكوّن بصورة رئيسة من الحويصلة اللبنية. وهي عبارة عن تركيب صغير جداً يتباين قطره ما بين 0.1 إلى 0.3 مم تصطف داخله طبقة واحدة من الخلايا العضلية الطلائية وهي مسؤولة عن إدرار الحليب إلى داخل فراغ الحويصلة. ترتبط الخلايا الطلائية في الجانب السفلي بشعيرات الدم واللف والأعصاب وخلال جدران هذه الخلايا تمر المواد المكونة للحليب. حيث يخرج الحليب من الحويصلة ليصل إلى مخزن الغدة بواسطة القناة اللبنية ومن ثم إلى مخزن الحلمة والذي يؤدي إلى قناة الحلمة وتنتهي كل حلمة بفتحتين وتغلق هاتان الفتحتان بواسطة عضلة مدورة يطلق عليها بالعضلة العاصرة (الشكل 111).



▲ الشكل 111. a: ضرع ناقة والد. b: ضرع ناقة غير والد.

التغذية الدموية:

المدد الدموي للضرع يتم من خلال الشريان الاستحيائي الخارجي والذي يتفرع من الغلالة الاستحيائية الشرسوفية ويدخل في الزاوية الأنسية للقناة الأربية إلى الأنسجة الرابطة قرب التصاق الضرع بالبطن مقابل حلمة الضرع الذيلية. وفي داخل القناة الأربية فإن موقع الشريان الاستحيائي الخارجي يقع قحفاً من الوريد الاستحيائي الخارجي والقناة اللمفاوية، وفي مستوى الحلقة الأربية الخارجية فإن الشريان الشرسوفي الخارجي يتفرع إلى عدة فروع منها شريان فرعي يسير بالإتجاه القحفي الجانبي حيث يغذي الغدد اللمفاوية للضرع وكذلك فإن الشريان اللبني الذيلي يسير بالإتجاه الذيلي للضرع ليغذي الجزء الخلفي للضرع في حين يسير الجزء الرئيس للشريان الاستحيائي الخارجي في الإتجاه القحفي ومن ثم يدخل الربع الأمامي للضرع ومن ثم يتفرع الشريان إلى عدة فروع ومن أهمها الشريان الذيلي الشرسوفي والذي يسير موازياً للوريد السطحي الصدري.

أما التصريف الوريدي فإن الدم يخرج من الضرع بواسطة ثلاثة أوردة رئيسية هي كالاتي:

- 1 الوريد السطحي الصدري (Superficial thoracic vein).
 - 2 الوريد الاستحيائي الخارجي (External pudend vein).
 - 3 الوريد العجاني (Perineal) الذي يفرغ الجزء الظهري الخلفي لكل نصف من الضرع الذي سبق أن جهز بالدم بواسطة الشريان اللبني الذيلي.
- بالإضافة إلى ذلك هناك شبكة من القنوات اللمفاوية داخل أنسجة الضرع لنقل اللمف حيث يتجمع على السطح المحدب للغدة اللمفاوية فوق الضرع، ومن ثم يسير من خلال أوعية اللمف الأخرى ليصل إلى الدم الوريدي من خلال القناة الصدرية ويدخل الوريد الأجوف الأمامي.

التغذية العصبية:

يتحسس الضرع من خلال الأعصاب والتي لها دوراً مهماً في إدراك الحليب من خلال نقل التنبيهات الحسية من الضرع إلى تحت المهاد (Hypothalamus) وهي:

- 1 العصب الحرقفي الأربي (Ilio – inguinalnerve) حيث يتجه بطنياً تحت غشاء البريتون (Peritoneum) ومن ثم يتجه سطحياً أمام الضرع حيث يغذي الجلد المغطى للجهة الأمامية من الضرع وكذلك الجزء القحفي من الضرع.
- 2 العصب التناسلي الفخذي (Genito – femoral nerve) حيث يسير بطنياً تحت غشاء البريتون من الجهة القحفية للوريد الفخذي ومن ثم يخترق جدار البطن من خلال القناة الأربية وعندها يتفرع ليغذي الجزء الغدي من الضرع وكذلك حلمات الضرع الأمامية.
- 3 العصب الاستحيائي (Pudend nerve) حيث يسير قحفاً من عظم الورك ليغذي الجلد من الجهة الذيلية للضرع.

▼ تشريح الغدة الصم:

1 الغدة الدرقية (Thyroid gland):

تقع الغدة الدرقية على جانبي الجزء الأمامي للرغامى وتتكون من فصين وحشيين بيضاويين وأملسين ولونهما بني يتصلان بجزء يمتد على السطح البطني للرغامى يسمى بالبرزخ الدرقي (Thyroidal isthmus) الذي يقع على السطح البطني للرغامى. تزن الغدة الدرقية بحدود 20 - 52 غ وهي بذلك أكبر حجماً مما هو عليه في الأبقار. تتزود الغدة الدرقية بزوجين رئيسيين من الأوعية الدموية: الزوج الأول يمثل الشرايين الدرقية العلوية التي تنشأ من الشرايين تحت الترقوة (Subclavian) وهناك أوردة وأوعية لمفاوية وأعصاب. تظهر الغدة الدرقية تحت المجهر الاعتيادي مكونة من العديد من الجريبات (Follicles) المحاطة بشبكة من الأوعية الشعرية ويحاط كل جريب بطبقة واحدة من الخلايا، ويمتلئ بمادة بروتينية تدعى الغروان (Colloid) تحيط الغدة بمحفظة مكونة من نسيج ضام ترسل إلى متن الغدة الدرقية.

2 الغدة جارة الدرقية (Parathyroid gland):

تقع الغدة جارة الدرقية بجانب الغدة الدرقية قرب تشعب الشريان السباتي، وتتكون من زوج من الغدد ولكل غدة محفظة ليفية رقيقة تمتد داخل الغدة بشكل حواجز تقسم الغدة إلى فصيصات غير متكاملة، وتتألف الغدة بشكل رئيس من الخلايا الرئيسة وهي الخلايا المسؤولة عن تكوين هرمون جنيب الدرقية وإفرازه.

3 الغدة النخامية (Hypophysis gland):

تقع الغدة النخامية في تجويف صغير يدعى السرج التركي (Sella turcica) في العظم الوتري (Sphenoid bone) خلف التصالب البصري. وتكون مغلقة بالأم الجافية (Duramater) يتراوح وزن الغدة النخامية في الإبل نحو (138) غ ويؤلف الفص الأمامي 75 % من الوزن الكلي للغدة، تتألف الغدة النخامية من الأجزاء الآتية:

1 النخامية الغدية (Adenohypophysis) وتتألف من ثلاثة مناطق: الجزء الحدي (Parastuberalis)

والجزء البعيد (Paradistalis) والجزء الوسطي (Parsintermedia).

2 النخامية العصبية (Neurohypophysis) وتتألف من ثلاث مناطق الفص العصبي (Neural lobe)

(solum) السويق (Infundibulum) والبروز الوسطي (Parseminence).

أما الفص الوسطي فإنه يتكون من خلايا تصطبغ بالصبغات القاعدية. وتكون حاوية على حبيبات إفرازية. هناك علاقة بين الغدة النخامية وتحت المهاد حيث يحتوي تحت المهاد على مجموعتين من النوى التي لها فعالية عصبية وغدية إحداها تمثل النوى فوق البصرية وجنيب البطين في المنطقة الأمامية تحت المهاد. والأخرى تمثل النوى تحت المهاد - النخامية. وتعتمد وظيفة النخامية العصبية على المجموعة الأولى من النوى.

أما وظيفة النخامية الغدية فتعتمد على المجموعة الثانية ويرتبط تحت المهاد بالغدة النخامية عن طريق نوعين من الاتصالات أحدهما عصبي مع الفص الخلفي والآخر وعائي مع الفص الأمامي للغدة النخامية.

4 الغدة الصنوبرية (Pineal gland):

تقع الغدة الصنوبرية في الجهة الظهرية للدماغ، وتترتب خلايا الغدة بشكل أسناخ، كما أنها تنشأ في سقف البطين الثالث تحت النهاية الخلفية للجسم الثفني حيث يمكن رؤية الغدة الصنوبرية بعد إزالة الدماغ عن الجمجمة وفصل القفوين لنصفي كرة المخ عن بعضهما.

يتصل بالغدة الصنوبرية أعصاب ودية بعد عقدية تنشأ من العقد العنقية العلوية أما الألياف العصبية قبل العقدية فإنها تنشأ من عمود الخلايا الجانبي للحبل الشوكي وتنظم فعالية الخلايا العصبية قبل العقدية بواسطة نبضات نازلة ينشأ قسم منها من نوى فوق التصالبية والواقعة تحت المهاد وتستلم النواة فوق التصالبية أعصاباً مباشرة من الشبكية عن طريق الحزمة الشبكية تحت المهادية.

5 غدة التوتة (Thymus):

غدة التوتة عبارة عن عضو لمفاوي يقع في المنطقة المنصفية للصدر ويثبت فصا الغدة من الجيب البلعومي على كل جانب وينقسم كل فص إلى عدة فصيصات مفصولة بعضها عن بعض بحواجز من النسيج الرابط. ويتألف كل فصيص من منطقة محيطية تدعى القشرة وأخرى مركزية تدعى اللب. تتألف القشرة من خلايا لمفاوية بينما يتألف اللب من خلايا شبكية ظهارية وعدد قليل من الخلايا اللمفاوية وجسيمات هسال وتختص وظيفة التوتة بالمناعة، يأتي المدد الدموي من الشريان السباتي العام والشريان الصدري الداخلي ويصرف الدم إلى الوريد الوداجي والوريد الصدري الداخلي وتفرز الغدة هرمون الثايموسين الذي يلعب دوراً مهماً في نضج الخلايا اللمفاوية التائية. تكون غدة التوتة حساسة للهرمونات الستيرويدية حيث يصغر حجمها عن بلوغ الحيوان بسبب ستيرويدات التناسل.

6 الغدة الكظرية (Adrenal gland):

تتكون الغدة الكظرية من جسمين صغيرين يقعان قرب الكليتين ولها شكل مثلث مسطح. وتتألف من جزء محيطي يدعى القشرة وآخر مركزي يدعى اللب. تحاط الغدة الكظرية بمحفظة من النسيج الرابط الذي تمتد منه حواجز صغيرة إلى القشرة وتترتب خلايا القشرة بثلاث طبقات تختلف فيما بينها من حيث التركيب النسيجي والمحتوى الأنزيمي ومعدلات الانقسام وتوزيع الدهون وفعاليتها الفيزيولوجية.

يأتي المدد الدموي للغدة الكظرية من فروع عديدة تنشأ من الشريان الكلوي والأبهر البطني. ويصرف الدم إلى الوريد الأجوف الخلفي كما يصرف اللف إلى الغدة اللمفاوية الكلوية.

أ مقاومة الإبل للجوع:

تعتبر صفة تحمل الجوع في الإبل من الصفات التي تشتهر بها عن سواها من الحيوانات الأخرى، وكما تشتهر بتحمل الجوع فإنها تمتلك مقدرة كبيرة في الاستفادة من الغذاء الفقير بمكوناته، وتحويله إلى مكونات كاللحم والحليب. ولعل كبر جهاز الإبل الهضمي من أسباب صبرها على الجوع، وذلك لأن كبر ذلك الجهاز و طوله، يؤديان إلى طول فترة مكوث الطعام في الجهاز الهضمي، ومن ثم وجود فرصة كبيرة للكائنات الحية الدقيقة الموجودة في الكرش بالعمل على هضم السيللوز وهو المكون الرئيس في غذائه. كما أن غذائه المكون من ألياف سيللوزية، بطيئة الهضم، تأخذ وقتاً طويلاً في جهازه الهضمي حتى يقوم بإخراج المتبقي منها، يعتبر سبباً في مقدرته على تحمل الجوع.

ومن الملاحظات الهامة أيضاً أن الإبل لها المقدرة على تحويل المخلفات النيتروجينية إلى بروتينات بعكس الحيوانات المجترة الأخرى التي تطرح هذه المخلفات في البول عن طريق الكليتين. وبهذا فإن الإبل تستفيد استفادة كبيرة من غذائها.

وإن مقدرة الإبل على تحويل النباتات الشوكية التي لا تحتوي على الحد الأدنى من المكونات الغذائية الرئيسة إلى مواد غذائية ذات فائدة كبيرة، لهو دليل على ما حباه الله من مقدرة لا زالت سرّاً حتى الآن.

ب مقاومة الإبل للعطش:

إن المركز الفعلي للإحساس بالعطش، يقع في منطقة صغيرة في الجدار السفلي لما يسمى بسرير المخ (hypothalamus)، بجوار الغدة النخامية مباشرة، ففي هذا الجزء توجد أعضاء الإحساس بالظمأ، حيث يمكن لهذه الأعضاء أو لهذا المركز الحسي أن يعطي نسبة الماء إلى الملح في الدم. وعند حدوث أي نقص في هذه النسبة بمقدار 1 - 2 % يقوم مركز الإحساس بالظمأ بإرسال إشارات حسية للجدار البطني لسرير المخ الذي يقوم بدوره بإفراز هرمون يؤثر في الخلايا المبطنة للجزء الخلفي من الحلق. وما أن تتأثر تلك الخلايا بهذا الهرمون حتى يبدأ بإرسال إشارات حسية إلى قشرة المخ فتسبب الشعور بالظمأ.

تستطيع الإبل أن تفقد عشر 0.1 ما في بلازما الدم من ماء ونحو ثلث ما في باقي أجزاء جسمها دون أن تتأثر، حيث يمكن أن يعوض النقص كله خلال عشر دقائق إذا ما أتيحت له فرصة لشرب الماء.

إذاً، فإن قدرة الإبل على الصبر على الظمأ، قدرة كبيرة، وهبها الله لها كي تستطيع أن تتكيف مع ظروف بيئتها القاسية، فهي تستطيع أن تتحمل العطش في فصل الصيف مدة أسبوعين أو أكثر قليلاً. وتتوقف مقدرتها على ذلك تبعاً لصفاتها الوراثية، ومدى إجهادها، و درجة الحرارة، ونسبة الرطوبة، ونوع الغذاء الذي تتناوله. فهي في الشتاء تصبر عن الماء لمدة شهرين وحتى أربعة أشهر، إذا ما كانت نباتات المرعى خضراء و طرية فهي تأخذ منها ما تحتاج إليه من الماء. و لكن كيف يستطيع هذا الحيوان أن يرشد استخدامه

من الماء وأن يقلل من احتياجاته منه وأين يخزن هذا الماء؟

إن الدهن الموجود في سنام الإبل يعتبر مصدراً رئيسياً لإمداده بحاجته من الماء حينما يشح أو يندر وجوده من مصادره في الطبيعة، لذلك فإن أكسدة دهن السنام و انطلاق الماء منه يجعل الحيوان يتزود منه، وهذا يتطابق مع ما ذكره الدكتور حسن الكراد في كتاب فيزيولوجيا الحيوانات المستأنسة (الجزء الأول) حيث يقول: عند أكسدة الدهون في الجسم لا تطرح الطاقة فقط، و لكن تعطي أيضاً كمية كبيرة من الماء، لذلك تخدم الدهون كمصدر لتشكيل الماء في الجسم. و يتشكل نحو 1.07 مل ماء عند أكسدة (1 غرام دهن).

وتشكل الماء - وهو الجزء الهام لاستقلاب الدهون - ضروري بشكل خاص للحيوانات التي تعيش في المناطق الجافة، حيث يمكن أن يتأكسد الدهن الاحتياطي عند الإبل (السنام) بشدة و يتلائم الحيوان بنجاح مع نقص الماء خلال زمن طويل 8 - 13 يوماً على حساب التشكل الكبير للماء الداخلي المنشأ. هذا الماء ينطلق منه جزءاً على هيئة بخار عن طريق الزفير، إلا أن هذا البخار حتى يخرج من الأنف لا بد له أن يمر عن طريق الأوعية الدموية، ولا بد بالتالي أن يستفيد منه الحيوان، وتلاحظ أهمية دهن السنام كمصدر للماء حين تعطش الإبل لمدة طويلة حيث تضمّر أسنامها.

عند سلخ جلد الإبل يلاحظ أن اللحم و جميع أجزاء الجسم بعد السلخ مباشرة تكون طرية و رخوة و ذات ملمس ناعم و رطب وكأن اللحم مبلل بالماء، و بشكل أوضح و مختلف عن الأبقار والأغنام. و بعد فترة يلاحظ جفاف اللحم بشكل واضح، لهذا فإن احتمال وجود الماء موزعاً بين العضلات وعلى أجزاء الجسم هو أمر وارد.

كما أن وجود الجيوب المائية في كروش الإبل تعتبر بمثابة مخزن للماء، تستطيع الإبل أن تخزن به ما يزيد عن حاجتها من الماء، تحتوي هذه الجيوب ما مقداره (5 - 7 لترات ماء).

وقد ذكر أن خالد بن الوليد رضي الله عنه حينما أمره عمر بن الخطاب رضي الله عنه بالتوجه من العراق إلى الشام و بأسرع وقت لنجدة أبي عبيدة بن الجراح رضي الله عنه في معركة اليرموك، كان عليه أن يقطع مسافة كبيرة من الصحراء القاحلة، و التي يحتاج في قطعها إلى أسبوعين من الزمن، فعمد إلى إرواء الإبل التي سوف تنقله و جنده إلى اليرموك، و من ثم قام بربط أفواهها، و كلما قطعوا مسافة و عطشوا قاموا إلى بعض الإبل ونحروها و شربوا من ما بها من ماء.

توازن الطاقة (Energy Balance)

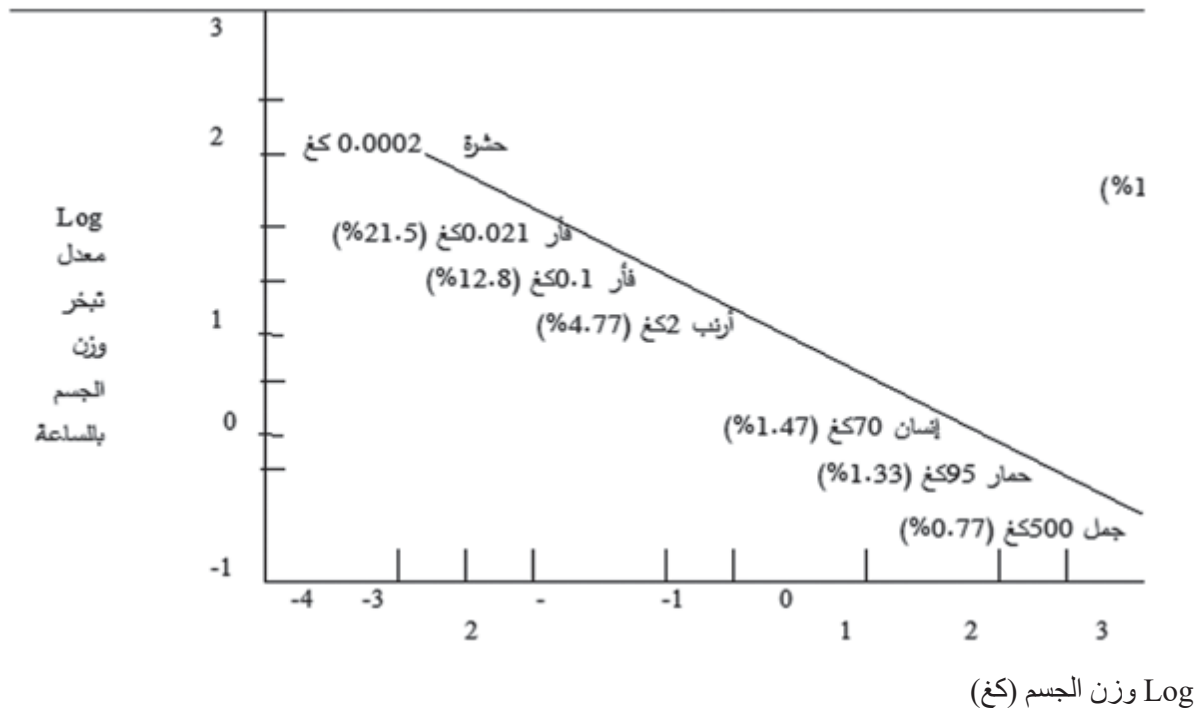
1 حجم الجسم ومعدل التمثيل (الأح):

إن حجم الجسم، كما يعرضه (الشكل 112) مهم جداً في عملية تحويل الطاقة، وهو مهم أيضاً بنسبة أكبر في تأثيره في معدل "الأح".

بالنسبة للتدبيبات فهذا الأمر أسي "دليلي" أكثر بكثير من العلاقة المباشرة.

إن معدل التمثيل هو وظيفة كتلة ترتفع إلى القوة (0.75) وغالباً ما يعبر عنها بالصيغة ($w^{0.75}$). إن

امتصاص الماء هو أيضاً وظيفة أساسية للكتلة ويعبر عنها نسبياً بالصيغة ($w^{0.82}$). وبالتالي فإن معدل التمثيل وامتصاص الماء هما شيان مترابطان، وفي معظم الحيوانات الثديية حيث تكون نسبة w أعلى، يكون هناك مخزون نسبي وخاصة في أثناء عملية التبريد التبخرية.



▲ الشكل 112. العلاقة بين وزن الجسم ونقص الماء المطلوب للحفاظ على حرارة الجسم الثابتة في ظروف الصحراء.

2 العلاقة بين حرارة الجسم وحرارة الجو:

تستطيع الإبل أن تخزن نسبة معقولة من الطاقة عن طريق السماح لدرجة حرارة جسمها بالارتفاع خلال اليوم، وبالتالي يتشرب الحرارة التي لا بد أن يبددها عن طريق شكل من التبريد، وقد ساد الاعتقاد إن التغيرات في درجة حرارة جسم الجمل، تعود وبشكل أساسي إلى ضعف في التنظيم الحراري. أما الآن فقد تم إدراك أن ارتفاع في درجة حرارة الجسم عند الإبل تشير إلى وجود آلية تحكم ممكنة أكثر من وجود تنظيم ضعيف.

بالنسبة للجمل الذي يشرب الماء يومياً، يكون معدل تغير درجة الحرارة عنده بمعدل 2°C يومياً وتتضمن تخزين حرارة $4.2 \times 10^6 \text{ J}$ إذا كانت الإبل يزن 500 كغ. أما بالنسبة للإبل التي لا تشرب الماء يومياً، عندها تصبح المحافظة على الطاقة مهمة جداً، عندما تنقلب درجة الحرارة بمعدل تتراوح نسبته أكثر من 6°C . تستطيع الإبل تخزين $1.26 \times 10^7 \text{ J}$ من الطاقة بهذه الطريقة. من أجل طرح هذه الطاقة، يجب على الإبل أن تتعرق بنسبة 6 لترات من الماء.

إن للإبل القدرة على رفع درجة حرارتها ولديها الميزة على خفضها مجدداً. وهذا يعود إلى السبب التالي ذلك أن الحرارة المرتفعة تخفض من نسبة الزيادة أو النقصان في الحرارة بين الجسم والوبر، ويكون تدفق

الحرارة نسبياً فيما يخص نسبة الزيادة أو النقص. إن الطاقة المكتسبة في أثناء النهار يمكن طرحها في أثناء الليل عندما تكون درجة حرارة الجو المحيط منخفضة.

تحت وطأة ظروف الجفاف والحرارة الشديدة، يتكيف الجمل وفقاً لآليات سلوكية من أجل الحفاظ على الطاقة، فهو يجلس في الصباح الباكر على الأرض قبل أن تبدأ درجة حرارة الأرض بالارتفاع فهو يدس رجليه تحت جسمه وبذلك يمتص حرارة قليلة من الأرض عن طريق الاتصال بها. يوجه الجمل نفسه باتجاه الشمس معرضاً بذلك أقل نسبة ممكنة من جسمه من امتصاص الحرارة المشعة للشمس. وإن أية حرارة تم امتصاصها سواء من الأرض أو من الشمس يجب أن يتم تبديدها فيما بعد في أثناء النهار. وتدرجياً تستطيع الإبل تغيير وضعها في أثناء النهار كي تتمكن من اللحاق بمسار الشمس.

يمكن أن تتطجع مجموعة من الحيوانات مع بعضها البعض وتتمكن بذلك من تعريض أقل منطقة ممكنة من جسمها لأشعة الشمس. ويتزايد معدل التمثيل عند الإبل في الحالة العادية كلما ارتفعت درجة الحرارة.

3 التبريد التبخيري:

يوجد مصدران للتبريد التبخيري وهما يقعان بالقرب من المجرى التنفسي، ومن خلال الجلد عن طريق التعرق. إن التبريد التنفسي كوسيلة لتبديد الحرارة، يتحقق من خلال الزيادة في معدل التنفس. هذا ويكون معدل التنفس الطبيعي عند الإبل في الصحراء في الصباح الباكر من الأيام الباردة في تغير من 6 - 11 نفس في الدقيقة وبمعدل وسطي يصل نحو 8، ولكن يظهر أكبر قليلاً بمعدل وسطي 10 - 12 في استراليا. عند ارتفاع درجات الحرارة، يتزايد معدل التنفس من 8 إلى 18 (معدل وسطي 16) في الصحراء، وقد يصل في بعض الأقاليم من 20 - 24 في استراليا. ولكن لم تحقق أي من هذه المعدلات أي تزايد مهم في التبخر، الأمر الذي يستلزم معدلات وسطية تتراوح بين 300 - 400 في الدقيقة بالنسبة للكلب. إن معدلات التنفس العالية تتطلب وبشكل واضح طاقة أكثر من تلك التي تحتاجها معدلات التنفس المنخفضة. وتتجنب الإبل صرف الطاقة عن طريق التعرق من خلال الجلد طالما تسمح طبيعة كسائها من الوبر بفقدان نسبة من الحرارة من خلال هذه الوسيلة.

إن عَرَق الإبل عالي البوتاسيوم (بنسبة أكثر بأربع مرات من الصوديوم) وكذلك الأمر بالنسبة للأيونات الكربونية الهيدروجينية.

التوازن المائي (Water balance)

إن الماء ضروري بل أساسي من أجل الحياة وعلى الإبل أن تبقى على قيد الحياة معتمدةً على كميات محدودة من المياه في فترات تمتد لوقت طويل أحياناً. ولكي تتمكن من القيام بذلك، لم تطور فقط آلية استخدام أقل للماء، بل طورت آليات من أجل الحد من فقدان الماء وبالتالي تقل نسبة امتصاصها من الماء.

من أجل طرد الشوك وسوء الفهم الذي حصل في الماضي، إنه لمن الضروري معرفة بأن الإبل لا تخزن الماء لا في معدتها ولا في سنامها. إن محتوى الماء الموجود في جسمها هو في حالة معدل طبيعي وهذا الأمر ينطبق على كل الحيوانات الثديية. إن السنام عند الإبل يتضمن بشكل رئيس الدهن، ولذلك يكون محتوى الماء التمثيلي عال جداً. إن عملية الأكسدة الكاملة للدسم في سنام، يزن مثلاً 20 كغ تحتاج بحد ذاتها لصرف كمية من الماء تفوق 21 كغ. على أية حال سيكون الإنفاق في الطاقة عالٍ جداً، وعندها سيتم فقدان كميات كبيرة من الماء في الرئتين أكبر من إمكانية الحصول عليه من السنام. في الحقيقة، إن عملية أكسدة كمية مكافئة من النشاء ستصرف نسبة أقل من الماء، ولكن كلما كانت الحاجة إلى الأوكسجين أقل كلما كانت الشبكة أكبر من جديد. على أية حال، تكون كمية النشاء المؤكسدة أكبر من الدهن في الحالات التمثيلية الطبيعية، وتكون كمية الماء المشتقة من النشاء أكبر من تلك المشتقة من الدهن. وعلى الرغم من وجود شبكة لفقدان الماء المستخدم في عملية الأكسدة، يكون عندها التوازن السليبي غير محبب بالنسبة للنشاء، تحتوي معدة الإبل على كميات كبيرة من المواد السائلة التي يتم حفظها في المناطق الغنية. ويكون محتواه مشابه لتلك الموجودة في الرضاب، بينما تقارب نسبة التركيز الأسموزي عنده تلك الموجودة في الدم. هذا وتكون نسبة تركيز الصوديوم في هذا السائل أكبر بينما تكون نسبة تركيز البوتاسيوم والكلور أقل من ذلك.

ومن المحتمل أن تكون نسبة التركيز الكربوني الهيدروجيني أكبر عندما يكون pH السائل هي 7.6 - 8.0. هذا وسوف ينغزل الصوديوم، والهيدروجين والكربون عن منتجات الحمض لإحتياجات المعدة الأولى. ويكون لون السائل عندها أخضر غامق ويكون له تخمر قوي، ولكن يمكن استخدامه في حال الطوارئ كمياه للشرب تزود الكائنات البشرية عند عدم توفر أي مصدر آخر.

إن المحتوى الكلي للماء في الإبل يمكن أن يكون عالياً كـ 75 % من وزن الجسم في الفترة الجافة والحارة، ولكن هذه النسبة تنخفض إلى نحو 50 % في فترات الشتاء الباردة. إن محتوى الماء يتم تحديده عن طريق محتوى الطعام عند الحيوان. في فصل الصيف في الهند، تتحدد كمية ماء الجسم بـ 63.1 % من وزن الجسم الكلي، بينما يكون الدم والبلازما (7.8 و 4.7 % على الترتيب).

في فصل الشتاء، تلاحظ انخفاضات هامة في كمية الماء الموجودة في الجسم، والدم والبلازما، ويزيد في السائل المعوي.

إن التزايد في كمية الماء الموجودة في الجسم والتي تسببت بها الحرارة وسوء التغذية، قد تم تفسيره على أنه أمر ذا منفعة بالغة في ظل ظروف يحكمها نقص في الماء، وهذا يدل على وجود آلية منتظمة وذات فاعلية. في حالة الإبل المروية بشكل كلي حيث يكون نسبة 70 % من وزنها الحي ماء، يتم تحديد وزن الجسم وفقاً للمعدلات الآتية:

▼ الجدول 5. معدلات تحديد وزن الجسم.

12	تدفقات المواد المرنة في القناة البلعومية
34	خلايا الجسم
5	البلازما

وهذا يشبه إلى حد كبير المعدل عند ماشية تعيش في بيئة مدارية.

2 عملية الحفاظ على الماء:

يتم فقدان الماء من الجسم عن طريق التبريد التبخري، مشتملاً على حالة التبول وطرح الروث. تستطيع الإبل أن تسمح بتغير معقول في درجة الحرارة، وتستطيع عن طريق التعرق بدلاً من اللهاث أن تحفظ مدخرات معقولة ليس فقط من الطاقة، ولكن أيضاً من الماء.

إن لبنية ووظيفة الكلية أهمية بالغة في عملية الحفاظ على الماء. تتحكم الكلية بعملية طرح الماء عن طريق وسيلتين: عن طريق تحقيق نسبة تركيز أعظمية، وعن طريق التخفيض في تدفق البول، والإبل ليست الحيوانات الأكثر فعالية فيما يخص تركيز البول، فعلى سبيل المثال تستطيع أغنام المرينو في استراليا أن تحقق تركيز من الأسمولات 3.5 - 3.8 لكل لتر بينما الإبل في نفس البيئة تركز 3.1 Osmoles. ولا تزداد (osmolality) البلازما بنفس المعدل خلال الجفاف كما هو الحال في البول. يؤثر الجفاف في نسبة البول إلى البلازما (U/P) بزيادة من 5 - 8.

إن الانخفاض في تدفق البول هو أهم مقياس لحفظ الماء في الإبل. إن تركيز البول لا يقيد فقط بحفظ الماء ولكن يسمح للإبل بشرب ماء مركز أكثر من ماء البحر (الجدول 6) وبأكل النباتات المالحة والتي كانت من الممكن أن تكون سامة. وقد وردت تنويعات مختلفة في نسبة الأملاح المطروحة في بول الإبل. في معظم عينات البول يكون البوتاسيوم هو الشاردة المهيمنة في المفرزات ولكن عندما يتغذى الإبل على أنواع معينة من الغذاء يكون الصوديوم هو الشاردة المهيمنة.

▼ الجدول 6. معدلات العناصر المعدنية في عنتين من البول مقارنةً مع ماء البحر.

urea (NM)	Cl (NM)	K (NM)	Na (NM)	sample (عينة)
229	970	77	843	Camel 1
1415	492	902	11	Camel 2
	548	10	470	Sea water

يمكن أن يصل تركيز الكلور إلى مستوى (1068 NM) باللتر في الحيوانات التي تغذى عادة بالملح.

بالإضافة إلى ذلك ربما ينخفض تدفق البول وربما يطرأ تغيير في توازن الشوارد (الأملح) المتدفقة. وجد Charnot (1985) أن تركيز الكلور يبقى نفسه تقريباً، والبوتاسيوم يتضاعف، ويزداد الصوديوم تسع مرات ويزداد الكبريت 16 مرة. في حالة الإبل المروية جيداً، تكون شاردة الكبريت غير مهمة في البول ولكن هذا الازدياد المجهول يشير إلى قدرة كبيرة لكلية الإبل على طرح الكبريت. وتكون مشتقات النيتروجين المتدفقة عادةً على شكل بولة في الحيوانات البرية.

▪ **وبين الجدول 7** أن تركيز البول لهذا المركب يمكن أن يصل لمستويات عالية في الإبل. كما ينخفض حجم البول وتزداد مكونات البولة. على أية حال هناك فرق في الحيوانات النامية المزودة بمستلزمات بروتينية عالية.

ويكون حجم التدفق البولي متغيراً في الإبل كما في الحيوانات الأخرى ولكن مثانة الإبل صغيرة جداً قياساً مع حجمها. تكون المثانة فارغة بشكل دائم حيث يكون تلقي الطعام والماء في المتناول بشكل عادي ولكن حجم البول الكلي حتى في هذه الحالة نادراً ما يتجاوز 7 لترات في اليوم. وتكون التدفقات الغروية للبول في حجم قليل متنوعة بين (1 - 2 مل) صعوداً إلى نحو (400 مل). يفرغ البول على شكل نوافير متقطعة وتأخذ العملية كاملة وقتاً معقولاً. في الصحراء تطرح الإبل التي تزن 300 كغ وتتغذى على تمر جافة وتبن ولكن تروى بشكل يومي بولاً يومياً بمقدار 0.75 لتر ولكن خلال الجفاف ينخفض هذا المقدار إلى 0.5 لتر باليوم.

التدفق اليومي الطبيعي لدى الإبل في المناطق الجافة يكون نحو 2 مل بالدقيقة أو 3 لتر باليوم في استراليا، ويؤدي التركيز العالي للهرمون المضاد للإبالة (Vasopressin) في البلازما من ناحية أخرى إلى زيادة معدل تدفق البوتاسيوم والصوديوم إلى مستوى أقل والذي يتطلب أن يزداد مستوى الماء المتدفق ليواجه ازدياد حمل التحلل الكهربائي. يكون الصوديوم المحفوظ مخزن بشكل رئيس في السائل الإضافي ويستعمل لاحقاً لإعادة التنظيم عندما يتوفر الماء.

▪ إن الانخفاض في تدفق البول يتحقق أيضاً عن طريق تخفيض مستوى تصفية الخلايا من 55 - 65 مل / 100 كغ وزن الجسم / دقيقة إلى 15 مل / 100 كغ وزن الجسم / دقيقة.

ويكون معدل تصفية الكريات الأولي في الإبل نحو نصف واحد بالنسبة للأغنام والماشية وإن انخفاض تدفقها يكون أكثر فاعلية. في الإبل ينخفض إلى ربع واحد من التدفق الأولي مقارنة مع الحيوانات الأخرى التي ينخفض فيها إلى نحو ثلث.

تدفق البول الكلي عند الإبل ربما يكون منخفضاً إلى 0.5 - 1.5 مل / دقيقة مع تركيز منخفض نسبياً للبول (نحو 2 - 2.5 Osmoles / لتر).

يكون فقدان ماء العصارة ضئيلاً عند الإبل أيضاً. فالامتصاص النهائي للماء يحدث في القولون والإبل هي الأكثر فعالية في عملية التخزين مقارنة بالحيوانات الأخرى.

3 الجفاف ونقص الوزن:

تستطيع الإبل أن تبقى لفترات طويلة بدون شرب في المناخات الباردة بمعدلات أقل من 22°م وتحصل على الماء الكافي من طعامها لتحافظ على التوازن الفيزيولوجي.

عندما تصل درجة الحرارة إلى 40°م في النهار وفي الليل لا تنخفض لأقل من 25°م يحدث ضياع ثابت للماء من الجسم من خلال التبخر التبريدي والتبول وطرح الروث إذا لم يعوض هذا عن طريق الشرب تحدث خسارة في وزن الجسم. وتستطيع الإبل تحمل هذا الجفاف أكثر من الحيوانات الأخرى بقدرتها على الرعي لمدة طويلة عادة.

وتفقد الإبل وزناً أقل منه بالقياس مع وزنها الأولي. بعض المقارنات لفقدان الوزن في اليوم هي: 6.1% عند الماشية و4 - 5% عند الأغنام ونحو 2% عند الإبل. وبهذه المعدلات لفقدان الوزن فإن هذه الحيوانات تفقد 28 - 32% من وزنها قبل الموت. قد تموت الماشية خلال أربعة أيام بدون ماء والأغنام في نحو 7 أيام والإبل في 15 يوماً أو أكثر (الجدول 7).

▼ الجدول 7. معدلات فقد الوزن عند الماشية والإبل.

الماشية:	أملاح الجسم	1/3
	القناة الهضمية	1/3
	الفراغات الخلية	1/3
الإبل:	الأملاح والبلازما	قليل جداً
	القناة الهضمية	1/2
	الفراغات الخلية	1/3

تفقد الماشية 20% من حجم البلازما تحت وطأة الجفاف، وحجم الخلايا المرصوصة (PCV) يرتفع بمقدار 20% في حين أن تركيز الألبومين يزداد بمقدار 8%.

عند الماشية، كما هو الحال عند معظم الحيوانات الأخرى ينتج تضخم الدم في القلب لكونه غير قادر على ضخ الدم إلى الخارج بسرعة كافية لتحقيق التبريد الكافي للجسم مما يسبب الموت بسبب الانفجار الحراري. عند الإبل بينما ينخفض حجم البلازما لا يحدث ذلك بنفس المستوى ولا يرتفع الـ (PCV) بسبب قدرة الخلايا الحمراء لدى الإبل على الضمور إلى حد كبير. بالإضافة إلى ذلك فإن البروتينات الكلية في دم الإبل تزداد بمقدار أكثر من 70% بما في ذلك ارتفاع الألبومين إلى أكثر من 20%.

يزيد الألبومين في البلازما والضغط الأسموزي والذي يعتبر أداة لحمل السائل في الفراغات ومن الممكن حتى أن يسحب من الأمعاء والدورة بهذه الحالة تستطيع أن ترمم وعندما يصبح الماء متوفراً تعيد الإبل هدرجته بسرعة كبيرة.

أولاً: فيزيولوجيا الجهاز التناسلي الأنثوي:

1 البلوغ الجنسي:

تعتبر فعالية التكاثر في إبل السنام الواحد قليلة بالمقارنة مع الأنواع المهجنة الأخرى وذلك بسبب التأخير في البلوغ والحمل والولادة الأولى في سن متقدمة والفترات الطويلة الفاصلة بين ولادة وأخرى، وفي معظم أنظمة رعاية جمل السنام الواحد لا يحدث التكاثر إلا في سن 4 سنوات مما يعني أن عمر النوق بعد ولادتها الأولى يكون 5 سنوات أو أكثر، وأوضحت التقارير أن عمر البلوغ الأبعد (8 - 12 شهراً) موجود لدى إناث إبل تركمانستان، بينما في دولة الإمارات العربية المتحدة وجد أن الدورة الأولى لنسبة كبيرة من الإبل تكون بعمر 3 سنوات. وهناك عدة عوامل تؤثر في سن بدء البلوغ عند أول حمل وبالتالي العمر عند الولادة، الأولى منها الوضع الغذائي وموسم الولادة وسلالة الإبل، وتحمل نوق السنام الواحد التي تمت تربيتها في مستويات غذائية جيدة وتلد في سن أبكر من الإبل التي تتم رعايتها بالطريقة التقليدية. وقد تبين أن نمو ووزن مواليد الإبل عاملان هامين جداً عند بدء نشاط الإباضة وفرص الحمل وتمام الحمل إلى مدته.

وقد حاول عدة باحثين حث البلوغ في عمر مبكر باستخدام حقنة أو عدة حقن من هرمونات الغدة التناسلية الفرسية (الخيالية) PMSG أو eCG (1000 - 7000 وحدة دولية). وقد استجابت معظم النوق لهذه المعالجة ولكن كانت هناك حالات موت أجنة عالية جداً (75 %) في حين تمكنت الإبل الهندية ذات السنام الواحد من التكاثر بأوزان منخفضة للغاية بالمقارنة مع إناث ذات دورة شبق طبيعية ولكن أوزان النوق عند الولادة (511 ± 52 مقابل 608 ± 13 كغ) كانت أدنى لدى النوق التي تمت معالجتها بهرمونات الغدة التناسلية الخيلية مما هو عليه لدى النوق التي لم تتلق معالجة، وبالإضافة لذلك كان نمو المواليد من إناث عولجت بـ PMSG أبطأ حتى عمر 14 شهراً. ويشير هذا إلى أنه رغم إمكانية تكوين الحويصلات في مرحلة مبكرة إلا أن الغدة النخامية لا تكون فعالة بشكل كامل في هذا العمر. يتشابه البلوغ لدى إبل السنامين مع إبل ذو السنام الواحد نوعاً ما حيث يتم البلوغ بعمر 3 سنوات والعمر عند الولادة الأولى (4 - 5 سنوات).

وفي اللاما تشير مستويات كبريتات الإستروجين في البول أن النشاط الجريبي يوجد لدى بعض الإناث بعمر مبكر جداً يصل إلى 5 أو 6 أشهر. ويعتبر الوضع الغذائي أكثر أهمية في بدء التكاثر، وتعد النوق جاهزة للتكاثر عندما تصل إلى 60 % من وزن البلوغ (40 كغ للأنثى و 60 كغ للاما). وعلى نحو مشابه للإناث الأخرى في إبل العالم الجديد تبدأ الفيكونا بإظهار قابليتها الجنسية في نهاية السنة الأولى من العمر ولكن تكون معدلات الحمل لديها منخفضة قبل مضي سنتين ويكون العمر عند الولادة الأولى 3 سنوات عادةً.

2 الموسمية:

تعتمد موسمية التكاثر عند الإبل على التوزيع الموسمي للولادات في الحيوانات البرية والمدجنة أو على حالة نشاط المبيض في النوق المجزوة، وعلى الأغلب أن النمط الموسمي لتكاثر الإبل يعود إلى حد كبير إلى ظروف التغذية. إن إبل السنام الواحد حيوان متعدد الشبق ذو موسم تكاثر قصير نسبياً ويتوقف نشاط التلقيح خارج موسم التكاثر كما تتوقف فعالية المبايض أو تنتج عدداً محدداً من الحويصلات وتمتد فترة الحمل الجنسي نحو 6 أشهر وتمتاز بصغر وصلابة المبايض.

أما بالنسبة للإبل ذي السنامين فهناك تقارير متعارضة عن بداية ومدة النشاط الموسمي، وفي بعض البلدان يبدو أن نشاط التكاثر محدد بعدة أشهر من السنة في حين أن التكاثر مستمر في بلدان أخرى دون تمييز حقيقي بين فترة الحمل الجنسي وموسم التكاثر. وكقاعدة عامة يزداد نشاط التكاثر خلال فترة المطر وانخفاض الحرارة والأحوال الرعوية الجيدة.

في المغرب يلاحظ حدوث الولادات معظم السنة ولكنها تزيد بدرجة واضحة خلال فترة شباط إلى أيار، وفي السعودية ثبت أن الحمل يمكن أن يحدث في الخريف والشتاء، وفي مصر لوحظ وجود نشاط مبيضي عالٍ لدى الإبل في الفترة بين كانون الأول وأيار.

إن نشاط تكاثر الإبل في العالم الجديد موسمي أيضاً ولكن هذه الموسمية في اللاما والألبكة ظاهرة فقط لأنها لا ترتبط بحمول المبايض ولكن بقرارات مربي هذه السلالات لضمان أن تكون الولادات خلال الموسم الأكثر ملائمة من السنة من ناحية الأحوال الغذائية والمناخية الملائمة للبقاء (نوفمبر إلى أبريل). كما تم تأكيد عدم وجود موسمية التكاثر لدى إناث الألبكة من واقع ملاحظات تنظيف البطن إذ لم تظهر هذه الملاحظات وجود عدد كبير من الحويصلات في المبيض، ويبدو أن الموسمية أكثر وضوحاً لدى إبل العالم الكبير (الغانكو والفيكونا).

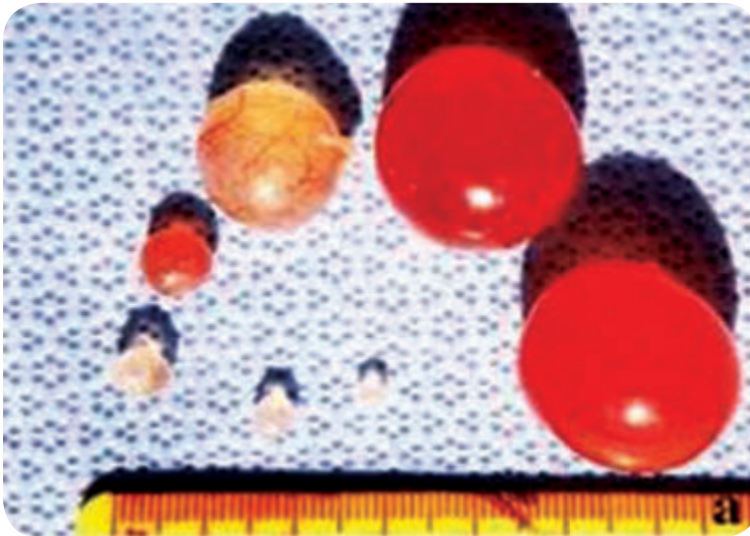
3 دورة الشبق:

تعريفها: إن تعريف دورة الشبق لدى الإبل معقد جداً فهناك اختلافات كثيرة في مدة هذه الدورة ويعود ذلك إلى أن الإباضة في هذه السلالات ليست تلقائية وإنما يستحثها التلقيح، وفي حقيقة الأمر أن استخدام تعبير دورة الشبق قد لا يكون مناسباً لأن النشاط الدوري للمبيض والسلوك الشبقي يعتمد على وجود أو عدم وجود عامل التلقيح المحرض، وإن مراحل الدورة التي تصف عادةً هذه العملية لدى الأنواع الحيوانية ذات الإباضة التلقائية (الشبق واستكنان الشبق) لا توجد لدى الإبل ما لم تكن قد لقحت وأباضت. وفي حال عدم التلقيح فإن ما يحدث هو مجرد توالي للموجات الحويصلية بتواتر متباين جداً.

أ المرحلة الحويصلية: إن الأساليب الحديثة لوصف الدورة عموماً والموجات الجرابية خصوصاً لدى الإبل ذات السنام الواحد واللاما والألبكة تعتمد على التصوير بالأشعة فوق الصوتية وتنظير البطن التي أتاحت إمكانية إجراء فحوصات متكررة على نفس الحيوان وأدى ذلك إلى تحقيق فهم أفضل لحركية الموجات الجرابية في هذه الأنواع الحيوانية.

2 الحركات الجريبية: لقد دلت الملاحظات الحقلية لنشاط المبيض في الإبل ذات السنام الواحد غير الملقحة أن الموجات الجرابية تنحى تراكيباً متشابكاً وبالتالي يغزو من الصعب جداً تحديد المرحلة الجرابية ولكن يمكن تقسيم كل موجة جرابية إلى أربع مراحل هي:

- **(1/أ) مرحلة تعبئة الحويصلات:** وهي الوقت الذي ينقضي بين الفحص الذي لا يظهر أي نشاط جريبى (حالة السكون) و بروز عدة حويصلات (2 - 3 مم) على سطح المبيض. وتحدث تعبئة الموجات الجرابية بشكل مؤكد قبل أن تغزو الحويصلات مرئية على المبيض، وإن آلية تعبئة كل موجة جرابية تشكل إستجابة للزيادة في هرمون الـ FSH.
- **(1/ب) نمو الحويصلات وتثبيت الهيمنة:** تكون تعبئة الموجة الجرابية متبوعة بفترة من النمو الجرابي من 3 - 6 حويصلات إلى حين تثبيت هيمنة جراب واحد أو اثنين.
- في الإبل ذات السنام الواحد لوحظ أن قطر الجريبات يزيد خلال هذه المرحلة بمعدل 0.5 - 1 مم يومياً إلى أن يصل قطرها إلى 8 مم وفي هذه المرحلة تتأكد هيمنة جريب أو اثنين.
- **(1/ج) نضوج الحويصلات:** تشمل هذه المرحلة نمو الحويصلات المهيمنة في الوقت الذي تؤكد فيه هيمنتها وحتى الوقت الذي تكون فيه جاهزة للإباضة، ويتميز نمو الجريب المهيمن في الإبل ذات السنام الواحد بمرحلتين: الأولى هي النمو الأولي السريع تتبعه فترة سكون بعد أن يبلغ الجريب حجم النضج. ويتغير الحجم النهائي للجريب الناضج غير الإباضي بشكل كبير وفي الإبل ذات السنام الواحد كشف الفحص المنتظم بالموجات فوق الصوتية أن استجابة الحويصلات من مختلف الأحجام لتحفيز الإباضة بالتلقيح أو بحقن الـ hCG أو الـ GnRH تظهر أن بوسع الحويصلات الإباضة عندما تصل إلى قطر بحد أدنى 10 مم، وهذا ليس حجم الحويصلات قبل الإباضة في حد ذاته ولكنه الحجم الوحيد الذي تكتسب فيه الحويصلات القدرة على الإباضة، ويمكن للحويصلات قبل الإباضة لدى بعض النوق النمو بمعدل 2 مم يومياً لتصل إلى قطر 25 مم (الشكل 113).



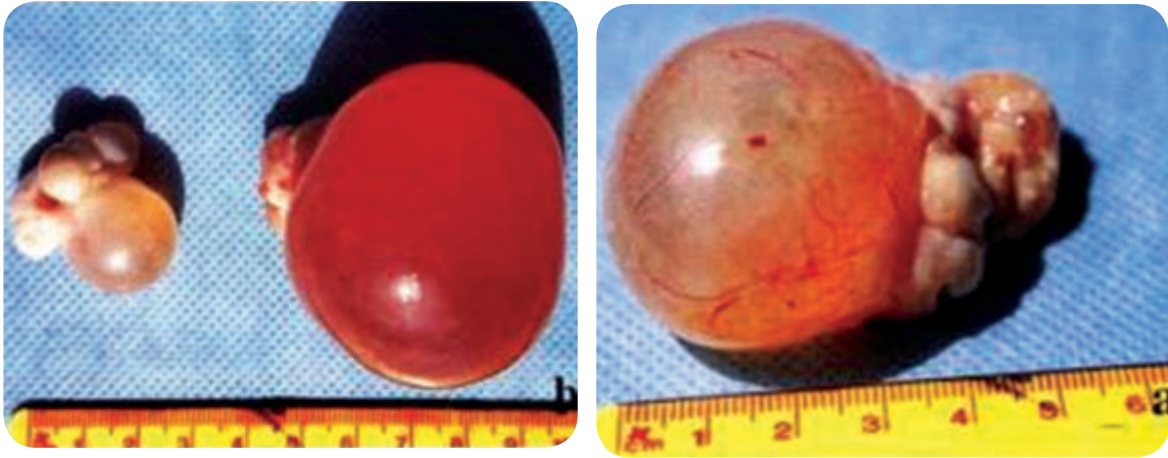
▲ الشكل 113. جريبات بأحجام مختلفة.

■ (د/1) **الانكفاء الجريبي:** في حالة عدم التلقيح أو المعالجة المحفزة للإباضة فإن مصير الجريب الناضج يتخذ أحد مسارين اثنين: إما الرثق الجريبي أو الانتكاس، ويحدث تطور الجريب الناضج إلى أحد هذين المسارين بتواتر متعادل تقريباً في الإبل ذات السنام الواحد. وقد وصف الرثق الجريبي في الإبل ذات السنام الواحد نتيجة ارتشاق البويضة والغشاء المحبب بواسطة تشعب الأرومات الليفية وتشعب الخلايا الجرابية (الغمدية) التي تصبح تدريجياً جرابية لوتئينية. وقد تم تحديد خمس فئات من الحويصلات عديمة الإباضة على أساس خصائصها المميزة في الجس والتصوير بالأشعة فوق الصوتية وهي:

- 1 هيكل جريبي ضخم رقيق الجدار يحتوي على سائل شفاف.
 - 2 هيكل جريبي ضخم سميك الجدار (2 - 4 مم) يحتوي على سائل شفاف.
 - 3 هيكل جريبي ضخم سميك الجدار مع بعض المواد الطافية في تجويفه.
 - 4 هيكل جريبي ضخم سميك الجدار مع خثرات دموية وليفية ضمن التجويف (جريب نزفي).
 - 5 جريب ملوتن (إنبثاق البويضة من حويصلات جراف).
- وتتراجع الحويصلات عديمة الإباضة ببطء شديد على مدى فترة طويلة وتستغرق وسطياً 16.2 ± 8 أيام (المدى 8 - 45 يوماً). وتعتمد سرعة التراجع على الخصائص الشكلية للحويصلات عديمة الإباضة ولا يعرف لماذا تتطور بعض الحويصلات في حين أن بعضها الآخر لا يتطور (الأشكال 114 - 115 - 116 - 117 - 118 - 119).

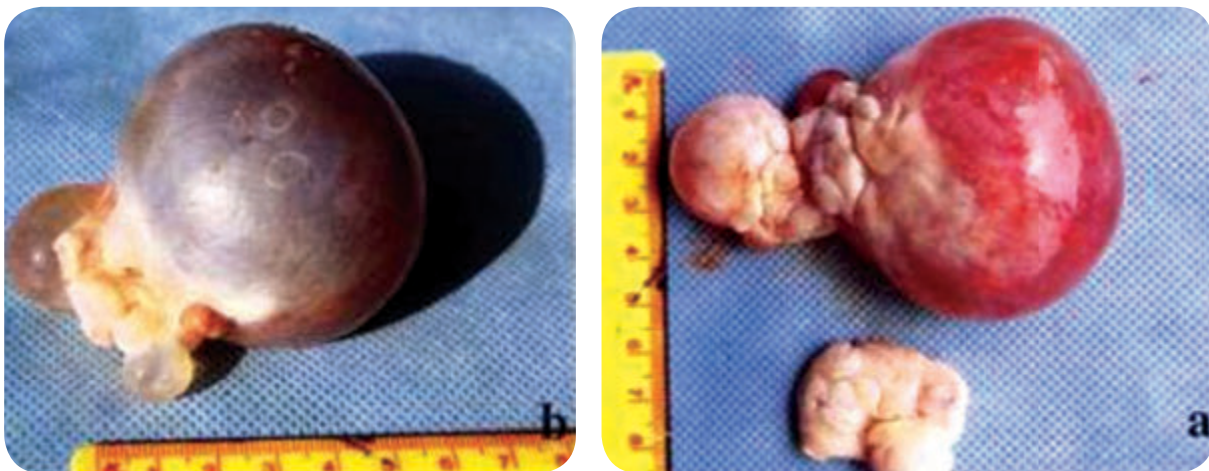


▲ الشكل 114. جريبات مرتدة.

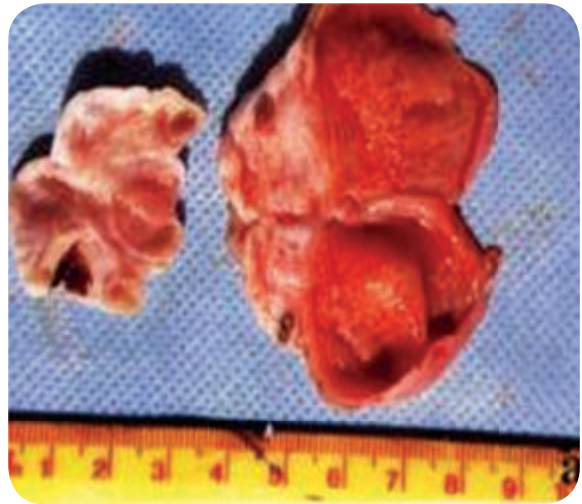
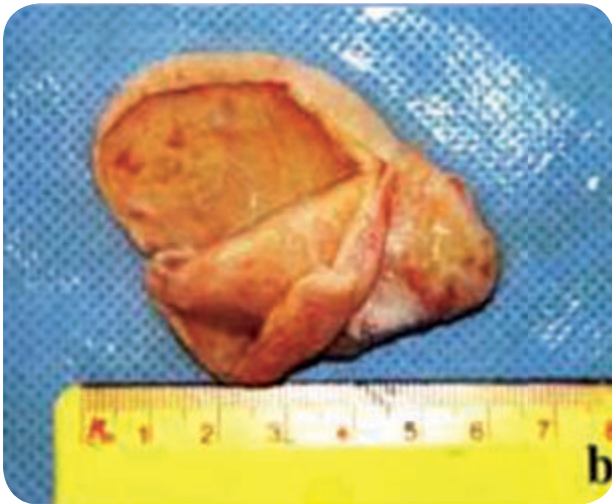


▲ الشكل 115. a - b - c

جريبات ذات جدار رقيق غير إباضية مع وجود جريبات بالغة في مبيض آخر.



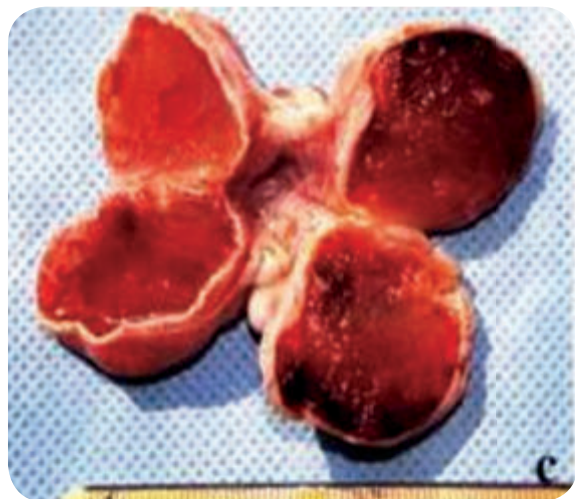
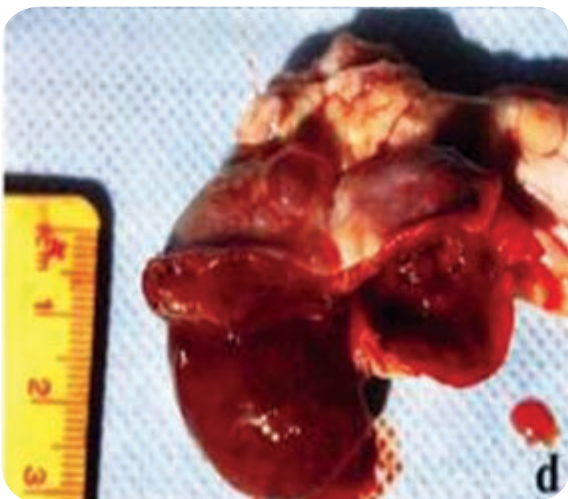
▲ الشكل 116. a - b جريبات ذات جدار سميك مع وجود جريبات دموية.



▲ الشكل 117. a - b جريبات غير إباضية مفتوحة.



▲ الشكل 118. a - b جريبات غير إباضية تحتوي على مواد مختلفة وبعض الدم.



▲ الشكل 119. c - d جريبات نزفية تحتوي على خثرات دموية.

التغيرات السلوكية خلال المرحلة الحويصلية:

تتمثل علامات الشبق لدى الإبل ذات السنام الواحد بمطاردة النوق الأخرى وعدم الراحة وانتفاخ الفرج وتصريف المادة المخاطية المهبلية والقابلية تجاه الذكر (الشكل 120).

وتتمثل هذه العلامات بوجود حويصلات ناضجة، وتتباين العلامات التشريحية والسلوكية على وجود الشبق تبايناً كبيراً سواءً من ناحية المدة أو الكثافة ويستمر السلوك الشبقي وسطياً بين 4 - 6 أيام ويمكن أن يصل إلى 21 يوماً، وإن هذه التغيرات السلوكية والتشريحية تتفاقم بوجود عدة حويصلات ناضجة كما في حالة النوق ذات الإباضة فائقة التعجيل.

وفي حقيقة الأمر فإن معظم العلامات الدالة على حالة التكاثر هي البصاق ومحاولة الهرب من الذكر وهي الحالة التي تبديها النوق الملقحة التي لديها جسم أصفر في مبايضها.



► الشكل 120. ناقة تعتليها ناقة أخرى، سلوك متكرر ولكنه غير دائم من ناقة ذات سلوك شبقي.

ب المرحلة الأصفرية:

(ب - 1) الحويصلات قبل الإباضة والإباضة:

- (ب - 1 - 1) الاستجابة المبيضية للتلقيح: أصبح من المؤكد أن التلقيح يسبب تغيرات هرمونية أي ارتفاع في هرمون اللوتنة الضروري للإباضة. وبالنسبة للإناث ذات السنام الواحد يتباين حدوث الإباضة إثر التلقيح من 60 - 100 %. ويتأثر حدوث الإباضة بحجم ومرحلة التطور الجريبي عند التلقيح. ويلاحظ وجود إباضة في هذه الأنواع حين يكون قطر الجريب 8 مم فقط إلا أن معدل الإباضة يرتفع إلى نسبة 60 % عندما يكون قطر الجريب 9 مم وإلى 80 % عندما يكون القطر 10 مم و 100 % عندما يكون قطر الجريب 20 مم ويقل حدوث الإباضة حين يكون حجم الحويصلات أكبر من 22 مم أو حين يتم التلقيح خلال مرحلة ارتداد الموجة الحويصلية. ولا يؤثر التكاثر في النمو الطبيعي للحويصلات الصغيرة وكذلك حدوث الإباضة نتيجة عمليات التلقيح المتعددة ويعود

هذا إلى إطلاق معظم هرمونات اللوتنة بعد التلقيح الأول وتتحول النخامية إلى ارتدادية لمدة 24 ساعة على الأقل ولكن يمكن أن يتأثر حدوث الإباضة بعد التلقيح بعمر الأنثى.

▪ (ب - 1 - 2) آلية تحريض الإباضة: هناك عدة نظريات لتفسير آلية تحريض الإباضة ولكن لم تختبر أي منها بشكل كامل.

فبعض الباحثين اقترح وجود مسار عصبي وهرموني كآلية إطلاق في حين أشار آخرون إلى وجود مادة هرمونية في مني الجمل ذي السنامين تعمل مباشرة ك GnRH.

وعلى الرغم من أن آلية تحريض الإباضة لدى اللاما والألبكة عصبية وتنتج عن عدة عوامل (الإيلاج القضيب في عنق الرحم وحقن المني ومسكة ساق الذكر وربما خصائص صوت الذكر) إلا أن هذه العوامل تعمل بالتآزر. وقد تبين أن للمني تأثير في عملية تحريض الإباضة عند الألبكة والإبل ذات السنام الواحد والإبل ذات السنامين. وقد أظهرت هذه الدراسات أن مني الجمل ذي السنامين يحتوي على عامل ثابت في الحرارة والمعالجة الحامضية القاعدية ولكنه يتدمر بالهضم بالترسين.

وقد حدثت الإباضة لدى 83 - 87 % من النوق التي خصبت بمنى كامل (حي أو ميت) ولكن لم تحدث الإباضة لدى أي من النوق التي تم تخصيبها بمنى خال من البلازما المنوية أو مزيج من إفرازات البروستات والغدتين البصليتين الإحليليتين والغدد الإحليلية والبربخ والخصيتين. وقد أدى ذلك إلى الاعتقاد بأن العامل المحرض للإباضة هو مادة شبيهة ب (GnRH) يتم امتصاصها بواسطة العضلات أو المهبل أو المادة المخاطية في قناة الرحم أو الرحم ويسبب ذلك إطلاق هرمونات الغدة النخامية (هرمون اللوتنة والهرمون المحرض للجريب) وقد تم التأكد من وجود الهرمون شبيه GnRH في البلازما المنوية في الإبل ذات السنامين من زيادة هرمون اللوتنة والهرمون المحرض للجريب في الوسط بعد إضافة البلازما المنوية إلى زريعة من الخلايا النخامية من الفئران والأرانب، وكذلك فإن حقن الأرانب بحقنة وريدية من البلازما المنوية للجمل ذي السنامين أسفر عن زيادة كبيرة في هرمون اللوتنة. ومن المهم الإشارة إلى أن تأثير (المني، البلازما المنوية) في تحريض الإباضة يختلف بين الذكور، فالمني من ذكر ذي معدل حمل منخفض ينتج دوماً إستجابة مبيضية أقل من الذكور ذات معدل الخصوبة العالي عند استخدامه للتخصيب.

▪ (ب - 1 - 3) الإباضة التلقائية عند الإبل: إن حدوث الإباضة التلقائية لدى الإبل هو أمر اختلافي ومثير للجدل، ويعود هذا الاختلاف أساساً إلى المنهجية المستخدمة في تحريض الإباضة. وقد تم التأكد من حدوث الإباضة التلقائية في اللاما والألبكة والإبل ذات السنام الواحد على أساس تنظيم البطن وشق البطن والدراسات الهرمونية. وقد تأكدت الإباضة التلقائية نتيجة رؤية نقرة إباضية أو سمة مبيضة. وفي الإبل ذات السنام الواحد كان هناك شك بحدوث الإباضة التلقائية على أساس زيادة مستويات البروجسترون في البلازما. وتميل هذه الإباضات إلى أن تكون أكثر تواتراً بعد الفترة الأصفرية الطبيعية منها في النوق غير الملقحة، ويزيد حدوث الإباضة التلقائية لدى هذه الأنواع بعد المعالجة بوسائل إطلاق البروجسترون داخل المهبل.

▪ (ب - 1 - 4) **حدوث الإباضة المتعددة:** إن الإباضة المتعددة ليست شيئاً نادراً لدى الإبل. ففي الألبكة لوحظت الإباضات المتعددة لدى نسبة 10 % من النوق وفي الإبل ذات السنام الواحد دلت ملاحظة المواد في الحيوانات المذبوحة في المسلخ على وجود مقدار عال نسبياً من الجسم الأصفر في الثنائي أو الثلاثي وحتى المتعدد أحياناً لدى النوق الحوامل وقد اقترح بعض الباحثين أن تزايد أعداد الأجسام الصفراء لدى بعض النوق الحامل يعود إلى وجود منشط منسلي مشيمي مشابه لما هو موجود لدى الأفراس الحامل وهو مسؤول عن تشكل الأجسام الصفراء الثانوية.

▪ (ب - 1 - 5) **الجانب المبيضي في الإباضة:** إن معظم الحمل عند النوق يتم في القرن الأيسر من الرحم نتيجة الفرق في النشاط الجريبي وحدوث الإباضة بين المبيض الأيسر والمبيض الأيمن أو تزايد حالات موت الأجنة في التجويف الأيمن من الرحم. ويظهر التصوير بالأموح فوق الصوتية عدم وجود فرق هام في حدوث الإباضة بين المبيضين وتشابه معدل الحمل سواء حدثت الإباضة في المبيضين الأيمن أو الأيسر.

(ب - 2) **نشاط وارتداد الجسم الأصفر:**

يتطور الجسم الأصفر خلال عدة أيام بعد أن تصل الإباضة حدها ثم يرتد إذا لم يكن هناك حمل في الرحم، وقد أظهرت دراسة الغدد الصم وكذلك الدراسات السريرية أن للجسم الأصغر لدى النوق صفتين أساسيتين تميزانه عن الأنواع الأخرى هما بطء التطور والتقهقر المبكر في حال عدم وجود حمل في الرحم. ومن الصعب تحديد وجود الجسم الأصفر عن طريق الجس المستقيمي قبل اليوم الخامس الذي يتلو التلقيح ولكنه سهل بين اليوم الثامن والعاشر، ويبدو الجسم الأصفر مرئياً بالتصوير بالأموح فوق الصوتية بعد 5 - 6 أيام بعد التلقيح ويصل إلى حده الأقصى بعد 8 - 9 أيام بعد التلقيح ثم يرتد خلال 10 - 11 يوماً بعد التلقيح في حال عدم وجود حمل. ويختفي كلياً بحلول اليوم الثاني عشر وهكذا يبدأ الجسم الأصفر بالتحلل لدى معظم النوق في نحو اليوم 10 - 12 بعد التلقيح إذا لم يتم التحلل غالباً نتيجة إطلاق البروستاغلاندين (PGF2a) من بطانة الرحم. ويبدو هذا واضحاً من حقيقة أن استئصال الرحم تطيل مدة الحياة والنشاط الإفرازي للجسم الأصفر على نفس جانب التجويف المستأصل.

حين يكون الجسم الأصفر موجوداً على كل مبيض فإن استئصال التجويف الرحمي الأيسر يسفر عن استمرار وجود الجسم الأصفر على المبيض الأيمن والارتداد الطبيعي للجسم الأصفر على المبيض الأيمن في حين أن استئصال التجويف الرحمي الأيمن يسفر عن ارتداد الجسم الأصفر على كلا المبيضين.

(ب - 3) **نشاط الغدد الصم في الدورة:**

▪ (ب - 3 - 1) **الهرمون اللوتينيني (اللوته) والهرمون المحفز للجريبات (LH, FSH):** من المؤكد أن التلقيح يحرض ارتفاع هرمون اللوتنة لدى النوق، ويعتقد أن هذا الارتفاع يشير إلى آخر مراحل التطور الجريبي والإباضة اللاحقة ويتبع ذلك تشكل الجسم الأصفر وزيادة مستويات

البروجسترون. يصل هرمون اللوتنة إلى ذروته لدى جميع النوق الملقحة وكذلك لدى النوق التي حقنت مهبلية بمقدار 1.2 - 4 مل من مني الجمل بينما لم يلاحظ وصول هرمون اللوتنة إلى ذروته لدى النوق التي جرى تخصيبها بمنى مخفف أو النوق المخصبة بمنى ماعز. إن الاستجابة النخامية للتلقيح مشابهة لما هي عليه في الأنواع التي يعود تحريض الإباضة فيها إثر عملية التلقيح إلى إطلاق هرمون اللوتنة عن طريق الانعكاسات العصبية، وإن ارتفاع هرمون اللوتنة بشكل كافٍ يتم فقط لدى النوق ذات الحويصلات النامية أو المرتدة في حين أنه يتم إطلاق كمية ضئيلة فقط من هرمون اللوتنة حين تكون الحويصلات صغيرة (4 - 5 مم).

وحين تحدث عملية تلقيح كافية يتم إطلاق كل هرمون اللوتنة من الغدة النخامية في عملية التلقيح الأولى، لذلك فإن زيادة عدد عمليات التلقيح لا يسبب بالضرورة الإقلال من عدم حدوث الإباضة التي يمكن أن تصل إلى نسبة 30 %.

في النوق ذات السنام الواحد تميل مستويات الهرمون المحفز للجريبات إلى الزيادة خلال 3 - 4 أيام بعد التلقيح ولكن هذه الزيادة تكون عادةً بكمية صغيرة، أما في اللاما والألبكة فإن مستويات الهرمون المحفز للجريبات تمثل تبايناً فردياً عالياً وهذه المستويات مستقلة عادةً عن الحجم الجريبي والإثارة نتيجة عملية التلقيح.

(ب- 3 - 2) السيترونييدات (مركبات من الشحمانيات الشبيهة بالكولسترول) :

■ (ب- 3 - 2 - 1) الإستروجين: في النوق ذات السنام الواحد تكون مستويات الإستروجين عالية خلال دورة الشبق بسبب وجود جريب أو حويصلات نامية وتنخفض خلال 3 - 5 أيام بعد دورة الشبق، ويصل مستوى الإستراديول 17 - β إلى ذروته 6.6 ± 74.7 ml / pg خلال بداية دورة الشبق، وتظل عالية لمدة 2 - 9 أيام ثم تتناقص بحدّة إلى 8 - 9 ml / pg مع ارتداد الجريب أو بعد الإباضة وتحدث الذروة الثانية بعد 13 يوماً تلي التلقيح وتتوافق مع وجود حويصلات جديدة في مرحلة ما قبل الإباضة وترتبط مستويات الإستروجين في البلازما ارتباطاً وثيقاً بوجود وحجم الجريب، وفي حال عدم التلقيح فإن الإستروجين يصل إلى ذروته ويظل كذلك لمدة 15 يوماً ثم يتناقص ببطء مع ارتداد الجريب.

إن الزيادة في تركيز الإستروجين أو التغير في تركيزه لدى النوق بدل الاستقرار قد تكون مسؤولة عن تحريض الدورة الشبقية السلوكية وفي حال عدم وجود تلقيح فإن تركيز الأستراديول 17 - β يظل عالياً طوال موسم التكاثر ويمكن أن يعزى ذلك إلى حقيقة أنه لا توجد لدى الناقة مرحلة أصفرية وأن المبايض تنتج باستمرار حويصلات فعالة. وفي غير موسم التكاثر تظل مستويات الإستراديول 17 - β منخفضة أو تظهر زيادات طفيفة غير منتظمة يحتمل أن تكون ناتجة عن الموجات الحويصلية غير الكاملة. وفي الألبكة واللاما فإن مستويات كل من الإستروجين البولي والإستراديول البلازمي 17 - β ترتبط ارتباطاً وثيقاً مع الموجات الحويصلية وتقدم دلالة جيدة على الوضع الجريبي المبيضي ويكون الإستروجين البولي عالياً عادةً خلال فترة القابلية الجنسية وينخفض بحدّة بعد نحو 24 ساعة تلي الإباضة وتنخفض مستويات إستروجين

البلازما بحدّة قبل الإباضة مباشرة.

▪ (ب - 3 - 2) **التستوسترون:** إن مستويات بلازما التستوسترون البلازمي تتبع نفس التباينات مثل الإستروجين، وتترافق زيادة حجم الجريب مع الزيادة في مستويات التستوسترون، وتزداد مستويات التستوسترون من 0 ml / pg إلى أكثر من ألف ثم تنخفض مع ارتداد الجريب وهذه الزيادة في التستوسترون مسؤولة جزئياً عن تأكيد هيمنة وكبح أو ارتداد الحويصلات التابعة أو الفرعية من نفس الفصيلة.

▪ (ب - 3 - 2) **البروجسترون:** إن المصدر الرئيسي للبروجسترون لدى النوق هو الأجسام الصفراء وتظل تراكيز البلازما المحيطة للبروجسترون منخفضة (< 1 نانوغرام/ مل) طوال الدورة الحويصلية في حال عدم حدوث الإباضة وبعد التلقيح تتطور الأجسام الصفراء وتبدأ مستويات البروجسترون في البلازما بالارتفاع وتصل إلى مقدار 2 نانوغرام / مل في اليوم السادس بعد التلقيح وتستمر في الزيادة بثبات حتى اليوم التاسع أو العاشر ثم تنخفض بحدّة في اليوم (11.5 ± 1).

يعود الانخفاض السريع للبروجسترون إلى ارتداد الأجسام الصفراء في حال عدم الحمل، ويعتبر مستوى البروجسترون البلازمي مؤشراً جيداً على حدوث الإباضة وتشكيل الأجسام الصفراء. ولكن حين تتم معايرة البروجسترون في اليوم السادس بعد الحقن بالمنشط المنسلي المشيمي البشري توجد مستويات بمقدار أو أعلى من 2 نانوغرام / مل فقط لدى 60 % من الحيوانات التي لديها مبايض. يظهر البرجسترون عموماً في الدم بعد يومين إلى ثلاثة أيام تلي الإباضة أو 3 - 4 أيام تلي التلقيح وتعتمد الخصائص الدقيقة للمرحلة الأصفرية على تواتر أخذ العينات.

وتتباين مستويات البرجسترون خلال الدورة ويمكن أن يتأثر المستوى بنوع محرض الإباضة ونوعية وعدد الأجسام الصفراء. وترتبط مستويات البروجسترون في البلازما ارتباطاً موجباً مع حجم الجسم الأصفر ولا يتجاوز تركيز البروجسترون (0.4 نانوغرام / مل) لدى النوق غير المبيضة (المستأصلة المبايض).

وتحدث الزيادة الأولى في قطر الجسم الأصفر وتركيز البروجسترون لدى النوق المتزاوجة غير الحامل في اليوم الثالث والرابع على التوالي ويحدث الانخفاض الأول في اليوم التاسع والثامن على التوالي، ويصل الجسم الأصفر وتركيز البروجسترون إلى حددهما الأقصى لدى اللاما في اليوم السادس ويصل إلى المستوى القاعدي في اليوم 10 و 13.

▪ (ب - 3 - 3) **موجز التغيرات التشريحية والسلوكية في الغدد الصم في أثناء الدورة لدى الناقة:** تعتبر الدورة الشبقية لدى الناقة بمثابة تفاعل معقد بين السلوك والتشريح (النشاط المبيضي) وعمليات الغدد الصم، وخلافاً للأنواع المستأنسة الأخرى وبسبب الطبيعة غير التلقائية للإباضة بشكل أساسي فإن التغيرات المؤقتة لمكونات الدورة تمثل وضعين اثنين هما التغيرات الملاحظة في غياب الإباضة والتغيرات الملاحظة في وجود الإباضة.

ثانياً: فيزيولوجيا الجهاز التناسلي الذكري:

1 البلوغ الجنسي:

وهو الوقت الذي يستطيع فيه الذكر استكمال عملية التلقيح وينجح في تلقيح الأنثى وتخصيبها. ويرجع اختلاف وتنوع سن البلوغ عند الإبل إلى عدة عوامل منها الوراثية والغذائية وتغيرات الطقس وموسم التكاثر كما هو الحال في أنواع أخرى كثيرة من الحيوانات.

وعلى الرغم من أن السلوك الجنسي قد ظهر في بعض المصادر اعتباراً من السنة الثانية من العمر إلا أن الملاحظات الميدانية أشارت إلى أن الخصوبة والنضوج لا يكتملان قبل عمر ثلاث إلى خمس سنوات لجمل السنام الواحد. ويمكن تفسير أسباب التنوع الكبير عن بداية سن النضج بأنه نتيجة الاختلاف في سلالات الإبل نفسها وطريقة إدارتها (التغذية وأساليب التكاثر)، فالإبل الهندية تتأخر قليلاً عن بلوغ سن النضج عن مثيلاتها العربية والإفريقية. وفي الإدارة التقليدية لقطعان الإبل فإن الذكور لا يتم استخدامها للتكاثر قبل وصولها سن الخامسة من عمرها، ويستمر النشاط الجنسي عادةً حتى سن 20 عاماً وعندها تظهر عند بعض الذكور علامات الشيخوخة وتغيرات في سلوكها الجنسي أو في إنتاج النطاف ويعتقد أن سن البلوغ لدى الإبل ذي السنمين يحدث في السنة الرابعة من العمر ثم يبدأ في الاختفاء بعد سن الخامسة عشرة في حين تبقى بعض الذكور محتفظة بقدرتها على التكاثر حتى سن العشرين، وبإمكان ذكور اللاما والألبكة أن تظهر سلوك الوطء في سن مبكرة جداً (سنة واحدة فقط) ولكنها لا تستطيع أن تكمل عملية الانتصاب والتلقيح قبل أن يتحرر عضو الذكر تماماً من الغلفة الملتصقة به، حيث تبدأ عملية انفصال هذه الغلفة الملتحمة بالعضو بسن 12 - 13 شهراً. وإن عملية تنظيم هذا الأمر يرجع إلى مستويات الإفرازات الهرمونية للخصية لأن هذا العمر يتوافق مع زيادة التراكيز البلازمية لتلك المفرزات.

عموماً فإن نمو غدة الخصية في هذه الأنواع يعتبر بطيئاً ولا يصل إلى مرحلة الاستقرار حتى عمر سنتين ونصف ولا يعتبر ذكر اللاما بالغاً قبل عمر 2.5 - 3 سنوات.

وفي الحياة البرية فإن ذكور حيوانات الفيكونا والغوناكو قد تصل سن البلوغ في مرحلة مبكرة من عمرها إلا أنها تعيش في جماعات عزباء حتى تصل سن النضوج ما بين 4 - 6 سنوات من عمرها، وفي هذه المرحلة تبدأ في البحث عن زوجات وتتأقلم مع مجتمعتها.

2 الموسمية:

إن موسمية الجمل الذكر تعتبر مبدأً مقبولاً بناءً على دراسات سلوكية وهرمونية وكذلك بناءً على نماذج التكاثر في البرية، وعند الأخذ بالحسبان التوزيع الجغرافي لإبل السنام الواحد فإن موسم التكاثر يعتبر متغيراً ولكنه يتوافق بشكل عام مع فترات الحرارة المنخفضة والرطوبة المنخفضة والأمطار المتزايدة، ويتم الاستدلال على الموسمية في الذكر من خلال التغيرات بالسلوك الجنسي وشكل وأداء الأعضاء التناسلية وما يرتبط بها وكذلك من خلال أداء الغدد الصم ويعتقد أن الموسمية تكون واضحة بشكل أكثر في النوق ذي السنمين وتستمر طوال أشهر الشتاء إلى بداية الربيع.

▪ (2 - أ) **الدليل السلوكي للموسمية:** تم التعرف لأول مرة على التكاثر الموسمي ووصفه من خلال التصرفات الجنسية الغريبة والمميزة التي يقوم بها الجمل العربي، وهذا السلوك الجنسي يظهر فقط في أشهر النزوة والتي تتوافق مع الفصل البارد، ويعتمد طول مدة هذا الموسم التكاثري على كل من عوامل الطقس والتغذية في الأقاليم الصحراوية يستمر موسم التكاثر من أكتوبر حتى مايو، أما في الشرق الأوسط فإن موسم التكاثر يستمر منذ نهاية أكتوبر وحتى نهاية إبريل حسب الدولة.

وهناك عامل آخر يمكن أن تكون له أهميته في مناطق الخليج وشبه القارة الآسيوية وهو الرطوبة النسبية كما أن بداية ومدة موسم التكاثر يتأثر أيضاً بنوعية الإدارة حيث أن الذكور الطليقة في القطيع عادةً تبدأ موسمها قبل الذكور الحبيسة وتستمر بعدها أيضاً. وتظهر على الجمل ذي السنامين تغيرات سلوكية خلال موسم التكاثر مشابهة لتلك التي يتصف بها جمل السنام الواحد والتي تشمل العدوانية والسلوك المتميز بالقرقرة وجر وطحن الأسنان، كما تزداد إفرازات غدة مؤخرة الرأس وتزداد درجة الترنح والتمايل وفي ذكر الألبكة فإن السلوك الجنسي يزداد خلال موسم التكاثر لاسيما لدى الذكور التي توضع بعيداً عن النوق ومنفصلة عنها.

(2 - ب) الدليل التشريحي والهرموني للموسمية:

▪ (2 - ب - 1) **النشاط الزائد لغدة الخصية:** تتجلى الظواهر التشريحية التي تثبت وجود الموسم التكاثري عند الذكر بشكل واضح في زيادة حجم ونشاط الخصية والغدد الإضافية خلال الأشهر الباردة من السنة (موسم التلقيح). أيضاً تحدث تغيرات في وزن حوصلة النقيز والبروستات والغدد البصلية المبالية لدى جمال السنام الواحد في مصر وتصل أعلى نسبة لها في فصل الربيع بالإضافة إلى وصول نسبة الفركتوز إلى قمته وارتفاع حمض الستريك في الغدد الإضافية. وإن أكثر تغير ملحوظ من الناحية التشريحية في جمال السنام الواحد خلال موسم التلقيح هو النشاط الإفرازي المتزايد لغدد مؤخرة الرأس التي تسبب الرائحة المميزة للذكر. أيضاً يلاحظ نشاطاً زائداً في تكون الخلايا النطفية والإفرازات عند الجمل العربي وكذلك يزداد نشاط خلية ليدغ خلال موسم التكاثر كما يزداد عدد الأمشاج في البربخ. ويظهر رأس وجسم البربخ تغيرات موسمية بالشكل في الإبل الهندية ويكون ذلك واضحاً بشكل خاص بالتغير في طول الخطوط الظاهرية للرأس والجسم. وفي جمال السنام الواحد تتميز المرحلة الأخيرة من تطور خلية ليدغ خلال مرحلة التلقيح بتكون مجموعات ممتلئة وكثيفة من الأشكال النخاعية التي تحتوي على أصباغ (Lipochrome pigment). أيضاً لوحظ وجود ثلاثة أنواع إفرازية ذات أنشطة مختلفة خلال العام في الغدد البصلية الإحليلية في الجمل، وكانت أكثر تلك الوحدات نشاطاً ذات إفرازات غزيرة خلال موسم التكاثر، وهذا الأمر يوحي بأن خلايا ليدغ في الجمل تحتفظ ببعض النشاط طوال العام، ويكون في ذروته في موسم التكاثر كما أن هذا النشاط يترافق مع نشاط الغدد الجنسية الإضافية والنسيج الظهاري المنوي.

(2 - ب - 2) الدليل الهرموني للموسمية:

▪ (2 - ب - 1) **إفرازات الخصية:** إن الإفراز الزائد لمنشطات الذكورة وخاصة إفرازات الخصية يعتبر أكبر تغير هرموني يحدث للجمل الذكر خلال موسم التلقيح. ويرجع وجود إفرازات أكثر للخصية

في موسم التلقيح إلى تزايد التركيب النسيجي وإلى انطلاق تلك الإفرازات إما من الحساسية المتزايدة لخلايا ليدغ لهرمون (LH) أو إلى ازدياد إفرازات هذه المادة من الغدة النخامية أو بسبب الاثنين معاً. ولوحظ تغيرات موسمية في تركيز بلازما الإفرازات الخصوية في ذكور الألبكة، أما في الفيكونا فقد تكون أعلى قيم بسبب تواجد مستويات بلازما إفرازات الخصية في الصيف هي المسؤولة عن التغيرات السلوكية التي لوحظت في الذكور، ووجدت كذلك نسبة عالية من إفرازات الخصية بشكل ثابت في الذكور المسيطرة والذكور الصغيرة التي كانت تحاول أن تشكل وضعاً عائلياً، كما أن للذكور القائدة بشكل ثابت تركيزاً في بلازما الهرمون أعلى من غيرها.

■ (2 - ب - 2) **نشاط الغدة الدرقية:** إن التركيز العالي لهرمونات الغدة الدرقية خلال مواسم عدم التكاثر هو من الخصائص التي يتميز بها الجمل ذو السنم الواحد وكان أبيض وتمثل الغدة الدرقية في الجمل ذي السنم الواحد في ذروة الصيف في أعلى مستوى لها إذا توفر الماء، ولم يتأثر مستوى هذه الهرمونات بالعمر.

إن عمل الغدة الدرقية الأساسي يتأثر بتوافر الطعام لذلك يعتقد أن تراكيز الغدة للهرمون (T) الثلاثية والرابعة (T3, T4) قد تختلف تحت ظروف نقص المواد الغذائية.

■ (2 - ب - 3) **النشاط النخامي والموسمية:** إن التفسير الأكثر قبولاً للإفرازات الزائدة لمنشطات الذكورة خلال موسم التكاثر عند الجمل هو تغير أداء الغدة النخامية. ولبرهان على صحة تلك الفرضية فقد تمت دراسة التغيرات في وزن ومحتويات الغدة النخامية وكذلك تغيرات تركيز البلازما الخاصة بالهرمونات (FSH, LH) وقد تم العثور على تغيرات هامة في ال-FSH ولكن ليس في ال-LH النخامي المنتشر، ووجدت أعلى نسبة من التركيز في الموسم عندما كانت درجات الحرارة في أقل مستوى لها وعندما يكون النهار قصيراً. وتتأثر مستويات ال-FSH النخامية والانتشارية بشكل واضح بالموسم في ذكر الجمل حيث يكون تركيز ال-FSH في أعلى مستوى له خلال الشتاء ويميل إلى الانخفاض ليصل إلى أدنى مستوى في الصيف قبل أن ترتفع ثانية في الخريف. ولم يتم العثور على أي ترابط إيجابي بين مستويات ال-FSH وضوء النهار أو حرارة الطقس.

■ (2 - ب - 4) **الكورتيزول:** تبدو العلاقة بين مستويات الكورتيزول بالدم وبين عوامل الطقس مثيرة للانتباه أكثر من غيرها، فقد وجد أن إفراز الأدرينالين وعمله كان واضحاً في كل من ظروف الجفاف الشديد والمطر الشديد أيضاً. وقد يكون لتأثير عوامل الطقس المختلفة في الأدرينالين صلة بالتحكم في حساسية المحور الوطائي النخامي (Hypothalamo - Hypophyseal - Axis).

ويصل تركيز الكورتيزول الأساسي في الحيوان البالغ ذي النزوة 4.4 ± 13.2 نانوغرام/مل وفي البالغ العادي بدون النزوة 1.1 ± 3.2 نانوغرام/مل وفي غير البالغ 1 ± 2.7 نانوغرام/مل. وإن لنموذج إفرازات الخصية في الحيوانات الشبقة علاقة عكسية مع نموذج الكورتيزول في الحيوانات نفسها، ويبدو أن المستويات المرتفعة من الكورتيزول في الموسم ونماذجها البيولوجية هي التي تحدد إفرازات الخصية في الحيوانات نفسها.

وبتراوح تركيز الكورتيزول الأساسي في ذكور الإبل قبل التلقيح ما بين 5 - 12 نانوغرام / مل. وللتزاوج أثر واضح حيث ارتفعت المستويات بشكل ملموس في العينات التي جمعت بعد التلقيح ووجد ارتفاع كبير في فصيلة العزلي ثم جاءت بعدها فصيلة بيكانري ثم فصيلة كوتشي. ويبدو أن الإبل تصبح منهكة جسدياً بسبب ضغط الإثارة وعملية التلقيح مما يؤدي إلى تنبيه ميكانيكية الكورتيكويد (ACTH) ثم بالتالي إلى ارتفاع مستويات الكورتيزول في مرحلة ما بعد التلقيح.

■ (2 - ب - 2) البرولاكتين: ترتفع مستويات هرمون البرولاكتين في موسم عدم التلقيح ثم تنخفض بشكل واضح مع الدخول في موسم التلقيح. وبناءً على هذه الملاحظة فقد طرح أن فرط برولاكتين الدم (Hyperprolactinemia) هو العامل المسبب لانخفاض الخصوبة والشهوة الجنسية في ذكر الجمل خلال موسم عدم التلقيح، وربما بسبب عمله المانع على تركيب وإفراز الهرمونات (LH, FSH).

■ (2 - ب - 3) الآلية التي تنظم موسم التكاثر:

يعتبر جمل السنام الواحد حيوان تكاثري فصلي على الأقل وذلك بالنظر إلى سلوكه، ويبدو أنه من الصعب وضوح ميكانيكية بداية هذا الموسم، إلا أن معظم الباحثين يتفقون على أن درجات الحرارة الباردة وتوفر الغذاء هما أهم العوامل على الرغم من أنه لم يتم التوصل إلى الفهم الكامل للكيفية الدقيقة التي تؤثر بها التغيرات في الطقس والغذاء على التكاثر في هذا النوع الحيواني. اقترح بدراك (Pe-drak) أن سبب انخفاض النشاط التكاثري في ذكر الجمل خلال موسم عدم التلقيح يعود إلى النشاط المرتفع للغدة الصنوبرية الناتج عن أيام الصيف الطويلة.

لا يعتقد أن الفترة الضوئية تلعب دوراً مهماً في موسمية التكاثر لدى الإبل، لأن ساعات النهار في المنطقة التي يعيش بها الإبل لا تختلف بشكل كبير عن بعضها البعض وثانياً لأن الأنثى لا تتأثر كثيراً في الموسمية مثل الذكر.

وعموماً فإن الجمل قادر على الخصوبة خلال السنة كلها لذلك لا يمكن اعتباره حيوان موسمي التكاثر بمعنى الكلمة، فقد حصلت حالات حمل في أكثر شهور السنة حرارة ولكن نسبة الإجهاض كانت مرتفعة وبقاء المواليد على قيد الحياة كان منخفضاً.

3 عمل الغدد الجنسية وتكوين المنى:

(3 - أ) إنتاج المنى:

■ (3 - أ - 1) تكوين الخلايا المنوية ودورها: يعتبر التكون الخلوي المنوي عملية مستمرة طوال العام في جمل السنام الواحد، ومن خلال فحص الأنسجة للأنابيب المنوية اتضح أن كل نوع من أنواع الخلايا يتوافق مع شكل مختلف من أشكال الأمشاج داخل النطف، وقد وجدت هذه الأمشاج في موقع قريب للصفائح الأساسية وقد تم تقسيمها إلى 3 أنواع (خلايا منوية أولية أ، وثانوية ب، وطلائع منوية) وذلك تبعاً لطول منطقة الاتصال مع الصفيحة الأساسية وحجم وشكل الخلية وأنواع وعدد طبقات القشرة الصبغية في النواة. ففي النوع الأول (أ) كانت الخلية الجرثومية (أُمات المنى) كبيرة ومسطحة قليلاً مع وجود منطقة اتصال

كبيرة بالصفحة الأساسية، ونواتها ببضاوية، والنوع الثاني (ب) دائري الشكل له نواة كروية الشكل مع وجود كروماتين متغاير (Hetero chromatin) محيطي أكثر من النوع الأول وهناك نوية أو نويتان، أما النوع الثالث المتوسط فإنه يظهر حجماً متغيراً وشكلاً متقلباً لكل من الخلية والنواة كما أن نموذج الكروماتين مختلف المظهر.

أما المراحل الأربع الأساسية من التكون النطفي فهي مرحلة كولجي، ومرحلة القبة، ومرحلة الجسم الطرفي ثم مرحلة النضوج، ويكون تطور الأعضاء مشابه لما يحصل في الحيوانات الثديية الأخرى ففي نهاية مرحلة الجسم الطرفي يكون هذا الجسم مغطياً لمعظم النواة كمرحلة ما قبل هجرة حلقة الخلية.

وقد تم تعريف مراحل الأنبوب المنوي على أساس ما يترافق مع نوع الخلية وتم وصفها كما يأتي:

- **المرحلة الأولى:** تحتوي على خلايا جرثومية ذكورية، وخلايا نطفية صغيرة وكبيرة السن وأرومة نطفية دائرية.

- **المرحلة الثانية:** نفس التركيب الخلوي في المرحلة الأولى ولكن نواة الأرومة النطفية تكون أعمق في اللون ولكنها مستطيلة وممتدة نوعاً ما.

- **المرحلة الثالثة:** اختفاء الأرومات النطفية وازدياد الاستطالة والتمدد للأرومات الأخرى التي تكون على شكل حزم مع نواة سوداء.

- **المرحلة الرابعة:** هناك خلايا نطفية أولية في المرحلة الأخيرة من الانقسام الخيطي، وخلايا نطفية ثانوية، وبعض الأرومات النطفية الدائرية وكذلك حزم من الأرومات المستطيلة.

- **المرحلة الخامسة:** أرومات مستطيلة قديمة مرتبطة بأرومات جديدة دائرية.

- **المرحلة السادسة:** مشابهة للمرحلة الخامسة ولكن الأرومات الدائرية لها نواة مغبرة وتتواجد باتجاه التجويف العضوي الأنبوبي. وتكون الأرومات المتمددة في مراحلها النهائية من التكون النطفي وتكون مغمورة بشكل كبير في سيتوبلازما خلية سيرتولي.

- **المرحلة السابعة:** تتواجد الأرومات المستطيلة في مستويات مختلفة من التجويف العضوي الأنبوبي.

- **المرحلة الثامنة:** الأرومات المستطيلة التي تكون خطوط التجويف الخاص بالأنابيب المنوية نادراً ما تكون حرة داخل التجويف.

في الجزء الأول من دورة تكوين الأنابيب المنوية التي تتصف بوجود جيل واحد من الأرومات المنوية فإن المراحل من الأولى إلى الرابعة تمثل 54 % من مجموع التكوين الخلوي.

■ **(3 - أ - 2) إنتاج النطاف واحتياطها:** هناك ارتباط إيجابي هام بين وزن الخصية ومقدار ونوعية الخلية البيئية ونشأة النطف ومحتويات نطف البربخ من جهة وبين فصول السنة من جهة أخرى.

ويقدر معدل احتياطي النطاف التناسلي وإنتاج النطاف في الغرام لقشرة الخصية بنحو 1.7 - 3.4 × 10⁹ و 30 - 60 × 10⁶. وقدّر معدل الإنتاج اليومي من النطف بنحو 0.751 × 10⁹ (8 - 10 سنوات)، ويعتبر هذا معدلاً منخفضاً بالمقارنة مع أجناس أخرى. ويرجع ذلك إلى صغر حجم الخصية وإلى العلاقة

بين النسيج الخلوي المنوي والنسيج الداعم، ويتأثر إنتاج النطاف في الجمل بالعمر والموسم. ويزداد احتياط النطاف مع تقدم العمر حتى سن العاشرة ثم يركد حتى سن الخامسة عشرة، ويكون الإنتاج في أعلى مستوى له في موسم التكاثر. ويختلف التوزيع النسبي للنطاف في البربخ من واحد إلى آخر، والسبب في هذا التناقص هو اختلاف نقاط التقاطع في وعاء البربخ مع أجزائه الثلاثة.

■ (3 - أ) **مرور البربخ ونضوج النطف:** تكتسب النطف في الإبل قدرتها التخصيلية خلال المرور في الجزء الأخير من جسم البربخ وفي الجزء القريب من القمة من الذنب في البربخ، ويستغرق انتقال النطفة في الإبل عبر البربخ نحو 4.3 يوم (0.22 يوم في الرأس، 2.5 يوم في الجسم، 1.5 يوم في الذنب).

وكما هو الحال في أنواع أخرى فإن أهم تغير نسيجي هو التغير في موقع وشكل القطيريات السيتوبلازمية. ففي الجزء الابتدائي من البربخ تكون تلك القطيريات قريبة من القمة وتتواجد مباشرة خلف منطقة العنق وتتركز حول المحور العصبي. وتصبح تلك القطيريات أكثر انحرافاً عن المركز وترحل إلى الزاوية القصوى وبالتالي تنفصل مع تحرك النطفة خلال البربخ. تتركز التغيرات في التركيب الإنشائي للخلية في النطفة خلال مرحلة الانتقال البربخي بشكل أكبر في منطقة الجسم الطرفي والجسم الطرفي الفرعي، ففي الجزء القمي من البربخ تكون منطقة معظم الأجسام الطرفية الظاهرة قحفاً والطرفية الفرعية مع الهامش الأمامي واسعة، وتخفي هذه المنطقة تماماً في المناطق القصوى ولا يعود الجسم الطرفي ظاهراً. وفي المنطقة الطرفية من البربخ تكون البلازما مرتفعة فوق الجسم الطرفي وعادةً ما تكون متمزقة أيضاً. وقد تم التعرف على ستة أجزاء مختلفة في بربخ اللاما من خلال صفاتها النسيجية والكيميائية، وكانت ثلاثة منها موجودة في رأس البربخ (I, II, III) واثنان في الجسم (IV, V) والسادس في الجزء الأخير من الجسم، وفي ذنب البربخ في جمل السنام الواحد يكون الانتقال البربخي مرتبطاً بتغير موقع القطيريات السيتوبلازمية والتي تصبح بعيدة ولكنها تبقى متواجدة في أكثر من 60 % من النطاف في الجزء الطرفي ولا تخفي تماماً حتى تصل النطفة إلى الوعاء وكذلك فإن تكرار النطاف غير العادية (القسم الأوسط المنحني والذنب) ازداد خلال الانتقال عبر البربخ.

■ (3 - ب) **نشاط الغدد الجنسية الإضافية:** يظهر نشاط الغدد الجنسية الإضافية تقلبات موسمية على الرغم من استمراره طوال العام فقد كان وزن غدد حوصلة النقيير والبروستات والبصلية الإحليلية يصل إلى أعلاه في الربيع وهو فصل التكاثر. كما كانت التغيرات ملحوظة في الفركتوز ومحتويات حمض الستريك ووصلت لأعلى مستوى لها في الربيع.

■ (3 - ج) **نشاط غدد الرأس:** وجدت غدد الرأس في جمل السنام الواحد وجمل السنامين وأظهرت تغيرات موسمية في نشاطها (الشكل 121). وقد تم التعرف على النشاط السيروتونيني لغدد الرأس بفحص الأنسجة، ووجد منشط الذكورة (أندروجين) في الإفرازات عند الذكر. ويتناقص حجم غدد الرأس وإفرازاتها بشكل سريع بعد عملية الخصي، وبعد عشرة أيام من تلك العملية تختفي إفرازات الغدد الرأسية تماماً.

ويتم رسم نقرة من نشاط غدد الرأس مع الخلايا في مراحل متعددة ومختلفة من النشاط الإفرازي حيث تكون الخلايا عادةً طويلة وتتميز بوجود نواة كروية وتجمع كبير من كولجي وعدد كبير من الميتوكوندريا ونسيج هيولي باطني حبيبي (Endoplasmic)، وكثير من (Ribosomes) وحبيبات الإفراز وهذه الأشكال دليل على الأنشطة الإفرازية والتمثيلية.

ويعتقد أن الغدة قد تكون عضواً معتمداً على السيترئويد يعمل على تجميع أو تكوين السيترئويد ويطلقه في ميكانيكية غير معروفة حتى الآن.

ويرتبط نشاط غدد الرأس بازدياد طول الخطوط النسيجية الظاهرية في الأنبوب والتي تتغير من مكعبة الشكل (حالة خمول) إلى عامودية طويلة الشكل (حالة نشاط).



▲ الشكل 121. a - b التدرج وإفرازات غدة وراء الرأس.

4 السلوك التلقحي والقذف:

(4 - أ) سلوك النزوة عند جمل السنام الواحد:

يتم التعرف على بداية موسم التكاثر من خلال ظهور مجموعة من التغيرات السلوكية هي:

- (4 - أ - 1) العدوانية: تترافق بداية موسم التكاثر بازدياد العدوانية لدى ذكر جمل السنام الواحد تجاه الحيوانات الأخرى لاسيما الذكور وأحياناً تجاه البشر، فتصبح سريعة الإثارة ويصعب التعامل معها. وأظهرت الذكور الحبيسة خطوات متسارعة وقلقاً، وعادةً ما كان هناك محاولات للخروج عن القطيع والجماعة ومن الحظيرة أيضاً. وفي هذه المرحلة يمكن أن تسبب جروحاً خطيرة بسبب عض الغرباء أو الذكور الأخرى. أما في القطيع الحر فإن الذكور تطارد بعضها وتدخل في اشتباك يمكن أن يؤدي إلى جروح خطيرة بسبب العض (الشكل 122).



▲ الشكل 122. سلوك ذكر أدخل إلى قطيع يوجد فيه ذكر آخر من قبل.

- (4 - أ - 2) إخراج اللهاة والتعبيرات: يحدث هذا طول اليوم بمعدل 15 - 30 دقيقة في كل مرة يصاحبه صوت طحن مرتفع، ويتكرر هذا الأمر بشكل أكثر مع ازدياد الإثارة (وجود ناقة أخرى أو مرور النوق)، وعادةً يتم إخراج هذه اللهاة من الطرف الأيمن للفم ولكن يمكن أن يتم ذلك من الطرف الأيسر أيضاً. ويصدر الذكر عادةً صوتاً رناناً بواسطة طحن الأضراس مع حركة جانبية للفك السفلي، ويعتبر ظهور الزبد الكثير دليلاً أيضاً عن موسم التكاثر (الشكل 123)، ويرتبط عادةً بازدياد الإفرازات الخاصة بالغدد اللعابية والإظهار المستمر للهاة وأحياناً يكون هذا الزبد غزيراً لدرجة أن لطخ اللعاب يمكن أن تغطي رأس الناقة خلال التلقيح.



▲ الشكل 123. سلوك الذكر أثناء الهياج الجنسي a - خروج الزبد من الفم b- رش البول بالذيل.

■ (4 - أ - 3) **العلامات:** إن إظهار العلامات يكون عادةً على شكلين رئيسيين الأول رش البول والثاني لطخ إفرازات الغدد الرأسية، ويزداد السلوك الأول عند وجود ناقة أخرى وعند مرور النوق أو عند الدخول إلى قطيع نوق جديد. وخلال نشاط الرش فإن للجمل وقفة خاصة مميزة حيث يتخذ الجمل وضع التبول الضفدعي بينما يكون ربعه الخلفي ممدوداً والأرجل مفتوحة (الشكل 124). ويتم إخراج البول باتجاه الخلف بكميات قليلة ورشه فوق كفل الجمل والمناطق المحيطة بواسطة حركات منتظمة للذنب (إلى الأعلى والأسفل). ويتم حجز الذنب تحت الإحليل المفتوح لبضع ثوان وينقع بتيار من البول الذي يتم نشره فيما بعد بواسطة 3 - 4 ضربات من الذنب، ويتم تكرار هذه السلسلة من الحركات بشكل مستمر (3 - 5 مرات في الساعة) خلال اليوم.

وبعد عدة أسابيع من بداية موسم التكاثر يصبح الجلد غامق اللون وسميكاً بسبب الرش المنتظم للبول الذي يؤدي إلى تكون القشرة الخارجية، ويصاحب تزايد رش البول عند وجود الناقة قرقرة متزايدة وإظهار اللهاة وطحن للأسنان.

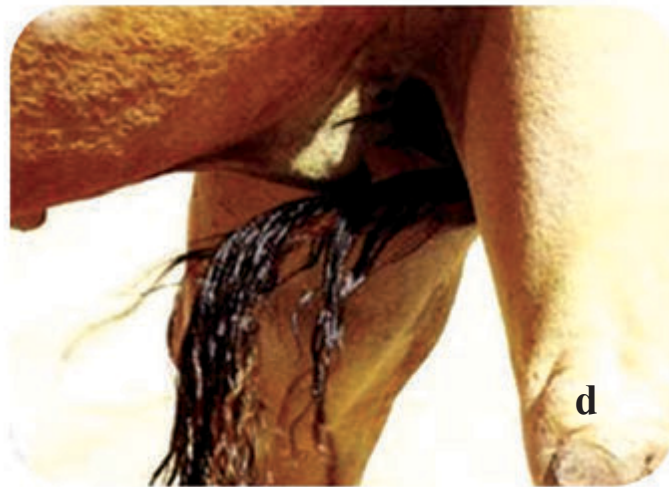
ويستخدم النوع الثاني من سلوك العلامات من أجل نشر الإفراز المتميز لغدة الرأس. ففي موسم التكاثر يكون إفراز هذه الغدة غزيراً، وعند بدء الإفراز يكون لونه بنياً فاتحاً أو كهرمانياً مصفراً ولكنه يتحول إلى أسود زفتي بعد عدة دقائق، ويمكن ملاحظته بسهولة وهو ينزلق أسفل رقبة الجمل وله رائحة كريهة قوية (الشكل 125). ويقوم الجمل كذلك بحركة متكررة لدوران الرقبة وحكها على الأغصان أو على الرمال خاصةً عند وضعه في بيئة جديدة، وهذا النشاط يكون من أجل نشر إفرازات الغدد الرأسية.



b



a



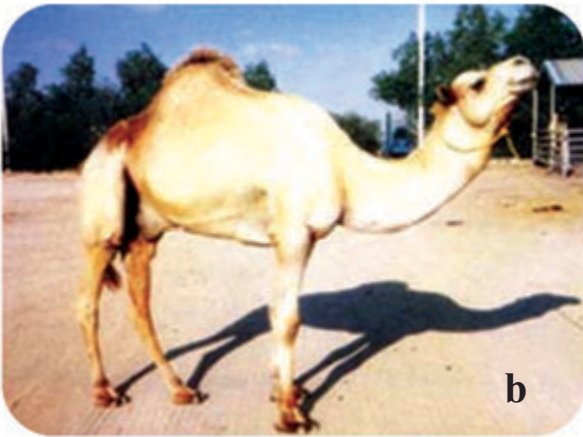
▲ الشكل 124. سلوك الذكر a-b. صفات وضع ذكر جمل السنام الواحد عند سلوك الرأس. d-c. توضع الذنب تحت تيار البول.





▲ الشكل 125. a - f . سلوك التلقيح : الإحتكاك بين الجمل والناقة في فصل التكاثر، الجمل يطارد الناقة ويجبرها على الجلوس باستخدام رقبته، تتجاوب الناقة مع هذه الحركات وتأخذ وضعية التلقيح.

- (4 - أ - 4) طلب الأنثى: تستمر ذكور الإبل خلال موسم التكاثر في طلب الأنثى المتقبلة لهم، ويقوم الذكر بشم خاصرة وعجان الأنثى، وتقوم الذكور الطليقة في القطيع دائماً بمطاردة النوق بشكل فردي وإجبارهن على الجلوس للتكاثر (الشكل 125)، وقد يكون هذا الأمر عاملاً مهماً في فقدان الوزن الملاحظ عند الذكر خلال موسم التكاثر، حيث ذكر أن هذه الذكور يمكن أن تبقى لمدة تصل إلى ثلاثة أسابيع بدون طعام وماء وتمضي معظم وقتها في تفقد القطيع وحمايته من الذكور الأخرى (الشكل 126).



▲ الشكل 126. a شكل جسم الذكر قبل موسم التكاثر، b في منتصف الموسم، c في نهاية الموسم.

■ (4 - ب) **التلقيح المنظم**: يعتبر أسلوب التكاثر اليدوي من الأساليب المفضلة في عدة دول حيث يكون هناك طلب مرتفع على ذكر معين (مثل حالة إبل السباق السنام الواحد). وهذا الأسلوب له مزايا عديدة مثل انخفاض خطورة الجروح بتحديد مواجهة الذكر مع الأنثى، وكذلك يصبح التلقيح موجهاً مما يؤدي إلى الحد من أخطار التخصيب الخارجي أو دخول الرمال في المهبل والرحم. وفي حالة التخصيب اليدوي يتم إدخال الأنثى إلى حظيرة الذكر وتكون فترة المغازلة قصيرة جداً خاصةً إن كان الذكر معتاداً على هذا النوع من التكاثر الصناعي المنظم ويتم ملاحظة شم منطقة العجان وإظهار سلوك المهمة وبعد ذلك يحاول الذكر إجبار الأنثى على الجلوس ومعظم النوق المتلقيات يجلسن بسرعة ويتخذن أوضاع التلقيح (الأشكال 127 - 128 - 129).

ولكن التعرف على النوق المتلقيات يعتبر صعباً في هذا النوع من التخصيب ويمكن لكثير من النوق سهلة الانقياد أن يجلسن في غير زمن الإباضة المناسب من الدورة الشهرية.

■ (4 - ج) **القذف**: إن عملية القذف تحدث طوال المدة التي يستغرقها التلقيح والتي يمكن أن تستمر من 1 - 65 دقيقة (الجدول 8). وتتشابه نسب الحمل بغض النظر عن مدة التلقيح وبالإضافة إلى ذلك

يمكن بسهولة أن يتم الحصول على المنى من الألبكة خلال 5 دقائق.

وللذكر فترات زمنية متعددة من حركات دفع الحوض وتقلصات عضلة الألية وإخراج المنى خلال التلقيح، وربما ترتبط تقلصات عضلات الورك والأخرى المحيطة بالحوض بعملية القذف عند اللاما.

وقد اتضح من قياس نبضات الإحليل خلال التلقيح في اللاما أنها تزداد بعد 4 دقائق من التلقيح وتحدث على شكل دفعات كل دقيقة، تستمر كل دفعة نحو 20 ثانية وتتألف من 4 - 5 نبضات إحليلية سريعة يتبعها ارتعاش في الجسم كله، وكل مجموعة يسبقها إعادتان و38 دفعة حوضية.

وقد فسرت النبضات الإحليلية المرافقة لانفعال الجسم كله على أنها قذفة واحدة وبالتالي فإن القذف عند اللاما يبدأ بعد نحو 4 دقائق من بداية التلقيح.

يتواجد المنى داخل القرن بالقرب من أنبوب الرحم والقضيب يتحرك إلى الأمام والخلف من قرن لآخر من قرني الرحم خلال التلقيح.

ويسمح الشكل اللولبي والتركيب الغضروفي لحشفة القضيب بتمدد العنق والولوج للرحم لوضع النطاف، وخلال التلقيح تصدر اللاما والألبكة صوتاً خافتاً مع خروج الهواء في الزفير وانتفاخ الخدين، ويمكن للذكور أن تقوم بتجميع تفاصيل سلوك التلقيح بدون تحقيق الإيلاج.

ويحدث القذف عدة مرات خلال التلقيح وتوضع النطاف في النهاية الأمامية للمهبل في الجمل ذي السنامين.

▼ الجدول 8. يبين مدة التلقيح في الإبل.

مدة التلقيح / دقيقة	عدد النوق	(%) عدم حصول إباضة	(%) جنين واحد على الأقل
1 أو أقل	45	35.6	44.9
1.5 – 3	232	13.8	53.5
4	102	13.9	56.8
4.5 – 5	102	16.7	65.9
5.5 – 6	57	14	77.6
6 وأكثر	94	8.5	55.3



▲ الشكل 127. سلوك الإستمناة.





▲ الشكل 128. a - d - c سلوك الذكر، شم منطقة العجان، ووضع الشم في جمل السنام الواحد.



▲ الشكل 129. وضع الشم في جمل السنامين.



▲ الشكل 130. وضعية التلقيح بين جمل السنام الواحد مع ناقة السنامين.



▲ الشكل 132. وضعية التلقيح في جمل السنام الواحد.



▲ الشكل 131. وضعية التلقيح عند اللاما.

يمتاز جلد الإبل بسمكه ودرجة تفرنه العالية، ويتكون من طبقتين هما البشرة والأدمة، ويوجد في منطقة الأدمة أعداداً هائلة من الأوعية الدموية والشعيرات التي تلعب دوراً مهماً في تنظيم حرارة الجسم. كما أن بصيلات الوبر تتجمع بشكل كتل أولية تحوي على تجمعات ثانوية، تحوي كل واحدة منها عدداً من الشعيرات قد تصل إلى عشر شعيرات محاطة جميعها بنسيج ضام رقيق وكل بصيلة منها مزودة بعدد من غدد دهنية كبيرة يعمل إفرازها الدهني كعازل بين جسم الحيوان والمحيط الخارجي الذي يسببه تبقى درجة حرارة الجسم بمعدل واحد.

أشارت بعض الدراسات التي أجريت على مجموعة من الإبل منع عنها الماء لفترة طويلة خلال فصلي الصيف والشتاء إلى حدوث تغيرات تركيبية في جلود هذه الإبل عند فحصها بالمجهر الإلكتروني بشكل يشير إلى زيادة فعالية الغدد العرقية خلال فصل الصيف.

ومن المعروف أن الغدد العرقية في الإبل توجد في كافة مناطق الجلد ما عدا الشفة العليا و المنخرين الخارجيين والمنطقة العجانية ويساهم العرق في تبريد الجسم عن طريق التبخر حيث تقدر كمية الماء المفقود خلال الأشهر الباردة من السنة عن طريق التبخر من الإبل بحدود 50 % من الماء المفقود، أما في الصيف فإن كمية الماء المفقودة نتيجة التعرق نحو 85 % في الإبل التي تروى بالماء أما الإبل التي لا يتوفر لها الماء بكمية كافية خلال فصل الصيف فإن نسبة التعرق تصل إلى 65 %.

ومن صفات عرق الإبل أن pH يساوي 8.2 - 8.4 ويحتوي العرق على البيكربونات والكلور وتبلغ نسبة البوتاسيوم إلى الصوديوم 4.5:4.1 ويصل تركيز هذه الأيونات في العرق نحو 40.1 ميلي مكافئ / لتر للبوتاسيوم و 9.5 ميلي مكافئ / لتر للصوديوم.

ويعود السبب في زيادة نسبة كاربونات البوتاسيوم في عرق الإبل إلى نوع النباتات التي تتغذى عليها أو بسبب تأثير هرمون ألدوستيرون والهرمون المضاد لإدرار البول الذي يسبب إعادة امتصاص الصوديوم من الكلية.

فيزيولوجيا الجهاز البولي

يتكون الجهاز البولي من: الكليتين والحالبين والمثانة البولية والإحليل.

هناك العديد من الخصائص الفيزيولوجية التي تمتاز بها كلية الإبل مما يساهم في قدرة الإبل الفائقة على تحمل العطش والاقتصاد في استهلاك الماء.

حيث وجد أن حجم البول المفرز بحدود 5 - 7 لتر/ يوم لإبل وزنه 500 كغ وهذه الكمية قليلة جداً بالمقارنة مع الحيوانات المجتررة الأخرى. إن هذه القدرة العالية على تركيز البول جعل الإبل تقاوم الجفاف ويعود ذلك إلى التركيب الخاص لكلية الإبل في عدد الوحدة الكلوية (Nephrons) وتراكيب الأنابيب، حيث تمتلك

الكلية عروة هنلي من النوع الطويل، وبذلك تستطيع امتصاص كميات كبيرة من السوائل المفزرة.

وتستطيع الإبل تكوين بول يحتوي على تركيز ملحي يصل إلى 7 % في الوقت الذي لا يستطيع فيه الإنسان من تكوين بول يحتوي على تركيز ملحي يزيد على 2.2 % أما بالنسبة لليوريا فتصل قدرة الإبل على طرح بول يحتوي على 23 % يوريا بالمقارنة مع الإنسان الذي لا يستطيع أن يطرح يوريا أكثر من 6 % مع البول. إن زيادة أطوال عراوي هنلي يؤدي إلى زيادة نسبية في سماكة لب الكلية الذي تمتد فيه هذه الأنابيب بحيث أن هناك علاقة طردية ما بين سمك لب الكلية وجفاف البيئة التي تعيش فيه الإبل.

حجم البول والسيطرة الهرمونية:

يختلف حجم البول المفرز يومياً حسب الظروف التي تعيش بها الإبل مثل نسبة الجفاف، بشكل عام إن كمية البول المفرز نسبة إلى وزن الإبل تكون قليلة جداً وتقدر بنحو 0.5 - 2.2 لتر/ يومياً. وتستطيع الإبل تكوين بول أكثر تركيزاً من الحيوانات الأخرى بسبب الاستجابة السريعة للهرمون المضاد للتبول (ADH)، بالإضافة إلى قدرة كلية الإبل على طرح الأملاح بتركيز يفوق تركيز الملح في ماء البحر بمقدار الضعفين. ومن المعروف أن الإبل وبسبب طريقة التغذية التي تعتمد على النباتات الصحراوية الحاوية على كمية كبيرة من الأملاح يتم امتصاص الماء وأملاح الصوديوم من قبل القناة الهضمية وعندما تعاني الإبل من الظم فإنها تثبط إعادة امتصاص الصوديوم من النبيبات الكلوية بمقدار 73 % مؤدياً إلى زيادة إفراز أملاح الصوديوم في البول بمقدار 42 %. ومن المعروف أن زيادة تركيز أيون الصوديوم في الدم يؤدي إلى تثبيط إفراز الهرمون الكظري (الدوستيرون) وبالتالي يسمح بخروج كميات أكبر من الصوديوم مع البول مما يساعد على خفض فعالية الغدة الدرقية، وبالتالي فإن الأفعال الحيوية تقل في حين أن هناك زيادة في إفراز أيون الصوديوم في البول لذلك يكون البول مركزاً.

تحليل البول:

يمكن جمع البول من نوق الإبل بواسطة إدخال قسطرة داخل الإحليل، أما عند الذكور فإنها تعطى مدرات مثل (lasix) بجرعة 10 س.س بالعضل ثم يتم جمع البول عند التبول.

- 1 **حجم البول:** يبلغ حجم البول المفرز نحو 5 - 7 لتر/ يومياً ويتأثر ذلك بنسبة الإدرار أو الجفاف إذ يمتلك الإبل القدرة على تكوين بول مركز أما في الحالات المرضية فيتغير حجم البول زيادة أو نقصان.
- 2 **لون البول:** يعتمد لون البول على درجة تركيزه وبشكل عام فإن اللون الطبيعي للبول في الإبل يكون أصفرًا غامقاً ويعود السبب إلى تركيز الصباغ البولية إلى أنه يكون صافياً.
- 3 **الرائحة:** تعود الرائحة الطبيعية في البول إلى وجود الحوامض العضوية المتطايرة كما أن رائحة الأمونيا قد تظهر إذا تحولت اليوريا إلى أمونيا من خلال التكاثر الجرثومي، أما الأجسام الكيتونية فإنها تعطي البول رائحة مميزة تشبه رائحة التفاح المتفسخ.
- 4 **الكثافة النسبية:** وهي قياس الكمية النسبية للمواد الصلبة في البول وهي مؤشر على درجة إعادة

الامتصاص النببي أو التركيز من قبل الكلية. وبما أن بول الإبل يحتوي على كمية كبيرة من الأملاح فإن الكثافة النسبية قد تصل إلى 1.06 - 1.08 خصوصاً في حالة الظم الشديد ولفترة طويلة. وتتنخفض الكثافة النسبية إذا ما ارتوت الإبل كمية كافية من الماء

5 تفاعل البول (pH): بما أن الإبل تتغذى على النباتات الصحراوية فإن pH البول عندها يكون قلويًا، أما الحوار الرضيع فإن pH البول يكون حامضياً بسبب تغذية الحوار على الحليب ووجود البروتين في البول وفي الحالات المرضية يكون pH البول قلويًا.

6 الأجسام الكيتونية: تظهر هذه الأجسام بأنواعها الثلاثة عند تحطيم الشحوم وتجمع (Acetyl - CoenzymeA) غير المستخدم في تكوين الشحم. وتظهر هذه الأجسام في البول وتعطي نتيجة موجبة لاختبار روثرا. وقد لوحظ وجود أجسام كيتونية في الإبل التي تعاني من الجوع ولفترة طويلة عند حدوث جذب، وعند موت هذه الإبل بسبب الجوع تظهر كميات كبيرة من الأجسام الكيتونية في البول.

7 الفحص المجهرى للبول: يشير الفحص المجهرى للبول إلى احتواءه على كميات من الأملاح البولية وكمية قليلة جداً من كريات الدم الحمراء والبيضاء والخلايا الظهارية بصورة طبيعية أما في الحالات المرضية فإن كمية هذه الخلايا سوف تزداد.

فيزيولوجيا الضرع والغدد الصم

أولاً: فيزيولوجيا الضرع:

■ **تشرح الضرع:** يتكون الضرع من أربع غدد منفصلة، وكل غدة لها حلمة، تنفصل الجهة اليسرى للضرع عن الجهة اليمنى بواسطة نسيج مطاطي ليفي يبدأ من الخط الأبيض للبطن ثم يتوغل على شكل طبقتين نسيجيتين قاسماً الضرع إلى جهة اليمنى وأخرى يسرى ومعلقاً الضرع في الجهة البطنية بين الفخذين.

إن التركيب التشريحي والنسجي للضرع يتكون بصورة رئيسية من الحويصلة اللبنية، وهي عبارة عن تركيب صغير جداً يتراوح قطره من 0.1 - 0.3 مم تصطف داخله طبقة واحدة من الخلايا العضلية الطلائية وهي مسؤولة عن إدرار الحليب إلى داخل تجويف الحويصلة. ترتبط الخلايا الطلائية في الجانب السفلي بشعيرات الدم واللف والأعصاب، وخلال هذه الخلايا تمر المواد المكونة للحليب

قال تعالى: ﴿وإن لكم في الأنعام لعبرة نسقيكم مما في بطونه من بين فرث ودم لبناً خالصاً سائغاً للشاربين﴾

سورة النحل (66)

يخرج الحليب من الحويصلة ليصل إلى خزان الغدة (Gland Cistern) بواسطة القناة اللبنية ومن ثم إلى خزان الحلمة (Teatcistern) الذي يؤدي إلى قناة الحلمة وتنتهي كل حلمة بفتحتين وتغلق هاتان الفتحتان بواسطة عضلة دائرية تسمى العضلة العاصرة (Sphincter Muscle).

■ **التغذية الدموية:** يتم التجهيز الدموي للضرع من خلال الشريان الحياي الخارجي

(External pudendalartery) الذي يتفرع من الغلالة الحيائي الشرسوفي ويدخل في الزاوية الأنسية للقناة الإربية إلى أن يصل إلى الأنسجة الرابطة مقابل التصاق الضرع بالبطن ومقابل حلمة الضرع الذيلية، وفي مستوى الحلقة الإربية الخارجية يتفرع الشريان الحيائي الخارجي إلى عدة فروع من شريان يسير بالاتجاه القحفي الجانبي حيث يجهز الغدد للمفاوية للضرع، وكذلك الشريان اللبني الذيلي الذي يسير بالاتجاه الذيلي للضرع في حين يسير الجزء الرئيس للشريان الاستحيائي الخارجي في الاتجاه القحفي ومن ثم يدخل الربع الأمامي للضرع ومن ثم يتفرع الشريان إلى عدة فروع أهمها الشريان الذيلي الشرسوفي (Cauda Lsuperficial Epgastric) الذي يسير موازياً للوريد السطحي الصدري، ويتم التفريع الوريدي بخروج الدم من الضرع بواسطة ثلاثة أوردة رئيسية:

1 الوريد السطحي الصدري (Superficial Thoracic Vein).

2 الوريد الحيائي الخارجي (External Pudendal Vein).

3 الوريد العجاني (Perineal Vein).

■ **المدد العصبي:** تلعب الأعصاب التالية دوراً هاماً في إدراك الحليب من خلال نقل التنبيهات العصبية من الضرع إلى تحت المهادر وهي:

1 **العصب الحرقفي الإربي (Ilio-Inguinal Nerve):** يتجه بطنياً تحت غشاء الخلب ومن ثم يتجه سطحياً أمام الضرع حيث يغذي الجلد المغطي للجهة الأمامية من الضرع وكذلك الجزء القحفي من الضرع.

2 **العصب التناسلي الفخذي (Genito-Femoral Nerve):** حيث يسير بطنياً تحت غشاء الخلب من الجهة القحفية للوريد الفخذي ومن ثم يخترق جدار البطن من خلال القناة الإربية وعندها يتفرع ليغذي الجزء الغدي من الضرع وكذلك حلمات الضرع الأمامية.

3 **العصب الاستحيائي (Pudendal Nerve):** حيث يسير قحفياً من عظم الورك ليغذي الجلد من الجهة الذيلية للضرع.

■ **نمو وتطور الغدة اللبنية:** يبدأ التطور الجنيني للغدة اللبنية بشكل برعم لبني ثم تتكون القنوات. وعند الولادة تمتلك المواليد الحديثة (السليل) حلمات ومخزن حلمة ومخزن غدة فقط، وعندما تصل الناقة إلى مرحلة البلوغ الجنسي يحدث تطور إضافي للغدة اللبنية فتبدأ بتحرير الاستروجين والبروجسترون من المبايض خلال دورة الشبق، وهي مسؤولة عن النمو الإضافي للقنوات ويحدث أكبر نمو للغدة اللبنية خلال فترة الحمل.

ثانياً: فيزيولوجيا الغدد الصم:

1 الغدة الدرقية (Thyroid Gland):

تقع الغدة الدرقية على جانبي الجزء الأمامي للرقم، وتتركب من فصيين وحشيين بيضاويين يتصلان بالبرزخ الدرقي الذي يمتد على السطح البطني للرقم، تتزود الغدة الدرقية بزوجين من الأوعية الدموية الزوج الأول يمثل الشرايين الدرقية العلوية التي تنشأ من الشرايين السباتية الخارجية والزوج الثاني يمثل

الشرابين الدرقية السفلية التي تنشأ من الشرايين تحت الترقوة وهناك أوردة وأوعية لمفاوية وأعصاب. تظهر الغدة الدرقية تحت المجهر مكونة من عدة جريبات محاطة بشبكة من الأوعية الشعرية ويمتلئ كل جريب بمادة بروتينية تدعى الغروان (Colloid).

- تكوين الهرمونات الدرقية وإفرازها: تفرز الغدة الدرقية هرمونين رئيسيين هما الثايروكسين (T4) والثايروزين ثلاثي اليود (T3) وينظم إفراز الغدة الدرقية بواسطة الهرمون المحفز للدرقية (TST) الذي تفرزه الغدة النخامية. ويلاحظ أن الإبل تحاول تنظيم عملية توليد الحرارة بغرض تقليلها من خلال خفض معدل التمثيل الأساسي بواسطة تخفيض إفراز هرمون الغدة الدرقية. وهذا يساعد على تجمع الماء والشوارد في النسيج الواقع تحت الجلد في حالات نقص إفراز هرمونات الدرقية في حين تؤدي زيادة إفراز هرمونات الدرقية إلى فقدان السوائل والشوارد. وإن الإبل التي تعاني من الظمأ تحاول أن تقلل إفراز هرمونات الغدة الدرقية لكي تحصل على الفوائد الآتية:

- أ** إن انخفاض منسوب هرمونات الغدة الدرقية يسبب انخفاض إفراز هرمون الأنسولين وبالتالي ارتفاع منسوب سكر الدم، وبذلك يقلل فقدان الماء في الإبل.
- ب** إن نقص هرمونات الغدة الدرقية يسبب ترسب البروتينات المخاطية تحت الجلد وخارج الخلايا، وهذه البروتينات لها فعالية من الناحية التناضحية حيث تعمل على الاحتفاظ بالماء تحت الجلد في الإبل التي تعاني من الظمأ.

2 الغدة جانب الدرقية (Para Thyroid Gland):

تقع هذه الغدة بجانب الغدة الدرقية قرب تشعب الشريان السباتي، وتتكون من زوج من الغدد. تقسم الغدة إلى فصيصات غير متكاملة وتتألف الغدة من الخلايا الرئيسية وهي الخلايا المسؤولة عن تكوين وإفراز هرمون جانب الدرقية.

إن الوظيفة الرئيسية لهذا الهرمون هي تنظيم تركيز الكالسيوم في السوائل خارج الخلايا وذلك من خلال تأثير الهرمون في الكلية والعظم كما أنه يؤثر في امتصاص الدم من القناة الهضمية تحت تأثير فيتامين D3 الفاعل. كذلك فإن الكالسيومين يقلل من مستوى الفوسفات في الدم من خلال زيادة معدل انتقال الفوسفات من البلازما إلى الأنسجة البينية والعظام، كما أنه يقلل من إعادة امتصاص الفوسفات.

يرتفع الكالسيومين في الإبل التي تعاني من الظمأ وهذا بدوره له تأثير مشابه لتأثير الفازوبروسين (الهرمون المضاد للإبالة) وهذا يؤدي إلى تقليل حجم البول واحتفاظ الجسم بالماء.

3 الغدة النخامية (Pituitary gland):

تقع الغدة النخامية في تجويف صغير يدعى بالسرج التركي في العظم الوتدي خلف التصالب البصري وتكون مغلقة بالألم الجافية. وتتألف الغدة النخامية من الأجزاء الآتية:

- أ النخامية الغدية:** وتتألف من ثلاث مناطق: الجزء الحديبي والجزء الوسطي و الجزء البعيد.
 - ب النخامية العصبية:** وتتألف من ثلاث مناطق: الفص العصبي والسويق و البروز الوسطي.
- أما الفص الوسطي فإنه يتكون من خلايا تصطبغ بالصبغات القاعدية وتكون حاوية على حبيبات إفرازية.

هناك علاقة بين الغدة النخامية وتحت المهاد حيث يحتوي تحت المهاد على مجموعتين من النوى التي لها فعالية عصبية وغدية. إحداها تمثل النوى فوق البصرية وجانب البطين في المنطقة الأمامية تحت المهاد، والأخرى تمثل النوى تحت المهاد - النخامية. ويرتبط تحت المهاد بالغدة النخامية عن طريق نوعين من الاتصالات أحدهما عصبي مع الفص الخلفي للغدة النخامية، والأخر وعائي مع الفص الأمامي للغدة الأمامية. تلعب الهرمونات المحررة والمثبطة دوراً هاماً في السيطرة على إفراز الفص الأمامي للغدة النخامية. ففي الإبل التي تعاني من الظمأ يحدث انخفاض في إفراز الهرمون المحفز للجريب (FSH) والهرمون اللوتيني (LH) اللذين لهما فائدة مهمة في عملية التناسل عند الإبل، أما الهرمون المحرض لقشرة الكظر (ACTH) وهرمون البرولاكتين فإنهما مهمان في الإبل التي تعاني من الظمأ لغرض زيادة فرز الماء في الحليب وبالتالي تستفيد مواليد الإبل التي ترضع أماتها كي لا تهلك من الظمأ.

- هرمونات النخامية العصبية: تفرز النخامية العصبية نوعين من الهرمونات هما الأوكسيتوسين والفازوبروسين (ADH) يزيد الفازوبروسين من نضوحية الأنبيبات القاصية والقنوات الجامعة في الكلية للماء وهذا يؤدي إلى انخفاض حجم البول وزيادة احتفاظ الجسم بالماء. في الإبل التي تعاني من الظمأ وبسبب انخفاض حجم السوائل خارج الخلايا يزداد إفراز هذا الهرمون.

4 الغدة الصنوبرية (Pineal Gland):

تقع الغدة الصنوبرية في الجهة الظهرية للدماغ، وتترتب خلاياها بشكل أسناخ كما أنها تنشأ في سقف البطين الثالث تحت النهاية الخلفية للجسم الثفني. يتصل بالغدة الصنوبرية أعصاب ودية بعد عقدية تنشأ من العقد العنقية العلوية أما الألياف العصبية قبل العقدية فإنها تنشأ من عمود الخلايا الجانبي للحبل الشوكي وتنظم فعالية الخلايا العصبية قبل العقدية بواسطة نبضات نازلة ينشأ قسم منها من نوى فوق التصالبية وتستلم النواة فوق التصالبية أعصاباً مباشرة من الشبكية عن طريق الحزمة الشبكية تحت المهادية، وتقوم هذه الحزمة بنقل المعلومات عن الضوء والظلام وبهذه الطرق العصبية يقوم الضوء الخارجي بتنظيم فعالية الغدة الصنوبرية تحتوي الغدة على عدد من المركبات الفعالة حيويًا كالأمينات والبيبتيدات.

5 غدة التوتة (Thymus):

عبارة عن عضو لمفاوي يقع في المنطقة المنصرفة للصدر، ويثبت فصا الغدة من الجيب البلعومي على كل جانب. ينقسم كل فص إلى عدة فصيصات يتألف كل فصيص من منطقة محيطية تدعى القشرة ومنطقة مركزية تدعى اللب وتتكون القشرة من خلايا لمفاوية بينما يتألف اللب من خلايا شبكية ظهارية وعدد قليل من الخلايا اللمفاوية وجسيمات هسال وتختص وظيفة التوتة بالمناعة. والتوتة هي العضو المسؤول عن تكوين الخلايا اللمفاوية التائية (T) التي تختص بالمناعة الخلوية أما المدد الدموي فيأتي من الشريان السباتي العام والشريان الصدري الداخلي. وينتفق الدم إلى الوريد الوداجي والوريد الصدري الداخلي. وتفرز الغدة هرمون التايموسين الذي يلعب دوراً هاماً في نضج الخلايا اللمفاوية التائية (T).

6 الغدة الكظرية (Adrenal Gland):

تتكون الغدة الكظرية من جسمين صغيرين يقعان قرب الكليتين لهما شكل مثلث مسطح وتتألف من جزء محيطي يدعى القشرة وآخر مركزي يدعى اللب وتترتب خلايا القشرة بثلاث طبقات تختلف فيما بينها من حيث التركيب النسيجي، والمحتوى الأنزيمي، ومعدلات الانقسام، وتوزيع الدهون، وفعاليتها الفيزيولوجية. التغذية الدموية تأتي من فروع الشريان الكلوي والأبهر البطني ويتدفق الدم إلى الوريد الكلوي والوريد الأجوف الخلفي. وتتكون الغدة الكظرية من:

- **لب الكظر:** يفرز لب الكظر أمينات الكاتيكول وهي الإيبينفرين و النورإيبينفرين وبعض الدوبامين وهذه تلعب دوراً مهماً في الإبل التي تعاني من الظمأ حيث تؤثر في طرح الصوديوم في البول من خلال تأثيرها في الأوعية الدموية والهرمونات والأنبيبات الكلوية. وتؤثر أمينات الكاتيكول في حركة الماء والأيونات عبر السطوح الغشائية للأمعاء والقنوات الصفراوية والرغامي والقرنية كما أنها تحفز عملية التعرق في الغدد المفرزة الموجودة في مناطق محدودة من الجلد، حيث أن عملية التعرق تسهم في تنظيم درجة حرارة الجسم.
- **قشرة الكظر:** وهي تفرز ثلاث مجموعات هرمونية هي: القشرانيات السكرية والقشرانيات المعدنية والهرمونات الجنسية القشرية.

يعمل الألدوستيرون على طرح الإلكتروليتات بواسطة الكلية حيث يزيد من امتصاص الصوديوم من البول والعرق واللعاب والأمعاء والعصارة المعدية ويزيد من طرح البوتاسيوم والأمونيوم والمغنيزيوم في البول. وتؤدي زيادة تركيز الألدوستيرون في الدم إلى تقليل فقدان الصوديوم وزيادة طرح البوتاسيوم في البول. ولما كان امتصاص الصوديوم تحت تأثير الألدوستيرون يعقبه إعادة امتصاص كميات مكافئة تقريباً من الماء فإن الإبل التي تعاني من الظمأ تفرز هرمون الألدوستيرون مما يؤدي إلى زيادة امتصاص الصوديوم خلال ظهارة الأنبيبات الكلوية مؤدياً إلى توليد تدرج تناضحي من الأنبيبات باتجاه السوائل المحيطة بها، مما يؤدي إلى امتصاص الماء.

هرمونات القناة الهضمية:

أ الغاسترين (Gastrin): تفرزه خلايا خاصة تدعى خلايا الغاسترين الموجودة في الغدد البوابية للمعدة، وإن التأثير الرئيس للغاسترين هو تحفيز الخلايا الجدارية للمعدة لإفراز الحمض المعدي.

ب السكريتين (Secretin): تفرزه خلايا S – الموجودة في الطبقة المخاطية للأثني عشري والجزء العلوي للصائم، يؤثر هذا الهرمون في البنكرياس لتحفيزها على إفراز عصارات بنكرياسية محتوية على كميات كافية من بيكربونات الصوديوم في حال انخفاض الأس الهيدروجيني لمحتويات الأثني عشري إلى 14.5 وأقل من ذلك، كما أن السكريتين يحفز جريان الصفراء والكبد وإفراز أنزيم الببسين المعدي كما أنه ينشط المعدة والأمعاء وإفراز الحمض المعدي.

هرمونات البنكرياس:

تفرز غدة البنكرياس هرمونات الأنسولين والغلوكاغون والسوماتوستاتين و الببتيد المتعدد. توجد الخلايا

المسؤولة عن إفراز الأنسولين في جزر لانغرهانس، وتبعاً لشكلها وخصائصها الصبغية فإنها تقسم إلى أربعة أنواع:

- 1 خلايا أ (الفا) وتفرز الغلوكاغون.
- 2 خلايا ب (بيتا) وتفرز الأنسولين.
- 3 خلايا د (دلتا) وتفرز السوماتوستاتين.
- 4 خلايا ف وتفرز الببتيد المتعدد.

يقوم هرمون الأنسولين بدور هام في أيض الكربوهيدرات، وأيض الدهون، وأيض البروتينات، والنمو، حيث يعتبر تركيز الغلوكوز في الدم العامل الأساسي في تنظيم إفراز الأنسولين نتيجة لتأثيره المباشر في البنكرياس وإن نقص إفراز الأنسولين يؤدي إلى الإصابة بداء السكري.

أما الغلوكاغون فإنه يؤثر بشكل مباشر في الكبد حيث يزيد تركيز السكر في الدم، كما يحفز عملية تكوين الغلوكوز من خلايا الكبد، ويعد تركيز الغلوكوز في الدم العامل الرئيسي لتنظيم إفراز الغلوكاغون.

فيزيولوجيا جهاز الدوران

فيزيولوجيا الدم:

يتكون الدم من جزئين رئيسيين هما الجزء السائل والجزء الخلوي الذي يتكون من ثلاثة أنواع من الخلايا هي: خلايا الدم البيضاء و خلايا الدم الحمراء و الأقراص الدموية.

أ الكريات البيضاء (White Blood Cells):

يتأثر عدد الكريات البيضاء الكلي والتفريقي الطبيعي في الإبل بعمر الحيوان، حيث أن الإبل المسنة لها عدد كريات بيضاء كلي طبيعي يكون أقل بكثير مما هو عليه في الإبل صغيرة العمر. ومن العوامل التي تؤثر في عدد الكريات البيضاء الجنس ودورة الشبق وفترة الرضاعة وفصول السنة وغيرها.

وفي حال حدوث بعض الأمراض المعدية يحدث ارتفاع كبير في عدد الكريات البيضاء مصحوباً بتغير كلي ونسبي لأنواع الخلوية المختلفة للكريات البيضاء ويمكن تلخيص ذلك كما يلي (الجدول 9):

- 1 **العدلات (Neutrophils):** تمتاز العدلات الناضجة للإبل بوجود خيوط تربط الفصوص، أما العدلات الشريطية فإنها غير شائعة في دم الإبل الطبيعية، وبشكل عام يمكن أن يزداد عدد العدلات الكلي والنسبي نتيجة الأحماج التي سببها جرثومي أو الأحماج الموضعية نتيجة وجود خراجات موضعية أو التهابات موضعية أو نتيجة الانسمام.
- 2 **الحمضات (Eosinophil):** يزداد عدد الحمضات في الدم في حالات فرط الحساسية والإصابة بالطفيليات وفي حالات قصور غدة الكظر.
- 3 **القعدات (Basophil):** من النادر حصول زيادة في العدد المطلق للقعدات في دم الإبل حيث لم تسجل أي حالة.

- 4 اللمفيات (Lymphocyte):** يزداد عدد اللمفيات في جميع الحالات المصحوبة بنقص العدلات، الليوكيميا اللمفية وبعد إعطاء المستضدات مثل اللقاحات وفي مراحل الشفاء من بعض الأحماج.
- 5 وحيدات النواة (Monocyte):** يزداد عددها عند الإصابة بالأمراض المزمنة وفرط قشرة الكظر، وزيادة الحطام النسيجي.

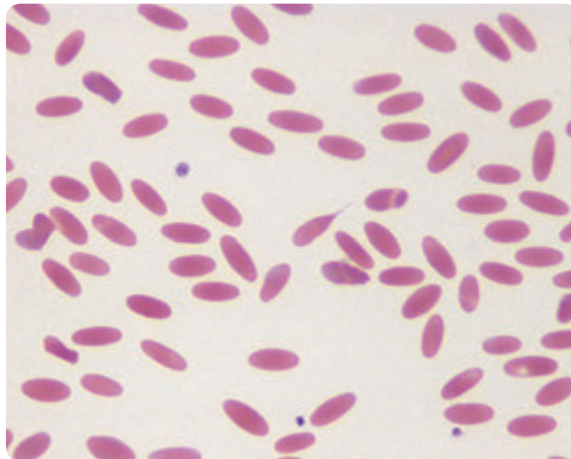
▼ الجدول 9. يبين قيم الكريات البيضاء بأنواعها في دم الإبل العربية.

الكریات البيضاء	المعدل (%)	العدد (خلية / ميكروليتر)
العدلات	50 - 29	6500 - 2492
الخلايا اللمفية	62 - 30	8060 - 2580
الخلايا وحيدة النواة	11 - 6	1430 - 516
الحمضات	7 - 2	910 - 172
القعدات	مقاربة للصفر	مقاربة للصفر
عدد الكريات البيضاء الكلي		8600 - 1300

ب الكريات الحمراء (Erythrocytes):

تتصف الخلايا الحمراء بكونها بيضوية الشكل، ولا تحتوي على نواة في الحالات الطبيعية يحافظ على الكريات الحمراء في حالة الإنتاج الثابتة المناسبة لمعدل التدمير، وتتأثر الكريات الحمراء بعدد من التغيرات الفيزيولوجية والمرضية التي تؤدي إلى:

- 1 الضخامة أو فرط الكريات.
- 2 الضمور أو فقر الدم.
- 3 موه الدم أو تخفيف الدم.
- 4 الإنكاز أو التركيز الدموي.



الشكل 133. الكريات الحمراء في دم الإبل.

تحفز الكريات الحمراء اللاأوكسية (المرجعة) لنقي العظام لكي يزيد من إنتاج وتحرير الكريات الحمراء من خلال زيادة تفريق الخلايا الجذعية إلى (Prorubrocytes) وبعد هذا التحفيز يستمر نضج الكريات الحمراء المتفرقة ذات النوى وبمعدل ثابت تحت تأثير تحفيز ما يسمى بعامل محفز الكريات الحمراء (Erythropoietin).

إن الغذاء الكامل ضروري لإنتاج الكريات الحمراء، ويجب أن يشمل هذا الغذاء على كميات كافية من البروتين والمعادن (بضمنها الحديد والنحاس والكوبالت) والفيتامينات.

إن الوظيفة الرئيسة للكريات الحمراء هي نقل الهيموغلوبين الذي يقوم بدوره بنقل الأوكسجين وثنائي أكسيد الكربون، كما أنها تساهم من خلال حجمها في إعطاء الدم حجماً يؤثر في ديناميكية جريانه.

خضاب الدم (الهيموغلوبين):

يبلغ معدل خضاب الدم في الإبل (13.1 غ / لتر دم) وتستطيع خلايا الدم على نقل نحو 50 % من الأوكسجين أكثر من الكريات الحمراء للحيوانات اللبونة الأخرى محسوباً على أساس وحدة الحجم للكريات الحمراء، ويعود ذلك إلى المحتوى العالي للكريات الحمراء من خضاب الدم (الجدول 10).

ومن الصفات الفيزيولوجية للإبل عند تعرضها للعطش لمدة طويلة أنها تخفض تركيز الأوكسجين من 15.5 إلى 12.1 غ / 100 مل دم، لأن الإبل المعرضة للجفاف تقلل من معدل التنفس والضغط الجزيئي لغاز الأوكسجين في الدم حفاظاً على تقليل خسارة الماء عن طريق التنفس ومن أجل التعويض عن هذا الاختزال في التبادل الغازي في الرئتين فإن هناك حاجة لزيادة خضاب الدم في الكريات الحمراء بحيث يصل مقدار الخضاب المقاوم إلى 95 - 99 % من المجموع الكلي لخضاب الدم، ويبدو أن لهذه الظاهرة فائدة للإبل ذلك أن تعريض الإبل للجفاف يؤدي إلى زيادة قلوية الدم بسبب امتصاص كميات كبيرة من البيكربونات.

▼ الجدول 10. خصائص دم الإبل.

(الانحراف المعياري)	المدى	المؤشرات (مثبتات)
1.8 ± 9.44	14.6 - 6.5	العدد الكلي للكريات الحمراء (10 ⁶)
1.2 ± 13.1	15 - 10	المحتوى من الهيموغلوبين (غ %)
15 ± 36.3	57.7 - 26.1	متوسط الحجم الكريوي (MCV)
5.1 ± 16.7	28.7 - 8.1	متوسط الهيموغلوبين الكريوي (MCH)
6.5 ± 47.2	63.6 - 37.1	متوسط تركيز الهيموغلوبين الكريوي (MCHC)
3.1 ± 29.7	36 - 25	كمية الخلايا المرصوصة (PCV)

الكسر الحجمي للكريات الحمراء (PCV):

تمتلك الإبل خاصية ثبات حجم الخلايا المرصوفة عند تعرضها للجفاف. وفي بعض الأحيان ينخفض قليلاً ليصل إلى 26 % ثم يرتفع إلى 31 % بعد مرور نصف ساعة من شرب الماء ثم ينخفض مرة أخرى إلى 23 % بعد مرور 4 ساعات من شرب الماء. ويعتقد أن سبب ذلك يعود إلى زيادة حجم الكريات الحمراء نتيجة لامتناسها بعض الماء. أما انخفاض حجم الخلايا المرصوفة عند تعرض الإبل للجفاف فيمكن تفسيره على أساس أن الدم سيتعرض للتخفيف كلما حصل امتصاص للماء من القناة الهضمية ويبقى محجوزاً في البلازما من قبل الألبومين واليورينا والصوديوم وسكر الجلوكوز.

قيم المتوسط Mean Corpuscular Values:

1 متوسط الحجم الكريوي (MCV) = حجم الخلايا المرصوفة $\times 10$ / حجم الكريات الحمراء

Femto liter (FL)

2 متوسط الهيموغلوبين الكريوي (MCH) = كمية الهيموغلوبين $\times 10$ / حجم الكريات الحمراء

البيكو غرام (pg)

3 متوسط تركيز الهيموغلوبين الكريوي (MCHC) = كمية الهيموغلوبين / PCV غ / دل

ويمكن الاستفادة من قيم المتوسط الكريوي في التصنيف المظهري لفقر الدم.

- فمن ناحية حجم الكريات الحمراء يصنف فقر الدم إلى:

- فقر دم طبيعي الكريات.
- فقر دم كبير الكريات.
- فقر دم صغير الكريات.

- أما من ناحية كمية الهيموغلوبين فيصنف فقر الدم إلى:

- فقر دم طبيعي الصباغ.
- فقر دم ناقص الصباغ.
- فقر دم زائد الصباغ.

ففي معظم حالات فقر الدم تحصل تغيرات في متوسط الحجم الكريوي (MCV) تكون مصحوبة بتغيرات مماثلة في (MCH) وتغيرات شائعة في (MCHC).

معدل التثفل (Sedimentation):

عندما يسمح للدم المحتوي على مضاد تخثر بالاستقرار في الأنبوبة فإن الكريات الحمراء سوف تترسب للأسفل لأنها أثقل من البلازما العالقة فيه.

إن السرعة التي تسقط خلالها الكريات الحمراء في الأسفل في الحيوانات السوية تكون بطيئة بعض الشيء إلا أن الإبل التي تعاني من أمراض مزمنة والتهاب المفاصل ونخر وتنكس نسيجي يكون معدل التثفل أسرع مما هو عليه في الحالات الاعتيادية.

هشاشة الكريات الحمراء (Fragility):

تمتاز الكريات الحمراء في الإبل بمقاومتها العالية للتغيرات التي تحصل في الضغط الأسموزي فقد أشارت الدراسات إلى أن وضع الكريات الحمراء في محاليل ملحية يتراوح تركيزها من 0.9 - 20 % لدراسة تأثير المحاليل شديدة التوتر أو في المحاليل قليلة التوتر (0.1 - 0.9) لم يؤثر في شكل الكريات الحمراء للإبل، وتعزى العوامل التي تساعد الكريات الحمراء في الإبل على مقاومة التغيرات في الضغط الأسموزي إلى كون شكلها بيضوياً، كما أن البروتين داخل الخلية يكون وفيراً بشكل عام، وإن الغشاء الخلوي للكريات الحمراء يحتوي على مواد بروتينية بنيوية مغلقة بطبقتين من الشحوم بالإضافة إلى بروتينات سطحية ترتبط بشكل ضعيف بالغشاء من الداخل. ومن المعروف أن لكريّة الدم الحمراء القدرة على التمدد 240 % عن حجمها الأصلي دون أن تنفجر.

ج الصفائح الدموية (Blood Platelets):

وهي عبارة عن أجزاء هيولية صغيرة من الخلايا النواء، وتكون موجودة في الدم الدوار. يبلغ عددها في الإبل 400 - 800 ألف خلية / ميكروليتر وهي تلعب دوراً هاماً في تجلط الدم. ويمكن قياس زمن التخثر الإجمالي للدم بواسطة طرائق مخبرية عديدة وعندما يكون زمن تجلط الدم الكلي أطول مما هو عليه فإنه يدل على وجود اعتلالات التجلط خصوصاً عند وجود مرض الكبد الشديد وعوز فيتامين K والمراحل المتقدمة من اعتلال التخثر الشامل (DIC).

وبما أن الصفائح الدموية تتكون في نقي العظام فإن بعض الأمراض التي تصيب نقي العظام قد تؤدي إلى قلة الصفائح وعادةً تلاحظ قلة الصفائح ثانوياً بالارتباط مع بعض الأمراض الجرثومية والفيروسية وعادة تصاحب الأمراض ذاتية المناعة مثل فقر الدم حال الدم ذاتي المناعة.

البلازما (Plasma):

تتكون بلازما الدم في الإبل بشكل أساسي من مزيج من المصل والخثرين، وتعتبر البلازما وسطاً ناقلاً لخلايا الدم المختلفة ونواتج التمثيل الغذائي بالإضافة إلى بعض المواد الذاتية مثل البروتينات والأحماض الأمينية والكاربوهيدرات والشحوم والأملاح، كما تقوم البلازما بنقل الأجسام المضادة والخمائر والفهرمونات والفيتامينات أيضاً، كما تحتوي البلازما في الأحوال الطبيعية ما يقدر بـ 16 % من المجموع الكلي للماء في الجسم. تلعب البلازما دوراً مهماً في نقل الحرارة الداخلية وعلى هذا فإن حجم البلازما يحدد قدرة الدم على النقل الحراري علماً بأن الإبل المعرضة للجفاف تفقد كحد أدنى 5 % من حجم البلازما، وهذه النسبة قليلة جداً إذا ما قورنت بالحيوانات الأخرى إذا ما عرضت لنفس الظروف. ومن الأمور التي يحاول بها الإبل الاحتفاظ بنسبة عالية من الماء في البلازما عند تعرضه للجفاف هي:

- 1 يظهر ارتفاع في نسبة سكر الدم في الإبل التي تعاني من الجفاف حيث أن كميات السكر الإضافية تعمل على جذب الماء بحكم خاصية السكر المعروفة في هذا المجال.

- 2 ارتفاع تركيز الصوديوم واليوريا في الدم في الإبل التي تعاني من الجفاف مما يساعد على جذب الماء إلى البلازما. وقد أشارت الدراسات إلى أنه عند تعرض الإبل للحرارة العالية فإنها تعتمد إلى امتصاص الماء والأملاح من الأمعاء تحت تأثير هرموني وبهذه الطريقة يمكن المحافظة على حجم الدم من ناحية ومن ناحية أخرى طرح البوتاسيوم إلى الأمعاء واستبداله بالصوديوم الذي يتم التخلص منه (الجدول 11).
- 3 إعادة دورة اليوريا لكي تعمل على تقليل فقدان الماء من البلازما.

▼ الجدول 11. تراكيز مكونات بلازما الدم عند الإبل.

الانحراف المعياري	المدى	مثبتات
71.6 ± 43.9	172 - 15	Alkaline phosphatase (ALP)
19 ± 9.1	37 - 9	Alanin aminotransferase (ALT)
49.6 ± 74.8	343 - 68	Aspartate aminotransferase (AST)
37 ± 23	93 - 14	Creatine phosphokinase (DRK)
36.8 ± 141	620 - 104	Lactate dehydrogenase (LDH)
14.6 ± 9	42 - 3	Gama - glutamyl - transpeptidase (GGT)

البروتين:

تبلغ كمية البروتين الكلي في البلازما نحو 6.56 غم %. ومن الخصائص التي تتميز بها بلازما الدم في الإبل هو احتوائها على تركيز عالي من الألبومين المعروف بقدرته العالية على جذب الماء، كما أن زيادة نسبة الألبومين في الدم يخفض نضوحية جدران الأوعية الدموية للسوائل.

▼ يبين الجدول 12. تراكيز أنواع البروتين المختلفة في دم الإبل العربية.

الانحراف المعياري	المدى	مثبتات
0.45 ± 6.56	7 - 5.4	البروتين الكلي (Total protein) غ %
0.24 ± 3.12	3.4 - 2.6	الأح (Albumin) غ %
0.24 ± 0.53	1 - 0.2	ألفا 1- (Alpha - 1 globulin)
0.27 ± 0.42	1 - 0.1	ألفا 2- (Alpha - 2 globulin)
0.24 ± 0.93	1.2 - 0.5	بيتا (Beta - globulin)
0.27 ± 1.55	2.5 - 0.8	غاما (Gamma - globulin)
109 ± 390	600 - 300	الخرين (Fibrinogen)

هناك نوعان من الأملاح النادرة فمنها ما هو ضروري مثل النحاس والحديد واليود والزنك ومنها ما هو غير ضروري مثل النيكل والكروم وغيرها.

1 الصوديوم: إن ما يقارب نصف تركيز صافي صوديوم الجسم موجود في السائل البيني للخلايا (ECF) حيث يؤدي الصوديوم وظيفته الأساسية. تحدد كمية الصوديوم في الجسم من خلال موازنة بين ما يفقده ويتناوله فإذا حصلت زيادة في كمية صوديوم الجسم عند ذلك يقل إفراز الألدوستيرون ويفرز الصوديوم عن طريق الكلية، أما إذا قل صافي تركيز صوديوم الجسم عند ذلك يزداد إنتاج الألدوستيرون، وهنا يحصل امتصاص للصوديوم شبه كامل. وغالباً ما يحصل نقص تركيز صوديوم البلازما بسبب خسارة شديدة للصوديوم كما هو الحال في حالات عدم توفير الصوديوم في الأكل مما يؤدي إلى انحراف الشهية للإبل (Pica).

2 البوتاسيوم: إن معظم بوتاسيوم الجسم موجود في داخل الخلايا (ICF) في حين يكون تركزه منخفضاً في السائل البيني للخلايا (ECF). وتلعب الكلية دوراً هاماً في طرح معظم البوتاسيوم الفائض وقد يحصل نقص البوتاسيوم كنتيجة لنقص تناول البوتاسيوم أو فقدان البوتاسيوم نتيجة الإسهال.

3 الكلوريد: يوجد الكلوريد في السائل البيني للخلايا بكميات كافية، كما يوجد بكميات قليلة داخل الخلايا. وإن كلاً من طرح وامتصاص وتوزيع الكلوريد عملية سالبة لأن الكلوريد عادة يصاحب الصوديوم الذي يتم نقله بشكل نشط. وبذلك فإن التغيرات للكلوريد تتم بنفس تغير الصوديوم وإن نقص الكلوريد تحصل في حالات الإسهال الشديد والقصور الكلوي الشديد.

فيزيولوجيا الهضم والاستقلاب عند الإبل

تقع الإبل تحت نوع مستقل من الحيوانات ويعتقد البعض أنها من المجترات نظراً لقدرتها على اجترار غذائها، الإبل مخلوقات فريدة من نوعها للغاية مع أوجه التشابه وبعض الاختلافات للفتة للنظر في علم التشريح وعلم وظائف الأعضاء من المجترات الأخرى. وبصفة عامة يمكن القول بأن الهضم في الإبل يتم بثلاث طرائق متكاملة، هضم ميكانيكي (Mechanical digestion) بواسطة الأسنان، وهضم ميكروبي (Microbial digestion) ويتم بواسطة الأحياء الدقيقة (Microorganisms) المتواجدة بصفة رئيسة بالكرش والشبكية، وهضم أنزيمي (Enzymatic digestion) ويتم من خلال عمل العصارات والأنزيمات الهاضمة التي تفرز من الأنسجة والغدد المختلفة بالقناة الهضمية وملحقاتها.

تملك الإبل زوج من القواطع في الفك العلوي، في حين أن البعض الآخر من المجترات لا يملك ذلك. كما أن لديها ثلاث حجرات في المعدة المركبة حيث يندمج الجزء الثالث والرابع معاً في تركيب انبوبي واحد لا يمكن تمييزها ظاهرياً بينما المجترات الأخرى لها أربع حجرات. ويوجد على السطح الخارجي لمنطقة الكرش مجموعة من الأكياس المائية التي تخزن الماء لترطيب غذائها. وبالمثل، فإن ظاهرة الجهاز الهضمي

العلوي أقوى في الإبل مما يسمح بذلك أكل النباتات الشائكة والفروع (الشكل 134) التي تتواجد بكثرة في الصحراء، وتتمتع الإبل بقدرة فريدة على استهلاك مجموعة متنوعة من الأعلاف المختلفة المحتوية على نسبة عالية من الألياف الخام (CF)، كما يزيد لديها زمن الاحتفاظ الإجمالي للغذاء في المعدة المركبة (وخاصة للكرش). وقدرت فترة استبقاء الألياف في معدة الإبل 74 ساعة تقريباً.



▲ الشكل 134. ناقة رشادي تتغذى على فروع الأشجار .

بالإضافة إلى قدرة الإبل على الاستفادة من الكبيرة من الألياف الخام، تستطيع العيش أيضاً على الأعلاف منخفضة البروتين الخام. كما يمكنهم إعادة التدوير واستخدام اليوريا الموجودة في الجسم للحصول على البروتين أكثر كفاءة من المجترات الحقيقية. تتميز الإبل بقدرتها على مواجهة الجفاف ليس فقط بسبب كفاءة الجهاز البولي ، ولكن أيضاً بسبب كفاءة الجهاز الهضمي، نتيجة وجود جريبات تحوي الماء في المعدة المركبة ، ووجود السنام الذي يستخدم بشكل أساسي كمخازن للطاقة ، ويُعتقد من تشريحها وجودها للتكيف مع ارتفاع درجة الحرارة في البيئة الصحراوية، من خلال تركيز الدهون في السنام، ويساعد الإبل على العزل الحراري لبقية الجسم وتزيد من قدرتها على تبديد الحرارة.

أقسام الجهاز الهضمي ووظائفه:

■ الفم:

يمتاز فم الإبل بعدة صفات تمكنه من التغذية على النباتات الشوكية الجافة والتي يبلغ طول الشوكة بها الى 7 سم مثل (شوكة الجمل والعاقول) حيث نجد أن الشفة العليا مشقوقة والسفلى متدلّية فتعمل معاً كأصابع لالتقاط الغذاء من الأرض.



▲ الشكل 135. شكل الحليمات في التجويف الفموي عند الإبل .

بطانة الفم مزودة بحلمات متجه الى الخلف وذلك لحمايته من تلك الاشواك التي تتغذى عليها (الشكل 136). تمتلك الإبل شبكة من الغدد اللعابية التي تفرز ما يقرب من 6 – 30 لتر hW من اللعاب يومياً حسب توفر مياه الشرب، بالإضافة إلى وجود الأكياس المائية للمساعدة في ترطيب الأعشاب الجافة ومخلفات المحاصيل والمساعدة في هضمها.



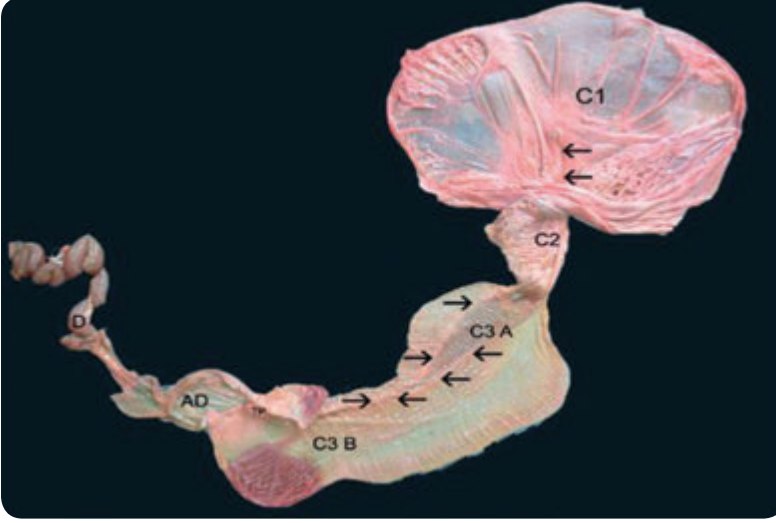
▲ الشكل 136. مجموعة من النوق تتغذى على نباتات شوكية.

إن إفراز اللعاب عند الإبل مستمر على مدار اليوم، ويكون إفرازه مرتبطاً أيضاً بعملية الاجترار. يقوم اللعاب بدور هام في تنظيم التوازن الحامضي – القاعدي في المعدة الأمامية للإبل (الكرش)، والمحافظة على بيئتها وإمدادها بعناصر ذائبة هامة لازمة لنمو أحياء المعدة الأمامية الدقيقة. ومن خلال الدراسات وجد أن هناك نشاطاً للإنزيمات الفوسفاتاز القلوي (alkaline phosphatase)، والفوسفاتاز الحمضي (acid phosphatase)، والأدينوزين ثلاثي الفوسفاتاز (adenosine triphosphatase)، وسكسينيك ديهيدروجيناز (succinic dehydrogenase)، والإستراز غير النوعي (non-specific esterase)، و كربونيك أنهيدراز (carbonic anhydrase) والأميلاز (amylase) في الغدد اللعابية الشفوية عند الإبل. اكتشف تفاعل قوي لأنزيم الفوسفاتيز في الغدد اللعابية الذي يتوافق مع التركيب المنظم للحموضة في لعاب الأبل وهو وسيلة أساسية لتخمير الغذاء في كرش الإبل. واكتشف وجود الأميلاز أيضاً في الغدد النكفية وتحت الفك السفلي عند الإبل. ربما يشير تفاعل أنزيم الفوسفاتاز في الغدد اللعابية الشفوية عند الجمل إلى دور هذه الإنزيمات في تحرير مفرزات الخلايا الغدية. من ناحية أخرى، ربما يرتبط التفاعل القوي للإنزيمات سكسينيك ديهيدروجيناز (succinic dehydrogenase) والفوسفاتاز الحمضي (acid phosphatase) والإستراز غير النوعي (nonspecific esterase) في أوعية خلايا الغدد اللعابية بمعدل مرتفع من التمثيل الغذائي التأكسدي، ومن المحتمل لها دور في متطلبات الضغط الاسموزي لإنتاج اللعاب وفي إعادة امتصاص المواد بواسطة تجويف القناة. أما اللعاب الغني بالبيكربونات، هو منظم حموضة جيد ينتج بواسطة الغدد اللعابية الشفوية للإبل يؤمن وسط جيد لطراوة وترطيب الشفاه، وتجويف الشدق والحلمات الذوقية، وكذلك لتوازن الماء، والتحكم بشوارد المصل والتبادل الأيوني اللازم لعمل الأعصاب وفي تنظيم عملية تخمير الغذاء. كما تتخفض إفرازات الغدة النكفية إلى خمس التدفق الطبيعي في ظروف الجفاف وندرة الماء.

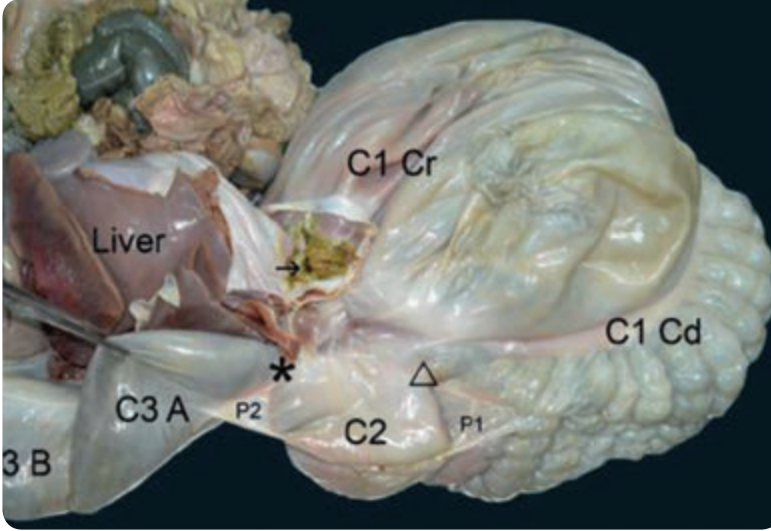
في أثناء الاجترار، تمضغ الإبل بالتناوب على اليسار ثم الجانب الأيمن من الفم، وتنقل الكتلة الغذائية التي تمضغها من جانب إلى آخر بعد كل قضة. بينما باقي المجترات على النقيض من ذلك، لأنها تمضغ الكتلة الغذائية لفترات أطول على جانب واحد. لوحظ أن الاجترار عند الإبل العربي ينتج عند كل مضغ اللعاب بشكل مستمر من الغدة النكفية المجاورة ولكن يتدفق القليل من اللعاب من الغدة المقابلة لها. لذلك فإن تناوب المضغ يسمح لكل الغدد بالمساهمة على قدم المساواة في ترطيب الكتلة الغذائية المجتررة باللعاب، مما قد يؤدي إلى فعالية أكبر لقدرة الغدة النكفية الإفرازية.

■ الرقبة والمريء:

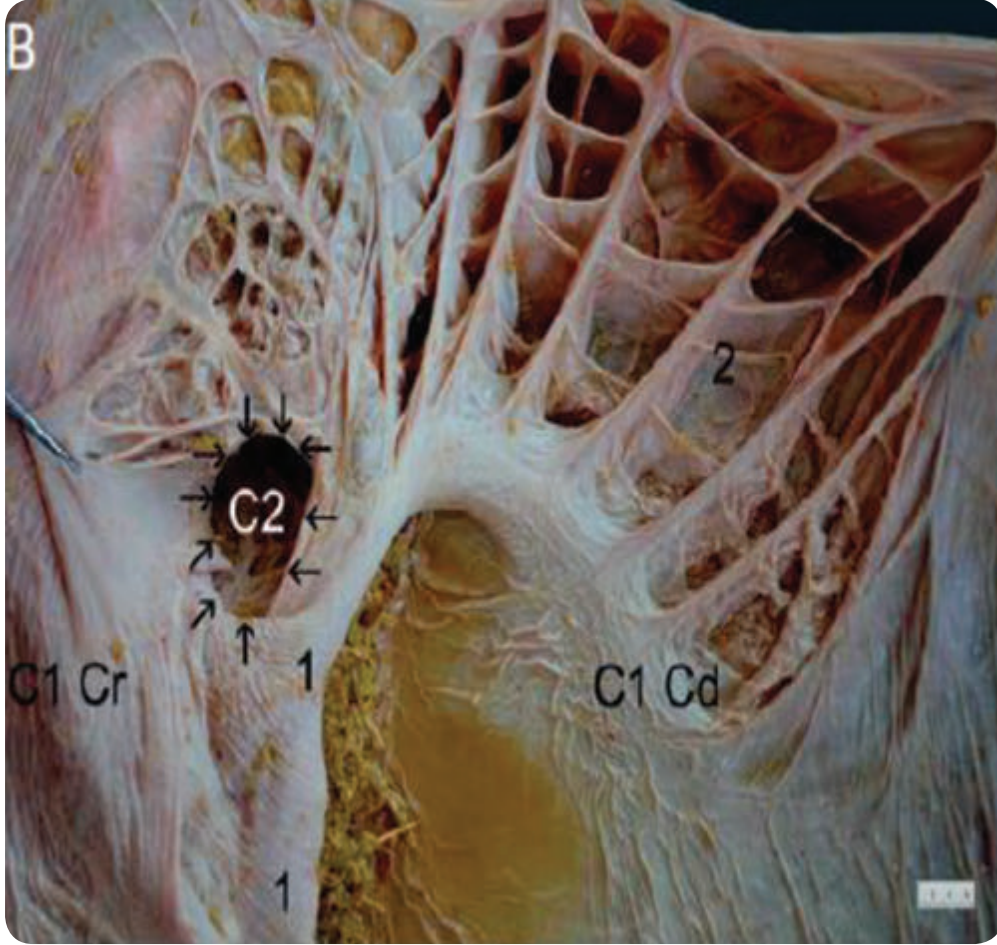
يتجاوز طول رقبة الإبل والمريء الموجود بها المتر مما يمكنه من التغذية على عدة مستويات سواء أعشاب قصيرة أو أشجار عالية إلى جانب الطبقة المخاطية التي تبطنه فتقوم بترطيب الغذاء قبل وصوله إلى الكرش.



الشكل 137. المعدة المركبة عند الإبل.



(الشكل 137). تتكون المعدة عند الإبل من ثلاث حجرات فقط. يستخدم معظم الباحثين أسماء C1 وC2 وC3 كرموز عن أجزاء المعدة المركبة. استخدم gaLotta وآخرون. مصطلحات أخرى المعدة القريبة والمتوسطة والبعيدة للتعبير عن C1 وC2 وC3 على التوالي، وتم اعتماد هذه التسمية في كتب التشريح. يمكن مقارنة الحجرات الثلاثة لمعدة الإبل المركبة وظيفياً بالكرش والشبكة والوريقية عند المجترات. تشابه الحجرة C1 الكرش عند المجترات الحقيقية وهو الموقع الرئيس للهضم الميكروبي، والتقسيم الطبقي النموذجي لمحتويات الكرش تم وصفه نوعياً في الإبل، متضمناً الرؤية بواسطة التصوير المقطعي للكمبيوتر. على عكس المجترات الحقيقية، فإن الكرش C1 عند الإبل ليس حليمي، ولكن يحتوي كل من C1 وC2 مناطق كيسية ليس لها نظير مباشر في تجويف الشبكة عند الحيوانات المجترة الحقيقية، على الرغم من وجود اختلافات نوعية لتقلصات المعدة الأمامية (forestomach) بين المجترات والإبل بناء على الاختلافات التشريحية، إلا أنه لا يوجد ما يشير إلى أن هذه الاختلافات في الحركة مرتبطة بقدرة أقل للإبل في معالجة الغذاء.



▲ الشكل 138. الشكل الداخلي للكرش والشبكية.

تعتبر C2 مشابهة للشبكية عند المجترات الحقيقية، كجزء لفرز جزيئات الغذاء وفقاً لطفوهم، تحتوي هذه الحجرة دائماً مواد سائلة نسبياً. أما الجزء الأخير C3 فهو يشابه الوريقية، ولقد ثبت أنه في C3 يعاد امتصاص نسبة كبيرة من السوائل. لذلك تتشابه مع الوريقية في شروط توزيع السوائل وإعادة امتصاص السوائل، الذي يعتبر عادة شرطاً أساسياً لألية فرز جزيئات الغذاء المهضوم، مع ذلك، لا يقابلها ظاهرياً عتبة واضحة مماثلة حيث لا توجد سوى جزيئات صغيرة في المعدة الأمامية.

يحتمل أن يكون هناك فرق هام من الناحية الشكلية ككل في المعدة الأمامية وهو ترتيب الحجرة الثانية مقارنة بالحجرة الأولى. بينما في المجترات، تقع الشبكة على طول المحور الرئيس للكرش، تسمى الجمجمة له، ولكن عند الإبل الحجرة C2 لا تتماشى مع المحور الرئيس للحجرة C1. أيضاً عند المجترات، الفتحة متصلة (Ostium ruminoreticula) ومن الواضح أن حجمها أكبر، مقارنة مع الإبل تحتوي المعدة المركبة على عنق الزجاجة بين C1 وC2، والتي قد تكون أحد الأسباب التي تجعل الإبل لا تستطيع معالجة كميات كبيرة من الغذاء مثل المجترات الحقيقية. من مقارنة الفتحات بين حجرات المعدة المركبة، تكون فرضية أن جزيئات الغذاء الأكبر حجماً أكثر سهولة تمرير إلى C3 في أثناء تقلصات C2 "خاطئة" وذلك بسبب صغر فتحة الاتصال بين C1 وC2، وأن كلا الفتحات بين C1 وC2 والفتحة بين C2 وC3 في وضع ظهري،

بينما في المجترات، لا يحدث ذلك بسبب الاختلاف في الحجم، والاختلاف في ترتيب الحجرات والحركات الإنقباضية. تبدأ دورة الانقباض في المعدة الأمامية للإبل من الجزء الشبيه بالقناة بين القسم 2 والقسم 3 يتبعه مباشرة انقباض للقسم 2 مع حدوث انبساط للقناة، ثم تنقبض القناة مرة ثانية يدخل خلالها القسم 2 حالة ارتخاء ويصاحب ذلك انقباض الجزء السفلي للقسم 1. ويسمى هذا التسلسل لأحداث الانقباضات A، أما الانقباضات B فتكون من انقباضات الجزء العلوي من القسم 1، يتكرر تسلسل هذه الحركات من 2 - 7 مرات اعتماداً على امتلاء الجزء العلوي 1 بالمواد الغذائية. وتتراوح مدة الدورة الكاملة للانقباضات بين 1 - 2 دقيقة خلال فترة الراحة. وتكون الدورة أقصر خلال فترة التغذية. عقب كل دورة انقباضات هناك فترة انقطاع ذات أزمنة مختلفة. وهناك توافق بين نوعي الانقباضات A و B. ويبطئ انتفاخ الجزء من القسم 3 معدل الانقباضات A. ويزيد من معدل الانقباضات B. وعلى العكس من ذلك فإن انتفاخ الجزء البعيد من القسم 3 يزيد من معدل الانقباضات A ولكنه يخفض عدد الانقباضات B.

لا تعكس حركة القسم 3 من المعدة الأمامية خصائص الحركة الدورانية حيث تتكون من انقباضات دائرية تشبه في مظهرها الحركة الدودية في الجزء البعيد لهذا القسم. وعندما تتمدد القناة بين القسم 2 و 3 خلال الدورة A فإن المواد الغذائية (السائلة والجزيئات الصغيرة الحجم) تسحب من القسم 2 وتنتقل إلى القسم 3 نتيجة انقباض القسم 2 والإنقباضة الثانية للقناة في الوقت نفسه.

ينتقل جزء من المواد الموجودة في القسم 2 إلى الجزء الممتد من القسم 1، وعندما ينقبض الجزء العلوي من القسم 1 تمر السوائل والجزيئات الصغيرة الحجم في الجزء العلوي من هذا القسم إلى القسم 2. أما خلال الدورة B فتدفع المحتويات من الجزء العلوي للقسم 1 إلى الجزء السفلي لهذا القسم ثم تنتقل إلى القسم 2. وخلال هذه العملية تعصر المواد الصلبة عن السوائل وتضغط في مساحات الكيس البطني الغدي للامتصاص. بينما تتجمع المواد الأكثر جفافاً في الجزء الظهري لهذا القسم.

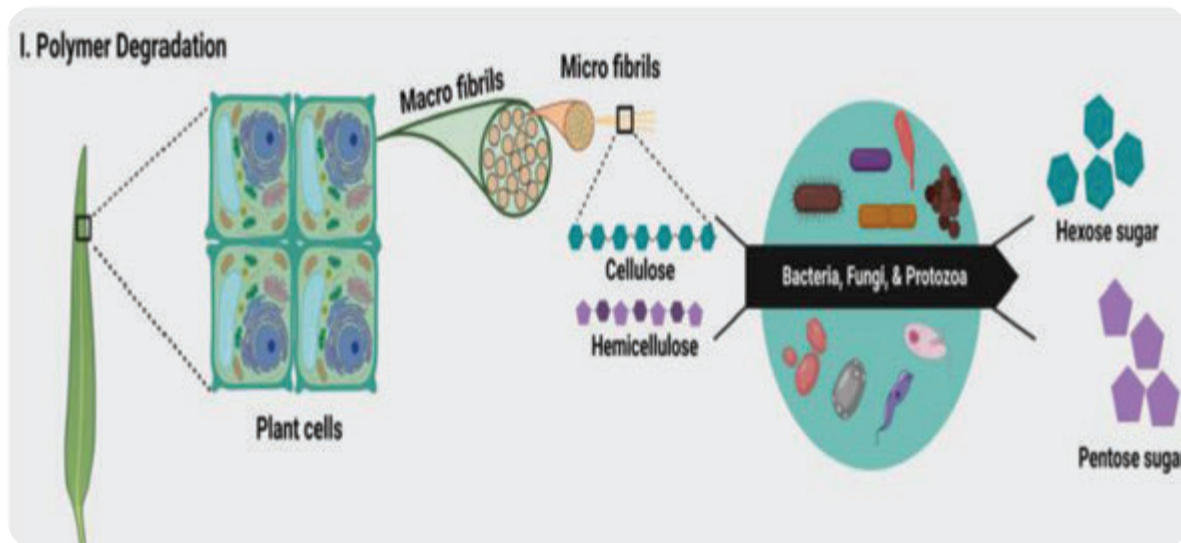
يبدأ الاجترار عند الإبل في مرحلة مبكرة من العمر (10 - 14 يوماً من الولادة)، ويكون اجترارها كاملاً بعد شهر واحد تقريباً، حيث يكون الاجترار متقطعاً وليس لفترات طويلة وقد تصل فترة الاجترار لسبع ساعات في اليوم في وضع الحيوان راقداً وواقفاً. تنتج غازات التجشؤ وهي غازات CO_2 والميثان والهيدروجين خلال عمليات تخمر الأعلاف في المعدة الأمامية ويحدث تجشؤ تلقائياً بمعدل 3 - 4 مرات لكل سلسلة من الدورات الانقباضية.

■ الهضم والامتصاص في المعدة المركبة:

تحتفظ حجرات المعدة المركبة عند المجترات بالغذاء في أثناء الهضم الميكروبي، الكرش، شبكية والوريقية، وهي مبطنة بطبقة كيراتينية ظهارية خالية من الغدد. لذلك الغدد اللعابية بمثابة النسيج الإفرازي الوحيد الذي يلبي احتياجات المعدة المركبة، وتوفر الجزء الأكبر من السائل الذي يحافظ على الطعام المخمر سائل معلق (ماء الشرب له أهمية ثانوية) يؤمن الأملاح القلوية اللازمة لمعادلة جزء من الأحماض الدهنية المتطايرة (VFA). لكن الأمر مختلف تماماً في المعدة المركبة عند الإبل. على الرغم من أنها مقسمة إلى ثلاث حجرات 1 و 2 و 3، متشابهة في الوظيفة للكرش والشبكية والوريقية على التوالي، لكنها تختلف تشريحياً في العديد من الجوانب عن معدة المجترات المركبة. الحجرة 1 ليست حلزمية فقط مقسمة بواسطة أعمدة عضلية

قوية مثل الكرّش، الحجرة 2 غير مبطنة بهيكل قرص العسل مثل الشبكية، والحجرة 3 ليست كروية وملينة بالوريات مثل الوريقية. بدلاً من ذلك، تمتلك الحجرتان 1 و2 العديد من الحويصلات العميقة والعضلية التي تصطف على نحو سلس في الظهارة المخاطية والحجرة الأنبوبية 3 لها تصطف الطيات الطولية أيضاً بواسطة ظهارة مخاطية.

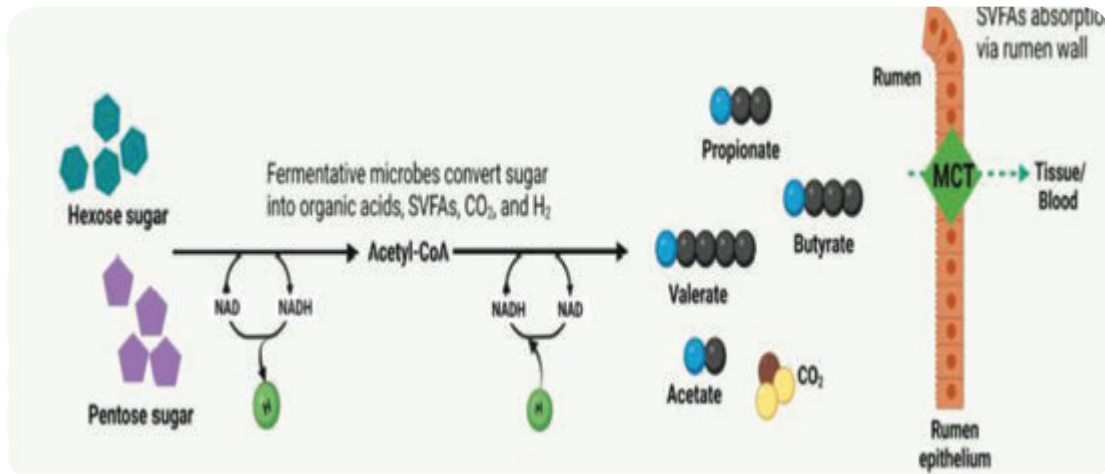
تختلف نواتج الهضم الميكروبي تبعاً لنوع الأعلاف والمنطقة الجغرافية ونظام الرعاية ونوع الحيوان، نتيجة تأثر ميكروفلورا الكرّش بهذه العوامل، إذ تتواجد في المعدة الأمامية عند الإبل (القسم 1) أنواع عديدة من البكتيريا والبروتوزوا تقوم بتخمير العناصر الغذائية الموجودة بالأعلاف أو نباتات المراعي التي تأكلها الإبل، وهي تتشابه في عملها كما هو الحال عند المجترات الحقيقية ولكن تختلف في تعدادها حسب طبيعة الغذاء، ومدة العطش والجوع عند الإبل إذ تبدأ بانخفاض أعداد البروتوزوا عندما تزيد فترة العطش عن 9 أيام. تقوم البروتوزوا بالتعاون مع البكتيريا المحللة للسيللوز بتحليل السيللوز. كما تم تتبع نشاط بعض أشكال الأنزيمات الهاضمة التي مصدرها الأحياء الدقيقة التي تعيش بداخل القسم 1، مثل ثمانية أشكال من أنزيم ألفا أميلاز من البروتوزوا وخمسة أشكال من أنزيم السيللولاز وخمسة أشكال من أنزيم الليباز من البكتيريا. والأنزيمات الأخيرة من الليباز لها دور مهم في الكرّش في تحليل المواد الدهنية في الأعلاف. وقد سجلت أنشطة أستيرية في مجموعة محدودة من بكتيريا الكرّش. وباختبار 74 سلالة من بكتيريا الكرّش تم تتبع 20 نوعاً لاختبار قدرتها على تحليل البالماتات فوجد أن أقصى نشاط هضمي كان للسلاسل الهاضمة للنشا والسيللوز والبكتين.



▲ الشكل 139. تفكيك الألياف السيللوزية والهيميسيللوز والنشاء إلى السكريات السداسية والخامسة في الكرّش.

إذ تقوم هذه الأحياء الدقيقة في المعدة الأمامية للإبل (القسم 1) بتخمير الكربوهيدرات (الألياف والنشويات والسكريات المعقدة والبكتينيات) وينتج عن ذلك أحماض دهنية قصيرة السلسلة تسمى الأحماض الدهنية الطيارة VFA. ويختلف تركيز هذه الأحماض تبعاً لنوع العلف وزمن التخمر وغيرها من العوامل مثل العطش والجوع، وتمثل البيوترات أحد نواتج هذا التخمر، يتحول جزء من البيوترات في الإبل إلى أجسام كيتونية عبر الجدار الطلائي فيتحول حمض البيوتريك إلى بيتا هيدروكسي بيوتريك الذي يتم تمثيله في

خلايا الجدار الطلائي منتجاً ثاني أكسيد الكربون والبقية تدخل إلى الدم ثم ينتقل إلى الكبد الذي يستخدمه كمصدر للطاقة أو يستخدم في تصنيع الدهون وخاصة دهن الحليب. وهذا يتوافق مع انخفاض نسبة الأجسام الكيتونية وأنزيم 3-هيدروكسي بيوترات دي هيدروجيناز (3-hydroxy butyrate dehydrogenase) في بلازما الدم.



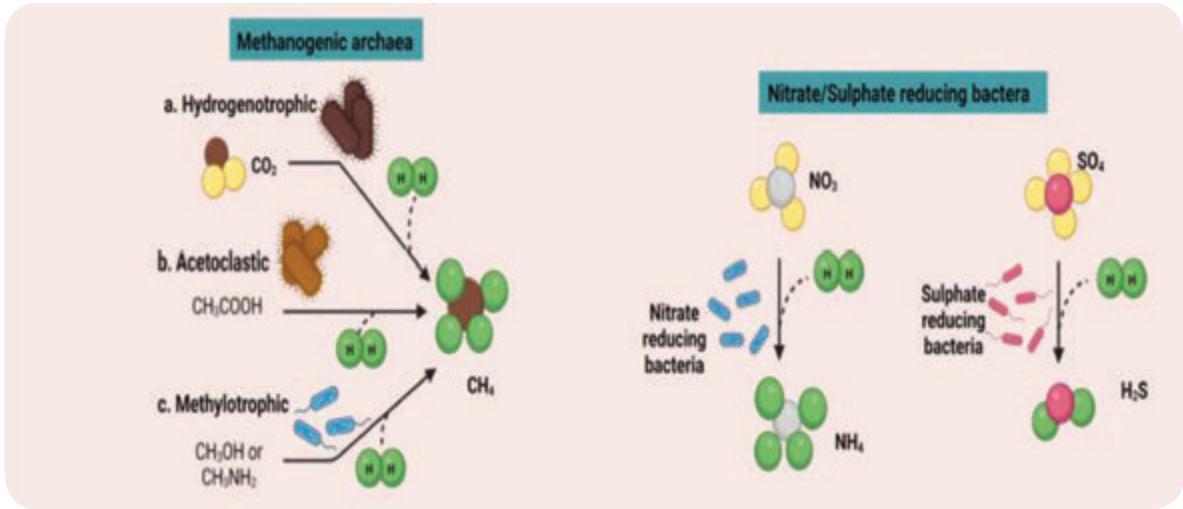
الشكل 140. تخمر السكريات في الكرش وتشكل البيوترات والبروبيونات والأسيتات.

يتم معادلة الأحماض الدهنية المتطايرة (VFA) في المعدة الأمامية للإبل بكفاءة، ومن المحتمل أن يتم ذلك بفعل الإفرازات الغدية. تم العثور على تركيز عالٍ من VFA في كرش الإبل (Camelidae). على الرغم من الاختلافات الكبيرة الشكلية بين معدة الإبل المركبة والمجترات، تظهر كلا المجموعتين نفس الاعتماد على الغدد اللعابية لتوفير السوائل والقلويات من أجل الهضم الميكروبي في المعدة. وكذلك النسب المختلفة من VFA مماثلة لتلك الموجودة في كرش الماشية. يشير هذا إلى وجود تشابه كبير في التمثيل الغذائي بين معدة الإبل والحيوانات المجتررة الأخرى. بالرغم من إشارة بعض دراسات الحركة إلى عدم وجود تشابه دقيق بين الأنواع.

كما درس تركيب سائل الكيسات من الحجرة 1 باستخدام أكياس بافلوف، وتبين أن إفراز البيكربونات مرتبطة مع امتصاص الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة VFA. حتى تكون درجة الحموضة متعادلة تقريباً، كون النسبة تعتمد على الرقم الهيدروجيني. وهكذا تظهر البيكربونات كنتيجة لعملية الامتصاص، وليس نتيجة لإفرازات الجهاز الهضمي. كما عزل بعض المخاط من السائل الموجود في كيس بافلوف.

تم عزل الحجرة 2 وملئها بمحلول ملحي متعادل اسموزياً، ازداد إفراز البيكربونات مع اختفاء الكلوريدات بينما ظلت تراكيز الصوديوم والبوتاسيوم ثابتة. جمعت إفرازات الكيسات وكانت تحتوي على نحو 50 مل من محلول البيكربونات المولي و10 مل من محلول الفوسفات المولي. وجد الباحثون أن هذه الإفرازات قد توفر آلية تكميلية مهمة للتخزين المؤقت للمنتجات الثانوية من الحموض الدهنية الطيارة VFA لهضم السليولوز. كما تم العثور على امتصاص الماء والصوديوم و VFA بكميات كبيرة من القسمين 1 و2، وخاصة

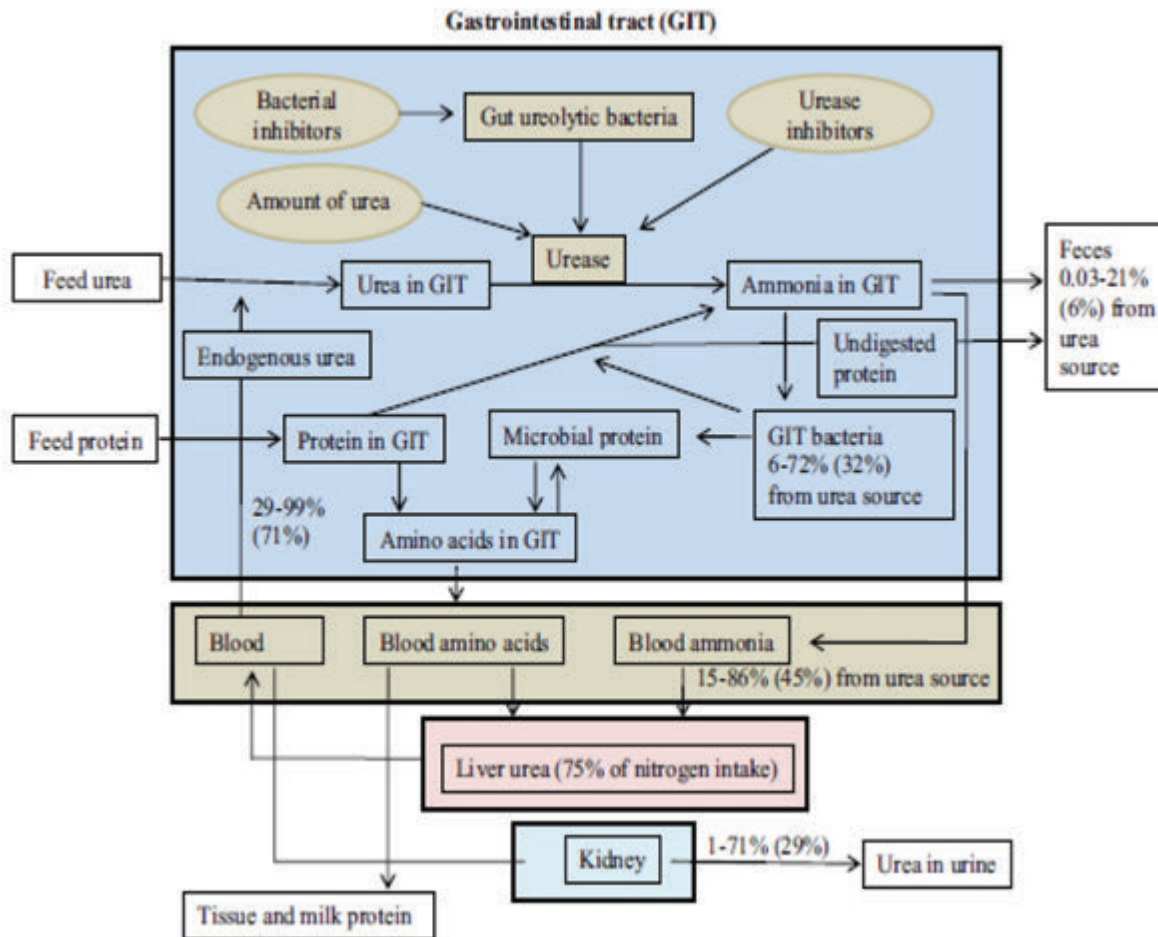
من الأجزاء المتكيسة، يحدث امتصاص VFA عند الإبل أسرع بكثير من عند الأغنام والماعز.



الشكل 141. تشكل الغازات كنواتج التخمر في الكرش.

يتم إنتاج الأمونيا في كرش المجترات والإبل من تحلل بروتينات الأعلاف أو المواد الأزوتية غير البروتينية، وتقوم الأحياء الدقيقة بامتصاص بعض أو كل هذه الأمونيا لبناء بروتينات جسمها (البروتين الميكروبي)، أما الزائد من الأمونيا عن احتياجات الأحياء الدقيقة فينتقل غالباً عن طريق الدم إلى الكبد حيث يتم تحويله إلى يوريا، التي يمكن إخراجها عن طريق البول. تتميز الإبل عن المجترات الأخرى في قدرتها على إعادة كميات كبيرة من اليوريا إلى الكرش لمزيد من الاستفادة من بروتينات العليقة ذات المحتوى المنخفض من البروتين. ويتأثر معدل رجوع اليوريا إلى الكرش بمدة التعرض للعطش. تتفوق الإبل في التمثيل الغذائي للنيتروجين، وذلك من خلال تقنين المياه وتخفيض طرح النيتروجين في كل من الروث والبول. وقد يكون هناك دور لخلايا الغدد الصماء والخلايا الإفرازية في كرش الإبل في قدراته للاحتفاظ بالنيتروجين الإضافية.

تتكيف الإبل جيداً مع الأنظمة الغذائية منخفضة البروتين نظراً لقدرتها على إعادة التدوير بشكل فعال جداً لأحد المنتجات النهائية لعملية الهضم أي اليوريا. اليوريا المعاد تدويرها في الواقع هي نفس البروتين المستخدم أكثر من مرة. يزيد معدل إعادة تدوير اليوريا عندما تتعرض الإبل للضغط، وتزداد كفاءة إعادة تدوير اليوريا من 47 إلى 86 % عند الإبل التي ينخفض فيها في غذائها البروتين الخام من 13.6 % إلى 6.1 %.



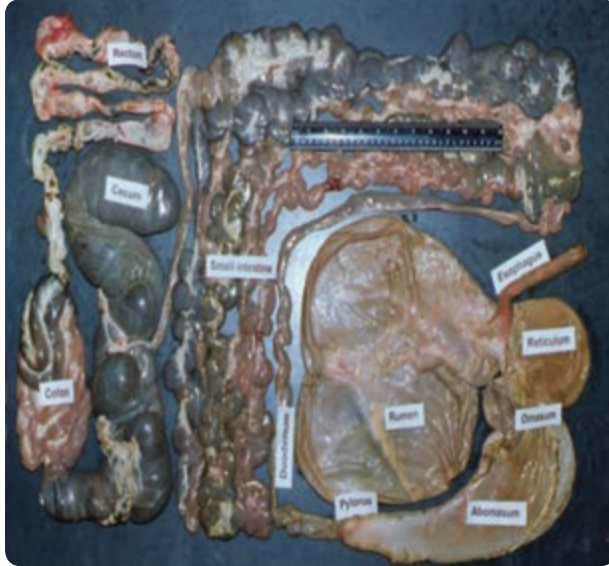
الشكل 142. عرض تخطيطي لدورة اليوريا والبكتيريا المحللة للأمونيا في استقلاب اليوريا.

يتم تحليل اليوريا في الجهاز الهضمي (GIT) إلى الأمونيا بواسطة إنزيمات اليورياز التي تنتجها البكتيريا المحللة للبول الموجودة في الجهاز الهضمي، ووفقاً لنظرية التحكم في الغدد الصماء في القناة الهضمية والكلية والغدد الثديية التي تؤثر في استقلاب الماء والملح والنيتروجين، حيث أن ADH مسؤول عن تدفق الماء واليوريا والنيتروجين، والألدوستيرون لتدفق الصوديوم. إن انخفاض النيتروجين في كل من الروث والبول وفقدان الكلية للصوديوم يسمحان للإبل بالحفاظ على كمية منه خارج الخلية غير متغير نسبياً. يؤدي تدفق الماء في نفس الاتجاه مع نيتروجين اليوريا إلى انخفاض كمية المياه في الروث والبول في الإبل، وبالتالي فإن الإبل لديه آلية أكثر كفاءة للحفاظ على النيتروجين من الحيوانات المجترة الأخرى.

المعدة الخلفية القسم 3 عبارة عن عضو طويل أنبوبي يقود بالأخرى بشكل غير محسوس إلى معدة خلفية قصيرة (شبيهة بالأنفحة). الجزء الفموي من المعدة الخلفية لها ظهارة مطوية تمر من خلالها غدد أنبوبية طويلة مبطنة بخلايا تشبه الخلايا الجدارية والخلايا الرئيسية وخلايا الغدد الصماء والخلايا المخاطية في قاع المعدة عند الحيوانات أحادية المعدة. تشبه ظهارة الجزء الخلفي في الحجرة 3 تلك الموجودة في منطقة البواب عند الحيوانات أحادية المعدة. وعلى الرغم من عدم وجود تقسيم واضح للعضلة العاصرة في الحجرة 3 عن المعدة الخلفية ومع ذلك تكون محتويات العضوين مفصولة بشكل فعال. وسجل الرقم الهيدروجين 3.6

لمحتويات المعدة الخلفية عند الإبل التي تتم رعايتها في النظام الرعوي، في الحجرة 3، مثل الوريقية عند المجترات يتم امتصاص الماء والصوديوم و VFA بسهولة.

■ الهضم المعوي والامتصاص:



▲ الشكل 143. القناة الهضمية عند الجمل العربي أقسامها وملحقاتها: 1 - كبد، 2 - المعدة، 3 - الاثني عشرية، 4 - اللفائفي.

طول الأمعاء الدقيقة عند الإبل البالغة نحو 40 م تنفتح القناة المشتركة بين البنكرياس والكبد في الاثني عشرية. ويحتل الصائم معظم البطن. توجد سلسلة من الغدد الليمفاوية على طول الصائم. وترتبط الغدد الليمفاوية في الدقاق (اللفائفي) بتلك الموجودة في الأمعاء الكبيرة.

الأمعاء الدقيقة هي الموقع الأساسي للهضم الكيميائي وامتصاص العناصر الغذائية. تحتوي مفرزات البنكرياس على معظم الإنزيمات للهضم الكيميائي في الأمعاء الدقيقة، ولكن الخلايا الظهارية التي تبطن الأمعاء الدقيقة (الخلايا المعوية) لها أيضاً إنزيمات أغشية الخلايا الخاصة بهم التي تشارك في الخطوات النهائية للهضم الكيميائي. الوظيفة الهضمية الرئيسية للكبد هو توفير الأملاح الصفراوية، والتي تسهل الهضم الأنزيمي للدهون. وهو ليس مصدراً للإنزيمات الهضمية. تفرز العصارة المعوية من الغدد في جدار الأمعاء الدقيقة. وتنتشر هذه الخلايا في جميع أنحاء الأمعاء الدقيقة بأكملها، بالإضافة إلى غدد في جدار الاثني عشر التي تساهم في إفراز المخاط وتوجد فقط في الاثني عشر. تحتوي العصارة المعوية على أملاح وماء مشتق من الشعيرات الدموية في الجدار من الأمعاء.

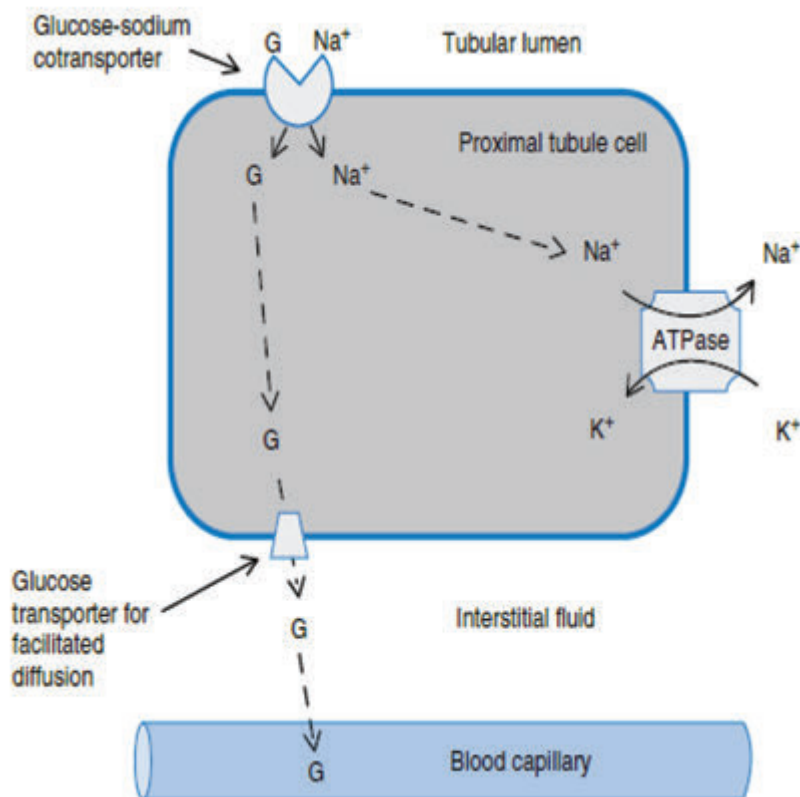
درس الهضم المعوي عند حيوانات جرعت محاليل مختلفة من السكريات (10 %، w/v) وسجل الارتفاع اللاحق في تركيز الجلوكوز في الدم مؤشر للهضم والامتصاص. نتج عن تجريب اللاكتوز استجابة كبيرة تقريباً مثل خليط الجلوكوز والجالاكتوز، مما يشير إلى نشاط اللاكتاز في الأمعاء عند الإبل. أشارت نتائج تجريب المالتوز والسكروز المناسبة إلى نشاط منخفض للمالتاز ونشاط السكراز منخفض جداً وذلك مرتبط بوصول كميات منخفضة منها إلى الأمعاء واستهلاك جزء كبير منها من قبل بكتيريا الكرش في عمليات التخمر.

الفرق المهم الآخر مع الحيوانات المجترة الأخرى هو أن الإبل لديها مستوى مرتفع من جلوكوز الدم بشكل ملحوظ. قد يرجع هذا جزئياً إلى الاختلافات التشريحية في القنوات الهضمية، على الرغم من ارتفاع إنتاج VFA في المعدة الأمامية للإبل.

قد تلعب عوامل التمثيل الغذائي الأخرى دوراً في معالجة الجلوكوز من قبل الإبل، وكذلك قد تلعب الخصائص الهيجروسكوبية للجلوكوز دوراً مهماً. يشكل الملح جزءاً مهماً جداً من النظام الغذائي للإبل. لأنه عاملاً مهماً في مرور الماء واليوريا في الأمعاء والكلى.

■ الامتصاص في الأمعاء الدقيقة:

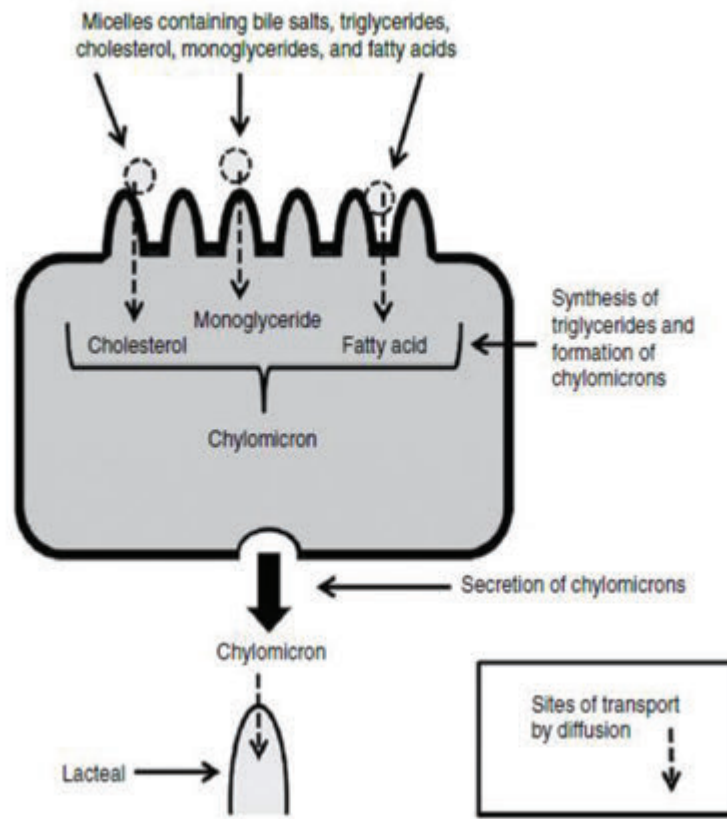
الأمعاء الدقيقة هي الموقع الرئيس لامتصاص العناصر الغذائية. ويتم امتصاص معظم نواتج هضم الكربوهيدرات والبروتين والدهون مع مرور الغذاء المهضوم خلال اللفائفي والصائم. الأحماض الأمينية الفردية والسكريات الأحادية (السكريات البسيطة) هي نواتج هضم البروتين والكربوهيدرات، على التوالي. الآليات الخلوية لامتصاص الأحماض الأمينية والسكريات الأحادية (الجلوكوز في المقام الأول) متماثلة في أن النقل عبر غشاء الخلوي للخلايا السطحية للزغابات المعوية في لمعة الأمعاء الدقيقة بوجود نواقل خاصة كما هو موضح في الشكل التالي لنقل الجلوكوز.



▲ الشكل 144. ارتباط جزيء الصوديوم الناقل للجلوكوز، وجدت آلية مماثلة في الخلايا الأنبوبية.

أما بالنسبة لهضم الدهون فإنه يعتقد أن للعصارة الصفراوية دور ضعيف في استحلاب دهون غذاء الإبل كون نسبة الدهون منخفضة في أعلاف الإبل، ووجدت العديد من البكتريا المنتجة للليباز والتي تفكك الدهون في الكرش قبل وصولها إلى الأمعاء. وبالتالي تشكل الكريات الدهنية (Micelles) في تجويف الأمعاء الدقيقة تحتوي على أملاح الصفراء، والدهون الثلاثية، والكوليسترول بكميات قليلة جداً، كما يتم نقل الأحماض الدهنية أيضاً مع الكريات (micelles) في الخلية بواسطة ناقل صوديوم محدد.

يتم إعادة تركيب الدهون الثلاثية داخل الخلايا المعوية من أحادي الجليسيريد والأحماض الدهنية الممتصة. تربط الدهون الثلاثية مع الكوليسترول الممتص داخل بروتينات الخلايا في جسيم يعرف باسم كيلوميكرون. تفرز الخلايا المعوية الكيلوميكرونات في السائب الخلوي، حيث تمتص إلى الأوعية اللمفاوية.



▲ الشكل 145. امتصاص الدهون والكوليستيرول ومن ثم إعادة تشكيل الكيلوميكرونات.

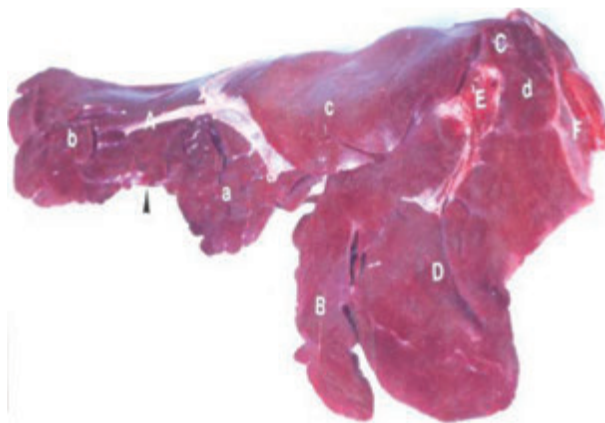
يمتص الصوديوم والبوتاسيوم والفوسفات والكالسيوم، الكلوريد، والإلكتروليتات الأخرى في المقام الأول في الأمعاء الدقيقة من خلال كل من الآليات النشطة والسلبية. باستثناء الحديد والكالسيوم، لا يتم تنظيم امتصاص هذه المعادن، بحيث يكون معظم ما يتم استهلاكه يمتص.

يتم تقليل امتصاص الحديد في مستوى الخلايا المعوية إذا كان محتوى الحديد في الجسم كافي. هذا التخفيض يتم تحقيقه بشكل رئيس عن طريق زيادة البروتينات الخلوية الداخلية التي تربط الحديد في الخلايا المعوية. تفقد الخلايا المعوية الحاوية على الحديد المرتبط من الجسم عند تجدد بطانة الأمعاء.

تكون زيادة امتصاص الكالسيوم عن طريق زيادة بروتينات نقل الكالسيوم في الخلايا المعوية. ويزداد تشكيل الكالسيتريول (فيتامين D) عن طريق الكلى عندما ينخفض الكالسيوم في الدم. ليحدث الامتصاص، يجب أن تكون المعادن مثل الكالسيوم والفوسفات في حالتها المتأينة. وإذا كانت نسبة الكاتيونات إلى الأنيونات عالية جدًا أو منخفض جدًا، يمكن تقليل الامتصاص. على سبيل المثال، إذا كان المحتوى الغذائي للفوسفات (الأنيون) مرتفع جدًا بالنسبة إلى الكالسيوم (الكاتيون)، الفوسفات الزائد يربط الكالسيوم المتاح لتكوين فوسفات الكالسيوم، وبالتالي يضعف امتصاص الكالسيوم.

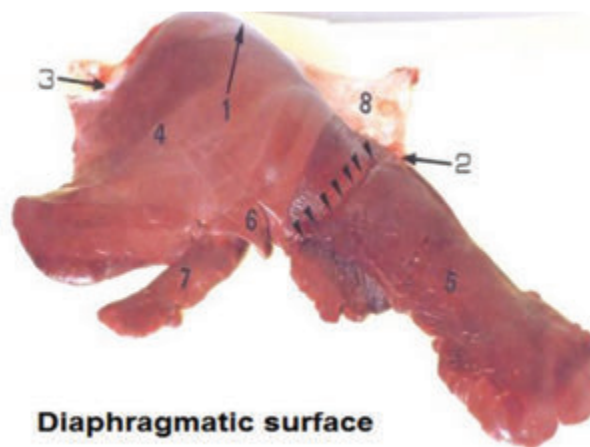
■ الكبد:

الكبد مفصص بشكل ملحوظ مع الكثير من الأنسجة بين الفصيصات (الشكل 146). لا يوجد مرارة. القناة الصفراوية تندمج مع قناة البنكرياس وتصب في الاثني عشر. الطحال غير متصل بالحجاب الحاجز ولكنه مرتفع بالجانب الأيسر من الكرش. الغشاء البريتوني مشابه لتلك الموجودة في الماشية.



Visceral surface

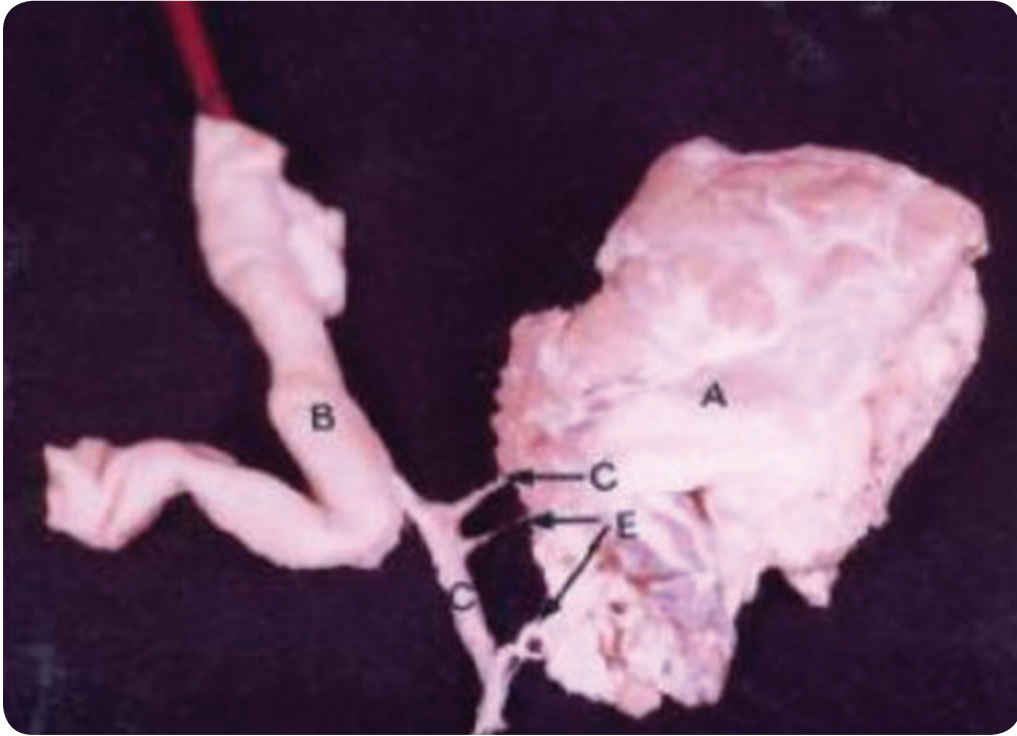
◀ الشكل 146. الكبد عند الإبل.



Diaphragmatic surface

يمتلك الكبد مخزون وظيفي هام وقدرة عالية على التجدد. في الحيوانات السليمة، بما في ذلك الإبل، يمكن إزالة أكثر من ثلثي الكبد دون حدوث خلل كبير في وظائفه ويمكن تجديد الكتلة الكبدية الطبيعية في غضون أيام تتضمن بعض هذه الوظائف ما يلي:

- 1 وظيفة الكبد في الجهاز الهضمي هي إفراز الصفراء، إذ أن خلايا الكبد مسؤولة عن تشكيل عصارة الصفراء. التي تساعد الأملاح على الهضم وامتصاص الدهون (الدهون الثلاثية)،
- 2 الشبكة الإندوبلازمية الملساء للخلايا الكبدية هي المسؤولة عن تخليق الكوليسترول والأحماض الصفراوية، وتفكيك الجليكوجين، والتمثيل الغذائي وربط أصباغ الصفراء أو المواد الغريبة أو المبتلعة والهرمونات الستيرويدية قبل إفرازهم في الصفراء أو البول
- 3 تنتج الشبكة الإندوبلازمية الخشنة للخلايا الكبدية بروتينات البلازما مثل الألبومين والفيبرينوجين، وعوامل التخثر الخامس والسابع والثامن والتاسع والعاشر؛ ومجموعة متنوعة من ألفا وبيتا جلوبولين.
- 4 خلايا الكبد هي المسؤولة عن إنتاج الصفراء وجزيئات متخصصة من أغشيتهم الخلوية لتشكيل جدر القنوات التي تحمل الصفراء من مناطق الفصوص المركزية إلى قنوات الصفراء ضمن المناطق البابية. تتكون الصفراء من الماء والكوليسترول والأحماض الصفراوية والبيليبروبين ومكونات الأخرى.



▲ الشكل 147. قنوات الصفراوية القناة الصفراوية (C) بعد تشريحها بعيداً عن الحدود الظهرية للبنكرياس (A).
ملحوظة: الطرف البعيد من الانحناء القحفي الاثني عشر (B) والقناة البنكرياسية (C) والأوعية الدموية (E).

- 5 يوفر الكبد مرشحاً واسعاً للدم الذي يدخل الكبد عبر الوريد البابي. تستطيع البالعات الثابتة (خلايا كوبفر) المبطنة للجيوب بلعمة العوامل المعدية الضارة قبل وصولها إلى جهاز الدوران. تستطيع خلايا الكبد أن تستقلب وتجعل العديد من السموم غير نشطة التي يتم امتصاصها داخل الدورة الدموية البابية.

6 تنتج الميتوكوندريا داخل خلايا الكبد الطاقة عن طريق الفسفرة (oxidative phosphorylation) وأكسدة الأحماض الدهنية. تخزن خلايا الكبد الجليكوجين كمصدر طاقة متاح بسهولة.

ليس لدى الإبل كيس صفراء لتخزين العصارة الصفراوية فيه، وتفرز العصارة مباشرة من الكبد إلى الاثني عشر عن طريق القناة الصفراوية وروافدها بكميات معتدلة باستمرار إلى حد ما. يعاد امتصاص الخلايا المعوية لأملاح الصفراء التي تدخل الدم. ومن ثم تنقل أملاح الصفراء إلى الكبد عن طريق الوريد البابي الكبدي، يمكن بعد ذلك إفراز هذه الأملاح الصفراوية بواسطة خلايا الكبد إلى الصفراء لإعادة استخدامها. الكبد قادر على تصنيع الكوليسترول، ويمكن للكبد أيضاً تخفيف الكوليسترول الغذائي الزائد عن طريق الصفراء. الكوليسترول غير قابل للذوبان في الماء، ولكن تحوله أملاح الصفراء والليسيثين بشكل طبيعي إلى شكل قابل للذوبان في عصارة الصفراء.

▪ البنكرياس:

البنكرياس هو عضو رئيسي في الجهاز الهضمي الأساسي، إنه يساعد في الهضم السليم لمنتجات التخمر في الكرش، والتي تشمل أيضاً بعض الخلايا الميكروبية والعناصر الغذائية المستهلكة. على كل حال، توجد كميات كبيرة من المواد غير المخمرة مثل الكربوهيدرات والبروتينات الخارجة من الكرش وتتحرك تجاه الأمعاء الدقيقة. تفرز خلايا البنكرياس مجموعة متنوعة من الإنزيمات، والخلايا في قنوات تفرز بيكرينات الصوديوم وتفرغ في الاثني عشر. يرفع بيكرينات الصوديوم درجة الحموضة الكتلة الهضمية من المعدة المركبة. لحماية ظهارة الأمعاء الدقيقة كما أن ارتفاع درجة الحموضة أفضل لعمل إنزيمات البنكرياس.

تحتوي مفرزات بنكرياس الإبل على نسبة عالية من إنزيمات الكربوهيدرات مثل السكراز، والسيلوبايكز، والجلوكوميلاز، والمالتاز، و(trehalase) و(alpha-amylase)، وإنزيمات هضم البروتينات والدهون كما هو الحال عند المجترات. تشمل الإنزيمات المحللة للبروتين في البنكرياس التربسين وكموتربسين التي تفرز بشكل غير نشط ومن ثم يتم تتحول للشكل النشط بوجود مساعدات لها. المنتجات النهائية لهضم البروتين هي أحماض أمينية، ولكن البنكرياس المحللة للبروتين قد تتوقف عملية الهضم عندما يصل طول الببتيدات إلى حمضين أميين أو أكثر. إذا حدث هذا، ترتبط الببتيدات بأغشية الخلايا المعوية حتى يتم إكمال التحلل المائي من الببتيدات إلى الأحماض الأمينية الفردية للامتصاص. وعلى عكس الإنزيمات المحللة للبروتين، الأميلاز والليباز البنكرياسي تفرز مباشرة بأشكال نشطة من البنكرياس. يهضم الأميلاز النشويات إلى سكريات متعددة والتي تتكون من عدد قليل من السكريات الأحادية، عادة من اثنين إلى أربعة. والانزيمات مالتاز وسكراز، تفرز مع العصارة المعوية، تهضم السكريات متعددة إلى السكريات الأحادية. يفرز اللاكتاز، لهضم اللاكتوز (سكر الحليب)، من الخلايا المعوية عند الحيوانات الرضيعة فقط.. ويحلل الليباز الدهون الثلاثية إلى أحماض الدهنية وجلسيرول.

▪ الأمعاء الغليظة:

طول الأمعاء الغليظة نحو 20 م عند الحيوان البالغ، وله أعور أعمى متصل بالمساريفة. يبلغ طول الكولون

الغليظ نحو 4 م ويقع على الجانب الأيسر من البطن في طية مساريقية كبيرة. المكان الذي يتم فيه إعادة امتصاص الماء بكميات كبيرة هو الكولون الضيق. يتركز انتشار العقد الليمفاوية للأمعاء الغليظة عند نقطة اتصال الكولون بالمستقيم. تمتاز الأمعاء الغليظة في الإبل بكفاءة عالية جداً في إعادة امتصاص المياه الموجودة في الفضلات مما ينتج عنه روث شديد الجفاف وهذه أحد الميكانيكيات التي يستخدمها هذا الحيوان لتقليل الفاقد من الماء.

وظيفة الأعور والقولون في المقام الأول تمتص الماء وبعض الشوارد، وهي أيضاً مواقع لبعض التخمير المحدود والهضم الجرثومي.

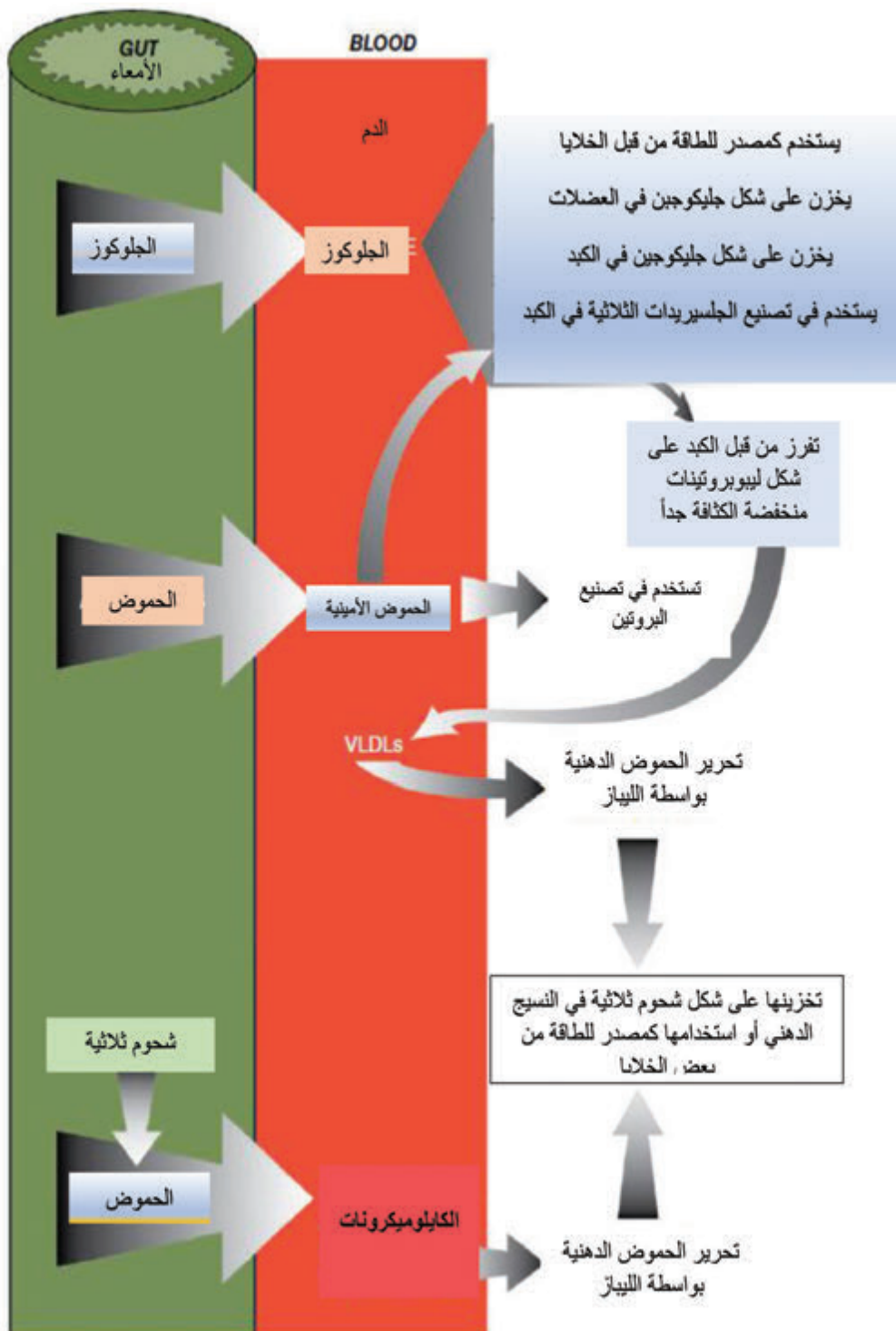
■ الاستقلاب:

يتم استخدام المصطلحات البناء والهدم لوصف حالة التمثيل الغذائي العامة أو حالة الحيوان. عملية البناء تتضمن تخليق البروتينات من الأحماض الأمينية (على سبيل المثال)، بينما الهدم يشير إلى عملية معاكسة مثل تحطيم البروتينات إلى الحموض الأمينية الفردية). كلا العمليتين عادة ما تكون جارية في نفس الوقت في جسد الحيوان. على سبيل المثال، الحيوان النامي، يأكل ويهضم وجبته، وتمتص العناصر الغذائية، وتركب بروتينات الجسم، وبعض بروتينات الجسم مهينة لتفكيكها في نفس الوقت.

تساهم عدة هرمونات في التنظيم من التوازن بين عمليات البناء والهدم، ميزة هذه الهرمونات هي أن تركيزات الجلوكوز في الدم تشارك في تنظيم إفرازها. هذا يدل على أن الحفاظ على الحد الأدنى ومصدر ثابت للجلوكوز من أجل الطاقة هو عامل رئيسي في السيطرة الشاملة على الغدد الصماء في أثناء التمثيل الغذائي.

دراسة سيطرة الغدد الصماء (المسؤولة عن عمليات التمثيل الغذائي) على عملية البناء والهدم عند الجمال تحتاج للمزيد من الدراسات الوظيفية، إذ غالباً ما يكون السر في اختلاف نشاط الغدد الصماء هو ناتج عن اختلاف الفترات الزمنية التي تلي تناول الوجبة الغذائية، والتي يتم خلالها امتصاص العناصر الغذائية من القناة الهضمية (الحالة الامتصاصية)، مع فترة التي خلالها لا يوجد امتصاص صافٍ (حالة ما بعد الامتصاص). التي تزداد في أثنائها مستويات الجلوكوز والأحماض الأمينية والدهون الثلاثية (كجزء من الكيلومكرونات) في الدم.

تكون الأهداف العامة لعمليات التمثيل الغذائي خلال هذه الفترة هي زيادة استخدام المواد الغذائية من خلايا الجسم أو تخزينها حتى يمكن استخدامها لاحقاً. تختلف فترات التمثيل الغذائي عند الجمال عما هو عند الحيوانات الأخرى، لأنه يتم امتصاص العناصر الغذائية باستمرار من المعدة الأمامية التي تحتفظ بالكتلة الغذائية فترة أطول مقارنة مع نظيرتها من الحيوانات ذوات المعدة المركبة، وكذلك تمر باقي المواد الغذائية



▲ الشكل 148. مصير الغذاء بعد الامتصاص.

المخمرة المهضومة وغير المهضومة والتي لا تمتص من المعدة الأمامية (الكرش والشبكية) إلى باقي أجزاء القناة الهضمية ببطء.

■ حالة بعد الامتصاص (Postabsorptive) البناء (anabolism):

يلخص (الشكل 149) التالي المصير العام للمواد الغذائية الرئيسية التي يتم امتصاصها خلال عملية الهضم، الجلوكوز هو المنتج الغالب لهضم الكربوهيدرات عند معظم الحيوانات في الامعاء، وبعد تناول الحيوان وجبته، ترتفع مستويات جلوكوز الدم إلى 150 % من مستويات الصيام أو الجوع.

وتعتبر الزيادة في نسبة الجلوكوز في الدم من العوامل الرئيسية لتحفيز إفراز الأنسولين من البنكرياس، ولكن أيضاً زيادة مستويات الحموض الأمينية في البلازما نتيجة هضم نسبة عالية من البروتين يمكن أن يحفز أيضاً إفراز الأنسولين. الأنسولين يؤثر في الكربوهيدرات والأحماض الأمينية (البروتين)، والتمثيل الغذائي للدهون خلال فترة الامتصاص ويعتبر منظم رئيسي لعمل الغدد الصماء في أثناء عملية التمثيل الغذائي خلال مرحلة البناء.

الأنسولين يحفز استهلاك الجلوكوز من قبل العضلات الهيكلية، حيث يمكن أن يستخدم للطاقة أو يخزن كجليكوجين. يخزن الكبد أيضاً الجلوكوز على شكل جليكوجين خلال فترة الامتصاص ويتم تحفيز هذا أيضاً عن طريق الأنسولين. وبسبب أن كتلة العضلات الهيكلية أكبر بكثير من الكبد، بالدرجة الأولى يتم تكوين وتخزين المزيد من الجليكوجين (75 % من الإجمالي) في العضلات الهيكلية. ويكون أيضاً جلوكوز الدم متاح للاستخدام من قبل جميع خلايا الجسم كمصدر للطاقة خلال هذه الفترة، ولكن الأعضاء الأخرى تكون غير قادرة على تخزين الجليكوجين بشكل كبير.

يتاح امتصاص الأحماض الأمينية على الفور لجميع خلايا الجسم لتصنيع البروتين. لأن كل الأحماض الأمينية ضرورية لتخليق بروتين معين يجب أن تكون متاحة في وقت التصنيع، لذلك من الضروري أن تكون علائق الحيوانات متوازنة وتحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية. يتضمن تخليق البروتين في كثير من الأعضاء، بما في ذلك الكبد والعضلات الهيكلية، يتم تحفيزها عن طريق الأنسولين، وبالتالي فإن الزيادة في الأنسولين بعد تناول الوجبة يعزز أيضاً تخليق البروتين خلال هذه الفترة. ومع ذلك فإن هذا التأثير التحفيزي على تصنيع البروتين طفيف مقارنة بتأثيرات الأنسولين في تمثيل الجلوكوز (على سبيل المثال، يزداد معدل إنتاج بروتين البلازما بواسطة الكبد بنسبة صغيرة فقط بعد تناول الوجبة الغذائية).

يكون امتصاص كميات الأحماض الأمينية بعد وجبة نموذجية أكثر من كفاءة استخدامها من قبل الجسم لتصنيع البروتين. ومع ذلك، لا توجد مسارات تمثيل الغذائي تسمح بتخزين الأحماض الأمينية المختلفة لاستخدامها لاحقاً بالطريقة التي يتم بها تخزين الجلوكوز كجليكوجين. كثير من الفائض من الأحماض الأمينية تمتص من خلايا الكبد وتدخل في مسارات التمثيل الغذائي التي تؤدي إلى تشكيل الدهون الثلاثية (الدهون). تنزع هذه المسارات الوظيفة الأمينية من الأحماض الأمينية (deamination). معظم الدهون الناتجة تفرزها خلايا الكبد في الدم كجزء من البروتينات الدهنية.

يعتبر أيضًا نزع الأمين من الأحماض الأمينية جزءًا لمسار استقلابي مختلف يتم بواسطته استخدام خلايا الكبد الأحماض الأمينية لإنتاج الجلوكوز. ومع ذلك، يجب أن يكون هرمون الجلوكاجون متاحًا لتحفيز هذا المسار، وينخفض إفراز هرمون الجلوكاجون من البنكرياس بزيادة نسبة الجلوكوز في الدم. وهكذا، خلال تلك الفترة التي يرتفع فيها مستوى جلوكوز الدم بعد تناول الوجبة، يتم تنشيط استخدام الأحماض الأمينية لإنتاج الجلوكوز.

استحداث السكر الجلوكونوجينيسيس (Gluconeogenesis) هو مصطلح لمجموعة من عمليات التمثيل الغذائي التي تنتج في أثنائها خلايا الكبد الجلوكوز من ركائز غير كربوهيدراتية، مثل الأحماض الأمينية والأحماض الدهنية قصيرة السلسلة. ويعد الكبد والكلية هي الأعضاء الوحيدة القادرة على تكوين السكر، والكلية تفعل ذلك فقط في حالات الحمض المزم.

في أثناء حالة الامتصاص، الكبد يستخدم كلاً من الجلوكوز والأحماض الأمينية الفائضة كركائز لتصنيع الدهون الثلاثية (الدهون)، والأنسولين يحفز هذه المسارات. بعض الدهون الثلاثية المصنعة حديثاً يتم تخزينها في الكبد، ولكن يتم إفراز معظمها في الدم في جزيئات معقدة تعرف بالبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (VLDLs). البروتينات الدهنية (Lipoproteins) هي جزيئات تحتوي على الدهون والكوليسترول والبروتينات بمختلف النسب. سميت VLDLs بهذا الاسم لأنها تحتوي نسبة عالية من الدهون نسبة إلى محتواها من البروتين. ولأن الدهون أقل كثافة من البروتين، كثافة جزيئات VLDL هي منخفضة جداً.

يتم تدوير الكيلومكرونات أيضًا إلى البروتينات الدهنية، ولكن الدهون الثلاثية في هذه البروتينات الدهنية تم امتصاصها من القناة الهضمية (الأمعاء). كما تدور المايكروميكرونات (chylomicrons) و VLDLs في جميع أنحاء الجسم، وتواجه ليبوبروتين ليباز، وهو إنزيم مرتبط بالخلايا البطانية التي تعمل على الدهون الثلاثية لتحرير الأحماض الدهنية الحرة. عندما يتم تحرير الدهون الثلاثية ضمن الأنسجة الدهنية، تتاح الأحماض الدهنية الحرة للخلايا الدهنية من أجل إعادة التركيب وتخزين الدهون على شكل دهون ثلاثية. في أعضاء أخرى، مثل العضلات الهيكلية، تستخدم الخلايا الأحماض الدهنية الحرة كمصدر للطاقة. يتم تحفيز تصنيع وتخزين الدهون الثلاثية في الأنسجة الدهنية عن طريق الأنسولين، والذي يكون عادة مرتفع خلال فترة الامتصاص.

بعد فقدان الدهون الثلاثية من قبل عمل ليبوبروتين ليباز تخضع بعض البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة VLDLs لتغيرات في الدورة الدموية وتصبح نوعًا مختلفًا من البروتين الدهني، البروتين الدهني منخفض الكثافة (LDL). تحتوي LDLs على قدر كبير من الكوليسترول، والخلايا في جميع أنحاء الجسم تتلقى الكوليسترول من الدم عن طريق الابتلاع (endocytosis) أي إحاطة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة LDLs بغشاء الخلية. الكوليسترول مكون ضروري لأغشية الخلايا، وتحتاج جميع الخلايا إلى بعض الكوليسترول.

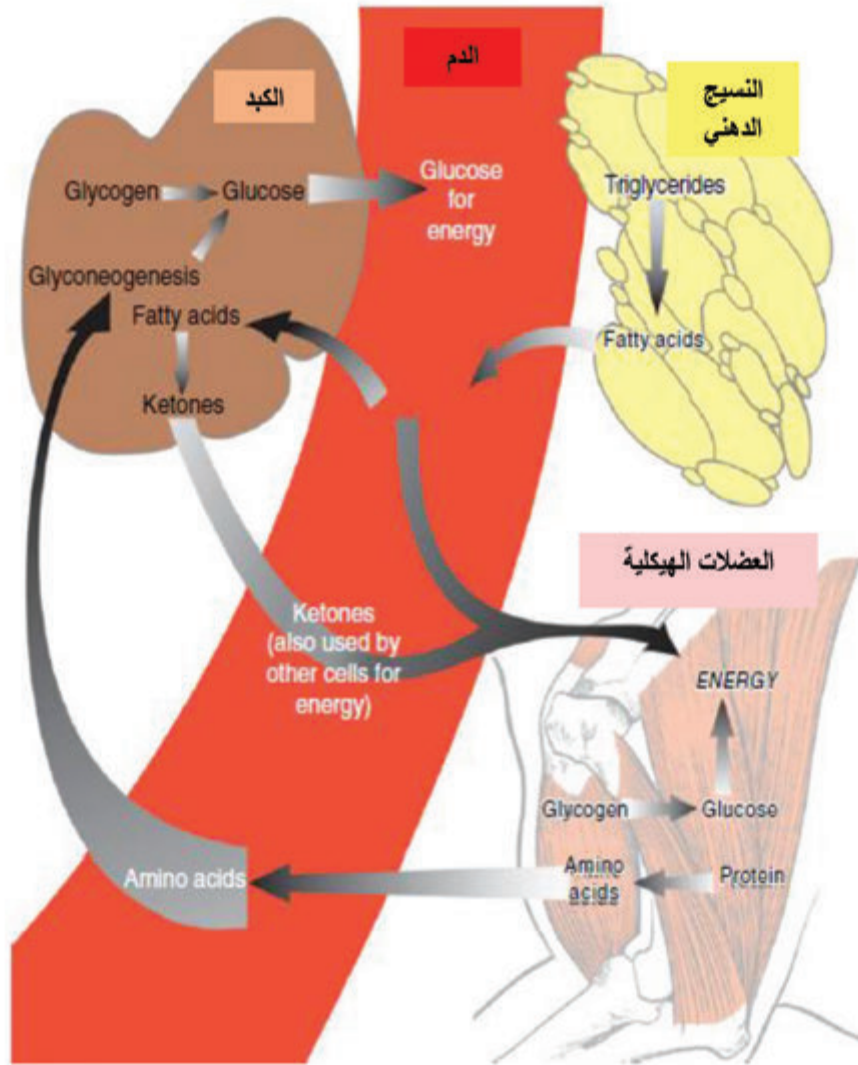
■ حالة بعد الامتصاص (Postabsorptive) الهدم (Catabolism):

بعد أن يتم هضم الغذاء وامتصاصه، ينخفض تركيز الجلوكوز في الدم تدريجياً بالتوافق مع استخدام الجلوكوز كمصدر للطاقة في جميع أنحاء الجسم (الشكل 149). هذا الانخفاض في نسبة الجلوكوز في الدم هو الحدث الأساسي الذي يحرض التغييرات في مفرزات الغدد الصماء التي تنظم التغييرات في عملية التمثيل الغذائي في أثناء حالة ما بعد الامتصاص. يحدث تغييران رئيسيان في الغدد الصماء هما انخفاض تدريجي في إفراز الأنسولين وارتفاع في إفراز الجلوكاجون. إذ أن الزيادة في جلوكوز الدم تحفز إفراز الأنسولين من خلايا بيتا (β -cells)، بينما النقصان في جلوكوز الدم يحفز إفراز الجلوكاجون من خلايا ألفا (α -cells) في جزر لانجرهانس البنكرياس.

خلال فترة الامتصاص، عندما امتص الجلوكوز والأحماض الأمينية إلى الدم من الأمعاء، يحفز الأنسولين تصنيع الجليكوجين لتخزين الجلوكوز والبروتينات والدهون (من أي فائض من الجلوكوز والأحماض الأمينية). مع انخفاض مستويات الأنسولين، يفقد تأثيره المحفز على هذه العمليات التصنيعية، وهذا عامل رئيسي في تغيير التوازن الأيضي العام من البناء إلى الهدم.

يحفز الجلوكاجون هدم الجليكوجين (تحلل الجليكوجين) في الكبد لتزويد الدم بالجلوكوز. والتحلل الجليكوجيني هي العملية الأولى التي يفرز الكبد بواسطتها الجلوكوز داخل الدم، ولكن لاحقاً يحرر الكبد أيضاً الجلوكوز من خلال عملية الجلوكوجينيسيس (gluconeogenesis)، التي يحفزها أيضاً هرمون الجلوكاجون. تستخدم الأحماض الأمينية المشتقة من هدم بروتين الجسم في هذه العملية.

المحافظة على الحدود الدنيا أو مستوى السكر الصيامي في الدم خلال هذه الفترة له أهمية أساسية لوظيفة الخلايا العصبية. لا تملك الخلايا العصبية عملية تمثيل الغذائي تسمح لها باستخدام الأحماض الدهنية للطاقة، لذا فهي بحاجة إلى إمداد جاهز من الجلوكوز لطاقة الخلية. في أثناء الصيام يزيد هدم الأنسجة الدهنية لتوريد الأحماض الدهنية التي تستخدمها خلايا أخرى غير الخلايا العصبية للطاقة. زيادة استخدام الأحماض الدهنية من قبل الخلايا الأخرى يقلل من الحاجة العامة للجلوكوز ويوفره الجسم لتستخدمه الخلايا العصبية. إدارة الجسم هذه لتوفير الجلوكوز يسمى الجلوكوز الاحتياطي (glucose sparing). ويقوم الكبد أيضاً بالتمثيل الغذائي للأحماض الدهنية لإنتاج الكيتونات، كركيزة طاقة خلوية أخرى. الكيتونات التي ينتجها الكبد تشمل الأسيتون (acetone)، وأسيتو أسينات (acetoacetate)، وبيتا هيدروكسي بوتيرات (β -hydroxybutyrate). (tyrate).



▲ الشكل 149. ملخص لأعضاء التمثيل الغذائي وآلية الحفاظ على سكر الدم وتزويد الطاقة للجسم عندما لا تمتص المواد الغذائية من القناة الهضمية.

يساهم اثنين من الهرمونات الأخرى، هرمون النمو والجلوكوكورتيكويدات (glucocorticoids) من قشرة الغدة الكظرية أيضاً في الحفاظ على جلوكوز الدم ومصادر الطاقة الأخرى خلال فترات البناء. لا تزيد الجلوكوكورتيكويدات في الدورة الدموية خلال فترة الصيام القصير، ولكن نقصها يقلل من معدل عملية إنتاج الجلوكوز (gluconeogenesis) في الكبد وتمثيل الأحماض الدهنية من النسيج الدهني. تأثير الجلوكوكورتيكويدات على هذه العمليات في أثناء الصيام هو عامل ميسر (permissive). يحفز انخفاض نسبة السكر في الدم إفراز هرمون النمو، مما يزيد من تمثيل الأحماض الدهنية من النسيج الدهني (تحلل الدهون). بعض الأنسجة (على سبيل المثال، العضلات الهيكلية) يمكن أن تستخدم الأحماض الدهنية كمصدر للطاقة (توفير الجلوكوز glucose sparing)، ويمكن أن يزيد الكبد نوعاً ما من إنتاجه للكيتونات.

النطاقات الطبيعية لمستويات الجلوكوز في الدم عند المجترات الناضجة أقل من غيرها من الحيوانات. ترتبط الحدود الدنيا الطبيعية عند المجترات الناضجة مع كمية صغيرة نسبياً من الجلوكوز من هضم الكربوهيدرات فيها الأمعاء الدقيقة. معظم الكربوهيدرات التي يستهلكونها تخضع لعمليات الهضم الميكروبي والتخمير في الكرش وينتج عنها الحموض الدهنية الطيارة (VFAs) قصيرة السلسلة، التي يتم امتصاصها مباشرة من الكرش.

يكون الجلوكوز متاح بسهولة عن طريق الامتصاص من الجهاز الهضمي، ويجب أن يكون للحيوانات المجترّة متاح بشكل مستمر ومعدل تكوين السكر في الكبد مرتفع نسبياً للحفاظ على مستوى السكر في الدم. ويبدو أن الجلوكاجون منبه للحفاظ على هذا المعدل في تحرير السكر. يمكن أن يحفز ارتفاع مستويات الأحماض الأمينية وحمض البروبيونيك (VFA ينتج في الكرش) تحرير الجلوكاجون، لذلك يفترض أن الامتصاص المستمر من هذه المركبات من القناة الهضمية للمجترات للمحافظة على إفراز الجلوكاجون. حمض البروبيونيك هو واحد من الأحماض الحرة (VFAs) الثلاثة الرئيسية المنتجة في الكرش التي يمكن أن تستخدم من قبل الكبد لتكوين السكر. تم تأكيد ارتفاع تركيز الجلوكوز في الدم في الإبل مقارنة بالحيوانات المجترّة الأخرى. ولوحظت القدرة الرائعة للإبل على الحفاظ على مستوى مرتفع من الجلوكوز في الدم في أثناء الجوع. من المثير للاهتمام أن الإبل يحافظ على تركيز الجلوكوز في البلازما 129 ملغ / مل. يمكن أن يرتبط ارتفاع تركيز الجلوكوز بقدرة صغيرة اعتماداً على آلية تحكم معقدة تماماً عن المجترات الحقيقية. أو قد يكون نتيجة مباشرة للاختلافات التشريحية في المعدة المركبة بين الفئات، حيث تنسب معاملات الهضم العالية وهضم السليلوز عند الإبل إلى اختلافات الهضم بينها وبين المجترات الحقيقية. وللأسف. لا تتوفر قيم لحركة الجلوكوز من أجل إجراء مقارنة بينهم. عندما يعبر عن الجلوكوز على أساس الوزن بالكيلو غرام، فإن نسبة تحول ودوران الجلوكوز عند الإبل الشبعة متطابقاً مع الأغنام التي تمت تربيتها في ظل ظروف مماثلة. أي مقارنة يجب أن تكون مرتبطة بالحيوانات التي تتغذى على نفس النظام الغذائي. ومع ذلك، أظهرت مقارنة حجم الجسم التمثيلي لكلا النوعين أن معدل دخول الجلوكوز عند الإبل أكبر بـ 1.5 مرة من الأغنام. في كلا النوعين، خفض الجوع بشكل ملحوظ 40 % من معدل دخول الجلوكوز. وقد يكون مستوى الجلوكوز المرتفع في دم الإبل مقارنة مع الحيوانات المجترّة الأخرى السبب وراء ارتفاع محتوى حمض اللاكتيك في دم الإبل.

يرتفع مستوى الجلوكوز في دم الإبل من 20 - 80 % بعد 10 أيام من الحرمان من الماء ويصاحب هذا الارتفاع لسكر الدم عدم وجود بيلة جلوكوزية لنقليل فقدان الماء، وانخفاض مستوى الأنسولين الذي يثبط تحلل الدهون ويقلل التمثيل الغذائي الأساسي لتقليل استخدام الجلوكوز. ينخفض تركيز الجلوكوز في البلازما في الإبل مع انخفاض الغذاء المتاح خلال موسم الجفاف، وتفيد التقارير أن تغذية الإبل بعد الصيام تزيد من مستوى الجلوكوز في البلازما.

على الرغم من أن جميع الحيوانات تعيش فترات التغذية والصيام، إلا أن الأنواع الأكثر إثارة للاهتمام هي

تلك الأنواع يمكن أن تعيش الصيام لفترة طويلة من الزمن. كيف تصوم لفترة طويلة من خلال الاعتماد فقط على الموارد الذاتية. في الوقت الحاضر، هناك القليل من الدراسات حول فترات صيام الإبل والجوع المسموحة، والآلية لا تزال بحاجة إلى مزيد من التوضيح. وأشارت الدراسات إلى أن سنام الإبل والعضلات قد تتوسط الأنسجة في حالات مختلفة من الأنسولين في فترة الصيام. ومن المثير للاهتمام أن سنام الإبل أظهر مقاومة للأنسولين خلال فترة الصيام، بينما تظهر العضلات حساسية معززة للأنسولين. ومن المتوقع أن الاختلافات في استراتيجيات التعامل في أثناء الجوع قد تكون مرتبطة ببيئات المعيشة الخاصة بهم. وتواجه الإبل التي تعيش في الصحراء نقصاً في الغذاء ليس فقط في معظم المواسم. لذا فإن الإبل لا تعتمد على السبات لتقليل استهلاكها للطاقة في الجسم كله، ولكن بدلاً من ذلك تستخدم التنسيق الداخلي للجسم، لتضمن إمداد الطاقة أولاً للأجزاء الأكثر أهمية، مثل العضلات. بالإضافة إلى التحكم في نسبة الجلوكوز في الدم، يمنع الأنسولين أيضاً بشكل فعال تحلل الدهون في الأنسجة الدهنية، والتي هي عملية متعددة الخطوات تعزز الدهون الثلاثية في الجليسيرول والأحماض الدهنية الحرة. ومع ذلك، فإن النتائج تظهر أن محتوى الدهون الثلاثية في مصل الإبل في فترة الصيام زاد بشكل ملحوظ.

وجد أن التحلل المائي والتخمير للسكريات الغذائية بواسطة البكتيريا الكرش سينتج عدداً كبيراً من السكريات الأحادية والأحماض الدهنية قصيرة السلسلة (SCFAs)، والتي يمكن أن يمتصها المضيف ويستخدمها كطاقة، قد تظهر الإبل مقاومة للأنسولين خلال فترة الصيام، وتكون الأمعاء الدقيقة للجمل أكثر نجاحاً في الحصول على الطاقة من محتويات الجهاز الهضمي من أجل البقاء على قيد الحياة بشكل أفضل خلال فترة الصيام.

■ التمثيل الغذائي للدهون في الإبل (*Camelus Dromedarius*).

تم دراسة الدهون في الأنسجة التالية عند الإبل: السنام، المساريقة، حول الكلى، الكبد، الكلى، القلب، العضلات، جهاز الهضم والبلازما. ووجد أن مستويات الدهون الطبيعية المعبر عنها بالمليغرام من إجمالي الدهون لكل جرام من الأنسجة الرطبة على النحو التالي: - السنام 238، المساريقة 273، حول الكلى 256، الكبد 27.3، القلب 24.3 والكلى 23.3. وجد أن التركيز الطبيعي للدهون في البلازما هو 171 مجم / 100 مل. 2.

تم تحديد تركيز الفسفوليبيدات والكوليسترول الحر والدهون الثلاثية وإسترات الكوليسترول ونسبة مساهمة كل فئة من الدهون في إجمالي الدهون. وجد أن الفسفوليبيدات تشكل 70 % من دهون القلب و 58 % من دهون الكبد و 55.8 % من دهون الكلى و 22 % من دهون البلازما. يشكل الكوليسترول 46 % من دهون البلازما و 18 % من دهون الكبد و 10 % من دهون الكلى و 9 % من دهون القلب. تشكل الدهون الثلاثية 34.5 % من دهون البلازما و 26 % من دهون الكلى و 23.7 % من دهون الكبد و 21 % من دهون القلب. الأنسجة الدهنية السنام، المساريق والأنسجة الدهنية حول الكلى تتكون أساساً من الدهون الثلاثية مع وجود أثر من الفوسفوليبيد. ولوحظ أن الجوع يتسبب في زيادة ملحوظة في تركيز فئات دهون البلازما الرئيسية. كانت الزيادة في تركيز الدهون الثلاثية 4 أضعاف وفي كل من الفسفوليبيدات والكوليسترول نحو ضعفين عن تلك الموجودة في الإبل غير الجائعة.

تدعم نتائج تركيز الدهون في البلازما الرأي القائل بأن الدهون المخزنة في شكل أحماض دهنية حرة متاحة للأنسجة لاستخدامها في شكل ليبوبروتينات. وكان تكوين الأحماض الدهنية للدهون الثلاثية في بلازما الإبل العطشى مماثلاً لتركيب الأحماض الدهنية للدهون الثلاثية في الكبد. وأظهر تحديد تركيز الدهون في أنسجة الإبل العطشى لمدة 11 يوماً أن تركيز الدهون في الكبد يزداد بينما ينخفض في جميع الأنسجة الأخرى. ولم يلاحظ وجود الكيتوزية عند الإبل المحملة.

تم دراسة سلوك الليبوبروتينات لبلازما الإبل. ووجد أن بلازما الإبل تحتوي على فئة واحدة من الليبوبروتينات. ووجد أن الأحماض الدهنية المشبعة للعلف لها تأثير ملحوظ بينما كان للأحماض الدهنية غير المشبعة تأثير ضئيل نسبياً في تكوين الأحماض الدهنية الثلاثية في البلازما.

تمت دراسة تأثير الجوع في نشاط ليبوبروتين ليباز في الأنسجة عند الإبل، ولوحظ أن الجوع تسبب في انخفاض ملحوظ في نشاط الليبوبروتين ليباز في السنام وزيادة ملحوظة في نشاط الإنزيم في الأنسجة الأخرى، وكانت الزيادة في نشاط إنزيم في العضلات أكثر بـ 4 أضعاف. وهذه النتائج تتفق مع الدور الفسيولوجي ليباز البروتين الدهني.

ينخفض تركيز الدهون في الكبد بنسبة 13 - 25 % بعد الجفاف ويزداد تركيز الكوليسترول والدهون الثلاثية بعد 14 يوماً من الحرمان من الماء. علاوة على ذلك، فإن الحالة الغذائية السيئة خلال موسم الجفاف كانت مرتبطة بالتركيز العالي الملحوظ للدهون الثلاثية في المصل في الإبل. بالإضافة إلى ذلك، يتأثر المظهر الدهني بالعمر حيث يكون أعلى في الحيوانات الأكبر سناً وفي العمر المتقدم.

FGF21 هو هرمون ينظم مسارات التمثيل الغذائي الهامة. يحفز FGF21 أكسدة الأحماض الدهنية، إنتاج أجسام الكيتون، تثبيط تكون الدهون، امتصاص الجلوكوز، ونقل الأحماض الأمينية، وصرف الطاقة. وجدت الدراسات أنه يتم التعبير عن FGF21 على نطاق واسع عند الإبل في أنسجة الجملة العصبية والأعضاء المحيطية، بما في ذلك اللسان والغدة الصنوبرية والغدة النخامية والأنسجة الدهنية، والكبد والكلية والطحال والقلب والعضلات وقرن الرحم ولكنها كانت غائبة في الرئة والأنسجة المشيمية، بما في ذلك الخصية والبربخ والمبيض. توزيع FGF21 في منطقة ما تحت المهاد والغدة الصنوبرية والغدة النخامية أظهرت أن FGF21 هو نوع آخر من الهرمونات العصبية المرتبطة بعملية التمثيل الغذائي للدهون، واستخدام الجلوكوز، وتوازن الطاقة في الإبل. في العضلات المخططة، يكون FGF21 موجوداً فقط عند تقاطع الألياف. يعبر عن FGFR1 في جميع الأنسجة والخلايا تقريباً، مما يشير إلى أن جميع الأنسجة تستجيب لـ FGF21 وغيرها من الإشارات بواسطة FGF. يتوضع الليبتين (Leptin) والهرمون الحساس لليبيدات HSL بشكل رئيسي في أعضاء التمثيل الغذائي والمستهلكة للطاقة، وفي الجهاز العصبي المركزي، أظهر الليبتين و HSL نمط تعبير مشابه لـ FGFR1. بالإضافة إلى ذلك، فإن تعبير الليبتين مرتفع للغاية في ظاهرة الشعب الهوائية للإبل التي قد تكون بسبب دورها في الاستجابات المناعية للغشاء المخاطي في الجهاز التنفسي، بالإضافة إلى مخازن الدهون وتوازن الطاقة. وجدت هذه الدراسة تنوعاً في أنماط تعبير FGF21 عند الإبل، والتي ستكون مفيدة لفهم المزيد عن الوسيط FGF21 وضع تحويل الدهون وتوفير

مرجع لتطوير طريقة علاجية محتملة لأمراض التمثيل الغذائي للدهون.

■ البروتينات في دم الإبل:

تتكيف الإبل مع الأنظمة الغذائية المنخفضة النيتروجين عن طريق الحد من التبول وإفراز اليوريا وزيادة إعادة تدوير النيتروجين في حالة من البروتينات المنخفضة في النظام الغذائي أو الجفاف. لدى الإبل نسبة عالية من نيتروجين اليوريا في الدم مقارنة مع أنواع المجترات الأخرى بسبب قدرة الإبل على استخدام النيتروجين البولي في أوقات الرعي السيئ أو شح المياه، وتستخدم اليوريا بكفاءة في تخليق البروتين الميكروبي. كانت قيم البروتين الكلية في بلازما الدم أعلى في موسم الصيف مقارنة بالفصول الأخرى في الإبل. وتعزى هذه الزيادة إلى تحفيز لإفراز الهرمون المسبب لزيادة في بروتينات البلازما التي تعتبر مهمة للحفاظ على مياه البلازما.

دراسة متعمقة لجينوم الجمل العربي كشف عن وجود شيفرة للبروتين وجينات سريعة التطور التي تحكم مجموعة متنوعة من الاستجابات الأيضية بما في ذلك التمثيل الغذائي للدهون والبروتين، جلوكوأميلاز (glucoamylase)، والفلافين الحاوي على أحادي أوكسجيناز (monooxygenase) وجواندينواسيتات ميثيل ترانسفيراز (guanidinoacetate methyltransferase) هي أنزيمات استقلابية أخرى وجدت في الأمعاء الدقيقة والكبد والبنكرياس والطحال. علاوة على ذلك، طورت الإبل عدة طرق للوصول إلى المستويات المثلى من العناصر النادرة مثل النحاس والزنك والسيلينيوم وما إلى ذلك، والتي تملك مفتاح هام في الجسم للتنظيم الطبيعي لعمليات التمثيل الغذائي. سلوك الجمل في تحمل الأنسولين، واستقلاب الكربوهيدرات والطاقة، وإنزيمات استقلاب (xenobiotics)، ووظائف الفيمنتين (vimentin)، خلال موسم الجفاف والمحل، ومقاومة الجوع والتغيرات في تكوين الدم ومقاومة فقدان الماء من أهم الجوانب المدهشة في خصائص إنزيمات والبروتينات عند الإبل. ولا تزال ألغاز طريقة التكيف والعمليات الجزيئية المرتبطة بحياة الإبل تحتاج إلى المزيد من الدراسات.



يتضمن الفصل:

- لوازم الإبل
- ترويض الإبل وتدريبها
- تربية الإبل
- رعاية الإبل
- الولادة والعناية بالمولود

تختلف الإبل في درجة إلفتها ومدى السيطرة عليها، فنلاحظ أن إبل البادية وخاصة شمال أفريقيا والشرق المتوسط سهلة الانقياد وهادئة الطبع لأنها مُروضة ومُدربة من قبل رعاتها البدو، في حين أن الإبل المنغولية (ذات السنامين) التي توجد في صحراء جيبوتي تكون أقل ألفة وأحياناً شرسة.

يلاحظ أن في معظم الحيوانات، بما فيها الإبل تغيرات مؤقتة في سلوكها فمثلاً في فترة الإثارة الجنسية يصبح الذكر شرساً وخطراً في موسم الشبق حتى تنتهي هذه الفترة أو يحصل السفاد فيظهر الزبد أو الرغبة حول الفم وإذا لم تتخذ الحيلة والحذر فإنه يقوم بمهاجمة البشر وبقية الحيوانات. وكذلك يتغير مزاج الناقة في فترة الحمل والشبق والرضاعة حيث تصبح عصبية المزاج وقلقة وتكون أكثر تعلقاً بمولودها وأكثر حناناً ومودة لصغارها وربما يؤدي ذلك إلى نفوقها.

لذلك لا بد من التوقف عند عدة اعتبارات قبل التعامل مع الإبل وبقية الحيوانات:

- 1 يجب أن يكون لديك الثقة في مقدرتك على الاقتراب من الحيوان وتلمسه ومعاملته والسيطرة عليه وذلك دون الخوف أو الانفعال.
- 2 يجب أن يكون لديك الحزم والصبر دون استعمال التهويش أو القسوة أو إحداث ضجة حتى لا ينزعج الحيوان أو يخاف وعندها تفقد السيطرة عليه.
- 3 الحكم السريع على مزاج الحيوان حتى تستطيع أن تحدد نوع المعاملة التي يتطلبها فعليك أن تعرف هل هو عصبى وسهل الإثارة أم خامل ومترهل أم حسن المزاج أم شرس وعموماً معرفة هذه الأمور لا تأتي إلا بالخبرة العملية، وأيضاً لا بد من سؤال صاحب الحيوان أو السائس عن مزاج الحيوان.
- 4 الاستعانة دائماً في عمليات التحكم بالمساعدة اليدوية التي تتمثل في المساعدات الأشداء والمدرّبين تدريباً جيداً على مثل هذه الأعمال.
- 5 يفضل غالباً التعامل مع الحيوان في أثناء القيام بعمليات التطمير أو الفحوصات الطبية في المكان المناسب الذي يفضلها الحيوان.
- 6 من الممكن تقديم أنواع الأغذية التي يحبها الحيوان في أثناء عملية التحكم أو الفحص لكي يجذب انتباهه إلى الطعام المفضل فلا يركز اهتمامه على عملية التحكم والآلام التي قد تسببها له.

ولا بد من أخذ هذه الأمور بعين الاعتبار لنتمكن من ممارسة العمل بشكل جيد ودون عناء وبسهولة. تتصف الإبل بذكائها وخبرتها بالمراعي وكيف أنها تتنبأ بالبرق ونزول المطر فتسرع إليه، حيث تقطع مسافات طويلة تصل إلى مئات الكيلومترات. وهي أيضاً تتميز بحبها لوطنها الأول الذي لا يمكن أن تنساه، فالناقة يمكن أن تترك القطيع وتعود إلى وطنها الأول. والإبل لا تنسى البئر الذي شربت منه حتى لو كانت صغيرة، فقد كان العربي إذا ضل طريقه في الصحراء فإنه يرخي للجمل زمامه فيتجه نحو الماء.

يتميز الجمل بالغيرة، وحمايته لقطيعه من الإبل الأخرى فهو يعارك حتى ينتصر أو يموت وإذا شعر بأن الجمل المقابل له أقوى منه فإنه يقوم بطرد القطيع أمامه وبيتعد به بعيداً، وهو مطاع من القطيع فلا يسمح لأي ذكر آخر مهما صغر أن يعيش داخل القطيع إلا إذا كان هذا الأخير عديم الفحولة أي يعيش عيشة النوق.

■ بعض الإبل لا تلقح الناقة إلا ليلاً حيث تخف أعين الرقباء وهناك جمال أخرى تلقح النوق في أي وقت. إن النوق لا تطيع إلا الجمل الذي تعشقه ولا يمكن لها أبداً أن تسمح لجمل آخر بتلقيحها، وإذا ارغمت على البروك لجمل آخر فإنها لا تلقح وإذا لقحت منه فإنها تجهض ذلك الجنين كما يقولون (يتلاشى ذلك الحمل).

■ الإبل تتحمل العطش لمدة طويلة وفي سنوات الخصب حيث تتساقط الأمطار وتنمو الأعشاب، فإن الإبل تقلع عن الشرب نهائياً ما دامت تتغذى بالحشائش الخضراء وقد يستمر انقطاعها سنة كاملة.

أما في السنوات العادية، فإن فصل الربيع هو فصل الامتناع عن الشرب ولكن في الشتاء حيث تتجه الإبل إلى أكل الأشجار المالحة فإنه يستحسن أن تشرب الإبل يوماً بعد يوم (على غب) أما في الصيف فإن الإبل تشرب على (ربع) أي تشرب يوماً وتعطش يومين.

■ إن البعير هو الحيوان الوحيد الذي يموت ورأسه مرفوع فإذا ما حضره الموت لوى رأسه إلى أعلى، وعض غاربه، حتى تفارقه الحياة وكذلك فإن الجمل لا ينسى الإساءة مهما طال الزمن وسينتصر لنفسه. والناقة عندما يأتيها المخاض تبتعد عن القطيع وتلد بعيداً عنه.

■ على الأغلب فإن النوق لا تلد توائم وإذا حدث ذلك فيكون نادراً والعرب يمنعون النساء في أثناء فترة ولادة الناقة في فصل الشتاء من الدخول إلى مراحيض الإبل، وذلك لأن القعدان الصغيرة إذا شمت رائحة العطور، فإنها تنفق أو تصاب بإسهال ثم تنفق ويقال (إن القعود كرف) وراعي الإبل في فترة الولادة لا يستعمل الطيب ولا يغسل يديه أو ملابسه بصابون يحتوي على رائحة الطيب حفاظاً على حياة القعدان الصغيرة. وإن الجمل يحس بالخطر ولو كان بعيداً ويشم الأعداء من بعيد ويسمع صوت حوافر الخيل وحركة العدو من بعيد، فيتجه جهة الصوت وينصب أذنيه نحو الصوت، فيعرف صاحبه أن شيئاً ما يتحرك في تلك الجهة ليلاً أو نهاراً.

■ ويقول بعض المربيين أنه عندما يتشاءب البعير فإنه يحس بقرب سقوط المطر وإذا وقفت الإبل وبدأت بحك قوائمها الخلفية بعضها البعض، يقولون إن الإبل ستسافر في طريق طويل، أما إذا وقفت في المراح ولم تتجه إلى أي جهة للمرعى فإن الإبل هنا تكون حائرة لجذب المراعي.

■ والبعير يعرف صوت صاحبه، فإذا نهره يلتفت ويعود من حيث أتى. ويعرف صيحة راعيه فإذا صاح الراعي في القطيع تجمع وسار في الاتجاه الذي يريده.

■ ويقال أن الجمل لا يرغب إلا لحظة الضعف فيقول العرب في أمثالهم (اللي يهدر ما يرغيش) والهدير علامة القوة، وكذلك عندما يتعارك مع جمل آخر فعندما يرغب الجمل المغلوب، يقوم الجمل الغالب على إطلاقه ويقولون في أمثالهم (الجمل اليارغاء في فم الجمل يطلقه).

- ونظراً لأن البعير يقع دماغه في الجهة الخلفية من الرأس، لهذا نراه يقابل الشمس في الصيف ويتبعها كزهرة عباد الشمس ولا يعطيها بالقفا، والإبل جميعها تقابل الشمس في أثناء القبلولة وإذا جاعت الإبل تأكل وبر بعضها البعض من الجوع وبعرها أحياناً.
- والإبل إذا هزلت لا تستطيع القيام من مباركها، فيعمد أصحابها للعمد ويدخلونها تحتها ويمسكون بها ويرفعونها إلى فوق إلى أن يقوم البعير، فيسير طوال اليوم.
- والإبل لا تنسى أولادها مهما بعدت عنهم، فإنك تجد الناقة المسنة عند بروك الإبل ليلاً تبرك بجانبها بناتها وبنات بناتها وهكذا.

لوازم الإبل

- 1 **العقال:** وهو حبل مبروم من الوبر أو الصوف بطول متر تقريباً تعقل أحد قوائم البعير.
 - 2 **القيد:** وهو حبل من الوبر أو الصوف أو ليف النخيل مبروم الوسط ومقسوم من الطرفين تربط به قوائم البعير الأمامية فقط بطول خمسين سنتمتر.
 - 3 **الهجار:** وهو حبل يربط بالقائمة الأمامية والقائمة الخلفية لمنع البعير من الهرب.
 - 4 **القراد أو أبو القرد:** وهو حبل يربط فوق الفرسن وتحت الساق أي في السلاما مجمع الفرسن بالساق.
 - 5 **الذراع:** وهو شبيه بالقيد ولكنه يربط بالذراع فوق الركبة في القوائم الأمامية.
 - 6 **العرقبة:** وهو ربط حبل فوق العرقوب لمنع البعير خاصة الناقة من الحركة ولمنعها من أن ترمح ممن أراد أن يحلبها.
 - 7 **الخزام:** وهو عادةً من الهلب يربط في الأنف بعد أن يشق ويربط به حبل في الشكيمة ويستعمل فقط للبعير الصعب الذي لا يطاوع.
 - 8 **الرسن:** وهو شبيه بالشكيمة إلا أن له أجزاء من الحديد تسمى (قراريص).
 - 9 **القتب:** الكبت (الحداجة، الهودج، الحلس، الحواة، القن) وحتى يتم تثبيت هذه الأشياء على ظهر البعير تشد (تربط) بحبال لها أسماء كما يأتي:
- **البطان:** ويربط حول البطن خلف الزور وأمام السرة يحيط بالبعير ويشد به الشداد ليتم التوازن بهذا البطان.
 - **الحقب:** ويربط خلف السرة وأمام الفخذين وذلك لمنع انزلاق الشداد إلى الأمام هذا بالنسبة للشداد أمام القتب فيربط بالإضافة إلى ذلك بما يأتي:
 - **السفاف:** يربط من أمام القائمين وتحت العنق ليمنع انزلاق القتب إلى الخلف.
 - **الذفر (الثغر):** ويربط تحت الذيل لمنع انزلاق الغبيط إلى الأمام.

ومن لوازم إبل الركوب ما يأتي:

- **الشداد:** وهو مصنوع من الخشب وتشد أجزائه بوتر (الجلد) الذي يستخرج من وتر (عنق) البعير وذلك لربط أجزاء الشداد ببعضها البعض.
- **الخرج:** وهو حقيبتان متصلتان ببعض مزخرفتان بالألوان الزاهية (الأحمر والأصفر والأزرق) وهما من الصوف وبشكل مثلثات ومربعات. وأشهرها الخرج التبوكي حيث يوجد في كل حقيبة 7 هدبات بطول 50 سم تقريباً، ومجموع الجانبين 14 هدبة.
- **النطع:** وهو نسيج من الوبر مزخرف أيضاً بعدة ألوان وهو بشكل بساط يوضع فوق الخرج من الأمام إلى الخلف ويوضع في (غرائب) الشدائد حتى يتدلى من الخلف.
- **المريكة:** وتسمى أيضاً (الدويرع) وتصنع من الجلد وأحياناً من جلد الغزال المضفور بشكل عقائص كثيرة توضع من الأمام فوق كتفي الذلول ويضع الراكب قدميه فوقها في أثناء الركوب ولها منظر جميل وهي تحمي عقب الراكب.

ترويض الإبل وتدريبها

الترويض:

هو عبارة عن تعلم الإبل على الطاعة أولاً لتكون أكثر إلفة، وهدوءاً خاصة وأن معظم الإبل تهرب وتفر من أي شخص يريد الإمساك بها إذا لم تكن مدربة على النمط الذي ستعيش فيه، ولهذا فكل نوع من الإبل يتم ترويضه ليؤدي مهمته مع صاحبه كما يجب، فبعض الإبل تروض من أجل الركوب أو للسفر وقطع المسافات البعيدة، وبعضها تروض لحمل الأثقال، أو تروض وتدريب على استخراج المياه من الآبار، وأخرى تروض للأعمال الصناعية مثل عصر السمسم، أو إدارة الطواحين، أو الأعمال الزراعية المختلفة.

الفترة المناسبة للترويض:

يفضل ترويض الإبل وتدريبها، وهي صغيرة العمر لأنه من الصعب ترويض الإبل الكبيرة في العمر، ويجب أن يقوم بترويض الإبل الشخص المناسب الذي لديه خبرة في الترويض، وخاصةً إذا كان البعير شرساً أو كانت طباعه سيئة، أو شديد الحساسية كما يدور حوله ويسمى في هذه الحالة البعير الجفول وكذلك البعير الذي من الصعب الإمساك به.

أدوات الترويض:

الشكيمة (الرسن) – الحواة (نسيج من الصوف أو الوبر) والعمود.

إسلوب ترويض الإبل:

1 توضع الشكيمة في رأس البعير ثم تربط بعمود غليظ من الخشب أو تربط بكيس مملوء بالتراب إذا لم يتوفر

العمود الخشبي ثم يترك البعير ليأخذ حريته بالحركة والدوران حول العمود وذلك لمدة ثلاثة أيام تقريباً حتى يتعود على البقاء في مكانه، ويتعود على عدم الهروب، وتوضع الحواة على ظهر البعير بحيث تحيط بالسنام وتتدلى منها أجزاء تلامس قوائم البعير كي يعتاد على ملاسة الأشياء (الشكل 150).

2 تحل الشكيمة من العمود وتربط حول العنق، ويترك البعير ليسيير مع بقية الإبل ثم بعد عودته إلى مكانه يربط بالعمود أو يترك ليسيير مع بقية الإبل كما يريد، دون أي توجيه من الراكب ويبقى على ذلك الأسلوب عدة أيام حتى يعتاد البعير على الراكب وعلى الشكيمة التي لها حبلان والتي توجهه للانحراف يميناً وشمالاً حسب رغبة الراكب وبهذا الأسلوب يتم الترويض للركوب.

وإن الإبل تمتاز بأنها ذكية، سريعة التعلم وسهلة التدريب والتوجيه وهي مطيعة لصاحبها، ودليل ذلك أن بعض الإبل لا تبرك أو تقف إلا بأمر صاحبها.



► الشكل 150. هكذا يتم (عساف) الإبل، توضع الحواة على ظهرها وتتدلى على قوائمها الخلفية.

طرائق التحكم بالإبل:

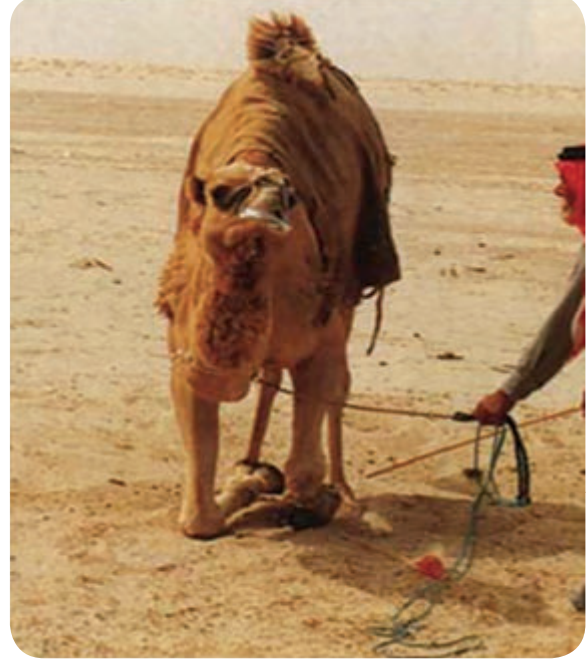
يحتاج البيطريين إلى التعامل مع الإبل في كثير من الحالات:

- 1** الفحص لتشخيص المرض والمعالجة.
- 2** الفحص لمعرفة وضعها التناسلي.
- 3** تقدير العمر عند البيع والشراء أو عند التصدير والاستيراد.

عملية تبريك (تنخيخ) الإبل على الأرض:

إن عملية تبريك الإبل ليست صعبة. وعندما يستجيب البعير للأمر بالجلوس ويكون راغباً يعطي صوتاً معيناً (قرقرة) يشير إلى موافقته على عملية التبريك على الأرض وأحياناً تخرج من فمه مواداً (تقيؤ) وبشكل ذلك دليلاً على موافقته، وتتم عملية التبريك على مراحل. وعادةً يوجد شخصان لهما خبرة في إناخة الإبل حيث يقترب أحدهما بهدوء وبشكل تدريجي مع إطلاق صوت خاص مثل (خش... خش) عدة مرات مع ضرب الأرض بالعصا أمام بصر البعير، فيركز البعير نظره إلى الأرض وبالتالي يستجيب ويباشر الجلوس من نفسه، وعندما تلامس وسادة الصدر (الكلكل) الأرض ثم تلامس الوسادات القرنية الأخرى الأرض بالتدريج

ويضع البعير كامل ثقله على الأرض. وبعد ذلك يتم ضبطه بوضع قدم الشخص على إحدى قائمتي البعير ويمسك برأسه وذروة أنفه ويقوم الشخص الآخر بربط القوائم الأمامية المثنية كل على حدة ثم يلف الحبل نفسه حول البطن ليصل إلى القائمتين الخلفيتين فيربطهما. هذا وإن الإبل التي تعيش في الصحراء وتعودت على الرعي الحر معظم حياتها تكون أكثر صعوبة إذا أردت تبريكها وفحصها ومعالجتها، ويجب الحذر والانتباه عند التعامل مع هذا النوع من الإبل، أما إبل الركوب وإبل العمل وإبل السباق والإبل التي تعيش في حدائق الحيوانات تكون أكثر سهولة وأكثر أماناً عند الفحص والمعالجة (الشكل 151).



► الشكل 151. عملية تبريك الإبل على الأرض.

هناك طرائق أخرى من أجل التحكم بالإبل:

1 إذا كان من الصعب التحكم بالجمال نقوم بربط حبل حول جميع مرافقه ثم نشد الحبل بقوة سوف يؤدي ذلك إلى سقوط الجمل على الأرض (الشكل 152).



(b)



(a)

▲ الشكل 152. تبريك الإبل بربط حبل حول جميع مرافقه.

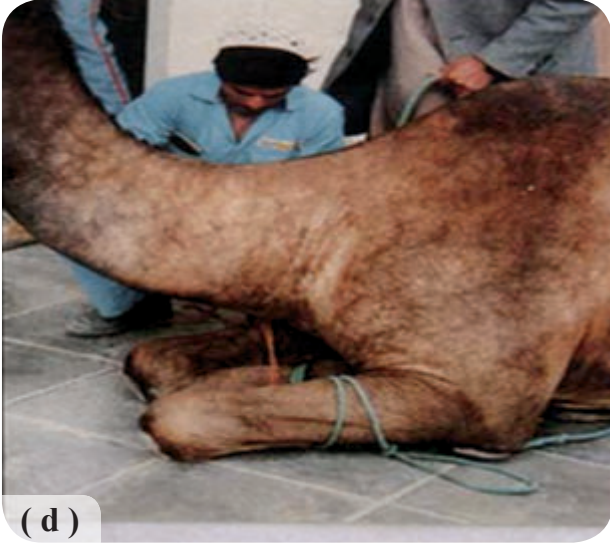
2 إذا كان الجمل لا يجلس عند أمر صاحبه له فعلى صاحبه أن يربط حبل حول معصمه (قيده) ويرفع القائمة لكي يثني الرسخ وهذا الأمر سوف يحفز الجمل على الجلوس (الشكل 153).



(b)



(a)



(d)



(c)

▲ الشكل 153. تبريك الجمل بربط حبل حول معصمه.

3 إذا أردت طرح الجمل على أحد جانبيه ورقبته منحنية على جسمه (نحو أحد جانبيه) حيث تبقى إلى الأعلى حتى نهاية العمل: نقوم بتنشيت حبل من رأسه إلى ذيله ثم يأتي 6 - 7 مساعدين ويقفوا عكس الجانب السابق ويدفعوا الجمل بلطف باتجاه جهة انحناء الرقبة وهذا سوف يحفز الجمل على المقاومة والدفع عكس المساعدين وفي نهاية السحب سوف يجعل الجمل ملقى على الجانب المطلوب (الشكل 154).





▲ الشكل 154. طريقة ترقيد الجمل من خلال تثبيت رأسه ورقبته إلى أحد الجانبين.

4 ومن أجل القيام بالإجراءات والفحوصات الثانوية في الضرع أو الرضفة على الجمل الواقف نقوم بربط قوائمه بشكل آمن فوق العرقوب على شكل (∞) ثم تحرير الجمل بالفتحة بين الرجلين وبنفس الوقت يقوم صاحب الجمل بمسك الجمل بأنفه (الشكل 155).



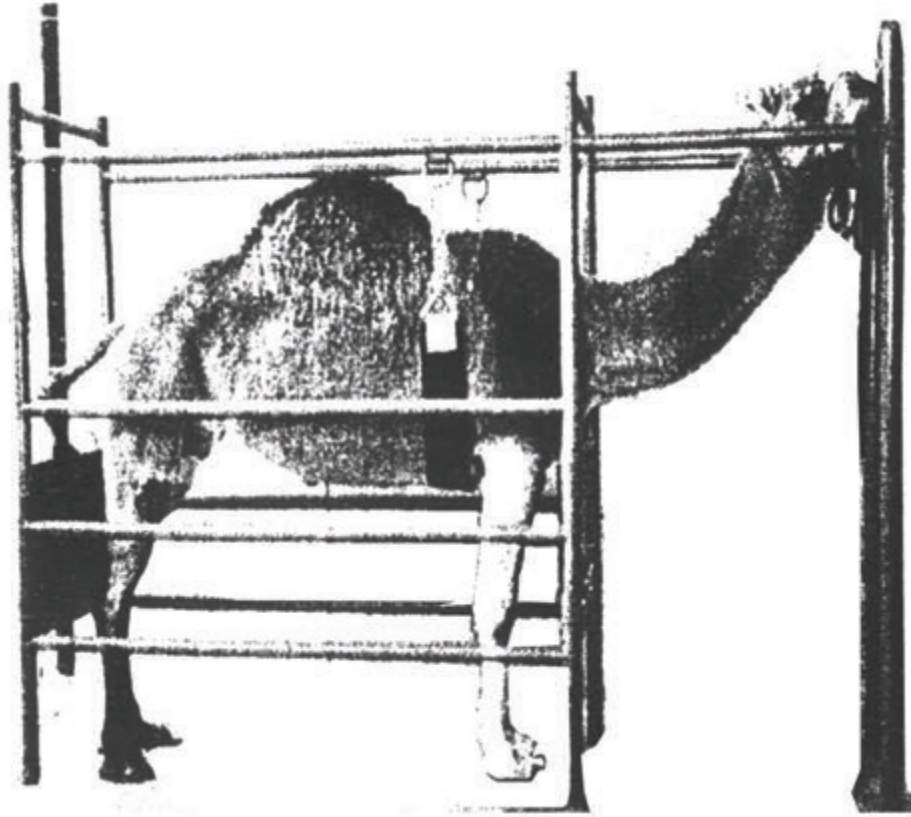
▲ الشكل 155. ربط القوائم فوق العرقوب على شكل (∞).

5 إذا لم نتمكن من السيطرة على الجمل بالطرائق السابقة فعلياً أن نقوم بتركين الجمل (Sedation).

التركين أو الترنيق (Sedation):

يفضل تركين الجمل الشرس أو غير المستأنس، أو غير الأليف أو الذي يرفض أن ينوخ، كما يفضل استخدام المركبات بحقنه بمحلول رمبون (10 % Rampun) على أن يعطى بالعضل (I.M) أو بالوريد (I.V) لتقليل مدة الحصول على التركين. تختلف الجرعة بحسب مزاج الجمل والغرض من التركين. فلأجل الحصول على نماذج من الدم أو الفحص الأكلينيكي للجمل الشرس أو عملية توليد الناقة، ويعطى الرمبون بجرعة ¼ - ½ ملغ / كغ من وزن الجسم للحصول على فترة ترنيق مدتها 20 - 30 دقيقة وللتثبيت أو

الاستلقاء، أو إرخاء العضل للمداخلات الجراحية الصغرى، فإن جرعة الرميون اللازمة هي 1 - 2 ملغ / كغ من وزن الجمل، وهي كافية لإعطاء فترة تركين مدتها 40 - 80 دقيقة ويفضل أن تعطى جرعة الحد الأعلى في حالة عدم تقدير الوزن أو عدم معرفة طباع الجمل. إن من السهولة حقن أغلب الإبل بالعضل. ويمكن الحصول على التركين خلال مدة 12 - 15 دقيقة بعد حقن الدواء بالعضل. إن التركين الخفيف كافٍ لتثبيت الحبل أو شد رباط أو وثاق ويمكن معرفة ذلك بتدلي وارتخاء عضلات الشفة السفلى للجمل وإغماض العينين. وطلباً للمزيد من الحذر يفضل عقر الجمل وربط أرجله أيضاً. إن صحوة الجمل من الرميون غالباً ما تكون هادئة وتعتمد شدة الترنيق على كمية الجرعة إضافةً إلى درجة الاستفزاز قبل وفي أثناء الحقن. كما أن المنبهات الخارجية يجب أن تقطع أو تخفف إلى درجة ممكنة ولا ينصح باستخدام المرنقات للجمال المستقرة، أو العصبية المزاج، ولا فائدة من زيادة الجرعة، فزيادتها قد لا تؤدي إلى نتيجة أفضل وفي مثل هذه الحالات يفضل التخدير بمقلد عصبي، وفي محطات رعاية الإبل المكثفة تستعمل الزناقة للتحكم في الإبل (الشكلين 156 و 157).



▲ الشكل 156. نموذج لزناقة.



▲ الشكل 157. منظر خلفي للزناقة.

الأسنان عند الإبل ذات السنام:

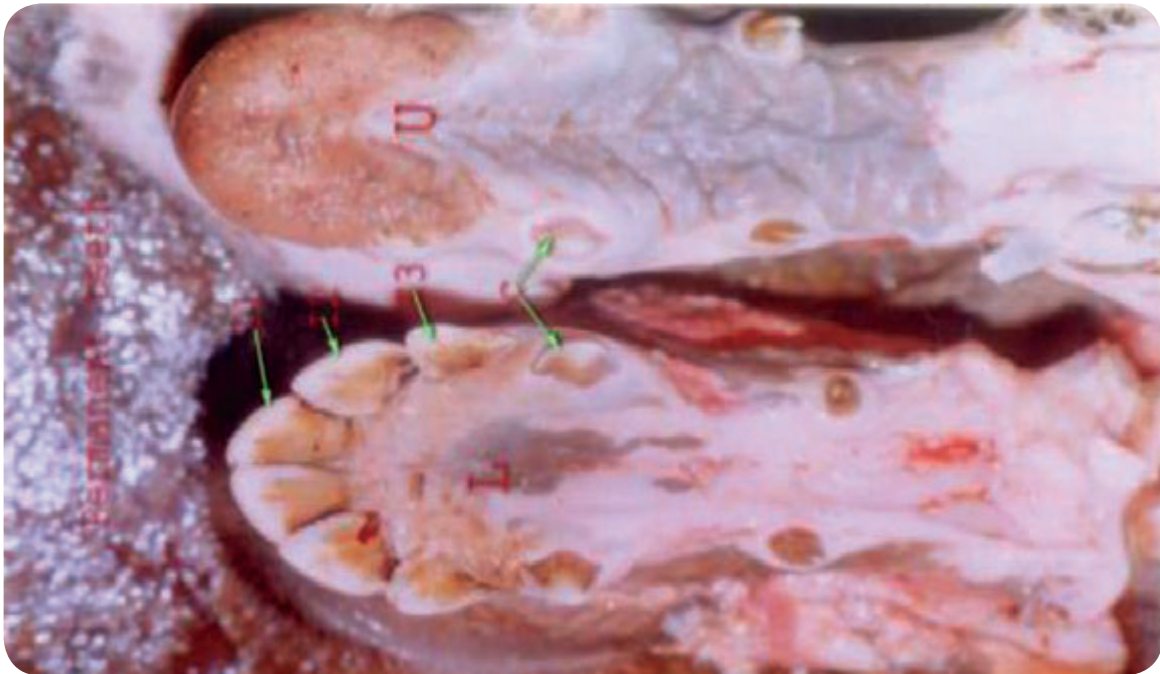
كما هو الحال مع الثدييات الأخرى، تولد الإبل بدون أسنان وتنمو أولاً الأسنان اللبنية (المتساقطة). عموماً تمتلك الإبل غير البالغة 22 سنناً لبنياً، وفي حين تمتلك الإبل البالغة 34 سنناً دائمة، بينما تسقط الأسنان اللبنية. إن أسنان الإبل قوية وحادة حيث تساعد على كسر الخشب بسهولة وتسمح لها بأكل الصبار و فروع الأشجار. يمكن رؤية مجموعات من الإبل تتغذى فقط على نبات الصبار، حيث أن الغذاء نادر جداً في المناطق المليئة بالرمال في العالم. كما تساعد أيضاً على حماية نفسها من الحيوانات المفترسة.

للجمال ثلاثة أنواع من الأسنان:

- 1 الأسنان القاطعة (الأمامية).
- 2 أسنان الأنياب (النااب).
- 3 الأسنان الطاحنة (الجانبية) – أسنان الضواحك في الإبل الصغيرة.

■ الأسنان القواطع:

هي الأسنان الموجودة في الجزء الأمامي من الفم. يمتلك الجمل ستة في الفك السفلي (2 مركزيين، 2 جانبيين، 2 زاويين)، واثنين فقط في الفك العلوي والتي تميل إلى أن تكون مخروطية. القواطع العلوية أقل تطوراً أو قد تكون غائبة عند الإناث البالغات (الشكل 158).



▲ الشكل 158. يظهر القوس السني العلوي (U) والسفلي (L) مع القاطعة المركزية (I1) والقاطعة الجانبية (I2) والقاطعة الزاوية (I3) لذكر إبل بالغ بعمر 9 سنوات.

■ الأسنان الكلبية (الأنياب):

تكون مخروطية الشكل (وتسمى أيضاً الأنياب أو النتوءات) وتتطور في الفراغ بين القواطع الزاوية والأسنان الضواحك الأولى في الفكين العلوي والسفلي. وعادة ماتكون أكبر عند الذكور منها عند الإناث. تستبدل الأنياب الساقطة لاحقاً بأنياب دائمة تكون أكبر حجماً (الشكلين 159 و 160).



▲ الشكل 159. يُظهر قوس الأسنان العلوي (U) والسفلي (L) مع القاطعة المركزية (I1)، والقاطعة الجانبية (I2)، والقاطعة الزاوية (I3)، والنايب (C) أسنان أنثى إبل بالغة.



▲ الشكل 160. يظهر القوس السني العلوي (U) والسفلي (L) مع القاطعة المركزية (DI1) والقاطعة الجانبية (DI2) والقاطعة الزاوية (DI3) والنايب (C) لأنثى الإبل البالغة بعمر 4 سنوات.

■ أسنان الضواحك:

هي الأسنان الطاحنة الأكثر تقدماً والتي تقع في الخلف في الفكين وداخل الخدين. وهي أسنان كلها لبنية ومتساقطة (الشكل 158).

■ الأسنان الطاحنة الدائمة: لقد تطورت خلف الضواحك فقط كأسنان دائمة. وتبين (الأشكال 158 إلى 160) الاختلافات بين الأسنان المؤقتة والدائمة.

■ الصيغة السنية في الإبل:

أولاً: الأسنان اللبنية وعددها 22 سنّاً تنظم وفق الآتي:

الأسنان اللبنية في الفك العلوي (10 أسنان) :

1 سن قاطعة واحدة على كل جانب (إجمالي 2).

2 ناب واحد على كل جانب (إجمالي 2).

3 ثلاثة أسنان طاحنة على كل جانب (6 في المجموع).

الأسنان اللبنية في الفك السفلية (12 سنّاً): وعندما تنضج، فإنها ستستبدل ببطء بأسنان دائمة أقوى.

1 ثلاثة أسنان أمامية على كل جانب (6 في المجموع).

2 ناب واحد على كل جانب (إجمالي 2).

3 اثنين من أسنان الطاحنة على كل جانب (4 في المجموع).

ثانياً: الأسنان الدائمة:

تمتلك الإبل 34 سنّاً دائمة منها ثمانية أسنان أمامية، و22 سنّاً جانبيّاً، وأربعة أنياب وتنظم وفق الآتي:

الأسنان الدائمة في الفك العلوي (16):

- 1 سن أمامي واحد على كل جانب (إجمالي 2).
- 2 ناب واحد على كل جانب (إجمالي 2).
- 3 ستة أسنان طاحنة على كل جانب (12 في المجموع).

الأسنان الدائمة في الفك السفلي (18):

- 1 ثلاثة أسنان أمامية على كل جانب (6 في المجموع).
- 2 ناب واحد على كل جانب (إجمالي 2).
- 3 خمسة أسنان طاحنة على كل جانب (10 في المجموع).

تقدير العمر عند الإبل اعتماداً على الأسنان:

تشكل معرفة عمر الحيوان جزءاً رئيساً من تاريخ الحالة المرضية، إذ تساعد في التشخيص الاكلينيكي، وفي العلاج الكيميائي أيضاً، إذ يتأثر اختيار بعض الأدوية وجرعتها حسب عمر الحيوان. في أفريقيا، يتم الاحتفاظ بمعظم الإبل من قبل الرعاة، إذ لا يستطيع بعضهم الاحتفاظ بسجلات تربية، يصبح تقدير عمر هذه الحيوانات ضرورياً في سياق التقييم السريري وإدارة القطعان. كما يجب أن يكون الطبيب على دراية لأنواع الإبل المتقدمة في السن لسهولة العلاج وتشخيص المرض.

إن تقدير العمر عن طريق الأسنان هو عمل ينمو مع الخبرة ودرجة الدقة محدودة. الطريقة الوحيدة لتحديد عمر الحيوان بدقة هي معرفة تاريخ الميلاد، ولكن عندما لا تتوفر هذه السجلات، يتم استخدام ميزات تشريحية مختلفة لتقدير العمر. الأسنان الأكثر ملائمة لتقدير العمر هي القواطع (الأسنان الأمامية)، والأنياب والضواحك الأولى. الأسنان المتبقية مخفية بواسطة الخدين، إذ أن فم الإبل ضيق، لذلك عند فحص الأسنان الموجودة داخل الخدين بحاجة إلى منظار فموي أو كامرة للفم ومصدر للضوء، مع توخي الحذر الذي يعد ضروري دائماً.

فالحوار عند ولادته، ليس له أسنان. وبحلول الشهر التاسع، سيكون لديه كل الأسنان اللبنية. وفي سن الرابعة تقريباً، ستتناكل القواطع اللبنية وأنياب الإبل ويبدأ استبدالها بأسنان دائمة.

- تمتلك الإبل زوجاً من الأنياب (أسنان الكلاب) في فكها العلوي والسفلي، وتظهر الأنياب الدائمة في سن السادسة ويمكن أن تنمو حتى يصل طولها إلى 1.5 بوصة (4 سم) في سن السابعة. وتستخدم هذه الأسنان الحادة لسحق النباتات الخشبية للحصول على الطعام. وقد يقرر بعض المربين قطع الأنياب في الفك السفلي.

- تمتلك الإبل التي يبلغ عمرها نحو 7 سنوات جميع القواطع الدائمة والأنياب.
- مع تقدم الجمل في العمر، تتناكل أسنانه، بعد أن تطورت بشكل كامل. بينت إحدى الدراسات أن الأسنان القاطعة (الأمامية) للإبل التي تتراوح أعمارها بين 9 و11 سنة، والأنياب التي تبلغ نحو 12 سنة ستبدأ

بالتآكل في الإبل المغربية. أما في الإبل السودانية والمصرية، يمكن أن يظهر تآكل الأسنان في وقت لاحق قليلاً (عند 9، و10 ½، و12، و15 عاماً على التوالي). وبحلول سن العشرين، ستكون جميع الأسنان الدائمة متآكلة بشكل واضح ومنفصلة عن بعضها البعض. قد تتآكل أسنان الإبل بشكل أسرع بسبب نوع الطعام الذي يتغذى عليه الإبل. فالإبل التي أعطيت أوراقاً صلبة أكثر خشونة ونباتات شائكة وشجيرات قد تتآكل أسنانها بشكل أسرع من تلك التي تم تغذيتها بأطعمة أكثر ليونة مثل القش والعشب وبقايا الطعام. ويتأثر معدل التآكل ببيئة الإبل الخاصة، وحالته التغذوية، والتركييب الوراثي، والسلالة، والجنس، وطبيعة نوع الغذاء الذي يتناوله.

- تتمتع الإبل بحنك قاس و أسنان قوية تطحن الغذاء على هذا الحنك. وتمتلك الإبل في تجويفها الفموي الكثير من الحليمات وهي بنيات طويلة مخروطية الشكل وصلبة حيث تسمح لها بمضغ النباتات الشائكة مثل الصبار. حيث توجه الحليمات أشواك الصبار عمودياً حتى لا تؤذي الحلق.
- عضة الإبل قوية يمكن أن تسبب إصابات خطيرة للإنسان: يمكن لأسنانها الكبيرة وعضلات الفك القوية أن تولد قوة عض تبلغ نحو 400 رطلاً لكل بوصة مربعة (28 كغ لكل سم مربع). بالمقارنة، تبلغ قوة عضة الفك لدى الإنسان نحو 200 رطلاً لكل بوصة مربعة.
- بينت دراسة استمرت 6 سنوات في دولة الإمارات العربية المتحدة أنه من بين 33 مريضاً تم إدخالهم إلى المستشفى بسبب حوادث الإبل، تعرض 26 منهم للعض. وكانت معظم العضات في الطرف العلوي 64 % والرأس والوجه 15 %، وحدثت معظم الإصابات 73 % خلال موسم تلقيح الإبل حيث يكون من المعروف أنه من الصعب التعامل معها. على الرغم من أن الإبل خجولة وودودة في معظم الأوقات، إلا أنه يجب عليك دائماً توخي الحذر عند التعامل معها.
- هناك فرق واضح بين أسنان الإبل الصغيرة والبالغة، إذ تبرز القواطع و أنياب الفك السفلي بشكل أفقي تقريباً، ولكن مع تقدم السن تصبح منتصبه. تم تلخيص نتائج أعمار وخصائص الأسنان المؤقتة والدائمة في الجدول 13.

▼ الجدول 13. العلاقة بين العمر وبعض مواصفات الأسنان عند الإبل.

العمر	المواصفات
1 شهر الى عمر سنة	بزوغ الأسنان اللبنية D1, D2, D3
حوالي 2 سنة	يتآكل D1
حوالي 3 سنة	يتآكل D2
حوالي 4 سنة	كل القواطع قد تآكلت تماماً مشكلة سطوح مربعة أو بروزات غير منتظمة. بزوغ الأنياب الدائمة.
حوالي 5 سنوات	بزوغ القاطع الدائم I1 الأمامي.
حوالي 6 سنوات	بزوغ القاطع الدائم I2 الجانبي.

حوالي 7 سنوات	بزوغ القاطع الدائم I3 الزاوي.
حوالي 7.5 سنوات	كل الأسنان القاطعة قد بزغت وأيضاً الأنياب ونمت ووصلت الى حجمها الكامل.
حوالي 9 سنوات	تآكل القواطع الدائمة I1
حوالي 10 سنوات	تآكل القواطع الدائمة I2 تآكل القواطع الدائمة I3
حوالي 11 سنة	الأنياب تكون مسطحة أو مثلمة.
حوالي 12 سنة	I1 تكون مقطوعة وسطحها مربع
حوالي 13 سنة	I2 تكون مقطوعة وسطحها مربع
حوالي 14 سنة	I3 تكون مقطوعة وسطحها مربع
حوالي 15 سنة	زيادة عرض الفراغ في المسافة بين الأسنان



▲ خوار بعمر 15 يوماً.



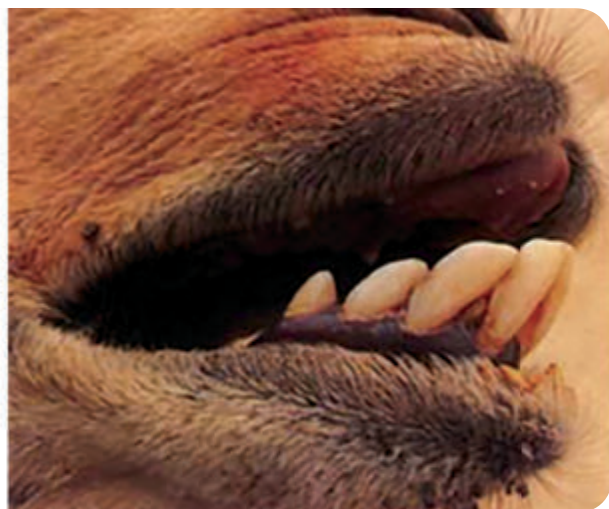
▲ عند الولادة.



▲ بعمر سنتين (ذكر).



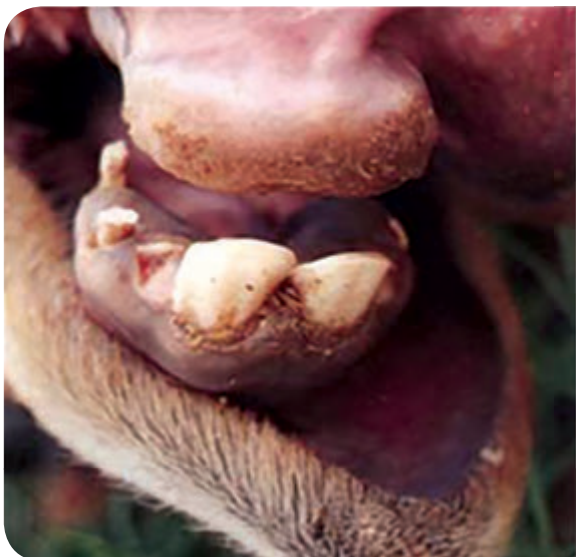
▲ بعمر شهرين.



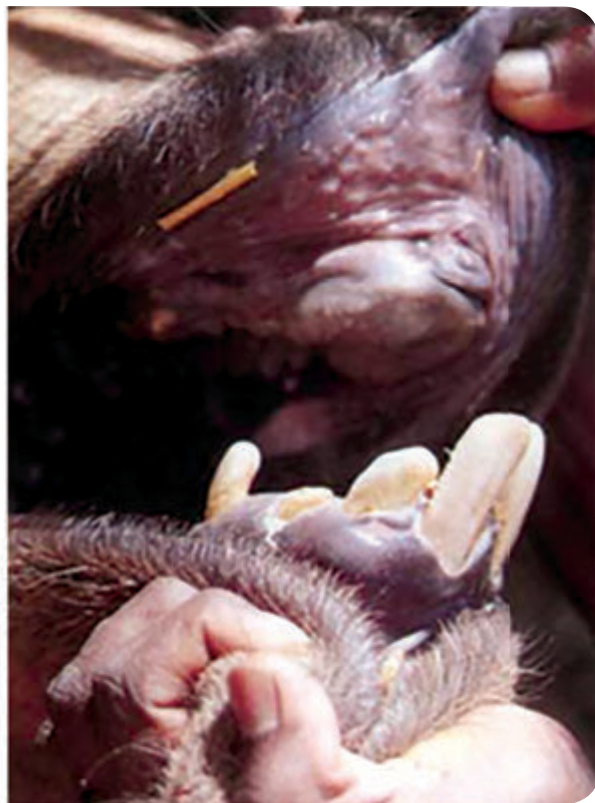
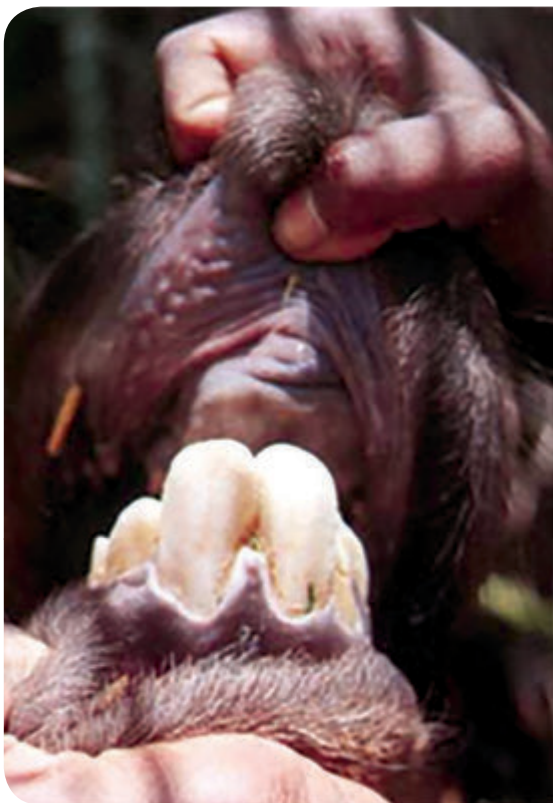
▲ بعمر ثلاث سنوات (ذكر).

▶ بعمر 4 سنوات (ذكر).

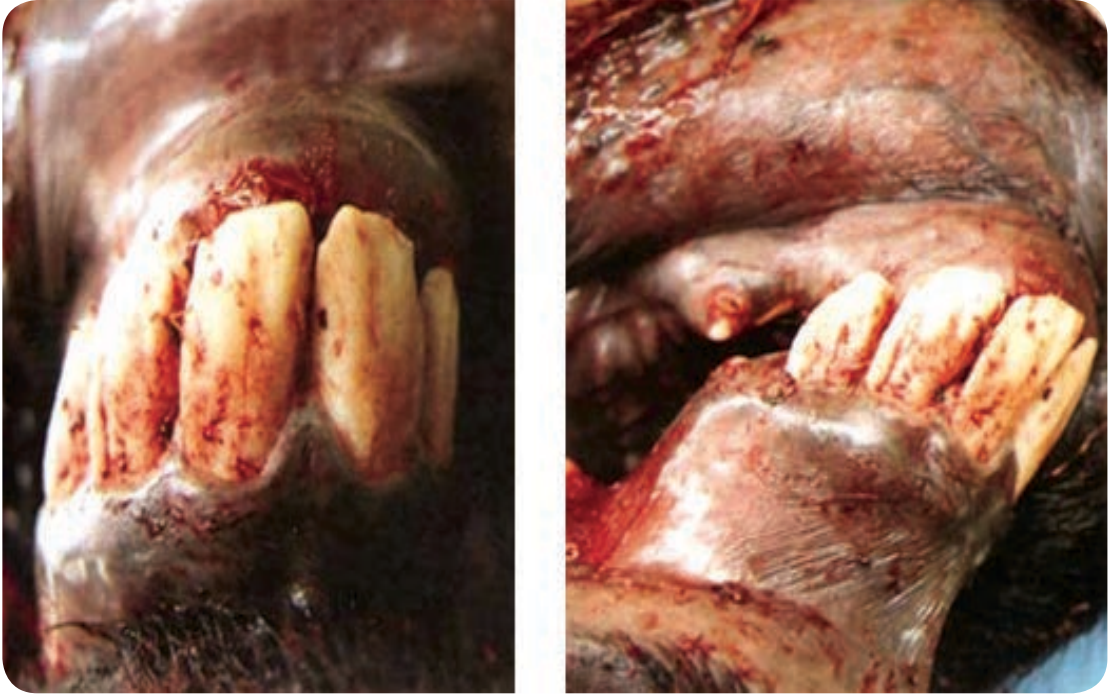




▲ بعمر 5 إلى 6 سنوات (ذكر).



▲ بعمر سبع سنوات.



▲ بعمر 8 سنوات.

▲ الشكل 161. تقدير أعمار الإبل اعتماداً على الأسنان.

بعض العلامات للدالة على عمر الحيوان:

- عندما يتم عرض الأسنان بشكل جانبي، تصبح الزاوية بين القواطع العلوية والسفلية أكثر حدة مع تقدم العمر.
- عندما يتم النظر إلى الأسنان من السطح الشفوي، فإنها تتباعد عن المستوى المتوسط في الحيوان صغير العمر، وتتقارب في الحيوان الأكبر عمراً.
- عندما ينظر إلى قوس القواطع من سطح الإطباق يكون نصف دائري في الحيوان الصغير، وخط مستقيم في الحيوانات الأكبر سناً.

إن الإبل في عمر 6 - 9 سنوات وهو عمر ذروة الإنتاج يتم ذبحها أكثر مما كانت عليه في الأعمار المبكرة أو الأكبر سناً. الحد الأدنى لعمر الإبل المذبوحة في مسلخ مدينة سوكوتو هو تلك التي تتراوح من 9 أشهر إلى سنة واحدة والتي تعتبر قد بزغت جميع الأسنان القاطعة اللبنية. وهذا الصنف من العمر يخالف عمر الإبل السودانية وأنواع الإبل المصرية.

القواطع اللبنية D1 و D2 و D3 تتآكل عند عمر 2 و 3 و 4 سنوات على التوالي، وهي تتماشى مع قواطع الإبل السودانية والمصرية والمغربية.

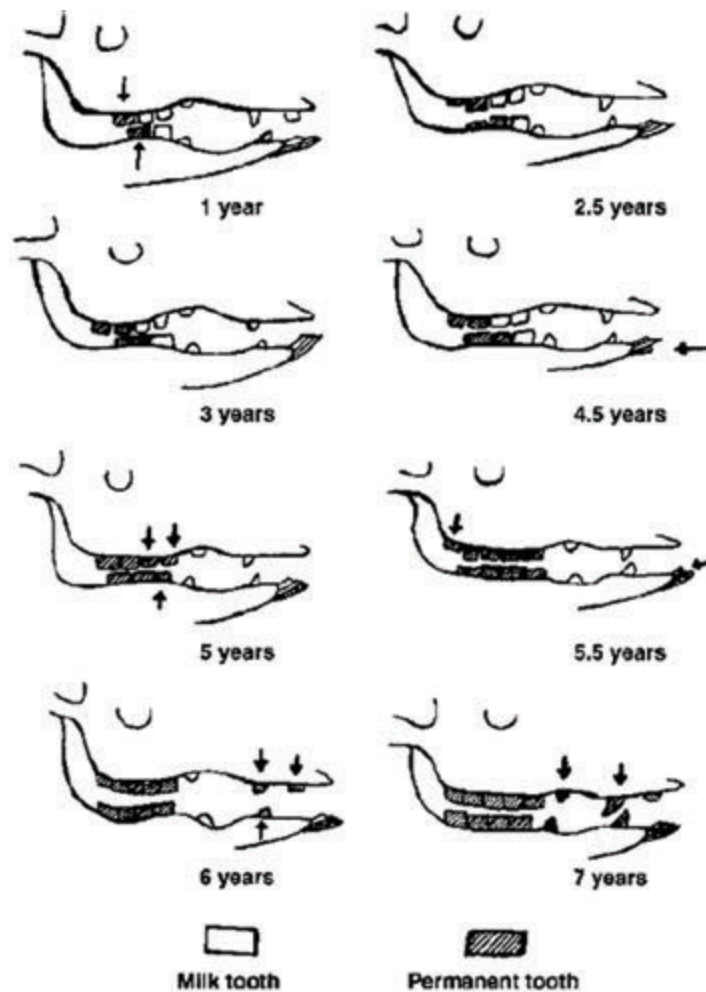
إن بزوغ الأسنان الدائمة I1 و I2 و I3 عند عمر 5 و 6 و 7 سنوات يتماشى مع الدراسات التي أجريت على الإبل باركستاني والإبل المصرية والكنينية والجمال المغربي. وعند عمر 7.5 سنة تصل الأنياب إلى أقصى حجم لها (الشكل 161)، وفي دراسات أخرى يصل عند عمر 8 سنوات. وقد يكون هذا الاختلاف نتيجة للتوزيع الجغرافي أو التركيب الوراثي.

إن تآكل الأسنان القاطعة الدائمة I1 و I2 و I3 عند 9 و 10 و 11 سنة والأنياب عند عمر 12 سنة يتفق مع ما وجد في الجمل المغربي ويختلف مع الجمل السوداني والجمل المصري الذي يتآكل عند 9 و 10.5 و 12 و 15 سنة على التوالي. ويمكن أن يعزى الاختلاف أعلاه إلى الاختلاف في طبيعة العلف المقدم للحيوانات. قد تتآكل أسنان الحيوانات التي تتغذى على مواد صلبة وأوراق شائكة وشجيرات أكثر خشونة خلال فترة زمنية قصيرة أكثر من تلك الحيوانات التي تتغذى على علف أكثر ليونة مثل الأعلاف التجارية والتبن وبقايا الطعام.

لا يمكن تقدير عمر الإبل فوق 15 عاماً إلا من خلال الزيادة التدريجية في المساحة بين الأسنان، ويحتاج إلى زيادة الخبرة في تقدير عمر الإبل. وذلك لأنه لا توجد سمة واضحة تظهر على الأسنان، بل فقط بقايا عنق القواطع، كما هو الحال في أسنان الخيول.

تقدير عمر اللاما والألبكة:

من الصعب تحديد عمر اللاما والألبكة بعد 5 سنوات من العمر. حيث يوجد 32 سنناً دائماً. تظهر القواطع الدائمة الأولى في عمر 6 إلى 9 أشهر مع ظهور زوج آخر بعمر سنتين. تظهر الأسنان الأمامية الدائمة الأولى في عمر سنتين، والثانية في عمر 3 سنوات، والزوج الأخير في عمر 3 إلى 6 سنوات.



الشكل 162. تقدير عمر الإبل بعد 1 سنة من العمر.

كيفية تقدير الوزن عند الإبل (Weight Estimation):

أنه من الضروري تقدير الوزن عند الإبل وذلك عند المعالجة لأن لديها حساسية عالية لبعض الأدوية، وبالتالي يتطلب تحديد مقدار الجرعة لتلك الأدوية بدقة قبل إعطائها للبعير. وهناك طريقتين لتقدير الوزن.

1 يؤخذ طول محيط البطن ماراً من منتصف أعلى السنام ثم يتم تقدير وزن البعير حسب المعادلة الآتية:

$$\text{وزن البعير بالكيلو غرام} = (\text{ط} \times \text{ع}) - (290.6)$$

(ط): طول محيط البطن ماراً من منتصف أعلى السنام.

(ع): عامل الوزن ويساوي (3.06).

2 تعتمد هذه الطريقة على أخذ عدة قياسات لجسم البعير ثم يتم تقدير وزن البعير بموجب المعادلة الآتية:

$$[\text{أ} \times \text{ب} + \text{ج} \times \text{د} / 70 = \text{وزن البعير}]$$

أ: تمثل الطول من نقطة إلتقاء الرقبة بالجسم حتى آخر الجسم.

ب: تمثل الطول حول مقدمة الصدر مروراً من بداية السنام وفوق الأضلاع حتى خلف الكوع (محيط الصدر من الأمام).

ج: الطول حول قاعدة السنام (محيط القاعدة).

د: الطول من منتصف قاعدة السنام إلى منتصف القاعدة من الطرف الثاني ماراً بذروة السنام.

وبشكل عام يقدر وزن البعير في الإبل ذات السنام الواحد بـ 300 - 600 كغ وفي الإبل ذات السنامين بين 600 - 800 كغ، وفي بعض الأنواع الضخمة يزيد الوزن عن ذلك.

رعاية الإبل

تعد الإبل من المصادر الهامة في العديد من بلدان الوطن العربي لسد الاحتياجات من البروتين الحيواني حيث تقدر أعدادها في الوطن العربي حسب تقدير المنظمة العربية للتنمية الزراعية / جامعة الدول العربية لعام 2020 نحو 17 مليون رأس موزعة بشكل أساسي على الصومال والسودان وموريتانيا والسعودية والمغرب وتونس والعدد الباقي موزع في بقية أقطار الوطن العربي.

ومع هذا نلاحظ أن الاهتمام برعاية الإبل في الوطن العربي بدأ في التراجع وذلك نتيجة للتغيرات في العادات الاجتماعية وتغير الأنماط الاستهلاكية إذ جعلت من الإبل حيوانات ثانوية بل أقل بكثير في توفير احتياجات مجتمعنا العربي من اللحوم والألبان وغيرها من المنتجات.

أسباب تراجع رعاية الإبل في بعض الدول العربية:

1 اكتشاف النفط فهي من الأسباب الرئيسية التي أغوت مربّي الإبل إلى ترك إبلهم وصحاريهم والركون للتمتع بهذه الثروة داخل المدن.

2 العادات والتقاليد التي تأثرت بها نظم الرعاية للإبل والتي يتبعها معظم المربين ومنها تنقل الإبل لمسافات شاسعة تصل مئات الكيلومترات وهو النمط الذي لا زال سائداً في معظم الأقطار.

3 انتشار الأمراض وارتفاع نسبة النفوق وقلة الأدوية المستعملة وضعف الخدمات البيطرية المقدمة لمربي الإبل كماً ونوعاً. حيث أن أغلب الأطباء البيطريين العاملين في المستوصفات البيطرية لا يمتلكون القدر الكافي في المعرفة بأمراض الإبل وكذلك قلة الاهتمام في تدريس هذه المادة في كليات الطب البيطري في معظم الجامعات.

4 ضعف التراكيب الوراثية لقسم من قطعان الإبل وعدم وجود انتخاب وراثي على أساس الإنتاج وانخفاض معدلات الولادة ومعدل الاستبدال ومعدل النمو والنصح الجنسي.

5 اتجاه سياسة وزارات الزراعة في الوطن العربي إلى استيراد الأبقار الأجنبية ذات الإنتاج العالي من الحليب وإنشاء محطات لتربية الأبقار مما شجع مربّي الإبل إلى زيادة الذبح الجائر وخصوصاً النوق مما أدى إلى انخفاض أعداد الإبل.

6 التطور الصناعي الهائل في تصنيع السيارات والناقلات والطائرات مما سبب في تقليل أهمية الإبل لأمر النقل والتجارة.

وبالتالي فقد آن الأوان للاهتمام بالإبل، لاسيّما في ظل التغيرات المناخية، كأحد أهم الحيوانات الواعدة في المساهمة في الأمن الغذائي الذي حظيت به حيوانات المزرعة الأخرى كالأبقار والأغنام والخيول، لذلك سعى قسم كبير من الدول العربية لإنشاء محطات لتربية ورعاية الإبل للاستفادة من لحومها وحليبها بالإضافة إلى الاستخدامات الأخرى مثل ممارسة الرياضة والتمتع بجمالها (مزايا الإبل).

تنتمي الإبل إلى:

رتبة ذوات الخف إلى تحت رتبة تيلوبودا أو الحيوانات ذات الأقدام اللبادة.

العائلة الجميلية: تضم عائلتين فرعيتين (الكاميلينا واللامينا) اللتين انقسمتا إلى ثلاث أنواع حديثة هي الكاميلوس واللاما والفيكونا ويبلغ مجموعها ستة أنواع. ولهذه الأنواع جميعها 37 زوجاً من الصبغيات والكروموزومات (72 من الصبغية العادية: أوتوزوم، و2 من الصبغيات الجنس: هيتروزوم).

1 الفصيلة كاميلوس (Camelus): وتضم نوعين مختلفين:

أ كاميلوس دروميداري (Camelus dromedarius) معروفة باسم الإبل ذات السنام الواحد أو الإبل العربية.

ب كاميلوس باكتراني (Camelus bactrianus) معروفة باسم الإبل ذات السنامين أو الإبل الآسوية.

2 الفصيلة اللاما (Lama): لها ثلاثة أنواع:

أ اللاما : لاما جلاما (Lama glama).

ب الألبكة : لاما باكوس (Lama pacos).

ج الغواناكو : لاما غوناكو (Lama ganaco).

3 النوع: الفيكونا: ولها فصيلة واحدة: فيكونا: الفيكونا.

تطور الإبل وكيفية انتشارها:

تفيد معظم الدراسات والمراجع العلمية إلى أن كل سلالات الإبل تنحدر من أصل واحد كان يعيش في أمريكا الشمالية قبل 40 مليون سنة، وليس في آسيا كما كان يفترض حيث أنها هاجرت إلى آسيا عبر مضيق بيرنج عندما كانت الأرض متصلة ببعضها البعض وكونت جمال العالم القديم (كاميلوس دروماريوس وكاميلوس باكتريانوس) بينما هاجرت اللامينا إلى أمريكا الجنوبية لتكون أربعة أنواع حديثة من الإبل. وتم ترويض الإبل العربية قبل نحو 5000 سنة في مناطق شبه الجزيرة العربية وهي حضرموت وجنوب اليمن وعمان وقد اشتق اسم الإبل العربية (دروماري) من كلمة (دروموس) اليونانية أي الطريق وربما يرجع ذلك إلى أنها كانت تستخدم أساساً كوسيلة انتقال وخلال فترة قصيرة أصبحت هذه الإبل جزءاً مكماً للحضارة والثقافة البدوية التي انتشرت عبر التاريخ من الشرق الأوسط إلى شمال أفريقيا ومن الصحراء الكبرى إلى الأطراف الصحراوية ودول أفريقية أخرى، ويعتقد أن الإبل العربية في الجزء الشرقي من إفريقيا تنحدر من أصول أحضرت من اليمن عبر البحر الأحمر إلى الصومال وأثيوبيا، وأدخل الإبل العربي في التاريخ الحديث إلى الولايات المتحدة وأستراليا نحو 1800، وقد تم ترويض الإبل ذي السنامين الآسيوي في وقت قصير بعد الإبل ذي السنام الواحد العربي نحو 2500 قبل الميلاد في تركمانستان وشمال إيران وقد استخدم في عام 300 قبل الميلاد كحيوانات للنقل وشكل مع سلالاته المهجنة مع الإبل العربي أساساً لمعظم القوافل التجارية التي كانت تستخدم طريق الحرير المشهور، وقد بقيت أعداد قليلة من الإبل ذي السنامين طليقة في البرية.

أما اللاما والألبكة وهما نوعان من جمال أمريكا الجنوبية فقد تم ترويضها قبل عدة آلاف من السنين، فقد أصبح الألبكة ذي القيمة العالية بسبب خيوط صوفه النقية قيمة اقتصادية مهمة واعتبر رمزاً روحياً لحضارة الأنكا (Inca) ويرجع ترويض اللاما والألبكة إلى نحو 4000 سنة قبل الميلاد، وتطور استخدام الألبكة ليصبح حيواناً منتجاً في نحو القرن الحادي عشر والثاني عشر في ظل حضارتي الشيو والشيكا ثم انتشر في مناطق أخرى من مناطق التيتيكاكا (Titicaca) وقد اشتق اسم الألبكة من لغة الكولا والتي تعني اللون المنقط (ألكا) ولون القرفة (باكو).

تصنيف الإبل حسب أنواعها واستخدامها:

توجد الإبل في العالم على نوعين هما إبل وحيدة السنام (الإبل العربية) وإبل ثنائية السنام (الإبل الآسيوية) وهناك نوع ثالث تسمى إبل جنوب أمريكا، ونتيجة لتلقيح إبل وحيد السنام مع ثنائي السنام فقد ظهر نوع جديد من الإبل تسمى الإبل الهجن (Cross-breed).

1 الإبل ذات السنام الواحد (الإبل العربية):

أ صنف إبل الركوب (Riding camels):

ومن صفاتها:

طويلة العنق وعريضة مؤخرة الرأس، عريضة الصدر، طول الغارب مرتفعة الجنبين ممتدة طولاً وارتفاعاً، حادة الأذنين وشبيهة بأذان الفرس حادة البصر متوقدة العينين رقيقة الجلد مع صفاء وطلاقة الوبر، سريعة الاستجابة والنباهة للمؤثرات الخارجية لذلك تستخدم للأغراض الحربية ولحراسة الحدود الصحراوية، يتراوح ارتفاع جسمها من أعلى السنام إلى الأرض نحو 1.8 - 2.2 متر. ويزن الذكر منه نحو 450 - 600 كغ، تستطيع أن تحمل الراكب مع متاعه والسير به لمدة 10 - 12 ساعة بصورة متواصلة، دون الحاجة إلى الماء أو الغذاء، تستطيع أن تسير بسرعة 15 - 20 كم في الساعة.

ومن صفاتها أيضاً، إذا أقبلت أعجب الناظر رأسها وإذا أدبرت متناسقة الأعضاء خفيفة على الأرض، وإذا نظرت إلى الراكب فوقها تراه لا يعلو ولا يهبط كأنها تدفعه الريح. ولا يملّ الراكب مهما طالت المسافة من ركوبها، حادة الذكاء قابلة للتعليم وفيه لصاحبها. ومن صفات الذلول الأصيل: أنها إذا بركت باعدت بين قوائمها عن كلكها طول الحنك وصغر الخف.

ب صنف إبل الحمل (Baggage camels):

ومن صفاته:

ضخامة الجسم، متانة العظام، قوة العضلات، شدة المفاصل وضخامة السنام، اتساع الصدر، كبير الخف، يتراوح ارتفاع إبل الحمل نحو 1.4 - 1.9 م، ويصل وزن الذكر منها 550 - 700 كغ. يبدأ تدريبها على حمل البضائع بعمر 3 سنوات وتصبح على أشد قوتها عند بلوغها 4 سنوات، تستطيع حمل 160 - 290 كغ والسير بها بمعدل 4 - 6 كم في الساعة قاطعة مسافة 12 - 14 ميل في اليوم ومن صفاتها أيضاً الرأس والرقبة كبيران، الكتفان غليظان، الأرجل الأمامية والخلفية قوية وعريضة.

2 الإبل ثنائي السنام (الإبل الآسيوية) (Bactrian camels):

لقد اشتقت تسميتها من اسم إمبراطورية بكتريا التي عاشت 900 سنة قبل الميلاد بين مارغوس في الجنوب الغربي وجبال الهند كوش في الجنوب ومراعي هيسار في الشمال الشرقي وهي تسمى منطقة بلخ في أفغانستان الآن. وتسمى العرب هذا النوع من الإبل بأسماء عدة منها الفالج، الدعابج، البختي، الخرساني، والقرعوش، وينتشر هذا النوع في الوقت الحالي في تركستان والصين ومنغوليا وكازاخستان وروسيا.

ومن استخدامات هذا النوع نقل البضائع، ونظراً لتوفر وسائل النقل الحديثة فقد انحصر هذا النوع في أفغانستان، والصين، والباكستان، وروسيا، ومنغوليا، وتمتاز إبل هذا النوع أيضاً بقصر القامة والأرجل وكثافة الوبر وعتامة اللون، يبلغ إنتاجها من الوبر 2.6 - 8.2 كغ للرأس الواحد، كما يبلغ إنتاجها من الحليب 320 لتراً سنوياً وتصل مدة الحمل 406 يوماً (الأشكال 163 و 164 و 165).



▲ الشكل 163. إبل ثنائي السنام - ذكر.



▲ الشكل 164. ناقة ذات سنامين مع حوارها.



▲ الشكل 165. جمل ثنائي السنام ذكر بعمر سنتين.

3 الإبل الهجين: تسمى بالإبل المضربة:

يحصل عليه من تزاوج نوعين مختلفين من الإبل كالتلقيح بين إبل ذات سنام واحد وإبل ذات سنامين، حيث تتصف هذه الإبل بالحيوية العالية، وسرعة النمو والنضوج الجنسي المبكر وتصنف إلى:

أ الإبل ذات الأب الآسيوي:

وهنا يكون الذكر من الإبل الآسيوية وتكون الناقة من الإبل العربية ويتميز هذا النوع بالقوة وتحمل البرد القارس مما جعله مفيداً لأغراض التنقل والحمل في المناطق الجليدية، ويبلغ وزن الحوار نحو 86 كغ.

ب الإبل ذات الأب العربي:

وهنا يكون الذكر من الإبل ذات السنام الواحد والأم من الإبل الآسيوية وتسمى العرب هذا النوع من الإبل بالبخت وتسمى أيضاً بالإبل الخراسانية ويتميز هذا النوع من الإبل بنشاطه الجنسي ويستطيع الذكر تلقيح 10 - 15 ناقة في الموسم الأول وهو في عمر 4 سنوات، ويبلغ وزن الحوار بعمر 3 شهور نحو 104 كغ.

صفات إبل السباق وبعضهم يصنفها من صنف الإبل الهجين:

1 رشاقة الجسم وخفة الوزن وسرعة الحركة.

2 لا يفضل اختيار الإبل المعسوفة من قبل خشية أنها لم تعطي أرقاماً جيدة في أثناء عملية التدريب.

3 تفضل الإبل الصغيرة السن غير المعسوفة.

4 تفضل الإبل ذات الصدر العريض المفتوحة الإبطيين.

5 تفضل الإبل ذات الخف الصغير والأظافر المتباعدة.

6 تفضل الإبل ذات العرقوبين المتباعدين.

7 تفضل الإبل ذات القطن والعجز المنحدر أسفل السنام.

حيوانات اللاما:

1 صفاتها:

تمتلك اللاما رأساً صغيراً، في الغالب خالياً من الوبر الطويل وبصورة عامة فإن الوبر يكون كثيفاً عند منطقة البطن والصدر، أما الذنب فإنه يكون قصيراً وملتوياً باتجاه الجهة العليا (الشكل 166 و167)، في حين يكون ذنب حيوان الألبكا قصيراً وملتوياً إلى الجهة السفلى، في اللاما تكون فقرات الظهر على شكل مستقيم من الذنب إلى قاعدة الرقبة، أما في الألبكا فإن فقرات الظهر تترتب بشكل منحني من الذنب إلى قاعدة الرقبة (الشكل 168).

ومن ميزات حيوانات الفيكونا أنها صغيرة الحجم رشيقة أشبه بالغزال، ذات قوائم رفيعة. يبلغ الوزن الكلي نحو 35 - 50 كغ.

أما حيوانات الغواناكو فإنها شبيهة باللاما لكنها أصغر حجماً ويبلغ وزنها نحو 45 - 50 كغ ويكون لون الوبر في الغالب أحمر.

2 بعض الخصائص التناسلية عند حيوانات اللاما:

- يبلغ متوسط وزن الذكر نحو 85 كغ، وارتفاعه 90 سم، ويصل إلى مرحلة النضج الجنسي بعمر سنتين، لكن لا تستخدم لأغراض التكاثر إلا بعمر 3 سنوات أو أكثر، مدة حياتها 15 - 20 سنة.
- تصل الإناث إلى مرحلة النضج الجنسي بعمر 3 سنوات، وتبلغ فترة الحمل نحو 340 يوماً.
- موسم التكاثر في الغالب يكون في الأشهر الدافئة الرطبة (كانون الثاني وشباط).
- يتطور الضرع خلال فترة الرضاعة وله أربع حلمات.
- تبلغ كمية الحليب المنتجة نحو لتر واحد، ومن صفات هذا الحليب أنه حلو المذاق، وتبلغ كثافته النسبية نحو 1.035 - 1.050 ونسبة الدهن 3 - 4 %.

3 الأهمية الاقتصادية لحيوانات اللاما:

أ إنتاج الوبر: تقدر كمية الوبر المنتجة للحيوان الواحد نحو 1.5 كغ ويستعمل في صناعة العباءات والألبسة الجاهزة. يقص الوبر مرة واحدة في العام. وعند تقديم عليقة مركزة لها يؤدي إلى زيادة إنتاج هذه الحيوانات لتصل 3 - 3.5 كغ من الوبر للحيوان الواحد سنوياً.

ب إنتاج اللحوم: يعتبر لحم اللاما من الأنواع الجيدة، ويمتاز بطراوته وإليافه دقيقة سهلة الهضم، يبلغ متوسط صافي اللحم في اللاما المذبوحة نحو 70 - 80 % وباستخدام التغذية المركزة تزداد نسبة التصافي عندها.

ج الاستفادة منها في النقل: نظراً لقوة جسمها فإنها تستطيع السير لمسافة طويلة محملة بالأثقال لذلك فإن أغلب مربي اللاما يستفيدون منها في نقل أمتعتهم من مكان إلى آخر في المناطق الجبلية الوعرة.



▲ الشكل 166. اللاما - ذكر وتحتة الأنثى.



▲ الشكل 167. أنثى اللاما.



▲ الشكل 168. ذكر الألبكة.

أنواع الإبل في الوطن العربي:

الإبل في الصومال:

وفق إحصائيات منظمة الفاو (2021) تعد الصومال الدولة الأولى بين دول العالم في عدد الإبل (7425979) رأساً ومن أنواعها :

- 1 **الهور:** حجمها متوسط، وإنتاجها من الحليب عال، وجلدها ناعم ويتفرع منها فرعان الهور رعد، والهور ودهلا ويتميز الأول بقوته وضخامته، وطول فترة إدرار الحليب.
- 2 **الأديمي:** متوسط الحجم، قوائمه طويلة، أكثر مقاومة للعطش ويربى للنقل واللحم.
- 3 **سيف دعر:** يمتاز بالقوائم الطويلة، وبحدة الطبع، وتقلب المزاج، ضعف القيادة ويتفرع منه فرعان: سيف دعر برقود، وسيف دعر تقادير.
- 4 **إبل أو جادين:** حجمها كبير ولونها رمادي فاتح جداً.
- 5 **إبل الجوبان:** اللون فاتح أو أحمر، والوبر قصير أو معدوم.
- 6 **إبل موادغ:** الحجم صغير، اللون أبيض يميزها خط أسود على الظهر.

الإبل في السودان:

تأتي في المرتبة الثانية بعد الصومال ويبلغ عدد الإبل فيها (4940961) رأساً ومن أنواعها :

- 1 **إبل الرشايدي:** يتميز بصغر حجمه وقصر أرجله، وصغر رأسه، وقوة الجسم وهو سريع ويستخدم في الحمل، لونها أحمر فاتح نسبياً.



▲ الشكل 169. إبل رشايدي.

- 2 **العربي:** يتميز بحجمه الضخم، ورأسه الكبير، وخفه العريض جداً وهو من الإبل المستخدمة في الحمل واللون السائدة هو اللون الرملي الرمادي وبعضها تكون سوداء أو مبرقشة.



▲ الشكل 170. إبل عربي.

3 إبل الغنافي: يمتاز بصغر حجمه، وطول أرجله، وصغر رأسه، وسرعته وهو يستخدم في الركوب، لونه رمادي فاتح.



▲ الشكل 171. إبل الغنافي.

4 إبل البشاري: إبل للركوب، طويلة الأرجل، خفيفة الوزن، صغيرة السنام والرأس ولونها رملي أو رمادي فاتح، وهي سريعة.

5 إبل الفياض: صغيرة الحجم وصغيرة الرأس، طويلة الأرجل، سريعة تستخدم للسباق.

6 إبل سوداني: وهي إبل للتجارة والتصدير والذبح، لونها بني فاتح.

7 إبل الكباشي: حجم كبير، تستخدم للحمل والسفر، اللون رمادي مصفر أو أسود مرقط الإبل في موريتانيا:

وتأتي في المرتبة الثالثة بين الدول العربية ويبلغ عدد الإبل فيها (1503895) رأساً ومن أنواعها :

1 إبل البرابيش: متوسطة الحجم ثقيلة الوزن، الرأس صغير والعينان صغيرتان الوبر طويل وخشن واللون بني داكن

2 إبل الساحل: (المهاري) كبير الحجم، ذو رأس صغير، العينان واسعتان والسنام صغير، والأرجل رفيعة، واللون بني فاتح، تمتاز بسرعتها الفائقة.

3 إبل المراكيب: وهي إبل للركوب أو النقل والحمل.

4 إبل الصيادح: تستخدم للركوب.

5 إبل أزوازيل: تستعمل للركوب وهي جمال مخصصة.

الإبل في المملكة العربية السعودية:

تأتي في المرتبة الرابعة بين الدول العربية ويبلغ عدد الإبل فيها (498618) رأساً ومن أنواعها:

- 1 **المجاهيم:** لونها أسود، وتنتشر في بادية نجد، والجنوب الشرقي للجزيرة العربية، كبيرة الحجم، قليلة الوبر، إنتاج عالي من الحليب، وتحمل ظروف البيئة القاسية.
 - 2 **الوراك:** وهي إبل الحجاز وتهامة وعسير، صغيرة الحجم، أدرارها من اللبن منخفض، ألوانها بين الأبيض والأحمر، تستخدم للتنقل غالباً، يحمل عليها الحطب.
 - 3 **الخوار:** إنتاج عالي من الحليب، لونها رمادي غامق أو أحمر.
 - 4 **الجودية:** كبيرة الحجم، الوبر غزير، مقاومة للأمراض، اللون أحمر بني.
- الإبل في ليبيا: ومن أنواعها:**
- 1 **الإبل السرتاوية:** إبل متوسطة الارتفاع كبيرة الحجم، كثيرة الحليب تستخدم في الأغراض الزراعية.
 - 2 **الإبل المهاري أو إبل المناطق الجنوبية:** إبل خفيفة الوزن، قليلة الحليب سريعة عند الجري، قليلة الوبر، تستخدم للركوب والانتقال.
 - 3 **إبل التيبستي:** أصغر الإبل للركوب في أفريقيا، الوبر خشن، اللون رمادي داكن.
 - 4 **إبل المانغا:** إبل لا تتحمل الظروف القاسية في الصحراء.
 - 5 **الإبل المحلية (إبل المناطق الغربية):** متوسطة الحجم، غزيرة الوبر، هادئة، شديدة التحمل والصبر، تستخدم للأغراض الزراعية.
 - 6 **الإبل النجدية:** إنتاج عالي من الحليب، لون أسود، تتحمل الظروف الصعبة.
- الإبل في تونس: ومن أشهر أنواعها:**
- 1 **إبل نابل:** كبيرة الحجم، تستخدم للحرثة، تستعمل للأعمال الزراعية الأخرى، والتنقل.
 - 2 **إبل القيروان:** متوسطة الحجم وتستخدم في الأعمال الزراعية.
 - 3 **إبل الجنوب:** خفيفة الوزن، رشيقة القوام، سريعة الحركة.
- الإبل في مصر:**
- 1 **الإبل الهجانة:** خفيفة الوزن، سريعة عند الجري، تستخدم للسباق وحراسة الحدود، ويطلق عليها أيضاً اسم إبل الطوارئ، جسمها متناسق وأرجلها طويلة، الرأس صغير.
 - 2 **إبل المولد:** قوية تستخدم للأحمال الثقيلة، شديدة الصبر والتحمل، اللون بني داكن.
 - 3 **الإبل الفلاحي:** كبير الحجم، قوية الجسم، تستخدم للأعمال.
- الإبل في اليمن:**
- 1 **الإبل الأراك:** اللون رملي أو أبيض، تأكل نبات الأراك بشهية، إنتاج متوسط من الحليب، أعدادها كبيرة في المناطق الشرقية من اليمن.
 - 2 **الإبل الحرة:** الخف قوي وصلب، اللون محمر.
- الإبل في سورية:**
- 1 **إبل الخوار:** إنتاجها عالي من الحليب.
 - 2 **الإبل الشامية:** حجم صغير، إنتاج عالي من الحليب والوبر.
 - 3 **إبل الجودي:** حجم كبير، وبر غزير، مقاومة للأمراض، اللون بني محمر.
- الإبل في سلطنة عُمان:**

1 حازمية: لانتاج الحليب،

2 الخوار: شرحت سابقاً.

3 العمانية: تتصف بصغر الرأس ودقته، رشاقة القوائم، ورفيعة القامة، وبرها قليل تمتاز بسرعتها الفائقة في بداية السباق أو الجري.

الإبل في العراق: الخوار – الجودية.

الإبل في الكويت: المجاهيم، الجودية، الخوار.

الإبل في الإمارات: حازمية، عمانية، سودانية من نوع العنابي.

تعداد الإبل في الوطن العربي:

تبلغ أعداد الإبل في العالم نحو (39295752) رأساً وفقاً لإحصائيات الفاو (2021) حيث تشكل الإبل وحيدة السنام أكثر من 92 % منها.

أعداد الإبل في الوطن العربي:

الجدول رقم 14. أعداد الإبل في الوطن العربي.

اسم الدولة	عدد الإبل	اسم الدولة	عدد الإبل
الصومال	7425979	مصر	99610
السودان	4940961	الجزائر	448546
موريتانيا	1503895	جيبوتي	71170
ليبيا	62548	العراق	106361
تونس	238044	الأردن	13643
السعودية	498618	قطر	119560
المغرب	62413	سورية	35893
اليمن	453296	البحرين	1094
الإمارات	511226	الكويت	14556
عمان	284540	لبنان	131

المصدر: FAO production yearbook 2021.

نظام رعاية الإبل عند العرب:

تعد رعاية الإبل من النوع التقليدي الذي توارثه الأبناء عن الآباء والأجداد والتي لم يطرأ عليها تحسين كبير، إن لم يحدث العكس حيث تراجعت أهمية الإبل العربية في مواطنها الأصلية، وواجه مربو الإبل مصاعب

كثيرة أجبرتهم في كثير من الأحيان إلى التخلي عنها والاتجاه إلى مجالات أكثر استقطاباً وأسرع ربحاً. فعندما كانت الإبل تشكل الدور الأساسي في حياة الإنسان العربي حيث كانت مال الأغنياء، عليها ينقل متاعه ومن ألبانها سقياه ومن لحومها غذاؤه، لم يكن يستطيع منافسة الجمل أي حيوان آخر، وكانت تربية الإبل في تلك الفترة تعتمد بشكل أساسي على إرسالها للرعي لفترة ما بين اليوم والليل والثلاثة أيام تجوب الصحارى وتستكشف الوديان ثم تعود إلى مخيمات أصحابها ولم يكن في هذه الحالة يقدم لها بجانب ما يحصل عليه من النباتات الرعوية شيئاً يذكر ما عدا التمر كمصدر للطاقة.

وعندما يحين رحيلهم وانتقالهم طلباً للكلاً، تكون مهمة الإبل الأساسية هي حملهم ومتاعهم إلى حيث أرادوا، فلا عجب إذا اكتسبت الإبل تلك الأهمية وأصبحت مصدر فخر واعتزاز. وعندما توفرت وسائل النقل الحديثة، ظهرت أنماط جديدة من الرعاية.

وبشكل عام الأنظمة التي يتبعها مربوا الإبل في أغلب الدول العربية:

1 نظام البدو الرحل (السرحي):

وهو النظام الغالب حيث يتبعه من يمتلكون قطعان كبيرة قد تصل إلى 100 رأساً وتعتبر الإبل المصدر الأساسي للغذاء والدخل النقدي.

2 نظام البدو شبه الرحل (شبه المكثف):

وهذا النظام يتبعه مربوا الإبل الذين يملكون مزارع، ويزاولون مهنة الفلاحة، وينتشرون حول المدن الرئيسية، وينقلون بإبلهم مع بعض أفراد الأسرة لفترات مؤقتة عند توفر المطر والرعي في الصحراء، ثم يعودون إلى منازلهم الدائمة قرب مزارعهم، وعادة ما يمتلكون أعداداً أقل من الإبل، ولا تمثل الإبل الدخل الأساسي بالنسبة لهم وبعضهم يعد الترحال والتنقل نوع من الهواية.

3 نظام البدو المستقرون (المكثف):

عادة هم مزارعون، أو أصحاب مصانع لعصر الزيوت، وهم يمتلكون أعداداً قليلة جداً من 1 - 5 رؤوس، وتربى هذه الإبل عادة لإنتاج الحليب والحراثة والنقل أو للعمل في معاصر الزيوت.

4 نظام الهميل:

ينتشر هذا النظام في بلاد المغرب العربي، وخاصة الجزائر، حيث تترك الإبل حرة في المراعي ويتابعها أصحابها عند نقاط المياه من أجل وشمها ومعالجة المريض منها، وسحب الفائض منها للتسويق. ويسبب هذا النظام العديد من المشاكل للفلاحين من تعديات على المزارع والحقول إضافة إلى تسببه بحوادث السير. ومن ذلك نلاحظ أن الرعاية الانتشارية للإبل أو ما يسمى بالنظام الواسع أو الرعاية التقليدية هي النظام السائد وهذا لا يمنع من ضرورة دراسة تكثيف الإنتاج أحياناً وتحت ظروف محددة تسمح بزيادة عائد التربية أسوة بما يحدث في تربية الأبقار والأغنام على أن يؤخذ بعين الاعتبار أن الإبل في بيئتها حيوانات رعوية

في المقام الأول وأن مفهوم التكتيف في الإبل يرتبط بتحسين الظروف الإنتاجية لها مع الاستفادة القصوى من خصائصها المميزة عن الحيوانات الزراعية الأخرى في بيئة المناطق الجافة.

النظم المقترحة للتكتيف في الإبل وحوكمة مزارع الإبل:

إن استغلال الميزة النسبية للإبل في بيئة المناطق الجافة لا بد من أخذها بالحسبان حتى تتحقق الفائدة من بعض صور التكتيف، فكما تستغل ميزه سرعة النمو النسبي لمواليد الأبقار والأغنام وتحقق كفاءة تحويل مرتفعة للمركزات العلفية فإن هذا المفهوم لا ينطبق تماماً على مواليد الإبل ذات النمو النسبي الأبطأ، لذلك يجب مراعاة الميزات النسبية للإبل عند اقتراح نظام لتسمين الإبل، ومن هذه الميزات:

- 1 قدرتها على اكتساب طاقة كبيرة من حرارة الشمس.
 - 2 استخدام المرعى بنباتاته المستساغة وغير المستساغة للحيوانات الأخرى بكفاءة أكبر.
 - 3 تحقيق معامل هضم أفضل عند التعرض للعطش.
- وعند إقامة نظام للرعاية المكثفة لا بد من القيام بالإجراءات الآتية:
- 1 يفضل وجود سجل لكل حيوان يساعد على تقييم الحيوانات داخل القطعان.
 - 2 استبعاد الإناث والذكور ذات الإنتاج المنخفض.
 - 3 فحص الذكور في بداية كل موسم لمعالجة أو إبعاد الذكور التي تعاني من مشاكل في التكاثر.
 - 4 فحص جميع الإناث في بداية ونهاية موسم التكاثر لتقييم نتائج الموسم للتعرف على الإناث التي تعاني من مشاكل.
 - 5 تحديد عدد الإناث التي يتم تلقيحها من الذكر في يوم واحد.
 - 6 وجود طريقة للتعرف على الشياخ بدقة وبذلك يتم تحديد الوقت المناسب للتلقيح.
 - 7 مراقبة الصغار لاكتشاف وجود الإسهال لأنها أكثر عرضة للإصابة بالجفاف (ضرع الناقة يكون ممتلئاً لعدم الرضاعة منه).
 - 8 الرعاية البيطرية لتشخيص وعلاج الأمراض المعدية وتشتمل: جدري الإبل (Camel pox)، مرض الدّباب أو السورا (Trypanosoma)، الجرب (Mange)، مرض النزف (Hemorrhagic).
 - 9 محاكاة البيئة الجافة وخصائص الإبل الفيزيولوجية.

1 رعاية البعير (Management of male camel):

- يبلغ البعير مرحلة النضج الجنسي حينما يصل عمره إلى أربع سنوات وعادةً لا يستعمل البعير في مثل هذا العمر للتلقيح وينتظر حتى يتكامل نضجه الجسمي عندها يستعمل للتلقيح، وينضج البعير جسمياً عندما يصل عمره إلى ست سنوات.
- تتميز ذكور الإبل بأن لها موسم تناسلي محدد ولا تنشط الغريزة الجنسية عند البعير طوال العام وتنشط في الفترة الواقعة بين كانون الثاني وأذار حيث يكون موسم التناسل (السفاد)، وتعتمد فترة التلقيح عند البعير كثيراً على حالته الصحية وظروف تغذيته والمناخ.
- يعتري البعير في أثناء فترة الهياج الجنسي نوبات من الغيظ والغضب ويقل تناوله للطعام وقد يمتنع كلياً عن الأكل خلال هذه النوبات. ومن العلامات الواضحة التي تدل على الرغبة الجنسية عند البعير انتفاخ اللهاة من فمه، وفي هذه الأثناء يصبح البعير شرساً ومهاجماً وعنيفاً بحيث يصعب إقتراب الإنسان منه والتحكم فيه، وفيما عدا هذه الفترة يكون البعير عادةً هادئاً مطيعاً لصاحبه أو سايسه الذي يستطيع التحكم فيه.
- يلحق البعير الناضج نحو 50 - 70 ناقة في أثناء موسم السفاد، وتستمر كفائته التناسلية نحو 15 - 20 عاماً. ويعيش الجمل عادةً من 20 - 30 عاماً وقد تستمر بعض الإبل إلى 40 عاماً.

2 رعاية الناقة (Mangement of female camel):

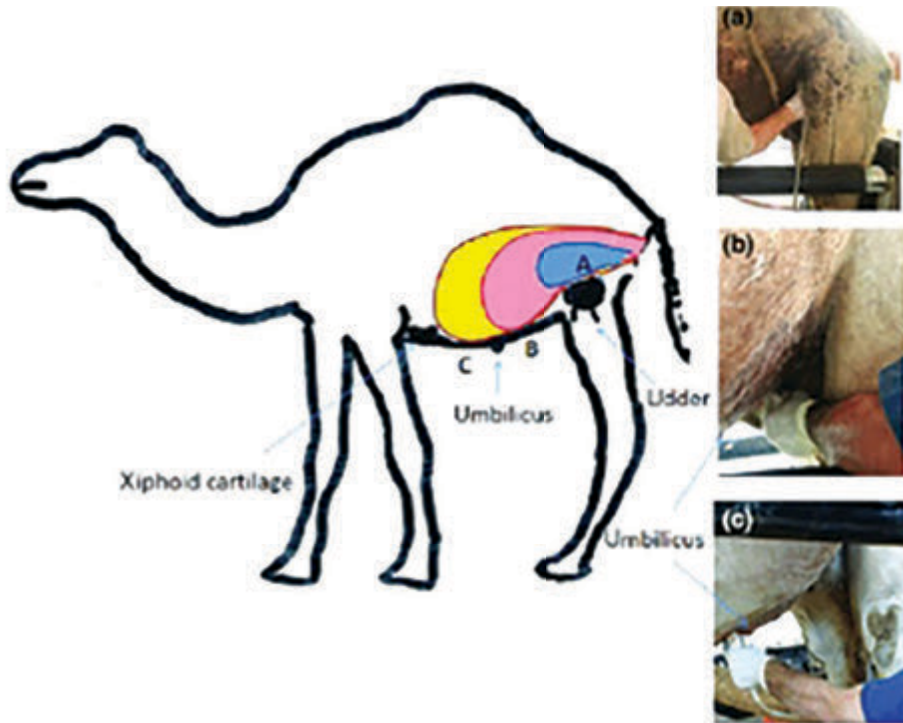
- إذا كانت ظروف التغذية جيدة فإن الناقة تصل إلى مرحلة البلوغ الجنسي ويأتيها الشبق حينما تبلغ من العمر 3 - 4 سنوات، وقد تتميز فترة الشباع عند الناقة بوجود حالة القلق وتبحث عن الذكر وقد تتورم فتحة الحياء مع نزول إفرازات وقد لا تكون هذه الأعراض واضحة (شبق صامت). وتستمر فترة الشباع عند الناقة من ثمانية إلى عشرة أيام.
- وعادةً تلقح الناقة عندما تبلغ من العمر ثلاث إلى أربع سنوات بحيث تأتي بوليدها الأول وهي في الرابعة أو الخامسة من عمرها وفترة الحمل في الناقة ثلاثة عشر شهر أو 370 - 380 يوماً ويحتفظ بالناقة للسفاد من عمر أربع سنوات حتى عشرين عاماً تقريباً.
- وقد يأتي الشبق مبكراً للناقة بعد الولادة بنحو شهر ولكنه عادةً قد يتأخر لمدة نحو عام من بعد الولادة وفي الظروف العادية تقبل الأنثى الذكر بعد عام من ولادتها لحوارها، ولذلك فنتاجها يكون كل عامين.
- وتستمر فترة الشبق من ثلاث إلى أربعة أيام وقد تمتد إلى ثمانية أيام. والإبل تحمل عاماً وترضع عاماً.
- متوسط إدرار اللبن اليومي للناقة يتراوح بين 8 - 10 ليترًا.

تشخيص الحمل (Pregnancy Diagnoses):

يشخص الحمل بطرائق متعددة في كافة الحيوانات الزراعية بما فيها الإبل، ومن الطرائق التي أتبع في تشخيص الحمل في النوق ما يأتي:

■ الجس المستقيمي ومراقبة التغيرات الرحمية في أثناء الحمل عند النوق:

- تفحص الناقة بالجس المستقيمي بعد تثبيتها بوضعية القعود حيث يربط القائمتان الأماميتان في منطقة الرسغ (المعصم) بحبل يمتد طرفه الآخر من فوق الرقبة إلى القائمة الأمامية الأخرى، أو يستعان بمساعد يمسك رأس الناقة ويضغط إلى الأسفل على نحو دائم.
- إن التركيب التشريحي في الناقة يختلف عما هو عليه في الحيوانات الأخرى، فأحياناً تتوغل في الفراغ ما بين المستقيم والرحم الإنشوية (العروة) الحوضية للمعي الغليظ المعترض ما يعيق جس الرحم في بعض الحالات، لذلك عند جسها يجب إزاحتها بحذر زائد بوجه اليد الخلفي إلى الجوف البطني.
- ثم تحس عظام الحوض بعد إدخال اليد في المستقيم حتى المنطقة الضيقة منه وبعد حني الأصابع قليلاً وبالتدرج تتقدم اليد إلى الأسفل وإلى اليسار. وتجس اليد في النوق العقيمة حدود عظام الحوض بسهولة ثم يفحص قاع الحوض ولاسيما القسم الأيمن منه. كما يجس الرحم الموجود في جوف الحوض بسهولة. ويكون الرحم في النوق المسنة متدلياً قليلاً في الجوف البطني وعلى هيئة شريط متوضع في قاع الحوض ومتدلٍ منه.
- يستخدم الجس المستقيمي عادةً لمراقبة تطور نمو الأجسام الصفراء الموجودة على المبايض حيث يكون الجسم الأصفر طري وكروي الشكل وقطره بحدود 25 مم في اليوم 35 من بداية الحمل. ويصعب جس الجسم الأصفر من خلال المستقيم عندما يصل عمر الجنين إلى 90 يوماً.
- أما التغيرات التي تظهر على الرحم من خلال الجس المستقيمي فتظهر عندما يصل عمر الحمل إلى 35 يوماً، لكنها تكون أكثر دقة عندما يصبح عمر الحمل 40 - 45 يوماً حيث يزداد قطر قرن الرحم الأيسر. وعادةً يكون القرن الأيمن أقصر من الأيسر بـ 3 - 4 سم. وفي اليوم 60 - 70 يكون قطر قرن الرحم الأيسر ضعف نظيره الأيمن تقريباً. وفي اليوم 70 - 80 يتجه الرحم نحو البطن بسبب زيادة حجم السوائل الجنينية (الشكل 172).



الشكل 172. يبين تغيرات أماكن تواضع الرحم الحامل خلال فترة الحمل.

(الأزرق: حمل مبكر، الزهري: حمل متوسط، الأصفر: حمل متأخر) ومناطق الفحص الخارجي بالأصفر فوق الصوتية المنطقة الذيلية للبطن في الحمل المبكر، (b) المنطقة المتوسطة للبطن في الحمل المتوسط، (c) المنطقة الجبهية للبطن في الحمل المتقدم.

- على نحوٍ عام، في أثناء جس الرحم يشعر الفاحص برد فعل تقلصي. أما القرنان فهما ذوا ليونة مطاطية تسمح بإمساك الرحم باليد بسهولة.
- وتظهر في النوق الحوامل علامات الحمل ويمكن تشخيصها على الشكل الآتي:
- في الشهر الأول: يكون الرحم مرتخياً والقرن الحامل أعرض من الثاني ويلاحظ التمدد البسيط، وتصعب عادةً معرفة أعراض الحمل في النوق المسنة قبل انقضاء 45/ يوماً على الحمل.
- في الشهر الثاني: يكبر حجم جسم الرحم ويظهر التمدد على نحوٍ واضح وتصبح ثخانة قرن الرحم الحامل ضعف ثخانة القرن الثاني ويتضخم المبيض الموجود في طرف القرن الحامل نتيجة نمو الحويصلات وظهور الجسم الأصفر الحلمي الذي يبرز على سطح المبيض على هيئة نتوء كثير التلال.
- في الشهر الثالث: يتضخم الرحم بكامله ويمتد التمدد فيه على نحوٍ واضح ويصعب هنا إمساك جسم الرحم باليد. ويكون القرن الحامل على هيئة إسطوانة متضخمة متدلّية في جوف البطن. أما القرن الآخر فيظهر على هيئة زائدة أو ذيل إسطواني.
- في الشهر الرابع: يتدلى الرحم الحامل في الجوف البطني على هيئة فقاعة كبيرة بحجم رأس الإنسان الشاب. ويتضخم عنق الرحم ويسهل جسّه في الجوف الحوضي وهنا يصعب مس قاع الحوض.

- في الشهر الخامس: يستقر الرحم في الجوف البطني كما يتدلى أيضاً قسم من عنقه في الجوف البطني.
 - وفي الشهر السادس وبعده: يسهل هنا جس الحمل في النوق وجس نبض الشرايين الرحمية أيضاً.
 - استخدام الأمواج فوق الصوتية: يمكن بهذه الطريقة تشخيص الحمل في النوق عندما يكون عمر الجنين 17 يوماً فقط وبدقة تصل إلى 100 %. ويلزم تكرار التشخيص بهذه الطريقة لارتفاع نسبة فقد الأجنة خلال أول شهرين من حدوث الحمل. ويعتمد التشخيص بهذه الطريقة على رؤية الأنابيب الجنينية أو لأجسام الصفراء على المبيض واستدامتها عند تكرار التشخيص.
 - مراقبة تركيز بعض الهرمونات في الدم: في دراسة لتقييم طرائق تشخيص الحمل في النوق، تم التوصل إلى النتائج الآتية:
 - إن أفضل الطرائق المبكرة لتشخيص الحمل بعد 20 يوماً من التلقيح كانت قياس تركيز هرمون البروجسترون في الدم (أعلى من 1.4 نانوغرام / مل)، وكذلك الطريقة التقليدية التي يعرفها المربون وهي رفع الناقاة الحامل لذيلها.
 - يمكن بعد 40 يوماً من التلقيح، الاعتماد على تركيز هرموني الإستروجين والبرولاكتين، وعند هذا العمر للحمل تعطي الأمواج فوق الصوتية (Ultrasonography) نتائج جيدة أيضاً لتشخيص الحمل.
 - لم تكن طريقة الجس المستقيمي دقيقة في تشخيص الحمل حتى 80 يوماً من التلقيح.
 - لم يكن تركيز هرمون الثيروكسين في الدم دقيقاً في تشخيص الحمل حتى 100 يوماً من التلقيح.
- ▼ الجدول 15. الطرق المختلفة لتشخيص الحمل في النوق وحيدة السنام.

مادة التشخيص	مرحلة الحمل (يوم)	دقة التشخيص %	مصادر الخطأ في التشخيص
أنابيب جنينية (فقاعة جنينية متطاولة)	15	75	تشخيص سلبي خاطئ إذا كانت الأنابيب الجنينية صغيرة جداً وتشخيص إيجابي خاطئ إذا امتلأت الفقاعة بالسوائل الجنينية
أنابيب جنينية + أجسام صفراء	15	90	رؤية الأجسام الصفراء تقلل من تشخيص الحمل الكاذب
أجسام صفراء	15	90	تعتمد الدقة على وقت تسجيل التلقيح

	90	15	أنابيب جنينية + رفع الناقاة ذيلها للأعلى
تشخيص إيجابي خاطئ عند وجود سوائل بالرحم خاصة إذا كان الجنين غير مرئي	72	20 - 16	أنابيب جنينية (فقاعة جنينية متطاولة)
	100	20 - 16	أنابيب جنينية + أجسام صفراء
إذا كان تاريخ التلقيح صحيحاً	90	20 - 16	أجسام صفراء
	100	25 - 21	فقاعة جنينية
	100	25 - 21	وجود الجنين
	100	25 - 21	وجود الجنين + الجسم الأصفر
	100	60 - 30	وجود الجنين
	100	60 - 30	وجود الجنين + الجسم الأصفر
	100	60 - 90	الجنين + الأغشية
	100	أكثر من 90	الجنين + الأغشية

طول فترة الحمل (Gestation Period):

نظراً لتكرار عملية التلقيح للناقة خلال موسم التناسل، فإنه يصعب تحديد تاريخ التلقيح المخصب. لذلك يوجد تباين كبير في حساب طول فترة الحمل حتى باستخدام مقياس فترة الحمل للناقة (الشكل 173). وقد وجد أن هذه الفترة تتراوح بين 327 - 440 يوماً في الإبل ذات السنام الواحد مقارنةً مع 360 - 419 يوماً في الإبل ذات السنامين. وربما يكون الموت المبكر للأجنة وامتصاصها ثم إعادة التلقيح، أو تدهور صفات السائل المنوي للذكور نتيجة لتكثيف استخدامها في التلقيح في موسم تناسلي محدود هما من أهم الأسباب الجوهرية لهذا التباين الكبير الذي يدل عليه عدد التلقيحات اللازمة لحدوث الحمل والتي تتراوح بين 1 - 3 تلقيحات كما سبقت الإشارة إليه.



▲ الشكل 173. مقياس فترة الحمل للناقة.

وقد وجد أن فترة الحمل تتأثر بموسم الناقة الإنتاجي (Parity) إذ قدرت فترة الحمل وسطياً بنحو 389، 392، 398 يوماً خلال مواسم الحمل من الأول إلى الخامس على التوالي في الإبل وحيدة السنام، بينما لم تتأثر فترة الحمل معنوياً بجنس الجنين فكانت وسطياً 376، 378 يوماً للأجنة الذكور والإناث على التوالي.

معدل التوائم (Twinning Rate):

يعد إنتاج التوائم في الإبل من الحالات النادرة جداً، فعند فحص 497 حالة حمل للنوق كان بينها حالتين فقط حمل توأمي في بداية فترة الحمل عندما كان طول الجنين 31 - 40 سم، وكانت نسبة التوائم في هذه الحالة 0.4 % وهي أقل من مثيلاتها في الأبقار التي تبلغ 2.0 - 4.0 %، والأفراس وتبلغ 1.5 - 2.0 %. وأغلب الظن أن الأجنة التوأمية تموت في مرحلة مبكرة من الحمل أو يستمر إحداها فقط بالنمو حتى الولادة.

علامات الولادة (Signs of Parturation):

تسبق عملية الولادة في النوق علامات ظاهرة تدل على اقتراب موعد ميلاد الجنين عن بقية أفراد القطيع (الإنفراد) مع تكرار رقادها ووقوفها على فترات زمنية متقاربة وتطور حجم الضرع وارتخاء الأربطة الحوضية العجزية (Sacropelvic ligaments) قبل الولادة بنحو 15 يوماً مع ظهور تجويفين صغيرين على جانبي الجسم بعيداً عن العجز قبل 9 أيام من الولادة يكونان أكثر وضوحاً عندما تتحرك الناقة، كما أن تحسس هذه المنطقة يبين وجود ارتشاح داخلي للسوائل بها (وذمة) كما يظهر ارتخاء للمهبل. يحدث التطور الكبير لحجم الضرع خلال الشهر الأخير من الحمل مع تضخم حلماته خلال الأسبوعين الأخيرين قبل الولادة ويظهر ارتشاح خفيف للسوائل من المهبل قبل أيام قليلة من الولادة لكن لا يظهر التمدد الرئيس له إلا يوم الولادة وتكون فتحة المهبل جافة وخالية من المخاط حتى قبل ساعات فقط من الولادة.

عملية الولادة في النوق (Parturition):

تمر عملية الولادة في النوق بثلاث مراحل وهي: المرحلة التحضيرية، ومرحلة طرد الجنين للخارج، ومرحلة طرد المشيمة. تتم المرحلة التحضيرية خلال 3 - 48 ساعة وقد تمتد إلى 199 ساعة أحياناً.

يبدو على الناقة خلال هذه المرحلة قلق زائد حيث تكثر الوقوف والرقود والمشي والابتعاد عن القطيع وقد تمتنع عن الأكل إلا أنها في بعض الحالات لا تفقد الشهية حتى ساعة واحدة فقط قبل الولادة. تتكثف هذه المظاهر من لحظة تمدد عنق الرحم وحتى ظهور الكيس المائي الأول (First water bag) الذي يحوي سوائل جنينية (Chorio-allantoic) وقد لا يظهر الكيس المائي الأول حيث ينفجر في 16 % من النوق داخل قناة الولادة (Birth canal).

يتبادل رقاد الناقة على جانبها مع الوقوف وظهور ضغط بطني زائد، وتسير الناقة في دوائر مع تحريك ذيلها سريعاً من جانب لآخر. وتنتهي المرحلة التحضيرية للولادة بتقلصات شديدة بمعدل ثلاث تقلصات كل ست دقائق.

تمتد المرحلة الفعلية لولادة الناقة من انفجار الكيس المائي وحتى خروج الجنين بكامله (الشكل 174 و 175). ويستغرق ذلك نحو 5 - 45 دقيقة وقد تصل إلى 80 دقيقة في النوق التي تلد لأول مرة.

يكون المولود عند ولادته في وضع طولاني إمامي (Anterior longitudinal position) ثم في وضع ظهري عجز (Dorso-sacral position) عند الخروج مع وجود ذقن المولود فوق رسغه (-Chin-car-pus) يخالف هذا الوضع النسبة المرتفعة (35 - 65 %) لوضعية الجنين منذ بداية وحتى منتصف الحمل وهو ما يسمى بالوضع الخلفي للجنين. ثم يتجه الجنين للوضع الأمامي في 93 % من حالات الحمل عندما يصل طوله إلى 61 - 70 سم ثم يصل إلى نسبة 100 % أمامي عند الولادة.



▲ الشكل 174. عملية الولادة للنوق.

يخرج الجنين إلى قناة الولادة نتيجة للانقباضات الرحمية البطنية المنتظمة التي تحدث كل 1 - 2 دقيقة. ويظهر أنف الجنين أولاً عند فتحة الفرج بعد انفجار الكيس المائي يتبعه ظهور أحد القوائم الأمامية وبعد 3 - 10 دقائق تظهر القائمة الثانية. تدفع القوائم حتى الركبة والرأس للخارج بانقباضات بطنية قوية، وقد تقف الناقة فيصبح الجزء الخارج من المولود مدلى في الهواء فتخرج الرقبة وبقية المولود تباعاً تحت تأثير وزن المولود والانقباضات البطنية القوية. ينقطع الحبل السري من الجدار البطني للجنين بعد خروج المولود بنحو 15 - 20 دقيقة.



▲ الشكل 175. خروج القوائم الأمامية للمولود خلال عملية الولادة للناقة.

وقد قدرت الفترة بين ظهور وخروج الكيس الجنيني (Chorio-allantoic bag) في سلالة الإبل البيكانيري الهندية بنحو 3.5 دقيقة، والوقت من خروج الكيس وظهور الجنين بنحو 5.25 ± 1.66 دقيقة حيث تكون قوائمه الأمامية ممددة ويستند عليها ذقن الجنين، وتكون كل الولادات طبيعية حين تكون الفترة من بداية ظهور الجنين حتى تمام الولادة 42.5 ± 2.44 دقيقة.

تنتهي المرحلة الأخيرة من الولادة بخروج المشيمة بعد 40 دقيقة تقريباً وقد تمتد إلى أربع ساعات. يبلغ متوسط وزن المولود عند الميلاد 42.0 ± 5.6 كغ، ووزن الأغشية الجنينية 21.0 ± 1.6 كغ.

يستطيع مولود الإبل أن يقف ويمشي متجهاً إلى أمه خلال بضع دقائق. ولا تقوم النوق بلحس مواليدها لتجفيفها أو أكل الأغشية الجنينية بعد طرحها كما يحدث في الحيوانات الزراعية الأخرى. يظهر السرسوب في الضرع قبل أربعة أيام من الولادة في الإناث التي تلد لأول مرة وفي اليوم السادس قبل الولادة في النوق التي تعددت مرات ولادتها. وقد يسبق الولادة أحياناً حدوث تشمع (Waxing) للفرج والسوائل المصاحبة. وقد وجد في دراسة ميدانية أن الوقت اللازم لوقوف المولود على أرجله بعد الولادة يبلغ 56.0 ± 10.4 دقيقة، كما أن الوقت اللازم لأول محاولة رضاعة السرسوب من أمه كانت 80.0 ± 8.5 دقيقة بعدها يقوم المولود بالرضاعة 1 - 3 مرات كل ساعة. ويحتاج المولود إلى 12 - 24 ساعة كي تكون حركته طبيعية.

مكونات المشيمة في النوق (Placenta Contents):

لا تحتوي مشيمة النوق على فلقات (Cotyledons) لتثبيتها في الرحم كما في المجترات، لكن يتم تثبيتها بواسطة حلقات صغيرة (Papillae) تتواجد في مجموعات (Patches) على كامل السطح الخارجي لغشاء الكوريون لذلك يطلق عليها اسم المشيمة المنتشرة (Diffusible placenta). وتكون مجموعات هذه الحلقات أكثر تواجداً عند الانحناء الكبير للمشيمة باتجاه منتصفها، وتقل مجموعات الحلقات عند طرفها.

مشيمة النوق ذات سطح خارجي ناعم ذو لون أحمر لامع ووسطها الداخلي أبيض أو مصفر. وعند خروج المشيمة بعد الولادة يكون شكلها شبه حقيبة ذات انحناء صغير من جهة (140 - 200 سم) وانحناء كبير من الجهة الأخرى (300 - 350 سم) ويبلغ محيطها 60 - 90 سم. يكون الحبل السري للمولود طويل وملتف ويتراوح طوله عند الولادة بين 50 - 110 سم وقطره بين 3 - 5 سم. يحتوي الحبل السري على شريانين ووريدتين يرسلوا فروعهم فوق السطح الداخلي لغشاء الكوريون وقناة الوشيقة (Urachus-Allantoic Duct). يمتد الحبل السري في الجنين إلى غشاء الأمنيون (Amniotic membrane) عند الانحناء الصغير للمشيمة حيث يتداخل غشاء الأمنيون مع الغشاء الوشقي. يغلف الأغشية الجنينية الثلاث غشاء سميك معتم قطره 1 - 2 سم وهو غشاء مميز في حمل الإبل ولا يوجد في الحيوانات الزراعية الأخرى. ويكون هذا الغشاء مرتبطاً مع الوصلات الجلدية المخاطية (Mucocutaneous junctions) عند الشفاه، فتحات الأنف، الشرج، الفرج (أو غلاف القضيب في المواليد الذكور)، الخف، أدنى الرسغ، وعند السرة. لهذا الغشاء السميك مسميات كثيرة

منها غشاء الجنين الرابع، أو غشاء البشرة (Epithelion) أو المظروف (Envelop). ويظهر هذا الغشاء السميك في النوق وحيدة السنام في مرحلة مبكرة من الحمل عندما يكون طول الجنين 24 سم تقريباً ويكون أكثر التصاقاً قبل نضج الجنين.

الإجهاض في النوق ونفوق المواليد خلال مرحلة الرضاعة:

يؤثر نظام تربية الإبل في نسبة الإجهاض في النوق إلى جانب عوامل أخرى عديدة، فقد بلغت نسبة الإجهاض 11.6 % في قطعان المزارع التجارية للإبل في كينيا. وفي دراسة ليبية لـ 83 قطيع من الإبل في جنوب غرب طرابلس بليبيا، وجد أن نسبة فقد الحمل قد بلغت 15 %، منها 9 % نتيجة الإجهاض و 6 % نتيجة موت وامتصاص مبكر للأجنة.

ووجد في قطعان الإبل بجنوب غرب الجزائر (دراسة على 3461 رأساً من النوق) أن متوسط نسبة الإجهاض قد بلغ 5 % إلى جانب مشاكل أخرى مثل عسر الولادة (Dystocia)، و 8.4 % إحتباس للمشيمة. وفي المناطق الرعوية بالبطانة في السودان، بلغت نسبة الإجهاض وسطياً 13 - 22 % أما تحت ظروف الرعاية المحسنة في الجوف في المملكة العربية السعودية، فإن نسبة الإجهاض بلغت وسطياً 3.31 % فقط.

تختلف نسبة نفوق المواليد في مرحلة الرضاعة وفقاً لنظم الرعاية، فقد بلغت وسطياً 14.1 % في مزارع الإبل الكندية و 7.18 % في جنوب غرب الجزائر، و 40 % في القطعان الرعوية بمنطقة البطانة في السودان.

وبلغت وسطياً نسبة نفوق المواليد تحت نظام التربية المحسنة 13.5 % حتى عمر 9 أسابيع بعد الولادة، بينما بلغت نسبة النفوق خلال أول 24 يوماً بعد الولادة وسطياً 31.3 %. وقد وجد أن نسبة النفوق خلال مرحلة الرضاعة لا تتأثر معنوياً بالسنة أو رقم ولادة الناقة.

▼ عودة الجهاز التناسلي لحالته الطبيعية (Genitalia Involution):

عودة المهبل لحالته الطبيعية (Vagina Involution):

يحدث التمدد الأعظم للمهبل خلال عملية الولادة وتشاهد ليونته وطراوته لأيام قليلة بعد الولادة. يستمر المهبل متورماً مدة 2 - 3 أسابيع بعد الولادة نتيجة لارتشاح السوائل فيه ويعود لسيرته الأولى (قبل الولادة) بعد نحو 31.7 ± 2.5 يوماً (16 - 42). وفي الإناث التي تلد لأول مرة، يعود المهبل لحالته كما قبل الولادة في فترة أسرع من النوق متعددة الولادات.

يكون طرد السوائل الرحمية من المهبل (Lochia) في أدنى مستوى له بعد الولادة مباشرة حيث تشاهد كميات قليلة من السائل المحمر خلال الأيام الأولى بعد الولادة، وتزداد كثافة هذا السائل ويكون خروجه غير منتظم خلال أول أسبوعين بعد الولادة.

عودة الرحم لحالته الطبيعية (Uterus Involution):

يعود الرحم في النوق سريعاً إلى حالته الطبيعية بسبب الطبيعة الانتشارية للمشيمة (Diffusable placenta) وعدم وجود فترات فيها، الأمر الذي لا يسبب حدوث فقد كبير في الأنسجة الرحمية. ويحدث الانخفاض الرئيسي في حجم الرحم خلال 10 - 15 يوماً بعد الولادة ويعود الرحم لحالته الطبيعية بعد 20 يوماً فقط من الولادة. وقد أشارت إحدى الدراسات إلى أن هذه المدة بلغت 40 ± 2.1 يوماً (31 - 54) وأنه في 94 % من الحالات يكون الرحم طبيعياً خلال 30 - 50 يوماً وتزيد عن 50 يوماً في 6 % من الحالات فقط. وتكون عودة الرحم لحالته الطبيعية أسرع في الإناث التي تلد لأول مرة مقارنة مع النوق متعددة الولادات. ومن الجدير بالذكر أن عودة الرحم لطبيعته ربما تكون أسرع في النوق ذات السنامين (بعد 15 يوماً فقط من الولادة) عنه في النوق ذات السنام الواحد.

عودة المبايض لحالتها الطبيعية (Ovaries Involution):

إن أول العمليات التي تحدث في المبايض بعد الولادة هي ضمور الجسم الأصفر وانخفاض مستوى البروجسترون في الدم إلى أدنى مستوى له بعد 24 ساعة فقط من الولادة، وذلك تحت تأثير هرمون البروستاغلاندين ($PGF2\alpha$) الذي يؤدي إلى انحلال الليوتين وتدهور أنسجته.

يختلف طول فترة استعادة المبايض لحالتها الطبيعية بين 25 يوماً وسنة بكاملها، وهي فترة هدوء جنسي طالما أن جريبات المبايض في حالة خمول. ويعود طول هذه الفترة لأسباب متعددة منها إنتاج الأم للحليب بغزارة وتأثير عملية الرضاعة والحالة الغذائية للناقة، إلى جانب الطرق المستخدمة في تقدير هذه الفترة. قد يكون أول شياخ للناقة بعد الولادة صامتاً. وكذلك يتكثف الشبق للنوق في منتصف موسم التناسل ويقل في أطرافه.

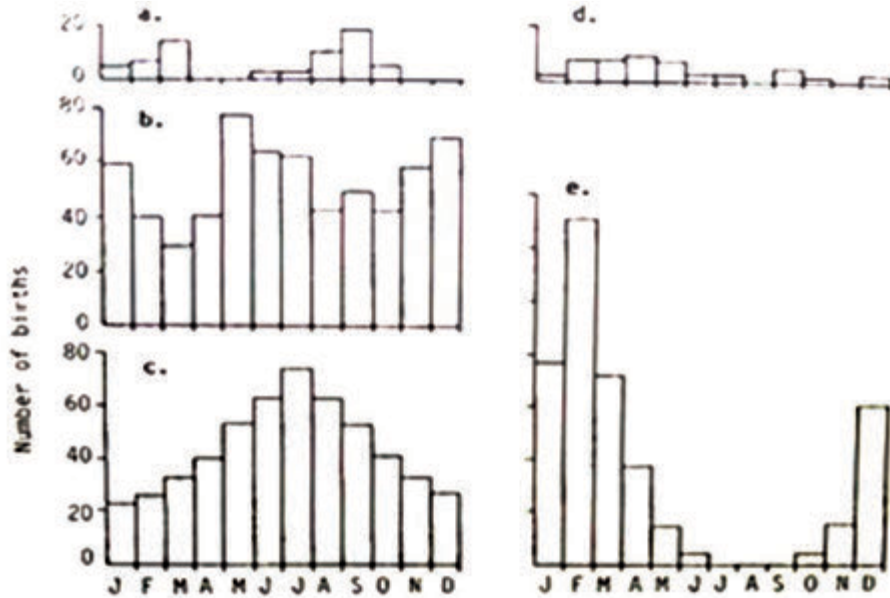
تعتبر التغذية والرضاعة أهم العوامل المؤثرة في طول فترة الهدوء الجنسي بعد الولادة، فالنوق التي تتغذى جيداً تظهر نشاطاً مبيضياً بعد 30 يوماً من الولادة في 70 - 80 % من الحالات، ويحدث الحمل طبيعياً فيها بعد 45 يوماً من الولادة. كذلك فإن النوق التي تفقد مواليدها تنمو في مبايضها جريبات ناضجة (قطرها 10 - 14 سم) خلال 10 - 12 يوماً في النوق ذات السنام الواحد و35 - 60 يوماً في النوق ذات السنامين.

طول الفترة من الولادة وحتى الحمل التالي (Open Days or Service Period):

تلحق الناقة عادةً بعد 45 - 50 يوماً من الولادة إذا كانت داخل موسمها التناسلي. وقد لوحظ أن النوق التي تلحق بعد 2 أو 26 يوماً من الولادة لا يحدث فيها الحمل بسبب عدم توافق حالة الأنسجة الرحمية مع معيشة جنين جديد فيها، بينما يمكن أن يتم الحمل عند التلقيح بعد 45 يوماً من الولادة تحت ظروف محكمة. وفي مناطق المراعي الطبيعية في ليبيا بلغت الفترة بين الولادة وطلب الناقة للذكر 234 ± 14.9 يوماً وأما الفترة من الولادة وحتى حدوث الحمل التالي فكانت 287 ± 12.7 يوماً. أما في رأس الخيمة (الإمارات العربية المتحدة) فبلغت الفترة من الولادة وحتى الحمل التالي 333 ± 13.8 يوماً بالمتوسط وتراوح بين 320 - 352 يوماً.

توزيع ولادات النوق:

كما تختلف فترات التلقيح للنوق تختلف فترات ولاداتها، ويمتد موسم التلقيح والولادات على مدار العام في كينيا والنيجر مع إتجاه لزيادتها خلال الفترة من شهر آيار حتى شهر آب (الشكل 176) وتتركز الولادات في المملكة المغربية في الفترة من كانون الأول إلى آذار مع قمة للولادات في شهر شباط.



▲ الشكل 176. توزيع ولادات الإبل: a. في مالي، b. في كينيا، c. في النيجر، d. في حادق حيوان أوروبية، e. في المغرب.

تطوير الكفاءة التناسلية للإبل:

يعتبر انخفاض الكفاءة التناسلية للإبل في بيئاتها الصحراوية أحد أهم المشاكل التي تعوق تطويرها. وقد يعزى ذلك إلى انخفاض نسبة التلقيح (50 %) ونسبة الحمل (35 %) والتي درست في قطاع الإبل الليبية، وقد ترجع أيضاً إلى أمراض الجهاز التناسلي في الإبل وحيدة السنام التي تتسبب في فشل التناسل بنسبة 15 - 35 %. يعود انخفاض الكفاءة التناسلية للإبل لأسباب متعددة منها سوء نظم الرعاية وإدارة القطعان، ومنها نقص في الموارد الغذائية نظراً لموسمية توفر الغذاء كمّاً ونوعاً، ومنها ما يعود لأسباب مرضية، ومنها ما يعود لطبيعة الدورة الإنتاجية للإبل نفسها مثل: طول فترة الرضاعة وطول فترة بين الولادتين وغيرها. كما أن رعاية الإبل في مناطق منعزلة يجعلها بعيدة عن تطبيقات التكنولوجيا الحديثة التي أستخدمت منها الحيوانات الزراعية الأخرى. ويمكن إجمال المشاكل التناسلية للإبل وارتباطها بانخفاض كفاءتها التناسلية في النقاط الآتية:

- تكرار عملية التلقيح دون حدوث حمل.
- الموت المبكر للأجنة أو الإجهاض.

- مشاكل التلقيح ورفض الذكر.
- عيوب خلقية في الجهاز التناسلي.

▼ تكرار التلقيح دون حدوث حمل (Repeat Breeding Syndrome):

يمكن من الناحية العملية إعتبار الناقة التي تلقح مرتين في دورتي شبق دون أن يحدث حمل بأنها ناقة متكررة التلقيح أو الطلب، وتقدر نسبتها في القطعان بنحو 3 - 15 % من القطيع الذي يعاني من مشاكل تناسلية. وهناك أسباب كثيرة لهذه الظاهرة نوجزها فيما يأتي:

فشل عملية الإخصاب (Fertilization Failure):

يمكن أن يكون فشل الإخصاب بسبب فشل عملية التبويض أو إطلاق بويضة غير ناضجة أو فشل انتقال البويضة إلى قرن الرحم أو ضعف حيوية السائل المنوي خلال انتقاله داخل الجهاز التناسلي للناقة أو عدم اتمام عملية التلقيح بشكل سليم.

فشل عملية التبويض (Ovulation Failure):

يصل معدل التبويض في النوق وحيدة السنام تحت أفضل الظروف المحكمة إلى 87 %، ويقل عن ذلك تحت ظروف الرعاية في مناطقها الطبيعية، بينما يصل معدل التبويض إلى 100 % عند استخدام عامل محفز للتبويض مثل هرمون الـ hCG. وربما يبين ذلك عدم كفاية تركيز الهرمون الذي يحدث التبويض (LH) في الجسم نتيجةً لاضطرابات وظيفية في محور الوطاء- الغدة النخامية (Hypothalamos-Pituitary gland) أو إلى نقص في التأثير المنشط الذي تحدثه عملية التلقيح من خلال نقص في العامل المنشط لإفراز هرمون التبويض (LH) الموجود في السائل المنوي (GnRH-Like Factor) الذي اكتشف في السائل المنوي للإبل ذات السنامين. وقد تفشل عملية التبويض أيضاً إذا جرى التلقيح في الطور الذي يكون فيه الجريب الناضج بالمبيض قد إتجه إلى الضمور (Regression) تحت تأثير هرمونات الأنثى لإنتاج الحليب أو التغذية غير الكافية أو سوء إدارة عملية التلقيح. ولاتوجد دراسات حول هذا الموضوع في الإبل وحيدة السنام إلا ماسبقت الإشارة إليه في طرائق تشخيص الحمل.

ويمكن استخدام نظام الحقن بهرمون الـ (hCG) بعد التلقيح لإحداث التبويض في الإناث متكررة التلقيح بعد رصد قمم إفراز هرمون التبويض (LH) لديها بعد التلقيح واستخدام الطرائق الحديثة في رصد الجريبات الناضجة ذات الحجم المناسب للتبويض في المبيض.

فشل انتقال البويضات (Ova transport failure):

تحدث عملية الإخصاب في الإبل في الجزء الأسفل من القناة الناقلة (قناة فالوب) حيث تلتقي البويضة مع النطاف. ويفشل انتقال البويضة إلى هذا الجزء عند وجود بعض الأمراض التناسلية مثل التهاب كيس البويضة (Bursitis) أو التهابات القناة الناقلة مثل: (Salpingitis أو Occlusions).

تدهور حيوية السائل المنوي ومعوقات انتقاله:

عند التلقيح يوضع السائل المنوي جزئياً في رحم النوق نظراً لاتساع فتحة عنق الرحم خلال التلقيح ثم ينتقل السائل المنوي إلى القناة الناقلة التي تعمل كمستودع للنطاف (Sperm Reservoir) وتعتمد حياة النطاف في الجهاز التناسلي للناقة على حيويتها الذاتية وعلى المواد المغذية المرافقة لها وعلى ظروف البيئة الرحمية التي توجد فيها. تنخفض مدة بقاء النطاف حية عند الإصابة بأمراض رحمية كما تنخفض أيضاً عند استخدام معاملات التجميد والإسالة للسائل المنوي (إذا استخدم التلقيح الاصطناعي) وفي بعض الأمراض حيث تكون الناقلة متكررة التلقيح لوجود انسداد في الرحم أو عنقه.

عدم القدرة على إتمام التلقيح (Incomplete Mating):

وهي حالة تحدث نتيجة لعدم اتمام الإيلاج (Intromission) (أي إيلاج جزئي بدون قذف)، ويفشل الإيلاج الكامل عند وجود إلتصاقات كلية أو جزئية في القناة التناسلية الأنثوية، أو لتباين فرق الحجم والوزن للجسم بين الذكر والأنثى.

الموت الجنيني المبكر (Early Embryonic Mortality):

أشارت دراسة أجريت على (689) حالة من النوق ذات السنام الواحد أن الموت المبكر للأجنة يحدث في 32 % من الحالات قبل أن يصل عمر الجنين إلى 45 يوماً حيث يمتص دون ملاحظة. ويعود ذلك إلى أسباب منها الوراثية ومنها البيئية وأهمها فشل عمل الجسم الأصفر أو الإصابة ببعض الأمراض التناسلية مثل التليف (Fibrosis). وقد لوحظ أن نسبة الموت المبكر للأجنة تكون مرتفعة في أكثر شهور السنة حرارة. كما أن وجود الجنين في قرن الرحم الأيسر في اليوم الحادي عشر من الإخصاب في النوق وحيدة السنام هو السبب الرئيس لإفراز هرمون البروستاغلاندين ($PGF2\alpha$) من الرحم والذي يعمل على عدم استدامة الحمل نتيجة لتأثيره في انحلال الليوتين في الجسم الأصفر وانخفاض أو توقف إفراز هرمون البروجسترون المسؤول عن استدامة الحمل. ومن ناحية أخرى تتسبب بعض الأمراض في تحلل الليوتين وحدوث موت مبكر للأجنة، ومن أهم هذه الأمراض في الإبل مرض التريبانوسوما.

أخطاء إدارة التلقيح (Breeding Mis-Management):

أشارت الدراسات أنه يجب أن يزيد قطر جريبات المبيض الناضجة عن 10 مم ليحدث الإخصاب، وقد وجد في دراسات على الإبل وحيدة السنام أن 45 % من النوق المعدة للتلقيح كان قطر الجريبات المبيضية الناضجة فيها يقل عن 9 مم. ومن أخطاء التلقيح الشائعة أيضاً استخدام ذكور فتيّة أو الاستخدام المفرط للذكور في التلقيح وعدم التأكد من إتمام عملية الإيلاج خلال عملية التلقيح.

▼ وسائل رفع الكفاءة التناسلية للإبل (Improving Reproductive Performance):

نظراً لوجود فترتين هامتين وطويلتين نسبياً في الحياة التناسلية للناقة، فإن الكفاءة التناسلية وطول الحياة

الإنتاجية للناقة تتحسن بوجه عام إذا أمكن تقليل أياً من هاتين الفترتين أو كلاهما. ويقصد بهاتين الفترتين العمر عند التلقيح الأول (أو الحمل الأول)، وطول الفترة بين ولادتين. كما توجد عوامل متعددة أخرى تؤثر في تحسين الكفاءة التناسلية للنوق، إلا أنه سيتم التعرض فيما يأتي إلى طرائق خفض عمر الناقة عند أول تلقيح، وخفض الفترة بين ولادتين، إضافة إلى خفض نسبة الإجهاض والموت المبكر للأجنة والمواليد حديثة الولادة مما يؤدي إلى تحسين الكفاءة التناسلية لقطعان الإبل.

خفض عمر الناقة عند التلقيح الأول (Age at First Mating):

يجب أن لا تلقح إناث الإبل لأول مرة قبل وصول وزنها إلى 60 % من وزن الحيوان البالغ، وإلى 80 - 85 % من حجم الحيوان البالغ. وقد قدر العمر عند التلقيح الأول في إناث الإبل وحيدة السنام بنحو 43.1 ± 0.58 شهراً في دولة الإمارات العربية المتحدة، بينما قدر العمر عند التلقيح الأول في المراعي الليبية بنحو 36.9 ± 1.09 شهراً. أما تحت نظام الرعاية المحسنة في محطات المملكة العربية السعودية فبلغ العمر عند أول تلقيح 39.1 ± 8.1 شهراً عندما كان متوسط وزنها 426 ± 64.7 كغ. وبلغ متوسط العمر عند أول ولادة 36 - 37 شهراً تحت الظروف الغذائية الجيدة في المحطات بتونس، بينما بلغ وسطياً 63 شهراً تحت ظروف المراعي الفقيرة في النيجر.

خفض الفترة بين ولادتين (Reducing Calving Interval):

تشتمل الفترة بين ولادتين على فترة حمل الناقة (عدد أيامها شبه ثابتة ولا يمكن تغييرها)، والفترة المفتوحة (Open days) أو (Sevice period) التي تقع بين الولادة وإعادة التلقيح والتي يمكن تلقيح الناقة خلالها. تعد الفترة آنفة الذكر شديدة التباين (بين النوق داخل القطيع الواحد) لأسباب متعددة أهمها الهدوء الجنسي المرافق لفترة إنتاج الحليب وعودة الجهاز التناسلي لحالته الطبيعية بعد الولادة، ومستوى التغذية المتاحة للنوق وغيرها ويختلف طول الفترة المفتوحة بين 45 يوماً فقط عند توفر التغذية والرعاية الجيدة للنوق الحلوب كما في المملكة العربية السعودية وتونس، وبين 12 - 24 شهراً تحت ظروف الرعاية التقليدية في الهند والصومال والنيجر. لم يكن لسلالة الناقة أو جنس المولود تأثير في طول الفترة بين ولادتين تحت نظام الرعاية المكثفة بينما تأثرت هذه الفترة معنوياً بعمر الناقة.

ويمكن خفض الفترة بين ولادتين بخفض عدد الأيام المفتوحة عن طريق الفطام المبكر للمواليد وتغذيتها صناعياً ببديل للحليب أو بإرضاع مولودين من ناقة واحدة وترك الناقة الثانية للتلقيح المبكر. وقد وجد أنه يمكن تلقيح الناقة بعد 17.9 ± 9.1 يوماً من الولادة عند فطام مولودها مبكراً. وفي دراسة في منطقة القصيم بالسعودية، تبين أنه مع التغذية الجيدة كانت نسبة الحمل 85 % والفترة بين ولادتين 391 ± 31 يوماً وظهرت أول دورة شبق بعد الولادة وسطياً بنحو 29.1 يوماً (1 - 41).

خفض نسبة الإجهاض والموت المبكر للأجنة والمواليد حديثي الولادة:

تعد المساعي الرامية إلى خفض نسبة الإجهاض والنفوق المبكر لمواليد الإبل من أخصب الحقول التي يمكن

استثمارها لرفع الكفاءة التناسلية والإنتاجية للنوق، إذ قدرت نسبة الإجهاض والموت المبكر للأجنة بنحو 3 - 33 % وكذلك قدرت نسبة نفوق المواليد قبل الفطام بنحو 7 - 15 % في القطعان التجارية ومحطات التجارب بينما قدرت بنحو 25 - 90 % في قطعان البوادي و قدرت نسبة نفوق المواليد من الولادة وحتى عمر ثلاثة أشهر في تونس بنحو 23 % ومن الولادة وحتى عمر 12 شهراً بنحو 30 %.

وفي الصومال بلغ معدل نفوق المواليد حتى عمر 12 شهراً نحو 19.6 % لأسباب متعددة أهمها احتباس العقي في الجنين (Meconium Retention) أو الإصابة بجذري الإبل، والسالمونيلا. لذلك تشمل إجراءات خفض نسبة النفوق قبل الولادة وحتى فطام الفصائل عدة إجراءات أهمها الاهتمام برعاية الأمات الحوامل خلال الشهر الأخير من حملها مع تقديم التحصينات اللازمة، ورعاية المواليد بعد ولادتها لاسيما خلال أول 24 ساعة من عمرها، والتأكد من وقوفها ورضاعتها للسرسوب حيث يلزم تناول المولود 10 % تقريباً من وزنه الحي سرسوباً خلال أول 18 - 24 ساعة من عمره نصفها على الأقل خلال أول 6 - 12 ساعة للحصول على مميزات الامتصاص الأقصى لأمعاء المولود للأجسام المناعية الموجودة في السرسوب.

3 رعاية الحيران:

- تكون مواليد الإبل حساسة للظروف البيئية عند ولادتها لذلك تكون نسبة النفوق عندها مرتفعة وهناك اعتقاد عند مربّي الإبل بأن تناول الرضيع للسرسوب قد يؤدي إلى اضطرابات هضمية أو نفوقه ولذلك يعطى أقل كمية ممكنة من هذا السرسوب وكذلك لا يعطى للحوار إلا القدر اللازم فقط من ماء الشرب لأن زيادة هذا الأخير يؤدي إلى الإسهال والنفوق.
- يخرج الحوار مع أمه حيث أن للحيران القدرة على الرعي وهي في عمر 4 - 6 أسابيع ويستمر تدريبها على الرعي وتناول العشب حتى تبلغ سن الفطام.
- يفطم الحوار عادةً عندما يبلغ من العمر 15 - 19 شهراً وذلك حسب حالته الصحية.

الولادة والعناية بالمولود

أولاً: الولادة الطبيعية:

وتنقسم هذه العملية عادةً إلى ثلاث مراحل مختلفة الأمد وفي أكثر الحالات تكون الولادة سهلة. وتعتبر المرحلة الأولى (مرحلة التحضير) هي الأكثر تغييراً في الزمن وتكتمل عادةً في غضون 24 إلى 48 ساعة. ويكون الحدث الرئيس هو تموضع الجنين في قناة الولادة ويتم ذلك من خلال انقباضات الرحم المنتظمة التي تجبر العنق على التمدد والانفتاح.

أما المرحلة الثانية وهي طرح أو إخراج الحميل فتعتبر الأكثر حرجاً من مراحل الولادة وتكون عادةً قصيرة الزمن في الإبل (30 إلى 90 دقيقة)، وتتميز بالانقباض البطني والرحمي العنيف الذي يسمح بطرح الحميل

وفي هذا الطور يتم الشك بمعظم حالات عسر الولادة وتتمثل المرحلة الأخيرة في طرد المشيمة والذي يكتمل خلال الساعات الثلاث الأولى عادةً بعد الولادة.

ومن أجل الوصول إلى تفهم وتقييم أفضل لمراحل الولادة فإن هناك ثلاثة تعابير تستخدم لوصف الوضع الجنيني خلال الولادة وهي: المجيء (ويقصد به وضع الحميل في الرحم عند المخاض) والوضعية ثم الهيئة. ويصف المجيء حالة المحور الظهري للحميل بالنسبة للأم وأيضاً جزء الحميل المتواجد في مستوى قناة الولادة وبذلك فإن المجيء قد يكون أحد الحالات الآتية:

1 طولاني أمامي: يكون فيه المحور الظهري للحميل موازٍ للمحور الظهري للأم ويكون الجزء الموجود في قناة الحوض هو الرأس والأرجل الأمامية.

2 طولاني خلفي: يكون المحور الظهري للحميل موازٍ للمحور الظهري للأم، ولكن الجزء الموجود في قناة الحوض هو الأرجل الخلفية.

3 بطني مقلوب: يكون فيه المحور الظهري للحميل عمودياً مع محور الأم، وبطن الحميل هو الموجود في قناة الحوض.

4 ظهري مقلوب: يكون فيه المحور الظهري للحميل عمودياً مع محور الأم، وظهر الحميل هو الموجود في قناة الحوض.

ويمكن تمييز وضعية الحميل من خلال التعرف على أجزاء محددة أو على الحميل نفسه (كاهل، رأس، حوض) بالنسبة إلى المكونات المختلفة لقناة ولادة الأم (الحرقفة و العجز والعانة)، وباستخدام هذه المعايير فإن الوضعيات المحتملة هي:

1 ظهري عجزي: يكون فيه ظهر الحميل على صف واحد مع عجز الأم، وهو وضع محتمل عندما يكون مجيء الحميل طولاني أمامي.

2 ظهري حرقفي أيسر أو أيمن: يكون فيه ظهر الحميل مقابل للحرقفة اليمنى أو اليسرى.

3 ظهري عاني: يكون فيه ظهر الحميل مقابل لعظم العانة للأم.

4 قطني عجزي: ويكون فيه الجزء القطني للحميل مواجهاً لعجز الأم.

5 قطني حرقفي أيسر أو أيمن: ويكون فيه الجزء القطني للحميل مواجهاً لحرقفة الأم اليمنى أو اليسرى.

6 قطني عاني: ويكون فيه الجزء القطني للحميل مواجهاً لعانة الأم.

أما هيئة الجنين فإنها تصف موقع الرأس والأطراف ورقبة الحميل بالنسبة لجسمه ويمكن للرأس والرقبة أن يمتدا أو ينثني بشكل جانبي أو بطني أو ظهري، وتمتد الأطراف أو تنثني بدرجات مختلفة فوق أو تحت الحميل.

ثانياً: عسر الولادة:

يعرف عسر الولادة بأنه التطور الشاذ لعملية الولادة وتكون هذه الحالة في النوق منخفضة جداً وقد لوحظ عسر الولادة لدى 16 ناقة والدّة من أصل 350 وبنسبة 6.4 %. وفي أكثر الحالات يحدث التدخل خلال المرحلة الثانية من الولادة بعد ملاحظة فشل الترتيب الطبيعي للمرحلة الأولى.

1 تشخيص عسر الولادة:

يعتبر التشخيص المبكر لعسر الولادة هاماً لأنه قد يتطور بشكل سريع إلى حالة حرجة تعرض حياة كل من الجنين والأم للخطر، ويتم الشك بأغلب حالات عسر الولادة من قبل المالك، ولذلك فمن الضروري أن يكون مدرباً على التعرف على علامات الولادة الشاذة ومتى يطلب المساعدة البيطرية، وليس هناك بديل من المراقبة المتكررة للإناث قبل الولادة من أجل الكشف المبكر عن مضاعفات الولادة، ويعني ذلك أن تاريخ التلقيح معروف وأن المالك أو الراعي على دراية بالعلامات المحذرة للولادة والوضع الطبيعي للولادة بما في ذلك مدة كل حالة ويعتبر عدم معرفة التاريخ الدقيق للتلقيح المشكلة الأكثر شيوعاً عند التعامل مع حالة مخاض لدى الناقة في الحقل ويعتبر تطور الطرائق الموثوقة المستندة على التغيرات الكيميائية في الإفراز الثديي مثل تلك المستعملة في الأفراس مفيداً جداً لإدارة الولادة في النوق، ولا يمكن اكتساب الخبرة في التعرف على عسر الولادة. ومعالجته إلا من خلال الملاحظة الدقيقة لبضع ولادات ولذلك فإن العديد ممن يمتلكون حيواناً واحداً أو اثنين فقط تنقصهم دائماً الخبرة اللازمة للتعامل مع الولادة. وفي الأفراس يمكن أن تتم مراقبة الولادة في الحيوان الثمين باستخدام وسائل إلكترونية مثل دائرة فيديو مغلقة أو أجهزة يمكن أن تكشف تمدد شفري الفرج ونحن ندرس في الوقت الحاضر الوسائل الإلكترونية لمراقبة الولادات في نوق السنام الواحد استناداً إلى تلك التقنيات.

أ علامات عسر الولادة:

يمكن أن يحدث عسر الولادة في أي وقت خلال أطوار الولادة، وأكثر العلامات أهمية في المدة المتزايدة لمراحل العمل ويجب أن يشك بوجود عسر الولادة إذا تجاوزت المرحلة الأولى أو الثانية من الولادة مدة ست ساعات وساعتين على التوالي، بالإضافة إلى هذه المدة الزائدة من الولادة فإن الأم قد تظهر علامات الكآبة مع تكرار التناوب ما بين وضع الوقوف والجلوس والتحرك المتكرر من جانب لآخر بالإضافة إلى الإجهاد المفرط كما أن العديد من النوق تصاب بإسهال مفرط وتصدر أصواتاً متكررة في حالة عسر الولادة.

ب فحص حالة المخاض:

يجب أن يكون فحص حالة المخاض أمراً روتينياً مع كل الحيوانات التي تظهر عليها علامات المرحلة الأولى من الولادة، ولذلك يجب أن يتم الاحتفاظ بسجل كامل عن السوابق الخاصة بالحيوان قبل المضي في الفحوصات، ويجب أن يتضمن هذا السجل العمر وعدد وحالة الولادات الطبيعية السابقة والتاريخ الدقيق للتلقيح والعلامات التي توحى ببداية الولادة (مثل الانعزال عن القطيع والابتعاد عن

الطعام) ومن المهم جداً التأكد بأن الناقاة ليست في حالة إجهاض بدلاً من الولادة فمن النادر أن يترافق الإجهاض مع عسر الولادة لأن الجنين أصغر.

ويجب فحص أي ناقاة تظهر علامات الكآبة أو تزداد مدة ولادتها بهدف تحديد موقع الجنين وتموضعه وطريقة خروجه ويتم إجراء هذا الامتحان بشكل مثالي على الحيوان في وضع الوقوف، وعلى أية حال ففي أكثر حالات الولادة في الحقول، خصوصاً في نوق السنام الواحد والسنامين فإن ذلك غير ممكن ويجب فحص الحيوان بعد ربطه في موقع الجلوس، ويجب أن يتم فحص النوق التي تكون في حالة مخاض بعناية متعددة لكي لا ينتج عن ذلك إصابات في قناة الولادة أو المستقيم بسبب رد الفعل الطبيعي للناقاة نتيجة الجهود الطارئة خلال المعالجة. ويجب أن يلف الذيل ويربط إلى جانب، وفي الناقاة نبدأ الفحص بجس المستقيم وهذا الأمر مفيد جداً لتشخيص الإلتواء الرحمي، وهذا الجس يسمح أيضاً بتفريغ المستقيم من الروث وتقييم الإنكماش الرحمي.

ويتم إستكمال الفحص بالجس المهبل، فبعد التنظيف الشامل للمنطقة الشرجية بالماء والمطهر المعتدل يتم إدخال اليد في المهبل بعد تزييتها وتطهيرها ويجب كذلك فحص قناة الولادة لمعرفة وجود أي إلتواء رحمي أو آفات في فحوصات سابقة أو إصابات كما يتم تقييم حجم وتوسع القناة الحوضية فإن كان العنق مفتوحاً ويمكن الوصول للجنين يتم تقييم قابلية ولادته من خلال رد فعله عند قرص أصابع قدمه أو بالدفع بلطف على العين أو بسحب اللسان في الوضع الأمامي أو بإدخال إصبع في الشرج في الوضع الخلفي ويمكن أيضاً معرفة قابلية نجاح ولادة الجنين بواسطة جس النبض في الحبل السري إن يمكن الوصول إليه. إن كان العنق مغلقاً فإن قابلية نجاح ولادة الجنين يمكن أن تقيم من خلال حركته بعد الجس المباشر أو بواسطة جس الحبل السري من الشرايين الرحمية ويحتمل أن يكون فحص ومعالجة الولادة صعباً جداً إذا كانت قناة الولادة صغيرة جداً أو إذا كانت يد المشرف على الولادة كبيرة جداً ويجب أن تكون نتائج الفحص قادرة على تحديد وضعية وموقع وقابلية نجاحه وتحديد مسار العمل الذي يجب أن يأخذه.

3 أنواع عسر الولادة في الإبل:

تصنف أنواع عسر الولادة بشكل عام في مجموعتين رئيسيتين: الأولى بسبب الأم والثانية من الحمل. ويكون سبب الأولى إلتواء الرحم أو خموله أو عدم التناسق بين حجم الحمل وحجم القناة الحوضية، أما سبب الثانية فهو الموقع الشاذ للحمل أو الإنحناء الرسغي أو إنحراف جانبي للرأس أو إنحناء الورك والعرقوب في حالة الولادة بتقديم العجز. وهناك حالات نادرة مثل التفاوت الحوضي والحمل غير الطبيعي والولادة المستعرة.

أ عسر الولادة بسبب الأم:

1 إلتواء الرحم:

يعتبر الإلتواء الرحمي أكثر الأسباب شيوعاً في عسر الولادة عند النوق وقد عولجت تلك الحالات بالجراحة القيصرية بدرجات متفاوتة من النجاح.

2 ناقة غير ناضجة:

لا يعتبر عسر الولادة بسبب حجم الحوار للأم أمراً متكرراً إن كانت عملية التلقيح مناسبة، ولا يتم تلقيح النوق حتى تصل إلى الحجم الملائم لذلك وقد ذكرت بعض حالات عدم تناسب بين الأم والجنين في النوق ويتم تشخيص هذه الأوضاع عادةً بعد فشل المرحلة الثانية الطويلة من الولادة ومن المحتمل أن تنتفخ الأعضاء التناسلية الخارجية ويتمزق الفرج بسبب الجهد الناتج عن فشل التقلصات الطاردة المتكررة وفي الناقة تنتج الصعوبات عادةً بسبب فشل تمدد الفرج بشكل كافٍ يسمح بمرور رأس الجنين.

وتتضمن معالجة هذا النوع من عسر الولادة بتعقيم قناة الولادة ومساعدة الفرج على التمدد أو القيام بشق الفرج جراحياً وإن فشلت هذه الإجراءات ومازال الجنين حياً يجب إعداد الناقة فوراً للجراحة القيصرية.

3 خمول الرحم:

قد ينتج عسر الولادة أحياناً عن ضعف أو خمول تقلصات الرحم (الخمول الرحمي)، ويلاحظ ذلك بشكل عرضي في الحيوان كبير السن أو في حيوان بحمل طويل، وقد لوحظت حالة خمول رحمي في ناقة كبيرة السن مصابة بالتهاب المفاصل العضالي.

ب عسر الولادة بسبب الجنين:

يحدث هذا النوع من عسر الولادة عادة بسبب شذوذ جنيني أو بتموضع شاذ للجنين في الرحم، ويكون عسر الولادة الناتج عن الوزن الزائد للجنين أمراً نادراً نسبياً في النوق.

1 الجنين المشوه (المسخ):

تعتبر المسوخ الجنينية نادرة جداً في النوق، وقد ذكرت حالتان على الأقل عن هذا النوع من عسر الولادة لدى النوق: الأول كان بسبب الانفلاق من الانقباضات، والثاني بسبب تقلص عضلي و انحناء ثنائي للرسغ أو تصلب الأطراف الخلفية أو الشد الكامل للرقبة وقد تم علاج الحالتين بالجراحة القيصرية وتتضمن الأوضاع الشاذة أيضاً الاستسقاء الجنيني والانتفاخ الناتج عن موت الجنين (الشكل 177).



◀ الشكل 177. جنين ميت منتفخ ومتفسخ.

2 الوضع الشاذ:

قد يكون الوضع أو الموقع الشاذ للجنين من أكثر الأسباب شيوعاً في عسر الولادة الناتج عن الجنين لدى النوق، وذلك بسبب الرقبة والأطراف الطويلة للجنين في هذه الفصيلة.

3 إدارة حالات عسر الولادة:

تعتبر معالجة عسر الولادة لدى النوق صعبة نسبياً بسبب طول الأطراف والرقبة عند الجنين وضيق قناة الولادة خاصة في النوق الحوارة. وتتشابه بالتقنيات المستخدمة لمعالجة عسر الولادة في النوق مع تلك المستخدمة في الحيوانات الكبيرة الأخرى وتتضمن تصحيح الموقع أو الوضعية بالدفع، الدوران، التقلصات الإجبارية والجراحة القيصرية.

▼ الجدول 16. نوع عسر الولادة بسبب الوضع والموقع الشاذ للحميل في الإبل.

الوضع	الفصيلة
الأطراف الأمامية على الرقبة *	جمل السنام الواحد
إنحراف رأس جانبي *	
تقديم العقب *	
الإلتواء الرسغي	جمل السنامين
تقديم العقب **	

* ولادة بالجراحة القيصرية ** ولادة بعد تقطيع الحمل.

ويشتمل دفع الحمل دفع الجزء الجنيني إلى الخلف باتجاه الرحم من أجل الحصول على مساحة كافية في قناة الولادة تسمح بالتعامل مع الأطراف أو الرأس لتصحيح مشكلة الوضع مثل إلتواء الأطراف وانحرافات الرأس. ويمكن أن يتم الدفع بالضغط اليدوي المباشر على الجنين أو باستعمال عصا الدفع ويكون الأمر أسهل إذا أعطي الحيوان أذوية أو تخدير موضعي قبل المعالجة. ويكون دفع الجنين أمراً ضرورياً إلزامياً لتصحيح الرأس أو إنحراف الأطراف.

يتم اللجوء إلى تدوير الحمل من أجل ترتيب وضع أجزاء الحمل (الوركين في الوضع العجزي والأكتاف في الوضع الأمامي) التي قد تؤدي إلى إغلاق قناة الولادة عند القطر الأكبر للحوض. ويعتبر الإغلاق بالكثف هو المشكلة الأكثر شيوعاً في الإبل خاصة في حالة التفاوت في الحجم بين الجنين والأم، ومن أجل حل ذلك يجب تدوير الجنين بطريقة يصبح فيها عرضه الأكبر في نفس المحاذاة مع القطر الأكبر للحوض. ويكون هذا الدوران عادةً بين درجة 45 و90 ويجب أن يتم قبل دخول الأكتاف في قناة الولادة، فإن حدث ذلك فمن الضروري أن يتم دفع الجنين قبل الاستمرار بالدوران والسحب. وفي الوضع العجزي يحدث الانغلاق عادةً في الورك، وفي هذه الحالات يجب تدوير الجنين بدرجة 45 ومن المفضل أن تكون الأم في وضع الاضطجاع الجانبي.

يعد انتزاع أو سحب الحمل من أكثر التقنيات المستعملة لمعالجة حالات عسر الولادة ويجب أن

يستخدم هذا الأسلوب بعناية لتجنب إلحاق أي ضرر بقناة الولادة والجنين. ويمكن العمل على مساعدة ذلك التوسع يدوياً باستعمال الملينات وإدخال اليد والضغط على جدار المهبل. ويجب أن يتم السحب لكل طرف أمامي بشكل منفصل في أحوال متناوبة بالتخفيف من عرض الأكتاف. أما تقطيع الحمل فيمكن استخدامه في الناقة فقط في حالة تكون فيها قناة الولادة عريضة بشكل كاف يسمح بالمعالجة السهلة بالتقطيع، ولا يمكن أن يتم ذلك دائماً ويقوم معظم الأطباء البيطريين بجزء من التقطيع فقط يتضمن عادةً الرأس أو طرفاً واحداً من أجل الحصول على مسافة كافية لمعالجة الحمل بشكل مباشر، ويجب القيام بتقطيع الحمل بشكل أخلاقي إن كان الحمل ميتاً فقط.

وتعد الجراحة القيصرية من أكثر التقنيات المستعملة في معالجة الحالات المعقدة لعسر الولادة في الناقة، وتعد بسيطة بشكل نسبي كما أن مضاعفاتها قليلة جداً خاصة إذا تمت قبل الإحباط أو تسمم الدم عند الأم (الشكل 178).



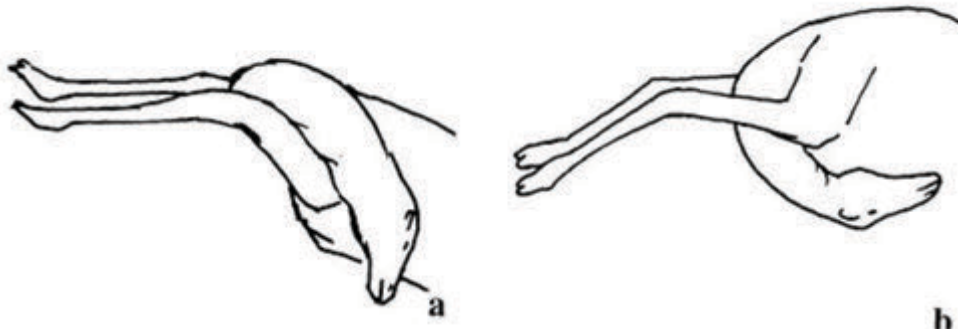
▲ الشكل 178. e-a: ولادة عسرة.

أ تصحيح عسر الولادة والأطراف فوق الرأس:

يتم تمييز هذه الوضعية بوجود الأطراف فوق الرأس ويظهر الأنف فقط، ويعتبر سبباً للتمزق الشرجي، ويكون التصحيح سهلاً بشكل نسبي باستخدام الدفع الجنيني يتبعه تصحيح موقع الأطراف.

ب تصحيح الرأس وإنحرافات الرقبة:

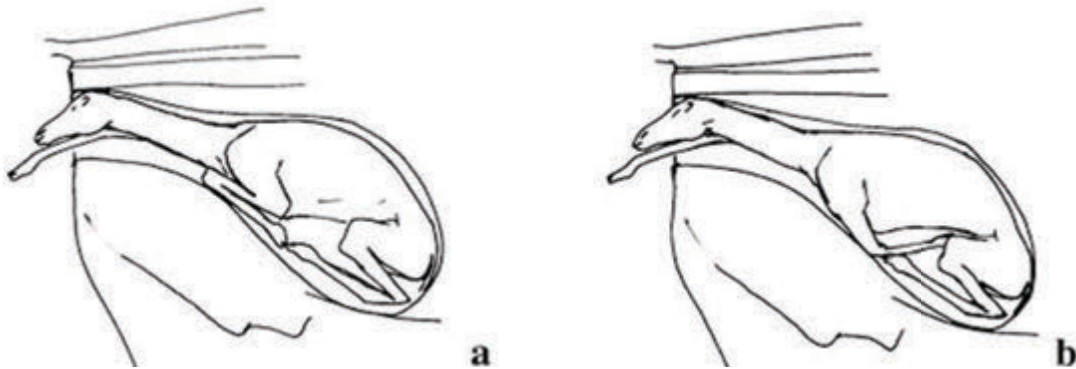
يعتبر إنحراف الرأس السبب الأكثر شيوعاً لعسر الولادة في النوق، بسبب الرقبة الطويلة والمرنة في هذه الفصيلة وبصاحبه إنحناء الكتف أو الرسغ أو الطرفين الأماميين ويمكن أن يكون إنحراف الرأس ظهرياً أو بطنياً جانبياً وقد يكون تصحيح إنحراف الرأس صعباً بسبب الرقبة الطويلة. وقد تم تصحيح وضعية الرأس باستخدام خطاف وضع في حجاج العين إذا كان الجنين ميتاً مسبقاً. وإذا فشلت محاولة تصحيح إنحراف الرأس فعلى الممارس أن يشك بوجود شيء شاذ مثل انفتال العنق. وفي هذه الحالات فإن الاحتمال الوحيد هو التقطيع أو الجراحة القيصرية. وقد تم تصحيح عسر الولادة من هذا النوع بعد التقطيع الجزئي للطرف الأمامي (الشكل 179).



▲ الشكل 179. b-a: عسر ولادة (التفاف الرأس والعنق).

ج تصحيح إنحناء الطرف الأمامي:

يمكن أن يحدث هذا الإنحناء في مستوى الكتف أو الرسغ في الوضعية الأمامية ويكون تصحيح الإنحناء الرسغي بسيطاً بشكل نسبي ويعتمد على دفع الحميل والسحب المتوالي للطرف المثني. ويتم اللجوء لتقطيع الحميل إن كان ميتاً مع وجود مساحة كافية في القناة الحوضية للقيام بذلك (الشكل 180).



▲ الشكل 180. b-a: عسر ولادة

a: انحناء الطرف الأمامي في مستوى الركبة، b: وفي مستوى الكتف.

د. تصحيح الوضع الخلفي واستعصاء العرقوب:

يعتبر هذا الوضع نادراً نسبياً في النوق ولكنه خطر جداً عند حدوثه، ويمكن أن يؤدي هذا النوع من عسر الولادة بشكل سريع إلى موت الجنين بسبب الضغط على السرة. وقد ذكرت حالة لاستعصاء العرقوب في ناقة من ذات السنامين عولجت بنجاح باستخدام تقطيع الحميل وتم ذلك في جزئين الأول في مستوى العرقوب، ثم في مستوى ملتقى الفخذ مع الساق بعد تركيب الحيوان بالأسبرومايزين والزيلازين (الشكل 181).



▲ الشكل 181. عسر ولادة (مجيء خلفي).

ثالثاً: العناية بالمولود:

يمر المولود بتغييرات مثيرة في وظائف أعضائه خلال الساعات الأولى التي تلي الولادة، حيث أن الجنين الذي كان محمياً جيداً في بيئته الرحمية ويعتمد بشكل خاص على الدم من الأم للتنفس والتغذية يواجه فجأة بيئة جديدة كلياً ويجب أن يبدأ بالتنفس والهضم الطبيعي. ويتم إعداد معظم حديثي الولادة بشكل تدريجي لهذه التغييرات خلال الأيام القليلة الأخيرة من الحمل وخلال طور الولادة. وتشتمل عملية نضوج الحميل، أو الاستعداد للولادة، كل الأعضاء وخاصة الجهاز التنفسي والقلبي الوعائي، ولذلك فإن أي تعقيد خلال الأطوار الأخيرة للحمل أو في أثناء الولادة يمكن أن تعرض مقدرة المواليد على العيش للخطر. ويعمل الكشف المبكر على تلك الأجهزة و وظائفها على تجنب المضاعفات وزيادة فرص البقاء على قيد الحياة، ولذلك فإن لهذا التقييم أهمية أساسية في تخفيض نسبة نفوق المواليد الذي يعتبر السبب الرئيسي لخسارة الإنتاج في الإبل.

يعتمد التقييم الجيد للمواليد على معرفة البيانات الطبيعية والسلوك والتعريف السريري للمشاكل.

تعتبر كل المواليد الجديدة في جمل السنام الواحد ذات نمو متطور ويجب أن تكون قادرة على الوقوف والمشي لوحدها خلال بضعة دقائق إلى ساعة واحدة بعد الولادة. وربما يؤدي الفشل في تحقيق ذلك إلى التعرض للعوامل الخارجية المختلفة التي تشكل خطراً على الحياة لذلك فمن المهم جداً مراقبة المولود الجديد خلال الأيام الأولى للتأكد من قدرته على البقاء.

ويجب فحص المولود الجديد فور ولادته، ويكون عادةً مغطى بالغشاء الجلدي باستثناء الخياشيم كما أنه لا يشكل خطراً على التنفس. ويكون المولود الجديد نشيطاً نسبياً ويمكن أن يحمل رأسه عادةً خلال بضع دقائق من الولادة. ويجب أن يركز الفحص الأولي في هذا الوقت على نضج المولود الجديد. فالمولود غير الناضج أو المشوه يظهر ضعفاً في تمدد الأطراف والرقبة. وتتغير فرص بقاء المولود الجديد على الحياة بالإعتماد على درجة نضجة وفي إبل السنام الواحد فإن فرص البقاء بدون عناية مركزة تنخفض بشدة إذا ولد في أقل من 11.5 شهراً من الحمل. قد وجدنا أن الفحص القريب للغشاء الجلدي مفيد جداً في تقييم النضج ودرجة الإجهاد في المولود الجديد، ففي حالة عسر الولادة أو الولادة الطويلة يصبح الغشاء الجلدي أصفر اللون بسبب التغوط الزائد وحتى الإسهال في الجنين.

وتتضمن العوامل الأكثر أهمية في تقييم المولود الجديد كلاً من الوزن عند الولادة ونبض القلب ونوع وإيقاع التنفس ودرجة حرارة الجسم ويتراوح متوسط الوزن عند الولادة الطبيعية بين 30 إلى 42 كغ في إبل السنام الواحد والسنامين، ويجب اعتبار الأحجام الأصغر على أنها غير مكتملة النمو وتتطلب عناية مركزة.

أما نبض القلب فإنه يكون عالياً جداً عادةً عند الولادة (من 80 إلى 120 ضربة في إبل السنام الواحد)، كما أن التنفس يجب أن يكون منتظماً (20 إلى 30 في الدقيقة). وتشمل علامات الضيق التنفسي الفم المفتوح (يلهث بحثاً عن الهواء) والتنفس الثقيل بسبب إنهيار الرئتين أو وجود سوائل. وتتراوح درجة حرارة الجسم الطبيعي عادةً من 37.5 إلى 39 درجة. وقد يظهر المولود الجديد ارتعاشاً خلال الساعات الأولى بعد الولادة لكن هذا الأمر طبيعي، وتظهر حركة الامتصاص اللاإرادية عادةً خلال النصف ساعة الأولى بعد الولادة مع سيلان اللعاب المتزايد.

ويجب فحص كل المواليد الجدد لإكتشاف أي علامات شذوذ وخاصةً تطور الطرف الشاذ والرتق الشرجي والشق الشاذ في اللهاة أو العمى. وتعتبر أكثر الحالات غير الطبيعية المنتشرة في المواليد الجدد هي تشكلات ضخمة في القدم، وقد شخّصت حالتان للمريطاء وحالة تورم درقي ويلاحظ بشكل متكرر وضع غير طبيعي في الوقوف للمواليد ذات الوزن الثقيل في إبل السنام الواحد (خاصةً الذكور) ولكن هذا النوع من المشاكل يمكن أن يختفي خلال أسابيع. وتعتبر عدم القدرة على الوقوف أو تشكلات ضخمة غير طبيعية في القدم شائعة في الحيوانات غير البالغة. كما وجدت نسبة كبيرة من أمراض العيون خلال الأسبوع الأول من حياة

المولود في إبل السنام الواحد تتراوح خطورتها بين الرمد والتهتك والعمى.

ويعتبر الفحص القريب للمشيمة مهماً أيضاً للتنبؤ بالمشاكل المحتملة في المولود، وعادةً يرتبط وجود مشيمة صغيرة مع عدم إكمال النضج أو الأجنة الحوارة. ويعتبر وجود آفات تحريضية أو معدية سبباً لإعطاء علاج بالصادات الحيوية للمولود لمنع تسمم الدم (الشكل 182 - 183 - 184).



▲ الشكل 182. d-a: فحص المولود الجديد، فحص الغشاء الجلدي طبيعي، d-b: غشاء ذو لون أصفر بسبب الإسهال في حالة الولادة الطويلة أو عسر الولادة.



▲ الشكل 183. b-a: تشكلات غير طبيعية للقوائم عند بعض المواليد.



▲ الشكل 184. a-b: أمراض المولود a: التهاب وريد الحمية , b: تورم درقي.

ب العناية الأولية للمولود الجديد:

تعمل العناية الكافية بعد الولادة للمولود على زيادة فرص بقائه، وتتضمن هذه العناية الإجراءات اللازمة ضد التلوث والتعرض للعوامل البيئية.

1 تجنب التعرض للحرارة:

تعتبر درجة الحرارة المنخفضة العامل البيئي الأكثر أهمية الذي يؤثر في بقاء المولود حديث الولادة في إبل السنام الواحد وينخفض تأثير هذا العامل بشكل طبيعي لأن أكثر الولادات وخاصة في إبل جنوب أمريكا تحدث خلال ساعات الصباح ويمكن أن تتم الولادات في أي وقت من اليوم ولذلك يجب نقل المولود الى مكان محمي اذا كانت درجة الحرارة باردة أو حارة جداً.

2 تجنب التلوث:

تبدأ الوقاية من التلوث في المولود الجديد قبل الولادة وتستمر خلال وبعد الولادة ويجب تلقيح كل الإمات ضد داء الكزاز (CLOSTRIDIUM PERFRINGENS نوع D و C) خلال الشهر الأخير من الحمل لتأمين كمية كافية من اللبأ عند الولادة ويعتمد تجنب التلوث خلال الولادة على الإدارة الجيدة في المخاض بما في ذلك البيئة النظيفة في الولادة والمعالجة الولادية المعقمة ويجب تنظيف حظيرة الولادة بشكل منتظم ويجب أن تكون قريبة الى مصدر إن تطلب ذلك. ويجب قطع الحبل السري فوراً بعد الولادة وربطه وغمره في 7 % صبغة يود لحمايته من التلوث، ويجب كذلك فحص السرة بشكل منتظم في الساعات الأولى لإكتشاف أي أمر غير طبيعي (مثل الفتق أو النزف). وتعتبر كل هذه المعالجات مفيدة ولكن الجزء الأكثر أهمية في الوقاية من التلوث هو تأمين النقل الكافي للأجسام المناعية (الغلوبولين المناعي) من اللبأ (الأشكال 185 - 186 - 187).



▲ الشكل 185. b-a: العناية بالمولود (تعقيم الحبل السري).



▲ الشكل 186. أمراض المولود: علامات إسهال شديد وتقيح المنطقة الشرجية والفرج.



▲ الشكل 187. b-a: العناية بالمولود.

a: تعتبر الرضاعة بالزجاجة ضرورية عندما لا يكون للأم إنتاج جيد للحليب أو عندما يكون المولود صغيراً ولا يستطيع الوقوف في الأيام الأولى، b: تغذية غير كافية في الأسابيع الأولى.

أ النقل السلبي للمناعة:

تعتبر كل المواليد الجديدة لإبل السنام الواحد تقريباً بدون مناعة (ليس لها نظام مناعة ناضج عند الولادة)، وبسبب نقص النقل المشيمي للغلوبولين المناعي فإنها تعتمد بشكل خاص على المناعة السلبية التي تمصها من لبأ الأم لحمايتها ضد التلوث خلال الأسابيع الأولى من حياتها. ويتمثل هذا النقص في إرسال الغلوبولين المناعي عبر المشيمة. ولا تعرف على وجه الدقة المدة اللازمة لتصبح الأمعاء قادرة على امتصاص الغلوبولين المناعي في جمل السنام الواحد.

ب تقييم نقل الغلوبولين المناعي:

يعتبر فشل النقل السلبي للغلوبولين المناعي سبباً رئيساً في الفناء الوليدي في إبل السنام الواحد ولذلك فإن تقييم النقل السلبي للمناعة مهم جداً في إدارة المولود الجديد لإبل السنام الواحد. وهناك عدة أساليب متوفرة للتقييم الكمي والنوعي لمستويات مصل IgG التي يمكن تحديدها بالتشخيص الإشعاعي للانتشار المناعي أو بالترحيل الكهربائي للبروتين. لكن هذه الطريقة تستغرق الكثير من الوقت عادةً وتتطلب وسائل مختبر ولذلك فإنها ليست عملية حقلياً وتعتبر اختبارات الخارصين (الزنك) سريعة ورخيصة ويمكن أن تتم في الحقل، ويجب أن تتم عملية تفسير هذه الاختبارات بشكل حذر لأن مقياس العكارة في إبل السنام الواحد يكون عادةً أقل كما هو في البقر والخيول. ويمكن أن يكون قياس المصل الكلي للبروتين اختباراً سريعاً مفيداً لتقدير نقل الغلوبولين المناعي. وعلى أية حال فإن هذا الاختبار يمكن أن يتأثر بعدة عوامل مثل الجفاف. ويجب مقارنة كل هذه الاختبارات مع الشاهد الإيجابي (مصل الأم أو مولود جديد طبيعي).

ج منع وإدارة نقص الدم:

يمكن تجنب فشل النقل السلبي بشكل سهل بمراقبة عملية رضاعة اللبأ خلال 24 ساعة الأولى من الحياة، وتنتج أغلب حالات الفشل عن الأداء الناقص للضرع أو فشل المولود الجديد بالرضاعة. وفي جميع الأحوال فإن أخذ اللبأ لا يمكن تأخيرها إلى حين معالجة السبب الأساسي لفشل النقل السلبي، وإن كان المولود الجديد غير قادر على الرضاعة أو في حالة نقص الإدرار الكافي فإن اللبأ يجب أن يعطى خلال 24 ساعة الأولى من الحياة، وليس هناك بيانات حول الكمية الملائمة من اللبأ التي تعطى خلال 24 ساعة الأولى. وفي إبل السنام الواحد تستعمل نفس المقادير التي أعطيت للعجول أو المهور (250 إلى 300 ملغ كل ساعتين بمجموع 1.5 ملغ خلال 18 ساعة الأولى). ويمكن أن نأخذ اللبأ من الناقة التي كان لديها ولادة ناجحة وإنتاج حليب كاف ويخزن لمدة سنة في التجميد (أقل من 20°م) أما الرضاعة بالزجاجة فإنه عادةً مقبول بشكل جيد وليس له أية مشاكل في الحوار المولود الجديد اليقظ الذي يتمتع برضاعة جيدة. وعلى أية حال إن كان المولود الجديد ضعيفاً يجب إعطاء اللبأ عن طريق أنبوب المعدة

الذي يجب أن يتم تمريره إلى نهاية المريء لتسهيل دخول اللبأ بشكل مباشر إلى الجزء الثالث في المعدة عن طريق أخذود المريء وكذلك للحيلولة دون ركوده وتخمره في الجزء الأول. ويمكن إعطاء البلازما من الأم بالفم إن لم يكن اللبأ متوفراً.

وبعد 12 أو 18 ساعة من الحياة (انخفاض الامتصاص المعوي) فإن أفضل علاج للمولود الذي يعاني من انخفاض حاد في المناعة هو بلازما الآباء الذي يعطى بالحقن الوريدية البطيئة. ويساعد المعدل البطيء على تجنب الجرعات الزائدة وارتفاع ضغط الدم، ويكون رد الفعل على نقل الدم نادراً ولكن يجب أن يراقب بشكل حذر (تصاعد نبض القلب والرجفة وضيق التنفس). كما يوصى بإجراء نقل دم كامل أيضاً إذا كان المولود الجديد يعاني من الأنيميا أو إذا كان من غير الممكن فصل خلايا الدم الحمراء عن البلازما، ويمكن إعطاء البلازما الجديدة فوراً بعد جمعها وتنقيتها ويمكن كذلك تخزين البلازما مثل اللبأ ويمكن زيادة تركيز بلازما الغلوبولين المناعي بإستعمال 50 % من الكمية الأولى الناتجة عن الذوبان.

3 العناية المركزة:

تكون هذه العناية ضرورية في المولود الجديد المضغوط بشكل خاص إن كان له قيمة اقتصادية عالية، ويجب أن تقدم هذه العناية في وسائل المستشفى لأنه من الضروري مراقبة الحيوان بشكل مستمر. ويجب فحص الحيوان بشكل شامل قبل إعطاء أي علاج لمعرفة فرص بقائه، ويجب كذلك تقييم الحالة الحادة من عدم المناعة أو الجفاف، كذلك يجب فحص الحيوان لاكتشاف أي علامة عن تأخر النمو أو النمو الشاذ الذي سيعيق المعالجة وتوضع القسطرة الوريدية فوراً بأسلوب معقم في الوريد الوداجي، ويجب أن تثبت القسطرة في الموضع بتخييطها إلى الجلد ويجب أن تغير كل ثلاثة إلى أربعة أيام. وتتطلب المواليد الجديدة عناية فورية لمعالجة مشاكل التنفس ونقص السكر وهبوط الحرارة وقلة المناعة، وفي غياب الرعاية يكون جلوكوز الدم منخفضاً جداً ويجب أن يعالج بمحلول 10 % جلوكوز. مع تكرار فحص جلوكوز الدم. كما أنه من الضروري القيام بالمراقبة المتكررة وإعادة تقييم حالة الإلكتروسايت والحمضية في الحديث الولادة. وتكون الحيوانات غير المكتملة النمو عادة ناقصة كلور الدم والبوتاسيوم وأحياناً الصوديوم، ويمكن تصحيح أغلب هذه النسب بإضافة 0.9% محلول ملحي أو محلول متوازن الكهارل والأملاح. ويضاف البوتاسيوم (10 - 20 MEQ) وجلوكوز (5 إلى 10 %) إلى السوائل الوريدية أما مستويات مصل البوتاسيوم فإنها عادةً تقلل من المتطلبات البديلة ولذلك يجب إعطاؤها في الحالات الحادة طريق الفم.

ولا توجد أدلة واضحة بالنسبة لكمية السوائل التي يجب أن تعطى للمولود الحديث ولذلك يجب أن تترافق المعالجة بالمراقبة اللازمة لحالة الجفاف والتبول واكتساب الوزن وطبيعة النبض. ويجب أن تستبدل التغذية المصلية بشكل تدريجي بالإطعام الفموي بالحليب أو بدائله، وتعتبر الحموضة الأيضية هي الإضطراب الحامضي الأكثر شيوعاً في حديث الولادة ويتم تصحيحه فوراً بزيادة حجم المحلول

المتوازن، أما قيم غاز الدم الشريانية الطبيعية فإنها لم توضع في مولود إبل السنام الواحد. ويعتبر نقص الأوكسجين من أكثر العوامل المنتشرة التي تؤثر في نضوج المولود أو تخلقه بشكل كامل، وهناك عوامل أخرى مثل ذات الرئة وتسمم الدم، وقد تتطلب هذه الظروف العلاج بالأوكسجين بقتاع الوجه أو قفص الأوكسجين أو قسطرة أنفية وحتى تهوية ضغط موجبة إذا كانت حالة تأثر المولود شديدة.

ويعتبر وضع الجسم هاماً جداً في التعامل مع المولود، ويجب تغيير هذا الوضع باستمرار من الجانبي إلى الظهر لتجنب تجمع بعض السوائل في بعض المناطق في الرئة.

ج أسباب الفناء الوليدي:

لقد ذكر الفناء الوليدي بالإضافة إلى الخصوبة الضعيفة على أنه سبب بارز للأداء المتناقص للمواليد قبل الفطام في جمل السنام الواحد التي تربي في أنظمة تقليدية من 10 % إلى 30 %، وتكون نسبة الفناء والمرض أعلى في الأنواع المركزة من أنظمة الإنتاج. ولوحظ أن معدلات الوفيات في جمال السنام الواحد في بعض القطعان خلال الشهور الثلاثة الأولى يمكن أن تكون عالية بحدود 60 %، وفي المتوسط كانت نسبة الأمراض والنفوق التي لوحظت في دولة الإمارات العربية المتحدة 40 % و 25 % على التوالي ويعتبر تحديد سبب فناء الوليد أمراً صعباً جداً خاصة إذا كانت المساندة المتخصصة من المختبر غير متوفرة وهذا هو الوضع في أغلب الحالات في الدول النامية، وبالتالي تبقى أغلبية النفوقات الوليدية بدون تشخيص. ويرتبط المرض المعدي المتزايد والفناء في حديث الولادة بالنقل الناقص للغلوبولين المناعي في المولود المريض أو الميت.

وقد ارتبط الإسهال في مولود جمال السنام الواحد بانتشار المطثيات الحاطمة (*Clostridium perfringens*) من نوع (D). أما الآفات الجسيمة والمجهريّة التي لوحظت فقد كانت تلك الناتجة عن التهاب الأمعاء الحاد. وعلى الرغم من ملاحظة وجود النزف بشكل متكرر في المقاطع النسيجية إلا أن الصورة ليست مطابقة لالتهاب الأمعاء النزفي الذي شوهد في الغنم، ويحتمل ملاحظة الآفات القلبية في بعض المواليد الحديثة الولادة. ويستند التشخيص الأولي للتسمم المعوي على ظهور تلك المطثيات على شكل لطخ، ويتم تأكيد التشخيص بالحصول على نتائج استنبات البكتريا، وعزل الأحياء الدقيقة في عملية الاستنبات في حاضنة غير هوائية لمدة ساعتين. وقد يؤدي أخذ كميات كبيرة من الحليب في حديث الولادة بحلب الأمهات التي تتكاثر فيها الكائنات الحية في المنطقة المعوية إلى التسبب في التسمم المعوي. ومن المنظور السريري فإن السبب البارز للموت في المولود الجديد في جمل السنام الواحد هو الإسهال، ويتطلب الأمر مع العديد من الحيوانات المصابة تغذية خارجية شاملة.

▼ جدول 17. متوسط الوزن عند الولادة للأنواع المختلفة لجمال السنام الواحد.

النوع	الذكر	الأنثى
أنافي	30	33
الخوار	33	30
بيرابيتش	34	
بيكانيري	38، 8	
تشامبي	32	

	32	لفتوح
30	30	لقتوت
32	32	ستيب الجزائر
30	30	ساحل
33	31	جيسالمرى
	33	خواري
	31 ، 8	كوتشي
	32	اية خباتش
	32	لاجر
	32	ولدسيد شيخ
25	32	رقويبي
31	30	رنديل
30	33	صحراوي
	35	صومالي
22	32	طارقي
28	25	توركانا
	30	توركمان ارفانا

د نمو حديث الولادة:

يعتبر نمو الحوار منذ الولادة وحتى الفطم المؤشر الأفضل عن صحة النسل وأيضاً إنتاج الحليب في الأم، ولذلك تعتبر مراقبة نمو المولود الجديد أداة إدارة مهمة للتعريف المبكر وتصحيح المشاكل. ويجب أن تتضمن مراقبة الحيوان الحوار الوزن عند الولادة والوزن في الفترات الشهرية.

1 الوزن عند الولادة:

يتراوح الوزن عند الولادة من 26 إلى 45 كيلو غراماً، وقد بلغ وزن الولادة الإجمالي في دراسة واحدة على 134 ناقة من السنام الواحد 3. 37 كيلو غرام، وفي دراسة أخرى على 522 من جمال بيكانيري كان متوسط الوزن 42 كيلو غرام ويتأثر الوزن عند الولادة بالتأكد بالجنس أو نوع إبل السنام الواحد وقد أظهرت أكثر الدراسات قابلية وراثية للوزن قدرت عند الولادة وفقاً للترتيب 0.5 إلى 0.6 مما يشير إلى إمكانية تحقيق تحسن سريع إذا تم اختيار الحيوانات بناء على تلك القواعد. ويمكن أن يكون الوزن عند الولادة متغيراً جداً في القطيع غير المختار ففي إحدى الدراسات كان الوزن الأصغر والأكبر الذي سجل 4. 26 كيلو غرام و 2. 52 كيلو غرام على التوالي أما العوامل الأكثر أهمية التي تؤثر في الوزن عند الولادة في النوع الواحد فتتضمن الجنس وطول الحمل وموسم الولادة وحالة التغذية عند الأم.

أما تأثيرات جنس المولود وموسم الولادة فإنها عوامل تخضع للجدل فقد أوردت أغلب الدراسات اختلافاً من 0.3 إلى 1 كيلو غرام لصالح جنس الذكر وعلى أية حال أكد آخرون عدم وجود أي اختلاف أو تفوق للجنس الانثوي.

وكذلك فإن تأثير طول الحمل في الوزن عند الولادة جدلي أيضاً حيث أظهرت بعض الدراسات أن الوزن عند الولادة يزداد بشكل ملحوظ مع زيادة مدة الحمل بينما فشل آخرون في إظهار هذا الارتباط. ويؤثر إنجاب الأم السابق في الوزن عند الولادة فالحيوانات المولودة من أم بكر تكون أخف بشكل ملحوظ عن مواليد الأم التي ولدت من قبل (8. 38 كيلو غرام مقابل 40.4 كيلو غرام).

كما أن لتغذية الأم وحالتها الصحية تأثير كبير في الوزن عند الولادة فالحيوانات المولودة في كينيا في قطعان جيدة الإدارة تكون أثقل (29 كيلو غرام) من تلك المولودة في القطعان التي لا يوجد عليها إشراف (8. 25 كيلو غرام) ويمكن تفسير جزء من الخلافات التي ذكرت حول تأثير بعض هذه العوامل في الوزن عند الولادة من خلال الأعداد الحوارة نسبياً من الملاحظات وتأثير عوامل أخرى مثل الإدارة وتغذية النوق الحامل وموسم ولادتها وجنس المولود.

ويتراوح الوزن عند الولادة في إبل السنامين من 35 كغ إلى 54 كغ.

▼ جدول 18. معدل الوزن عند الولادة في إبل السنامين.

النوع	الذكر	الانثى
الشان	35	35
كالميك	54	48
كازاخ	45	39
منغولي	37	36

2 النمو:

تعتبر مراقبة نمو مولود حديث الولادة مفيدة جداً لكشف الحيوانات المريضة قبل أن تصبح ضعيفة سريرياً وهناك دراسات قليلة جداً حول معدل النمو الطبيعي والعوامل التي تؤثر فيه ففي إبل السنام الواحد يتم إكتساب أغلب الوزن الجديد في الأشهر الثلاثة الأولى من العمر كما أن نمو المولود يرتبط بشكل مباشر بإنتاج الحليب من الأم وبالحالة الفسيولوجية للمولود ويتأثر هذا النمو كذلك بالظروف المناخية وخاصة درجات الحرارة ونسب الرطوبة وهناك عوامل مؤثرة أخرى مثل إدارة التغذية ومن السهل إكتشاف المواليد الضعيفة من خلال الفحص الجسدي وطبيعة جلدتها ونشاطها.

ه التنشئة الاصطناعية:

هذه التربية مطلوبة لبعض الحيوانات الحوارة خاصة اليتامى عندما تكون تنشئتها من قبل أم أخرى غير ممكنة ويستخدم الرضاعة بالزجاجة أيضاً إن كانت الأم منقطعة الحليب أو إذا رفضت المولود الجديد وقد أدخلت التنشئة الاصطناعية في إبل السنام الواحد (باستخدام حليب معاد التكوين) بهدف إعادة تلقيح الأم

مبكراً بعد الولادة، وفي دراسة تونسية بلغت الفترة بين الولادة وإعادة التلقيح 18 يوماً وكانت الفترة بين الرضاعة 403 ± 8 أيام بعد الفطم المبكر ومعدلات الأمات المرضعة $715 \pm$ يوماً.

ويمكن استخدام العديد من أنواع الحليب البديلة للرضاعة الإصطناعية لإبل السنام الواحد، وقد استخدم بنجاح أسلوب الخيول والعجول كما استخدم الحليب البديل الأولي للحمل أو حليب نعجة طبيعي أيضاً مع عدم وجود اختلاف في نسب النمو في تغذية المواليد الرضيعة ويمكن أن يدرب الحيوان بشكل سهل على الرضاعة من الزجاجاة وإذا استخدمت التنشئة الإصطناعية على مجموعات كبيرة فإن الأسلوب الذي استخدم للبقرة (السطل وحلمات مطاطية) يمكن تطبيقه بشكل سهل في إبل السنام الواحد.

التقانات المستعملة عند الإبل

الرضاعة الصناعية والفطام المبكر

يطلق على مولود الناقة بالسليلا إلا أنه من النادر استخدام هذا الاسم واعتاد الناس على تسميته بالحوار. وتعد الأسابيع الأولى من عمر الحوار من الفترات الأكثر أهمية خلال حياته حيث يكون الحوار حساساً جداً للإصابة بالعديد من الأمراض ولاسيما أمراض الجهاز التنفسي والإسهال.

الرضاعة الطبيعية:

يعد اللبأ أو السرسوب هو الإفراز الأولي لضرع النوق بعد الولادة مباشرة ويختلف اللبأ عن حليب النوق العادي باحتوائه على تراكيز مرتفعة من البروتينات، ولاسيما الغلوبولينات المناعة حيث تعطي الحوار عند تناولها مناعة كاملة ضد الأمراض وهنا لا بد من الإشارة إلى سرعة إعطاء السرسوب للحوار بعد الولادة حتى تستطيع الأمعاء الدقيقة من امتصاص الأجسام المناعية، لأن قدرة الأمعاء الدقيقة تكون عالية على امتصاص الجزيئات الكبيرة بعد الولادة، وتنخفض تدريجياً بعد مرور فترة زمنية قصيرة وتحت الحالات العادية، ويجب على الحوار أن يحصل على 8 % من وزنه يومياً من اللبأ وإذا تجاوز وزن الحوار 50 كغ فيجب أن يحصل على نحو 3 لتر من اللبأ يومياً، وبعد انقضاء 3 - 5 أيام بعد الولادة يتحول اللبأ إلى حليب طبيعي، ويجب الانتباه إلى تعويد الحوار على تناول الحشائش الخضراء بعمر مبكر لأن ذلك يساعد في تطور نمو الكرش بشكل أسرع وفي عمر 3 - 4 أسابيع يبدأ الحوار بتناول الحشائش والأعلاف المركزة بالإضافة إلى رضاعة حليب الأم، وفي عمر 6-9 أشهر يتم فطم الحوار عن حليب الأم ويسمى عندها بالفصيل وهنا يكون الكرش قد تطور بشكل كامل ويستطيع الاعتماد على تناول الأعلاف فقط.

الرضاعة الصناعية:

تتميز رعاية الإبل في البلاد العربية وإفريقيا بنظام الانتشار الرعوي وفي هذا النظام من الرعاية تبقى

الحيوان مع أماتها وتتناول حليبها بالرضاعة الطبيعية ولكن هناك بعض الحالات التي قد يضطر فيها المربي إلى استخدام الرضاعة الصناعية لدى الحيوان لتغذيتها واستمرار نموها نذكر منها:

- 1 نفوق الأم بعد أو خلال الولادة.
 - 2 رفض الناقة الأم إرضاع مولودها.
 - 3 انخفاض أو عدم كفاية حليب الأم ولاسيما في سنوات الجفاف الحادة.
- وفي مثل هذه الحالات لابد من اتباع بعض الأساليب لإنقاذ حياة الحيوان ومساعدة المربي في تنشئة هذه الحيوان وهنا نذكر طريقة الرضاعة الصناعية انظر (الشكل 188).



▲ الشكل 188. تبين طريقة الرضاعة الصناعية لدى الحيوان.

ويتلخص مفهوم تطبيق الرضاعة لدى الحيوان إما بهدف مساعدة المربي على التغلب على النقاط المذكورة سابقاً أو بهدف فصل الحوار عن أمه في سن مبكرة بعمر أسبوع تقريباً (الفطام المبكر).

أهداف الرضاعة الصناعية:

- 1 انقاذ الحيوان التي فقدت أمهاتها.
- 2 انقاذ الحيوان في فترة الجفاف حيث لا يوجد حليب كافٍ لتغذيتها أو في حال رفض أماتها إرضاعها.
- 3 تحسين إنتاجية القطيع وتقصير الفترة بين الولادات.

طريقة تحضير الحليب البديل:

يستخدم حليب الأمات لتقديمه للحيوان، ولكن في حال عدم وجوده يستبدل ببودرة الحليب (الحليب البديل)

حيث يقدم للحيران بمقدار 120 غرام لكل 1 لتر من الماء الساخن بدرجة 50 °م ويجب تصفية المزيج بعد حله ليكون متجانساً، على أن يتم تبريده حتى درجة حرارة الجسم تقريباً 37 °م قبل تقديمه للحيران، وعادةً ما تتم عملية فصل الحيران عن أماتها بعمر أسبوع تقريباً، أي بعد الانتهاء من حصول الحوار على الأجسام المناعية الموجودة في اللبأ من أمه وفي هذا العمر المبكر يسهل تعود الحوار على قبول الرضاعة الصناعية ومع تقدم الحوار بالعمر يصعب عليه تدريجياً قبول الرضاعة الصناعية مما يؤثر بالتالي في نموه، وفي البداية يتعود الحوار على تناول الحليب البديل بواسطة رضاعات شبيهة برضاعات الأطفال لكنها أكبر بالحجم، وتتركز التغذية خلال الأسبوعين الأولين بعد الفطام عن الأم على تناول ما مقداره 3 لتر من الحليب البديل في اليوم وعلى ثلاث وجبات أي لتر من الحليب البديل في كل وجبة.

ومع تطور الحوار بالعمر يمكن استبدال هذه المرضعات بمرضعات متعددة الحلمات أو بسطول مزودة بحلمات كما عند العجول مع بداية الأسبوع الثالث أو الرابع عندما يكون الحوار قد تعود على التأقلم مع وجوده في الحظيرة، واعتباراً من هذا العمر يبدأ بتقديم العلف الخشن أو العلف المركز للحوار ليأخذ منه ما يشاء بالإضافة إلى الحليب البديل.

▼ الجدول 19. يبين كمية الحليب البديل المقدمة للحيران خلال مدة الرضاعة.

الاسبوع	كمية الحليب /لتر/ يوم	عدد الوجبات
1	3	3
2	3	3
3	4,5	3
4	4.5	3
5	6	2
6	6	2
7	6	2
8	6	2
9	6	2
10	6	2
11	4,5	2
12	3	2
13	3	2
14	2	1

وتقدر كمية بوردرة الحليب المقدمة للحيران طيلة فترة الرضاعة البالغة 14 أسبوعاً 45 – 50 كغ ويبين الجدول السابق تطور كمية الحليب البديل المقدمة للحيران من الأسبوع الأول حتى الأسبوع الخامس ونثبت معها كمية الحليب المقدمة حتى الأسبوع العاشر ثم نلاحظ انخفاضها حتى الأسبوع الرابع عشر تدريجياً لنصل إلى 2 ليتر يوماً من الحليب البديل، كما نلاحظ تناقص عدد الوجبات من الحليب البديل المقدم للحيوان اعتباراً من الأسبوع الأول 3 وجبات وانتهاءً بالأسبوع الرابع عشر وجبة واحدة .

مع بداية الأسبوع الثالث من عمر الحوار يجب تقديم العلف المركز وكذلك العلف المائي كالدريس والبرسيم من النوعية الجيدة (مثال دريس الفصة أو البرسيم) ويحتوي العلف المركز على خليط من الشعير بنسبة 80 % ومخلفات المطاحن (النخالة) 15 % بالإضافة إلى العناصر المعدنية والأملاح والفيتامينات 5 %.

كي تمر مرحلة الرضاعة بدون أي مضاعفات صحية لابد من الاعتناء بنظافة الأواني والمعدات التي يحضر ويقدم فيها الحليب البديل إلى الحيران كما يجب الانتباه إلى عدم تقديم الحليب قبل تبريده وتصفيته بعد الخلط. ويبين (الجدول 19) تأثير الفطام المبكر وفصل الحيران عن أماتها في مؤشرات التناسل لدى النواقل.

▼ الجدول 20. مؤشرات التناسل لدى الأمات بعد الفطام المبكر

المؤشر	العدد
عدد النوق المعدة للتلقيح بعد الفطام المبكر	17
عدد النوق الحامل	13
نسبة التلقيح	76,8
الفترة بين الفصل والتلقيح/ يوم	$7,77 \pm 9,07$
الفترة بين الولادة والتلقيح/ يوم	$9,11 \pm 17,92$

يبدو لنا من الجدول السابق التأثير الإيجابي للفطام المبكر للحيران، أي إبعادها عن أماتها على عودة الشبق إلى الأمات وتلقيحها في نفس الموسم مما يؤدي إلى انخفاض واضح في الفترة بين الولادتين والتي كانت 30.73 ± 714.6 يوم عند/6/ نوق مع حيرانها إلى 8.2 ± 403.5 يوم عند /10/ نوق تم إبعاد مواليدها لإرضاعها صناعياً.

ومن الجدير ذكره أننا نلاحظ إشكالية عودة الفصائل للقطيع بعد انتهاء فترة الرضاعة الاصطناعية تتمثل ببقاء الفصائل متجمعة مع بعضها البعض وبعيدة عن أفراد القطيع عند دمجها به.

لذلك يجد الراعي صعوبة في السيطرة على قطيعه، ولاسيما عندما يكون هذا القطيع حراً ويرعى في مناطق

واسعة، إلا أننا نلاحظ أنه بعد عدة أسابيع تدخل هذه الفصائل مع بقية أفراد القطيع وتنصهر معه، وفي هذا المجال ننصح المربين أنه عندما تكون الغاية من تطبيق نظام الفطام المبكر والرضاعة الصناعية بهدف زيادة إنتاج القطيع، بترك الإناث مع القطيع وفصل الذكور وإرسالها إلى مراكز تسمين حيث تسمن وتذبح بعمر سنة أو سنة ونصف تقريباً.

(Artificial Insemination in Camels)

التلقيح الاصطناعي عند الإبل

أولاً- المقدمة (Introduction):

يعد الأداء التناسلي المنخفض أحد أهم العوامل التي تؤثر في إنتاجية الإبل. وتعتبر العوامل التي تسهم في انخفاض الخصوبة لدى الإبل كثيرة ومعقدة، نذكر منها: التقدم في سن البلوغ (3 - 4 سنوات) والرغبة الجنسية المحدودة للذكور وبالتالي فرص التكاثر المحدودة، وموسم التكاثر القصير نسبياً، فعلى سبيل المثال، في مصر، يقتصر موسم تكاثر الإبل العربية على نحو ثلاثة أشهر (من أواخر تشرين الثاني إلى أوائل آذار)، وفترة الحمل الطويلة (13 شهراً) وتأخر ظهور الشبق ما بعد الولادة. وبالإضافة إلى ذلك، سوء نظم الإدارة الرعوية في المناطق التي تربي فيها الإبل يؤثر تأثيراً سلبياً في تكاثر الإبل وإنتاجيتها.

أشارت الدراسات أن الناقة هي من الحيوانات المتعددة دورات الشبق مع نشاط ملحوظ للمبيض خلال موسم التكاثر. والإباضة في الإبل غير عفوية أي أنها مستحدثة مما يعني أن الإباضة عادةً ما تحدث فقط عند التزاوج. تتطور جريبات غراف في أحد المبيضين أو كليهما ويصل حجمها إلى حجم ناضج يتراوح قطره بين 1.3 و 1.7 سم. تستمر هذه المرحلة الجريبية الناضجة نحو 4 - 6 أيام بشكل عام وفي حالة عدم وجود التلقيح يحفز الإباضة، يتراجع هذا الجريب الناضج ويبدأ جريب آخر في التطور.

إن القدرة على تحفيز الإباضة ضرورية لإعداد إناث الإبل للتلقيح الاصطناعي أو كمستقبلات لنقل الأجنة. يحفز التلقيح مع الذكور السليمة أو المخصية باستئصال الأسهر، الإباضة، ويمكن أيضاً في بعض سلالات الإبل (Bactrian Camels) حث الإباضة عن طريق وضع السائل المنوي أو البلازما المنوية داخل المهبل، أو عن طريق الحقن العضلي لبلازما السائل المنوي أو عن طريق تحفيز عنق الرحم باستخدام أنبوب تلقيح مطاطي. ومع ذلك، فإن الحقن داخل الرحم للسائل المنوي الكامل أو البلازما المنوية أو الماء أو حقن الكلوبروستينول أو تحفيز عنق الرحم بإصبع لمدة 2 - 15 دقيقة يمكن أن يفشل في تحفيز الإباضة في الإبل العربي (Dromedaries). في دراسة سابقة، تم تحفيز الإباضة باستخدام الهرمون المحفز للغدد التناسلية (GnRH) أو الهرمون المشيمائي البشري (hCG) في الإبل العربية والتي أظهرت وجود جريبات بأحجام مختلفة، وقد تبين أن الوقت الأمثل للتلقيح أو محاولة تحفيز الإباضة هو عندما يتراوح قطر الجريب المتنامي بين 1.0 - 1.9 سم.

إن تطوير تقانة التلقيح الاصطناعي، بالمشاركة مع تزامن الشبق الناجح وتحريض الإباضة، كلها ضرورية لتطبيق برامج الانتقاء والتحسين الوراثي بسرعة أكبر لدى الإبل.

ثانياً. فوائد التلقيح الاصطناعي (Advantages of Artificial Insemination):

- 1 التحسين الوراثي: يساعد على سرعة انتشار الصفات الوراثية الجيدة للإبل بحسب تميزها.
- 2 استخدام الذكور بكفاءة: حيث يمكن تقسيم القذفة الواحدة إلى عدد من الجرعات لتلقيح العديد من النوق بدون التأثير في صحة وخصوبة الذكر.
- 3 السيطرة على الأمراض: ولاسيما التي تنتقل بواسطة التلقيح لأنه يمنع الالتقاء المباشر بين الذكور والإناث.
- 4 سهولة انتقال السائل المنوي: ينقل السائل المنوي المجمد بحاويات (10 لترات) دون الحاجة لنقل الذكور.
- 5 تأمين الذكر بالتخزين الطويل للسائل المنوي المجمد: حفظ السائل المنوي بالتجميد (-196°م) يتيح استخدامه لعدة سنوات.
- 6 التغلب على بعض المشاكل السلوكية: ومنها على سبيل المثال العدوانية في أثناء التزاوج كالعص مثلاً.

ثالثاً. جمع السائل المنوي (Semen Collection): ويهدف إلى:

- تقييم القدرة التناسلية للجمال المراد استخدامه.
- تقييم بعض الإبل التي يشكو أصحابها من تدني خصوبتها.
- ولكن هناك عدة مشاكل تسبب صعوبة في عملية الجمع أهمها:
 - وضعية التلقيح (الجلوس على الأرض).
 - طول فترة التلقيح وبطء القذف (5 - 30 دقيقة).

طرائق جمع السائل المنوي من الإبل (Semen Collection from Camels):

إن جمع السائل المنوي من الإبل الذكور معقد بسبب سلوك التلقيح الطبيعي، أي تلقيح الإناث في وضعية الرقود القصي، والمدة الطويلة للتلقيح والقذف بالتنقيط للسائل المنوي. وهناك طريقتين لجمع السائل المنوي: الأولى عن طريق القذف الكهربائي، والثانية عن طريق المهبل الصناعي (AV) (Artificial Vagina) باستخدام أنثى محفزة أو تشويقية. يصل حجم السائل المنوي المجموع عادةً باستخدام القاذف أو المهماز الكهربائي إلى نحو نصف حجم السائل المنوي المجموع عن طريق المهبل الصناعي. بالمقابل أظهر استخدام هاتين التقنيتين الروتينيتين لجمع السائل المنوي من الإبل العديد من العيوب، ولم تكن موثوقة لتطوير تقانة التلقيح الاصطناعي للإبل العربية في مراكز التلقيح الاصطناعي. وقد أظهرت الدراسات السابقة أنه يمكن استخدام دمية تسمى (Alpaca dummy)، وبالتالي، تم تصميم دمية الإبل لجمع السائل المنوي من الإبل بسهولة وموثوقية. وبالنتيجة، يمكن مقارنة ثلاث طرائق لجمع السائل المنوي وهي: 1 - القاذف الكهربائي 2 - المهبل الصناعي 3 - والدمية والتي اخترعت حديثاً.

1 جمع السائل المنوي عن طريق القذف الكهربائي (-Semen Collection by Electroejacula- tion):

للقيام بعملية الجمع بالقذف الكهربائي، يركع الجمل الذكر وتربط أرجله الأمامية بالكثف والرقبة، فيضطر الذكر إلى الدوران على جانبه ويتم ربط ساقيه الخلفيتين معاً (من منطقة الساق) لتسهيل تلقي السائل المنوي في المخروط المطاطي وأنبوب الجمع (الشكل 189). يمكن أن يتم الجمع مع أو بدون تركيب باستخدام هيدروكلوريد ديتوميدين (30 - 35 ميكروغرام/كغ من وزن الجسم في الوريد أو 70 - 80 ميكروغرام/كغ من وزن الجسم في العضل). يتم إدخال مجس بقري (2 بوصة) عن طريق المستقيم (الشكل 190)، بعد التزليق بمزلق من الهلام، والجمل راقداً على أحد جانبيه بعد التقييد الجيد أو التخدير كما ذكرنا، إذ يعمل على تنبيه النهايات العصبية المنشطة للتزاوج والقذف داخل الحوض أسفل المستقيم عبر منظمات كهربائية منخفضة التوتر من (5 - 15) فولت، وعلى فترات قصيرة تتراوح ما بين 5-10 ثانية مع فترات راحة (1-2) دقيقة، إذ يصاحب ذلك انقباض شديد في جميع عضلات الحيوان مع انفعالات شديدة. غالباً ما يحدث القذف بعد نحو 10 - 15 دقيقة من العملية. وغالباً ما يكون حجم السائل المنوي الذي يتم الحصول عليه عن طريق القذف الكهربائي قليلاً وذو جودة رديئة بسبب قصر مدة القذف.



▲ الشكل 189. تحضير الجمل لجمع السائل المنوي عن طريق القذف الكهربائي.
ترقيد الذكر على جانبه.



الشكل 190. المجس البقري
المستخدم عند الإبل لجمع
السائل المنوي بالمهماز
الكهربائي.

إن لاستخدام القاذف الكهربائي لجمع السائل المنوي من الإبل الذكور العديد من المساوئ:

- 1 يستهلك الكثير من الوقت والجهد لجمع السائل المنوي من العديد من الإبل الذكور في نفس اليوم.
 - 2 يحتاج إلى تركيب أو تخدير عام للحيوان.
 - 3 العملية مجهدة ومؤلمة للحيوان والقائمين على الجمع إذ يحتاج تقييد الجمل الذكر إلى نحو 7 أشخاص.
 - 4 إجبار الذكر على الرقود وشد ساقيه وإزالة الأربطة قد يسبب إصابات نزيف وحتى كسور للذكور.
 - 5 يجعل الذكر خائفاً ومضطرباً من أي شخص يقترب منه.
 - 6 قد يحدث القذف في الجراب أو لا يحدث نهائياً.
 - 7 القذف الكهربائي المتكرر يسبب عدم قدرة الذكور على التلقيح بشكل طبيعي.
 - 8 غالباً ما يكون حجم السائل المنوي الذي يتم جمعه عن طريق القذف الكهربائي قليلاً ويحتوي على نسبة عالية من النطاف الميتة والخالية من الذيل. وقد يكون ملوثاً أيضاً بالبول والأوساخ.
- ونظراً لوجود العديد من العيوب الناتجة عن استخدام القذف الكهربائي، انحصر تطبيق هذه التقنية فقط في ظل ظروف معينة، مثل:

- 1 إذا كان الجمع عن طريق المهبل الصناعي صعباً و لا يمكن القيام به.
- 2 لجمع السائل المنوي من الذكور القوية والشرسة والتي قد تعرض عملية الجمع للخطر.
- 3 لجمع السائل المنوي من الذكور التي تعاني من انخفاض في القدرة التناسلية، أي التي تعاني من انخفاض في وجود الرغبة الجنسية.
- 4 لجمع السائل المنوي من الذكور التي تعاني من مشاكل جسمية معينة تمنعها من التلقيح بشكل

5 لجمع السائل المنوي من بعض الذكور خارج موسم التكاثر.

6 جمع السائل المنوي للإبل باستخدام المهبل الصناعي مع مثير (Collection of Camel Se-):(men Using an AV and a Female Teaser)

يتم استخدام المهبل الصناعي البقري الذي يبلغ طوله نحو 40 سم لجمع السائل المنوي من الذكور البالغة (بعمر أكثر من 10 سنوات). أما لجمع السائل المنوي من الذكور الأصغر سناً (أقل من 10 سنوات)، يستخدم مهبل صناعي أقصر (30 - 35 سم). يتم وضع حشوة إسفنجية تشبه عنق الرحم، في نهاية المهبل الصناعي عند الإبل، للضغط على الحشفة مما يعطي إحساساً بالتلقيح. يتم تعبئة جيب المهبل الصناعي بالماء الدافئ (55 - 60 درجة مئوية)، وتضبط الكمية لإحداث ضغط مناسب على القضيب بما يلائم الحيوان ويسهل عملية القذف. يتم تغطية المخروط المطاطي وأنبوب الجمع بغمد مطاطي أسود لحماية السائل المنوي من الضوء. وللقيام بعملية الجمع، ترقد أنثى الجمل التشويقية أو المثيرة في ساحة الجمع مع ربط قوائمها الأمامية بحبل حول رقبتها وربط القوائم الخلفية بحبل حول منطقة أسفل الظهر (الأشكال 191 و 192 و 193).

ومن أهم الشروط التي يجب أن تتحقق قبل البدء بعملية الجمع ما يأتي:

- منع الجمل من التزاوج الطبيعي قبل 5 أيام من القيام بالجمع.
- اختيار ناقة هادئة الطبع في شبقها.
- تدريب الجمل على طريقة الجمع بالمهبل الصناعي بعيداً عن الذكور الأخرى.

ويمكن تلخيص خطوات الجمع بالمهبل الصناعي بالآتي:

- 1** تحضير المهبل الصناعي جيداً بالتأكد من درجة الحرارة والضغط.
- 2** الحذر التام من حركات الذكر المفاجئة (رفس- عض).
- 3** السماح للجمل بمداعبة الناقة وإجبارها على الجلوس على الأرض ثم اعتلائها ومحاولة تلقيحها.
- 4** تنظيف القضيب قبل الإيلاج.
- 5** وضع المهبل في مسار القضيب قبل الإيلاج.
- 6** التحقق من قذف السائل المنوي في وعاء الجمع الزجاجي ويستغرق ذلك 5 دقائق على الأقل.
- 7** تنظيف المهبل الصناعي عقب كل استخدام وذلك بغسل الوعاء الداخلي بماء ساخن ثم ماء مقطر ومن ثم نغمسه في الكحول الإيثيلي (70 %) وتركه ليجف في الهواء بعيداً عن الأتربة.



▲ الشكل 191. جمع السائل المنوي باستخدام المهبل الصناعي وناقاة شبقة.



◀ الشكل 192. بروز قضيب
الجمال.



◀ الشكل 193. توجيه القضيب إلى المهبل الصناعي للقيام بالجمع.

وهنا لا بد من التذكير ببعض الأمور المهمة الخاصة بجمع السائل المنوي عن طريق المهبل الصناعي: فإذا كانت الذكور صغيرة العمر وغير مدربة، فيجب أن تكون الأنثى التشويقية أو المثيرة في حالة حرارة غريزية أو شبق. بالمقابل، بالنسبة للجمع من الذكور المدربة سابقاً تدريباً جيداً، فإن أي أنثى ستفعل ذلك سواءً كانت في حالة حرارة غريزية أم لا. خلال موسم التكاثر، يفضل الجمع دائماً من ذكور الإبل في الليل (نحو الساعة 20:00) وذلك في المناطق ذات التباين الواسع في درجة الحرارة المحيطة من النهار إلى الليل خلال أشهر الشتاء ولا سيما في البلدان التي تنخفض فيها درجة الحرارة من نحو 20 - 25 درجة مئوية في منتصف النهار إلى نحو 0 - 5 درجات مئوية مع بداية الظلام، ووجود أمواج كثيفة من الضباب. في ظل هذه الظروف، تظهر الذكور رغبة جنسية قوية وتبحث عن الإناث الشبقية للتلقيح في ساعات الليل أكثر من ساعات النهار. ومن المدهش أنه عندما يلاحظ الذكر أضواء ساحة الجمع التي يتم تشغيلها وجلب الأنثى التشويقية، فإنه يبدأ في الغرغرة باستمرار، ويسيل اللعاب أكثر ويحرك قضيبه بشكل إيقاعي مع ذيله. هذا يعني أن الذكر جاهز لجمع السائل المنوي. وعندما يتم فتح باب زريته، يذهب الذكر مباشرةً نحو ساحة الجمع ويتحرك فوق الأنثى الراقدة حتى تصل قوائمه الأمامية إلى جانبي أكتاف الأنثى التشويقية. يبدأ الذكر في ثني جميع مفاصل ساقيه الخلفيتين للجلوس خلف الأنثى ويدفع نفسه إلى الأمام. ثم يبدأ القضيب في البروز بحثاً عن فتحة الفرج للأنثى. يجلس الفني بجانب الأرجل الخلفية للأنثى ويبدأ في توجيه القضيب إلى المهبل الصناعي عن طريق انحراف القلفة بضغط لطيف. يقذف الجمل الذكر على شكل أجزاء متتالية من خلال سلسلة من نبضات القضيب، والتي تضعف مع الاقتراب من مرحلة الراحة. غالباً ما يستمر التلقيح من 5 إلى 15 دقيقة وبعد ذلك ينزلق الذكر جانبياً من الأنثى التشويقية ويذهب مباشرةً إلى زريته. أخيراً، إن لطريقة

جمع السائل المنوي للإبل باستخدام المهبل الصناعي والمثير العديد من الصعوبات والمساوي:

- 1 رفض الذكر للمهبل الصناعي أو فشل القذف وغالباً ما يحدث ذلك لعدم تدريب الحيوان والصبر عليه أو وجود أشخاص آخرين في أثناء الجمع.
- 2 قد لا يكون المهبل الصناعي ملائماً لقذف السائل المنوي (خلل في درجة الحرارة أو الضغط).
- 3 قد تخلو القذفات من النطاف أو تتواجد بأعداد قليلة.
- 4 شد وإزالة الأربطة من الأنثى التشويقية قد يسبب إصابات نزفية وجروح للأنثى.
- 5 غالباً ما يؤدي الجمع من أكثر من ذكر واحد باستخدام نفس الأنثى التشويقية في نفس الليلة إلى جروح نزفية عميقة على ظهر الأنثى والتي تستغرق نحو أسبوعين للشفاء.
- 6 ليس من الجدوى الاقتصادية الاحتفاظ بالعديد من الإناث دون تلقيحها وإخصابها لاستخدامها فقط كإناث تشويقية لجمع السائل المنوي.
- 7 إن جلوس الفني إلى جانب القوائم الخلفية للأنثى لتوجيه القضيب إلى المهبل الصناعي غالباً مايثير الذكر في أثناء التلقيح.
- 8 يصعب على الفني الجلوس بجانب المنطقة الخلفية من الأنثى التشويقية لمدة 15 دقيقة تقريباً مع إبقاء ذراعه في وضع ثابت لاستقبال القذفة كاملة خلال فترة التلقيح الطويلة.
- 9 يمكن أن يتعرض الفني للعض من الذكور الهائجة والقوية أو الشرسة في أثناء التزاوج. هناك حاجة إلى ثلاثة أشخاص على الأقل لحماية الفني من العض المفاجئ. وفي معظم الحالات، يكون الجمل الذكر متحمساً بسبب وجود العديد من الأشخاص في ساحة الجمع وقد ينزلق جانبياً من الأنثى التشويقية دون إكمال القذف.

3 جمع السائل المنوي للإبل باستخدام الدمية (Collection of Camel Semen Using the Invented Dummy):

أ مبادئ وتصميم دمية للإبل (Principles and Design of Camel Dummy):

نظراً للعيوب المذكورة أعلاه لاستخدام أنثى الجمل كمثير لجمع السائل المنوي، كان من الضروري ابتكار أداة لجمع السائل المنوي للإبل. لذلك تم تصميم دمية الجمل مزودة بمهبل صناعي من الداخل، في نفس مكان توضع المهبل الطبيعي لدى الناقة. صممت الدمية بنفس شكل وحجم الناقة في الوضعية الحوضية القصية ومزودة بهيكل حديدي قوي مجوف، لتحمل وزن الذكر (نحو 400 - 500 كغ) في أثناء التزاوج. يتم تغطية الهيكل الحديدي بغمد خشبي ناعم قوي له نفس الشكل المماثل للناقة العادية وفي النهاية يتم تغطية السطح بأكمله، بالإضافة إلى الرأس والرقبة، بغطاء من جلد الجمل (الشكل 194).

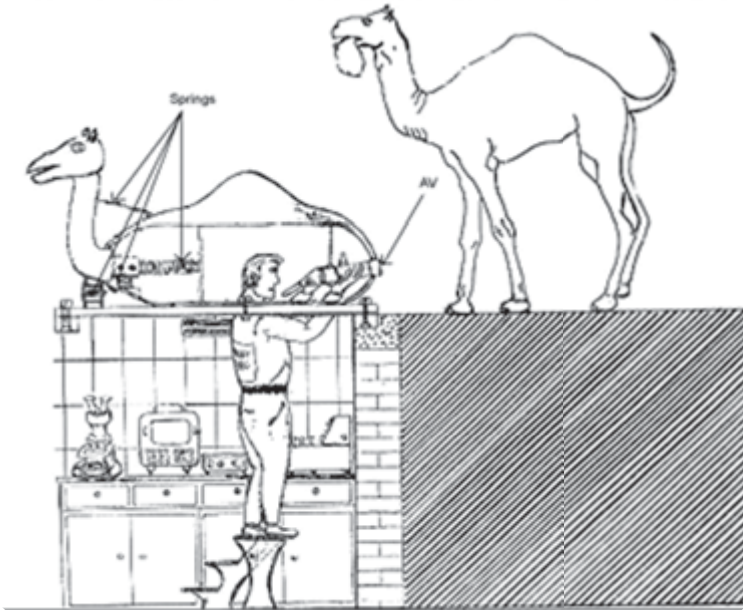
للدمية أيضاً رأس وعنق متحركان. هناك أربعة نوابض قوية تثبت الرقبة على جسم الدمية من أجل تسهيل حركة الرأس في جميع الاتجاهات (الأعلى والأسفل واليمين واليسار). وهذه

الحركات تنثير الجمل الذكر في أثناء التزاوج وتعطي نتائج جيدة عند القذف. مع الأخذ بالحسبان أن تلقيح الإبل يحدث في وضعية القعود.



◀ الشكل 194. منظر خلفي للدمية للإشارة إلى ميزاتها الخارجية والمهبل الصناعي المثبت.

يتم تثبيت الدمية على أرضية ساحة الجمع والتي تشكل أيضاً سقف مختبر صغير (الشكل 195). يبقى الفني في المختبر الصغير تحت الدمية لتبديل المهبل الصناعي من ذكر إلى آخر، وإجراء تقييم سريع وتمديد جزئي للسائل المنوي بعد جمعه. ينقل بعد ذلك السائل المنوي المخفف جزئياً إلى المختبر الرئيس، بالقرب من ساحة جمع السائل المنوي، لإكمال مداولة السائل المنوي (التوازن والتجميد).

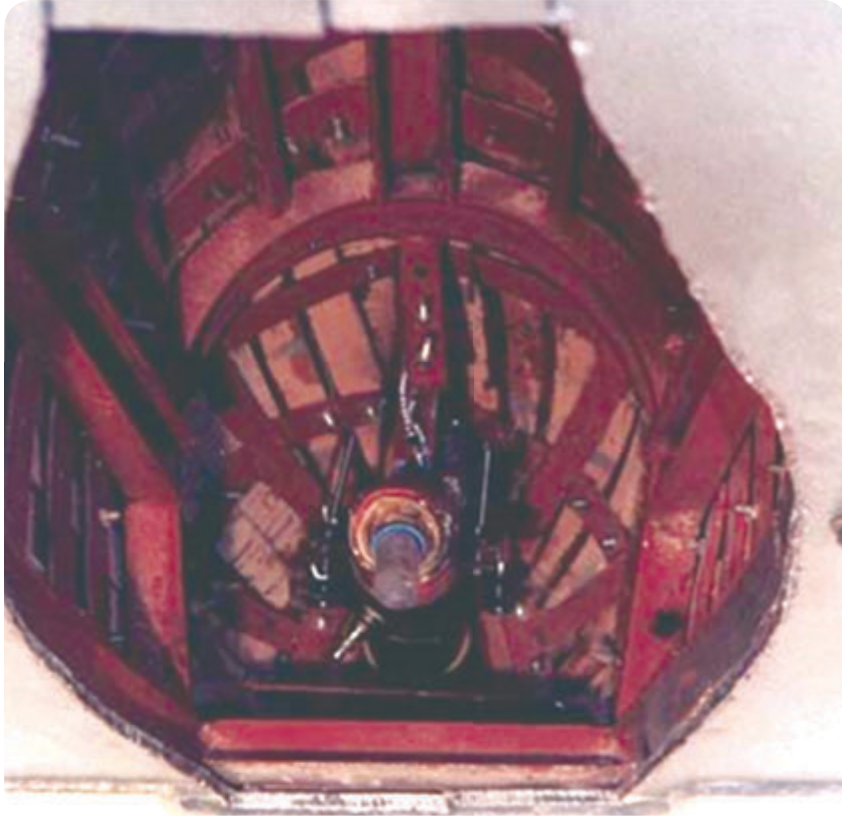


◀ الشكل 195. رسم تخطيطي للدمية والمختبر الصغير تحتها.

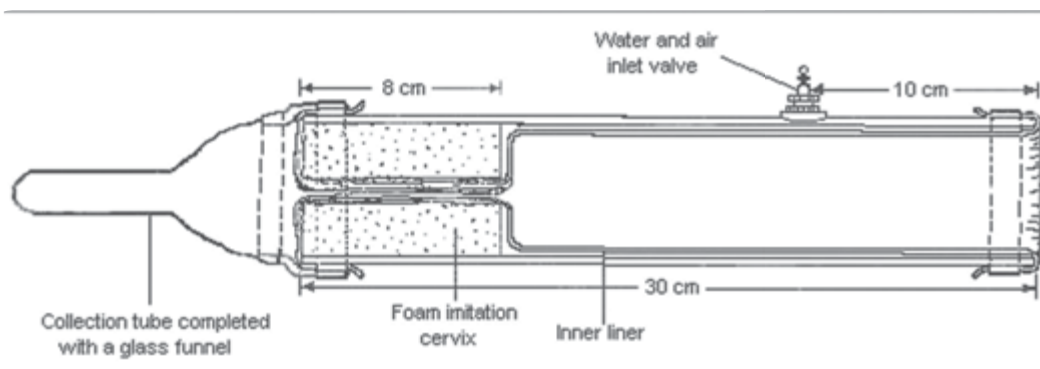
ب طريقة جمع السائل المنوي باستخدام الدمية:

(Method of Semen Collection Using the Dummy)

يتم استخدام ذكور الإبل بعمر نحو 7 سنوات لجمع السائل المنوي على فترات بفواصل يومين خلال موسم التكاثر. يتم تدريب الذكور جيداً على جمع السائل المنوي باستخدام أنثى تشويقية لموسمين سابقين قبل البدء باستخدام الدمية. في يوم الجمع، يجهز المختبر الصغير الموجود أسفل الدمية بحمام مائي (38°م)، ومطيفاف ضوئي تمت معايرته مسبقاً لقياس تركيز السائل المنوي للإبل ومجهر كامل مع صفيحة تسخين ووحدة تحكم مع صفيحة تسخين جانبية يتم ضبط حرارتها إلى 40°م. يستخدم مهبل صناعي بطول 30 سم وقطر داخلي 5 سم ويملاً بالماء المسخن إلى درجة 55 - 60°م، ويتم وضع حشوة إسفنجية رغوية تشبه عنق الرحم (A foam imitation cer-) داخل المهبل الصناعي لتحفيز القذف. يثبت أنبوب جمع كامل مع قمع زجاجي مباشرةً على المهبل الصناعي من دون استخدام مخروط مطاطي، إذ أن من المعروف أن المطاط له تأثير ضار في النطاف لدى الإبل. يغطي أنبوب الجمع بالماء (38 - 40°م) للحفاظ على دفء الأنبوب خلال فترة القذف الطويلة (الشكلين 196 و 197).



▲ الشكل 196. منظر داخلي للدمية يشير إلى المهبل الصناعي المثبت مع أنبوب جمع مغطى بالماء.



▲ الشكل 197. رسم تخطيطي للمهبل الصناعي المعدل.

وعندما يدخل الذكر ساحة الجمع المضاءة جيداً، يبدأ في الغرغرة والتحرك حول الدمية عدة مرات قبل أن يثني مفاصل ساقيه الخلفيتين ويجلس على المنطقة الخلفية من الدمية مع إبقاء ساقيه الأماميتين على جانبي كتفيه (الشكل 198).



▲ الشكل 198. جمل ذكر يلقح دمية. الذكر يعدل نفسه خلف الدمية.

يبدأ الجمل الذكر التلقيح في توجيه وإدخال قضيبه في المهبل الصناعي الدافئ (الشكل 199). بعد الإيلاج، ينفذ الذكر عدة مراحل من الحركات (حركات إيقاعية) وفترات الراحة طوال فترة الجماع الطويلة مع إفراز اللعاب المستمر وصرير أو جرش بأسنانه. وفي أثناء القذف، يمكن ملاحظة الحركة اللولبية لحشفة القضيب بسهولة في قمع أنبوب الجمع في المختبر أسفل الدمية. تكون حشفة قضيب الجمل منحنية على طول مستواها الرأسي مما يعطي شكل خطاف ينتهي بزائدة غضروفية يفترض أنها توجه القضيب عبر عنق الرحم للأنثى في أثناء التزاوج.



▲ الشكل 199. إدخال القضيب الذكري في المهبل الصناعي من الدمية.

مقارنة نتائج الدمية المخترعة (Comparing Results of the Invented Dummy):

أدى استخدام دمية الإبل لجمع السائل المنوي إلى تحسين إجراءات الجمع في مراكز التلقيح الاصطناعي إذ أن الذكور في موسم التزاوج يتجمعون بشكل طبيعي مع الدمية دون الحاجة إلى أي مساعدة من الفني. ولذلك من الممكن البقاء في المختبر تحت الدمية، طوال فترة الجمع، لتغيير المهبل الصناعي بين الذكور وإجراء تقييم سريع وتمديد جزئي للسائل المنوي.

تتراوح مدة التلقيح باستخدام أنثى تشويقية من 5 إلى 15 دقيقة وتزيد هذه المدة إلى 20 - 45 دقيقة عند استخدام الدمية. وعادةً ما يحتاج جمع السائل المنوي باستخدام أنثى تشويقية إلى نحو ثلاثة أشخاص في منطقة الجمع لحماية الفني الذي يبقى بالقرب من القوائم الخلفية للأنثى لجمع السائل المنوي. وهذا ما يثير الذكر في أثناء التزاوج في بعض الأحيان وتسبب في انزلاقه عن الأنثى التشويقية دون إكمال التلقيح. وطول المدة الملحوظة في أثناء التلقيح مع الدمية قد يعكس قبول الذكور للتركيب بشكل طبيعي مع الدمية المصممة تصميماً جيداً.

وطول مدة التزاوج باستخدام الدمية يزيد من حجم القذف إلى متوسط يصل إلى 17.75 مل. في بعض الذكور الذين أظهروا رغبة جنسية عالية وأمضوا نحو 45 دقيقة في التزاوج مع الدمية، تم جمع أكثر من 27 مل من السائل المنوي. في مثل هذه الحالات، يجب على الذكر أخذ قسط من الراحة من جمع السائل المنوي لمدة يومين على الأقل لتجنب الإرهاق.

السائل المنوي عند الإبل شديد اللزوجة وأبيض أو أبيض رمادي اللون ويعتمد ذلك على تركيز وكمية المواد الجيلاتينية الموجودة في القذفة. يتم التغلب على مشكلة اللزوجة العالية للسائل المنوي لجمال اللاما باستخدام الإنزيمات المائية مثل التربسين (w:v 1:250)، لإسالة السائل المنوي. ومع ذلك، فإن وضع السائل المنوي

لمدة 30 دقيقة تقريباً في حمام مائي يحقق أحياناً إسالة جزئية للسائل المنوي وبالتالي زيادة حركة النطاف. وأيضاً، عندما تمت إضافة 1 - 2 مل من الممدد الدافئ إلى أنبوب الجمع قبل الجمع، تحسنت جودة السائل المنوي بشكل كبير.

ويبين (الجدول 20) النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام دمية الإبل مقارنةً باستخدام القاذف الكهربائي أو الأنثى التشويقية. وأظهرت النتائج أن حجم النطاف وتركيزها وحركتها زادت جميعها عند استخدام الدمية لجمع السائل المنوي مقارنةً بالطريقتين الآخرين.

▼ الجدول 21. مقارنة نتائج طرائق جمع السائل المنوي الثلاث المذكورة سابقاً.

المؤشر المدروس	طريقة الجمع		
	القاذف الكهربائي	المهبل الصناعي والمثير	الدمية
مدة التزاوج (دقيقة)	-	12 - 5	45 - 20
حجم القذفة (مل)	3.56	6.87	17.75
تركيز النطاف (مليون/مل)	320	370	850
الحركية (%)	42.8	60.2	80.3
نسبة النطاف الميتة (%)	25	21	12
نسبة تشوهات النطاف (%)	22	19	11
نسبة تشوهات القونس (%)	15.5	12.2	7.5

تظهر هذه النتائج أن القيم التي تم الحصول عليها لجودة السائل المنوي الذي تم جمعه باستخدام دمية الإبل تتجاوز النطاقات الطبيعية للسائل المنوي ذي النوعية الجيدة اللازمة للتلقيح الاصطناعي. يجب أن يحتوي السائل المنوي للإبل الذي سيتم استخدامه في التلقيح الاصطناعي على تركيز نطاف على الأقل من 321 إلى 325 مليون نطفة/مل وحركية من 49.7 - 50.5 %. يجب ألا تتجاوز نسبة النطاف الميتة وغير الطبيعية والقونس غير الطبيعي 18 - 19 % و 27.4 - 27.7 % و 8.1 - 8.5 % على التوالي.

رابعاً. الخصائص الطبيعية للسائل المنوي للجمل:

:(Physical Characteristics of Camel Semen)

1 اللون (Color):

يختلف لون السائل المنوي بين الرمادي الفاتح والأبيض وفقاً لفصل السنة وعمر الحيوان، ففي بداية العمر التناسلي للجمل (3 - 5 سنوات) يكون لون السائل المنوي أبيض مصفر (Yellowish white) خلال فصلي الشتاء والربيع، أما في فصلي الصيف والخريف فيكون اللون أبيض يميل للرمادي (Greyish white). وعندما يتراوح عمر ذكور الإبل بين 6 - 11 سنة (ذكور بالغة) فيكون لون سائلها المنوي أبيض كريمي (Creamy white) في فصلي الشتاء والربيع بينما يكون اللون أبيض مائي (Watery white) في فصلي الصيف والخريف، أما في الذكور الكبيرة التي يتراوح عمرها بين 12 - 20 عاماً فيكون لون سائلها المنوي أبيض حليبي (Milky White) في فصلي الشتاء والربيع وأبيض فاتح (Light White) خارج الموسم التناسلي في الصيف والخريف.

2 القوام (Viscosity):

السائل المنوي للجمل ذو قوام لزج يشبه الهلام بعد الجمع مباشرةً. ويتم التغلب على اللزوجة العالية في السائل المنوي لجمل الألباكا بإضافة أنزيمات محللة للبروتين مثل الـ Trypsin (بتركيز 1:250، وزن:حجم) حتى يصبح قوامه سائلاً (Liquefaction). كما أن ترك السائل المنوي للجمل في حمام مائي مدة نصف ساعة يؤدي إلى السيولة الجزئية له. وعند إضافة 1 - 2 مل من ممدد للسائل المنوي دافئ في أنبوب جمع السائل المنوي قبل عملية الجمع فإن نوعية السائل المنوي تتحسن جداً. تختلف درجة لزوجة السائل المنوي الطازج بين الذكور المختلفة لاحتوائه على مواد جيلاتينية مخاطية (Muco-polysaccharides) تفرز من غدة البروستات والغدة البصلية المبالية.

يتم حفظ السائل المنوي الطازج بعد جمعه على درجة حرارة 36 - 38°م مدة 20 - 30 دقيقة للحفاظ على سيولته. وقد تكون خاصية لزوجة السائل المنوي المرتفعة للجمل ضرورية لمنع ارتجاع قذفة السائل المنوي للخارج (Back suction) من عنق الرحم المتمدد للناقة خلال الجماع.

هناك اختلافات كبيرة بين فصول السنة في محتوى الغدد الجنسية الملحقة بالجهاز التناسلي للجمل والتي تصب إفرازاتها في السائل المنوي مثل تركيز الفركتوز وحمض الستريك حيث يكون تركيزها أقصاه في فصل الربيع.

3 تركيز الأس الهيدروجيني (pH):

السائل المنوي للجمل ذو طبيعة قلوية ويختلف تركيز الأس الهيدروجيني فيه وفقاً لطريقة جمع السائل المنوي فهي وسطياً بحدود 7.8 (7.6 - 8.0) عند جمع السائل المنوي بطريقة الصدمة الكهربائية. بينما يكون عند جمعه بطريقة المهبل الصناعي أكثر قلوية وتصل درجة تركيز الأس الهيدروجيني فيه إلى 8.6.

أما عند جمع السائل المنوي بطريقة الناقية الدمية المزودة بمهبل صناعي فكانت قيمة الأس الهيدروجيني 8.72. عموماً يتأثر تركيز الأس الهيدروجيني في السائل المنوي للجمال بعمرها حيث يكون أقصاه للجمال بعمر 6 - 11 سنة مقارنةً مع الإبل بأعمار 3 - 5 سنوات أو 12 - 20 سنة. ولا تختلف درجة pH السائل المنوي للإبل ذات السنامين عن المذكورة أعلاه للإبل ذات السنام الواحد حيث تبلغ 8.1 عند جمع السائل المنوي بالمهبل الصناعي.

4 حجم قذفة السائل المنوي (Volume):

يختلف حجم قذفة السائل المنوي للجمال وحيدة السنام وفقاً لطريقة جمعه، فقد بلغ متوسط حجم القذفة 3.8 مل عند الجمع بطريقة الصدمة الكهربائية و 8.5 مل (4.3 - 12.6 مل) عند الجمع بطريقة المهبل الصناعي العادي، و 15.3 مل (3 - 27 مل) عند الجمع بطريقة الناقية الدمية المزودة بمهبل صناعي. وسجلت أحجام قذفات للسائل المنوي باستخدام الطرائق الأخرى بمتوسط قدره 0.54 ± 6.2 مل كمتوسط لأربعة ذكور في أربعة مواسم تناسل متتالية، وسجل حجم 8.34 مل في دراسة أخرى مماثلة. ولدى مقارنة حجم قذفة السائل المنوي للجمال تحت نفس الظروف وبطرائق مختلفة للجمع، سجل حجم قذفة قدره 3.56 و 6.87 و 17.75 مل باستخدام طريقة الصدمة الكهربائية، أو الناقية الكشافية Teaser أو الناقية الدمية المزودة بالمهبل الصناعي على التوالي، مع التنويه أن طول فترة الجمع كانت 5 - 12 دقيقة في طريقة الناقية الكشافية، و 20 - 45 دقيقة في طريقة الناقية الدمية.

5 تركيز النطاف في السائل المنوي (Sperm Concentration):

هناك تباين كبير في تركيز النطاف بالسائل المنوي للجمال، فقد قدر عدد النطاف بنحو 810 مليون نطفة/مل (350 - 1500 مليون/مل) في الإبل المصرية مقارنةً مع 800 مليون نطفة/مل (400 - 1500 مليون/مل) في الإبل الهندية. وهناك تقديرات تقل عن ذلك بكثير فقد بلغت 200 - 400 مليون نطفة/مل. كما أن هناك تقديرات تفوق ذلك وصلت إلى 1070 - 1600 مليون نطفة/مل. وقد تكون بعض قذفات السائل المنوي خالية من النطاف (Azoospermic) بسبب عدم اكتمال عملية التلقيح. بلغ عدد النطاف في الإبل ذات السنامين 1200 ± 5590 مليون نطفة/مل. وفي اللاما بلغ عدد النطاف 800 ± 1000 مليون نطفة/مل. وفي الألباكا 400 - 600 مليون نطفة/مل. تؤثر طريقة جمع السائل المنوي في الإبل وحيدة السنام على تركيز النطاف فيه، إذ كان تركيزها 320 و 370 و 850 مليون نطفة/مل عند الجمع بطريقة الصدمة الكهربائية والمهبل الصناعي العادي مع الناقية التشويقية، والناقية الدمية المجهزة بمهبل صناعي متطور على التوالي، وفي دراسة أخرى باستخدام الطريقة الأخيرة بلغ متوسط تركيز النطاف 297 مليون نطفة/مل. كما تتأثر أعداد النطاف بفصل السنة وعمر الجمل حيث يكون أعلى تركيز لها في فصل الشتاء مقارنةً ببقية فصول السنة وكذلك كان تركيزها أقصاه في الذكور بعمر 6 - 11 سنة.

6 حركية النطاف (Sperm Motility):

تعتبر الحركية الجماعية للنطاف في السائل المنوي الطازج بطيئة ربما بسبب حالته الجيلاتينية، أما عند إسالته

وتمديده فإن حركيتها تتراوح بين 80 - 85 %. وتراوح في دراسات أخرى بين 40 - 80 % للإبل وحيدة السنام أيضاً، وكذلك فقد بلغت 46.7 % كمتوسط لعدد 60 قذفة تم جمعها خلال ثلاثة مواسم تناسل متتالية لجمال بعمر ست سنوات، و 51 % (45 - 58 %) في أربعة مواسم سجلت في دراسة أخرى. سجلت أعلى نسبة حركية للنطاف خلال فصل الشتاء مقارنةً ببقية فصول السنة. كما كانت كذلك في القذفات التي جمعت من جمال بعمر 6 - 11 سنة. وفي الإبل ذات السنامين قدرت حركية النطاف في السائل المنوي بنحو 64 - 84 %.

7 الأسموزية ودرجة التجمد:

تبلغ أسموزية السائل المنوي للجمال ذات السنام الواحد 0.367 أسمول/كغ بينما بلغت درجة تجمده - 0.681 درجة مئوية.

8 الشواذ في النطاف (Sperm Abnormality):

تتراوح نسبة النطاف الميتة (Dead sperm) في قذفة الجمل بين 6.8 - 25.0 % بحسب طريقة جمع السائل المنوي، حيث كانت نسبة النطاف الميتة أقصاها (25 %) عند استخدام طريقة الصدمة الكهربائية، بينما كانت نسبتها 21 % و 12 % عند استخدام طريقة المهبل الصناعي مع الناقاة الكشافاة أو طريقة الناقاة الدمية المجهزة بمهبل صناعي متطور على التوالي. تحتوي قذفة السائل المنوي للجمل على نسبة عالية من النطاف سليمة الشكل (70 - 85 %) وتزداد نسبة الشواذ بتقدم العمر حيث بلغت 22 % للذكور بعمر أكبر من عشر سنوات، كما تأثرت نسبة الشواذ بطريقة جمع السائل المنوي فكانت 22 %، و 11 %، و 19 % عند الجمع بطريقة الصدمة الكهربائية أو طريقة الناقاة الكشافاة مع مهبل صناعي أو طريقة الناقاة الدمية المزودة بمهبل صناعي متطور على التوالي.

تعد أنواع الشواذ في النطاف الموجودة في السائل المنوي للجمال مماثلة لتلك الموجودة في الحيوانات الزراعية الأخرى. وتلاحظ أهم الشواذ في القونس أو الأكروسوم (6.0 - 10.3 %) وفي الرأس (6.2 - 10.6 %) وفي الذيل (8.2 - 12.5 %). وقد حققت طريقة الناقاة الدمية أقل نسبة شواذ بالأكروسوم (7.5 %) مقارنةً مع نسبة 15.5 % سجلت عند جمع السائل المنوي بطريقة الصدمة الكهربائية.

وفي اللاما كانت نسبة الشواذ في القذفة متباينة جداً حيث تراوحت بين 20.9 - 96.1 % وكانت أكثر الشواذ شيوعاً في النطاف في اللاما: عيوب الرأس (20 ± 1.9 %) و عيوب الأكروسوم (13 ± 1.2 %)، ووجود قطيرات (Droplets) سيتوبلازمية (11.1 ± 1.2 %).

خامساً- فحص وتقييم السائل المنوي (Semen Evaluation):

يتم إجراء بعض الفحوص العيانية والمجهريّة من أجل تقييم السائل المنوي عند الجمل بعد الجمع مباشرةً من خلال تسجيل المؤشرات الآتية:

1 الحجم (Volume):

يجب أن يبلغ حجم السائل المنوي عند الجمل (3 - 12) مل ويختلف ذلك حسب العمر، والحجم، والنشاط

والعينة فإذا كان حجم العينة أقل من 2.5 مل يكون تفسير ذلك أن القذف غير كامل.

2 اللون والقوام (Color and Viscosity):

اللون أبيض كالكشدة ويتراوح من أبيض رمادي إلى أبيض مصفر ويتميز بلزوجة عالية جداً.

ملحوظة: يتميز السائل المنوي للجمال عن غيره من حيوانات المزرعة كما ذكرنا بأنه ذو طبيعة هلامية ولزوجة عالية وذلك نتيجة مواد تفرزها الغدة البصلية الإحليلية لحفظ السائل المنوي داخل رحم الناقة بعد القذف. ونتيجة لذلك، يجب عند فحص السائل المنوي إضافة أنزيمات لزيادة سيولته.

3 الأس الهيدروجيني (Seminal PH):

ويقدر مباشرة بعد القذف (7.4-7.8) وقد يصل إلى (8.6).

4 حركية النطاف (Sperm Motility):

لا تشاهد الحركية الجماعية بسبب اللزوجة الشديدة. ويوجد تباين كبير في حركية النطاف من (5 - 80 %) والشواذ الشكلية (5 - 20 %).

5 حيوية النطاف (Sperm Viability):

تقدر باختبار (أيوزين - نيكروزين) والذي يقيس نسبة النطاف الحية والميتة إذ تتراوح نسبة النطاف الميتة في العينة الطبيعية بين (15 - 25%).

6 تركيز النطاف (Sperm Concentration):

يقاس تركيز النطاف بعدد الكريات الحمراء (Hemacytometer) أو جهاز المطياف الضوئي (Spec-trophotometer) أو جهاز تحليل السائل المنوي المحوسب (CASA). يبلغ متوسط التركيز 300 مليون نطفة/مل إجمالاً ويمكن أن يتراوح بين (200 - 800) مليون نطفة/مل ويختلف ذلك تبعاً للعمر والرغبة الجنسية والتغذية وعدد مرات القذف.

سادساً- مداولة السائل المنوي (Manipulation of Camel Semen):

1 ممددات السائل المنوي عند الإبل (Extenders of Semen): وتختلف حسب نوعها:

أ ممددات التبريد: وتستخدم للحفظ لفترة قصيرة (24 - 36) ساعة ويمكن تحضيرها بالمختبر وهي:

- ممدد: 2.5 % حليب + 4.9 % غلوكوز + صادرات حيوية (AB).
- ممدد: 11 % لاكتوز + 20 % صفار البيض + صادرات حيوية (AB).

ب ممددات التجميد: وتحضر بالمختبر أيضاً ومنها:

- ممدد: 3.1 غ ترس، 1.7 غ حمض الليمون، 1.25 غ فركتوز، 8 مل غليسيرول، 100 ماء مقطر، ثم يضاف صفار البيض 20 % + صادرات حيوية (AB).
- ممدد: سكروز 4.38 غ، ترس 1.592 غ، حمض الستريك 0.872 غ، 20 مل صفار البيض،

غليسيرول 3.5 مل + صادات حيوية (AB)، 100 ماء مقطر.

- ممدد: 11 % لاكتوز، 20 % صفار البيض، 6 % غليسيرول + صادات حيوية (AB).
- ممدد خاص للإبل ذات السنمين: سكروز (12 %) 73 مل، صفار البيض 20 مل، غليسيرول 7 مل + صادات حيوية (AB)، 100 مل ماء مقطر.

ج ممددات تجارية: ومنها:

- Andromed (بدون صفار بيض).
- Optixcell (بدون صفار بيض).
- Triladyl (يحتوي صفار بيض).
- Steridyl (يحتوي صفار بيض).
- Shotor (محلول تمديد نوعي للجمال).

2 تعبئة وتجميد السائل المنوي (Semen Packaging and Freezing):

هناك طرائق متعددة لتعبئة وتجميد السائل المنوي للإبل، ويعتمد أسلوب تجميد السائل المنوي الممدد على طريقة تعبئته حيث يعبأ في قشاش ذات ساعات مختلفة (0.25، 0.50 مل) وهي الطريقة السائدة في تجميد السائل المنوي الممدد لذكور الإبل ذات السنم الواحد، أما في الإبل ذات السنمين فيحفظ السائل المنوي الممدد خلال تجميده في أمبولات خاصة وليس في قشاش، حيث تستخدم في الصين أمبولات سعة 1.5 مل، ونلخص فيما يأتي بعض طرائق التعبئة والتجميد:

الطريقة الأولى: وتشمل الخطوات الآتية:

- يوضع السائل المنوي الخام بعد الجمع مباشرةً على درجة حرارة 25 - 30 °م حتى تمام إيسالته.
- يمدد السائل المنوي بممدد التبريد بنسبة 1:1 ثم يتم التبريد لمدة ساعتين على درجة حرارة قدرها 15 °م.
- **ملحوظة:** يمكن تبريد السائل المنوي الممدد تدريجياً (على مدى ساعتين إلى ثلاث) حتى الدرجة 5 °م ويحفظ في ثلاجة.

- يتم التمديد الثاني بممدد التجميد حتى يصل تركيز النطاف إلى 150 مليون نطفة طبيعية ومتحركة حركة أمامية في كل 1 مل، ثم يتم التبريد لمدة ساعة ونصف على درجة 5 °م.
- يتم التمديد الأخير بممدد التجميد أيضاً حتى يصل تركيز النطاف إلى 100 مليون نطفة/مل ثم تتم التعبئة في قشاش مختلفة الأحجام 0.25 مل حتى 4 مل. ويتم ترقيم القشاش ويكتب عليها اسم الحيوان والمركز وتاريخ التعبئة.
- ينفذ التجميد الأولي بوضع القشاش في بخار السائل الآزوتي (Liquid Nitrogen) لمدة 20 دقيقة

حتى تصل درجة حرارتها إلى - 120 °م ثم يتم غمر القشاش في السائل الأزوتي ليتم التجميد النهائي إلى درجة - 196 °م.

ملحوظة: هناك أجهزة تبريد وتجميد مبرمجة بالحاسوب يمكن أن توضع فيها القشاش ليتم التجميد وفق برنامج محدد ودقيق للحفاظ هلى النطاف لمدة طويلة.

الطريقة الثانية:

تعتمد على تبريد السائل المنوي المسال الممدد إلى درجة حرارة 5 °م لمدة ساعة ثم يحفظ على هذه الدرجة مدة ساعتين قبل تعبئته في قشاش سعة 0.25 أو 0.50 مل. بعدها توضع القشاش على حامل بحيث تبعد عن بعضها 4 سنتيمترات ثم يوضع الحامل بعيد قليلاً فوق سطح السائل الأزوتي (على ارتفاع 4 سم) لمدة عشر دقائق ثم تغمس القشاش في السائل الأزوتي.

الطريقة الثالثة:

يستخدم فيها ممدد السائل المنوي المكون من مزيج من السكروز والتريس (Tris) ويتم تمديد السائل المنوي لتركيز 150 مليون نطفة/مل على مرحلتين حيث تضاف الصادات الحيوية في المرحلة الأولى والغليسرول في المرحلة الثانية. يذوى الممدد (سكروز - تريس) في المرحلة الأولى إلى درجة 38 °م في حمام مائي قبل استخدامه في التمديد، بينما يحضن في المرحلة الثانية داخل حجرة تبريد على درجة 4 °م لمدة 3-4 ساعات حتى تمام عملية التمديد، ثم يعبأ السائل المنوي في قشاش سعة 0.5 مل داخل حجرة التبريد، ثم يتم التجميد على مراحل تبدأ من - 100 °م مدة نصف ساعة، ثم - 120 °م مدة 20 دقيقة، ثم - 140 °م مدة 15 دقيقة. عند الاستخدام للتلقيح تتم إسالة القشاش بتعرضها لدرجة 40 °م لمدة نصف دقيقة ثم يتم تحضينها في حمام مائي على درجة 38 °م مدة أربع ساعات.

سابعاً- خطوات التلقيح الاصطناعي للإبل (Procedures of Artificial Insemination in camels):

1 طرائق التلقيح الاصطناعي (Methods of Artificial Insemination): يتم التلقيح الاصطناعي عند الناقة وفق إحدى الطرائق الآتية:

أ التلقيح الاصطناعي بالسائل المنوي الطازج: يمدد ويحفظ في درجة حرارة الغرفة (25 °م) لمدة من (2-4) ساعات فقط.

ب التلقيح الاصطناعي بالسائل المنوي المبرد: يمدد ويحفظ بدرجة حرارة (4-5 °م) لمدة (1-1.5) يوم فقط.

ج التلقيح الاصطناعي بالسائل المنوي المجمد: يحفظ بالسائل الأزوتي بدرجة حرارة (-196 °م) لعدة سنوات.

2 إذابة السائل المنوي المجمد (Thawing Diluted Frozen Semen):

يذاب السائل المنوي المجمد في القشاش في حمام مائي على درجة حرارة 37 °م مدة 30 - 40 ثانية، أو

على 40 °م مدة 8 ثواني. أما القشاش الكبيرة (سعة 4 مل) فتذاب على درجة حرارة 40 °م مدة 50 ثانية. بعد الإذابة ترفع القشاش من الحمام المائي وتجفف جيداً. تعتمد حركية النطاف بعد التجميد والإذابة على نوع الممدد المستخدم في تمديد السائل المنوي الخام، فاستخدام الممدد لاكتوز- صفار البيض يمكن أن يحفظ حركة النطاف بعد التجميد والإذابة لمدة ست سنوات. وقد وجد فقد نسبي في حيوية النطاف بعد الإذابة فكانت نسبة حركتها 62.3 % عند استخدام ممدد تريس- لاكتوز ونحو 89 % عند استخدام الممدد تريس-سكرورز صاحبها أقل فقد في الأكروسوم (7-5 %) مقارنةً مع مستويات متدنية من حركية النطاف قدرها 26.7 %، و 25.8 %، و 22.2 %، و 13.3 %، و 8.0 % عند استخدام الممدات ترس-سكرورز، ترس- سترات، لاكتوز-حليب مجفف منزوع الدسم، سكرورز 1 صفار بيض 15 %، سكرورز 2 صفار بيض 20 % على التوالي. وقد تحسنت هذه النسب إلى نحو 45 % عند إضافة 2 % غليسيرول من الحجم النهائي للممددات. وكذلك الأمر تنخفض حركية النطاف بعد التجميد والإذابة في الإبل ذات السنامين من نحو 85 % قبل التجميد إلى نحو 64 % بعد الإذابة في الأمبولات مع وجود تباين كبير بين الذكور.

3 خطوات إجراء التلقيح الاصطناعي (Procedures of Artificial Insemination):

يعد الوقت المنقضي بعد عملية التبويض (الإباضة) من أهم العوامل المؤثرة في نجاح عملية التلقيح الاصطناعي. ويحدث التبويض في النوق نتيجة الملامسة خلال التلقيح أو نتيجة إيداع السائل المنوي في القناة التناسلية للناقة. وقد وجد أن العامل المنشط للغدد الجنسية (GnRH-Like) الموجود في السائل المنوي للإبل ذات السنامين هو المسؤول عن إحداث التبويض. ولما كانت علامات الشياح الظاهرة على الناقة تدل على نشاط المبايض فيها (كما يستدل عليها بالجس عبر المستقيم أو الكشف بالأموح فوق الصوتية) فإن موعد التلقيح لا بد أن يتزامن مع هذه العلامات. وقد أشارت الدراسات على النوق ذات السنام الواحد أن وجود حويصلة كبيرة في المبيض قطرها 15 - 30 مم هو الموعد الأمثل للتلقيح، وكان ذلك خلال اليوم الأول لظهور علامات الشياح. وفي دراسة أخرى استخدم فيها الجس المستقيمي والكشف بالأموح فوق الصوتية كان الوقت المناسب للتلقيح عند وجود حويصلة بالمبيض قطرها 12 - 18 مم. وفي الإبل ذات السنامين كان الوقت المناسب للتلقيح عندما كان قطر الحويصلة الناضجة بالمبيض 12 مم.

بعد غسيل منطقة العجان والفرج بالصابون ثم بالماء، تجفف المنطقة جيداً ليتم وضع السائل المنوي الممدد في القناة التناسلية للناقة بواسطة ماصة (Pipette) أو بواسطة مسدس تلقيح (Gun insemination) بنفس الطريقة المستخدمة في تلقيح الأبقار والأفراس. بعد ارتداء الطبيب قفازاً بلاستيكيًا، ثم قفازاً جراحياً معقماً مزيناً بمادة غير ضارة بالنطاف. تغطى القسطرة باليد وتمرر حتى الرحم ثم يدفع السائل المنوي ببطء. وتساعد الانقباضات الرحمية للناقة التي تحدث خلال الشياح والتي تجعل عنق الرحم مفتوحاً على اختراق أداة التلقيح لعنق الرحم مما يساعد في وضع السائل المنوي في الفتحة الداخلية لعنق الرحم. وتنفذ عملية التلقيح الاصطناعي للإبل ذات السنامين باستخدام أنبوب مطاطي مدفاً لدرجة 38 °م لتجنب صدمة البرد ثم تنفذ تلقيحة ثانية بالسائل المنوي بعد 24 ساعة من التلقيحة الأولى. لا توجد دراسات معمقة حول الجرعة المناسبة من السائل المنوي الممدد لتلقيح النوق وحيدة السنام حيث ذكرت بعض المراجع أنها قد تكون 150

مليون نطفة/مل وقد تصل حتى 300 مليون نطفة/مل في ثلاث ميلليترات من السائل المنوي الممدد، أما في النوق ذات السنامين فإن الجرعة المناسبة من السائل المنوي هي بحدود 400 مليون نطفة كما هو مبين في الجدول رقم (22). وذكرت الدراسات أنه يفضل أن تحقن الناقة (3000) وحدة دولية من هرمون الـ (hCG) قبل 24 ساعة من التلقيح الاصطناعي.

▼ الجدول 22. أهم نتائج التلقيح الاصطناعي في الإبل ذات السنام والإبل ذات السنامين.

نوع الإبل	الممدد	عدد النطاف في جرعة التلقيح والمعاملة	نسبة التلقيح
إبل سنام واحد	سائل منوي ممدد طازج	300 مليون نطفة + حقن هرموني hCG+eCG	الحمل 80 %
	قذفة كاملة خام	$710 \times 300 - 40$	التبويض 33 %
			الحمل 16 %
	لاكتوز - صفار بيض	100 مليون نطفة ثم التلقيح بذكر عقيم مستأصل الأسهر بعد 24 ساعة	التبويض 60 % الحمل 50 %
إبل ذات سنامين	سكرورز + صفار بيض + 7 % غليسيرول (من الحجم النهائي)	400 مليون نطفة مرتين بفاصل 24 ساعة	الحمل 96 %
		400 مليون نطفة بعد حقن هرمون الـ hCG	الحمل 100 %
		800 مليون نطفة في جرعة واحدة	الحمل 100 %
		400 مليون نطفة (الحركية 37 %)	الحمل 86 %
		400 مليون نطفة (الحركية 55 %)	الحمل 100 %

نقل الأجنة عند الإبل

(Embryo Transfer in the Dromedary Camel)

المقدمة (Introduction):

إن فرص تحسين الكفاءة الإنجابية في الإبل محدودة بسبب طول فترة الحمل وقصر موسم التكاثر، وكذلك الاستعمال المستمر للأنظمة التقليدية لإدارة التناسل في معظم قطعان التربية. هذه الأساليب القديمة تجعل من الصعب ضمان العدد الأمثل للإناث الحوامل في نهاية الموسم، ويمكن أن تؤدي أيضاً إلى انتشار العدوى

التناسلية مع ما يترتب على ذلك من انخفاض في الخصوبة.

يمكن استعمال تقنية نقل الأجنة للتغلب على بعض هذه المشاكل وكذلك استعمالها لإنتاج سلالات متعددة من التوليفات الجينية المرغوبة للأب والأم. ومع ذلك، هناك شرطان أساسيان لنجاح نقل الأجنة في الأنواع المحلية الكبيرة؛ أولاً تحريض الإباضة الفائقة في الحيوانات المانحة عن طريق العلاج بموجهات الغدد التناسلية الخارجية، وثانياً اللجوء إلى طرائق بسيطة لإعداد مجموعات من المستقبلات المزمنة الشبق. لتطبيق هذه التقنية بنجاح لابد من الاهتمام بتنفيذ سلسلة متعاقبة من الإجراءات، تبدأ العملية باختيار الناقة المميزة التي سيتم أخذ البويضات المخصبة إليها وتعرف بالمستقبلات، يتم بعد ذلك الوقت إحداث التبويض المفرط للنوق المانحة ثم تجمع البويضات المخصبة وتقسّم إلى مجموعات حسب عدد النوق المستقبلية.

الإباضة الفائقة أو المفرطة (Superovulation):

تشمل علاجات تحريض الإباضة الفائقة أو المفرطة، لتحفيز نمو جريبات متعددة، باستعمال حاثات الغدد التناسلية الخارجية مثل: الهرمون المشيمائي الخيلي (eCG) (equine Chorionic Gonadotrophin) أو الهرمون الحاث الجريبي (FSH) (Follicle Stimulating Hormone) والتي يمكن أن تُعطى أو لا تُعطى بعد فترة من إعطاء هرمون البروجسترون الأولي. يمكن إعطاء هذا البروجسترون الأولي إما على شكل جهاز مهبل يطلق البروجسترون (PRID) (Progesterone Releasing Intravaginal Device) أو جهاز الـ (CIDR) (Controlled Internal Drug Release) يتم إدخاله في المهبل لمدة سبعة أيام، أو على شكل حقن يومية من 100 - 150 ملغ من البروجسترون الزيتي (Progestosterone in-oil) لمدة تصل إلى 15 يوماً. ومع ذلك، فإن أفضل النتائج (أي أفضل تنبيه للمبايض) تحدث إذا تم علاج الناقة بموجهات الغدد التناسلية الخارجية عندما يكون هناك حد أدنى من النشاط الجريبي في المبايض؛ فإذا كانت الجريبات موجودة في وقت العلاج، فإنها تميل إلى التطور إلى جريبات كبيرة الحجم قبل أن تتطور الموجة الجديدة المنشطة من الجريبات.

1 الهرمون الحاث الجريبي (FSH): نتائجه جيدة ولكن سعره مرتفع. ونتيجة لقصر فترته الزمنية في الجسم تقسم جرعه إلى 8 جرعات بواقع جرعتين يومياً بفواصل 12 ساعة. فقد تم استعمال الـ FSH المستخلص من الخنازير (Porcine) أو الأغنام (Ovine) في تحريض الإباضة الفائقة في الإبل. يتم إعطاء جرعة إجمالية قدرها 18 ملغ من (ovine FSH) (oFSH) أو 40 ملغ من (porcine FSH) (pFSH) بجرعة كلية قدرها 20 مل تعطى على مدى 4 أيام، إذ يتم إعطاء حقنتين يومياً بجرعات متناقصة تدريجياً كما ذكرنا، على سبيل المثال:

في اليوم الأول: 4×2 مل، وفي اليوم الثاني: 3×2 مل، وفي اليوم الثالث: 2×2 مل، وفي اليوم الرابع: 1×2 مل.

2 الهرمون المشيمائي الخيلي (eCG): يتميز هذا الهرمون جيداً بأن له نشاط الـ FSH وقد تم استعماله لتعزيز نمو الجريبات والإباضة الفائقة في الإبل. تختلف جرعة الـ eCG المستخدمة من 1500 إلى 6000 وحدة دولية. يتم حقنها بشكل عام بجرعة وحيدة قبل يوم واحد أو في يوم اكتمال نظام إعطاء البروجسترون من 5 إلى 15 يوماً.

3 الجمع بين الـ eCG والـ FSH: لقد وجد في الدراسات أن أفضل استجابة تمت عند استعمال معالجة مزدوجة من الـ FSH والـ eCG. يتم إعطاء 2500 وحدة دولية من الـ eCG كحقنة واحدة في اليوم الأول من العلاج مع أول حقنة من الـ FSH والتي تعطى مرتين يومياً، تليها ثلاثة أيام أخرى من الحقن مرتين يومياً على شكل جرعات متناقصة من الـ FSH كما هو موضح أعلاه.

مشاكل تحريض الإباضة الفائقة في الإبل:

(Problems with Superovulation in Camels):

إن علاجات تحريض الإباضة الفائقة في إناث الإبل بعيدة كل البعد عن الكمال إذ أن استجابة التبويض وإنتاج الأجنة يظلان متغيرين للغاية. ويمكن تلخيص مشاكل تحريض الإباضة الفائقة الرئيسة بالآتي:

- 1 ارتفاع نسبة الإناث غير المستجيبة:** حيث أن هناك ما يقرب من 20 - 30 % من الإناث المحفزة لا تتطور لديها جريبات.
- 2 ارتفاع معدل الإصابة بتلوتن الجريب قبل التزاوج:** ينتشر ذلك بشكل خاص في الإناث المعالجة بهرمون الـ eCG ويمكن أن يكون ذلك بسبب نشاط الـ LH لهذا الهرمون.
- 3 ارتفاع معدل حدوث فرط تحفيز المبايض:** في بعض الإناث المحفزة بالـ eCG أو الـ FSH التي تحفز الإناث، تصبح المبايض كبيرة جداً وتحتوي على أجيال عديدة من الجريبات بأحجام مختلفة. قد يحدث ذلك بسبب اختلاف فردي في الاستجابة للهرمونات.
- 4 يمكن أن تصبح الإبل العربية مقاومة للإباضة الفائقة باستعمال الـ FSH والـ eCG:** وينتج ذلك على الأرجح عن التمنيع أو تشكل أجسام مضادة ضد هذه الهرمونات. لقد لوحظ التوقف الكامل لنشاط المبيض لدى بعض الإناث اللواتي حدث لهن إباضة بهذه الهرمونات بشكل متكرر على مدى عدة سنوات.

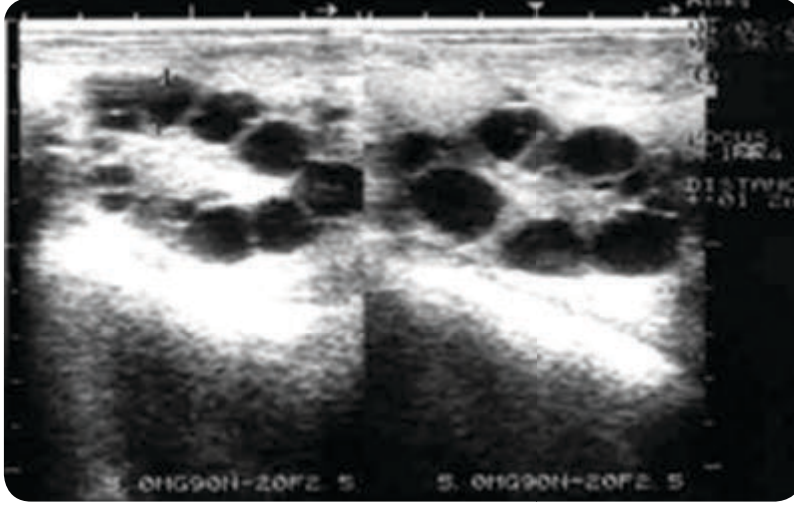
التزاوج وتحريض الإباضة (Mating and Induction of Ovulation):

يعتمد البعض على الشبق السلوكي لتحديد أفضل وقت للتلقيح، ولكن هذه ليست أفضل طريقة لإدارة الإناث المانحة المعالجة لتحريض الإباضة الفائقة، لأن علامات الشبق لا ترتبط بشكل جيد بحالة الجريب المبيضي. لذلك ومن أجل تحقيق معدل إباضة جيد، يجب مراقبة المانحات عن طريق التصوير بالأمواف فوق الصوتية أو الجس طوال فترة المعالجة لتحريض الإباضة الفائقة، ويتم تلقيحها طبيعياً عندما تصل الجريبات إلى حجم مناسب يتراوح بين 1.3 - 1.8 سم في القطر. تبدأ الجريبات عموماً في التطور بعد 4 - 6 أيام من بدء العلاج ويصل قطرها إلى 13 - 16 مم تقريباً بعد 8 - 12 يوماً من بدء العلاج (الشكل 200).

يمكن أن يختلف عدد حالات التزاوج لكل مانحة، ولكن بشكل عام يتم إجراء التزاوج مع الأنثى المانحة مرتين بفواصل 24 ساعة، وعلى الرغم من حدوث الإباضة استجابة للتزاوج، يتم إعطاء المانحات حقنة واحدة بمعدل 20 ملغ في الوريد (IV) من أحد مشتقات الـ GnRH مثل البوزورولين (Buserelin) في

وقت التزاوج الأول من أجل زيادة الاستجابة للإباضة.

يمكن اللجوء إلى التلقيح الاصطناعي مرتين بفاصل 12 ساعة مع حقن 3000 وحدة دولية من هرمون الـ hCG عند إجراء التلقيح الأول.



▲ الشكل 200. التصوير بالأمواج فوق الصوتية لمبيض ناقة بعد 8 أيام من العلاج بموجّهات الغدد التناسلية الخارجية لتحفيز نمو الجريبات.

جمع الأجنة وتقييمها (Embryo Collection and Evaluation):

يتم جمع الأجنة عند الإبل بعد 7 - 9 أيام من التلقيح، وطرائق جمع الأجنة مماثلة لتلك الموصوفة في الأنواع الأخرى وهي:

- **جمع الأجنة جراحياً (Surgical embryo collection):** بعد استخراج الرحم عن طريق فتح البطن، يمكن جمع الأجنة جراحياً، ومع ذلك فإن استعمال هذه التقنية يكون مبرراً فقط عندما يكون جمع الأجنة وهي في المرحلة البوقية، أي في مرحلة التويطة من التطور.

- **الجمع غير الجراحي للأجنة (Non-Surgical collection of embryos):** الطريقة الأكثر استعمالاً لجمع الأجنة من الإبل لا تزال تقنية غير جراحية عن طريق غسيل الرحم، ولكن قبل أن يتم غسل رحم الإبل يجب تقييدها وتسكينها. ومن الأدوية المختارة للتركين والتسكين نذكر ما يأتي:

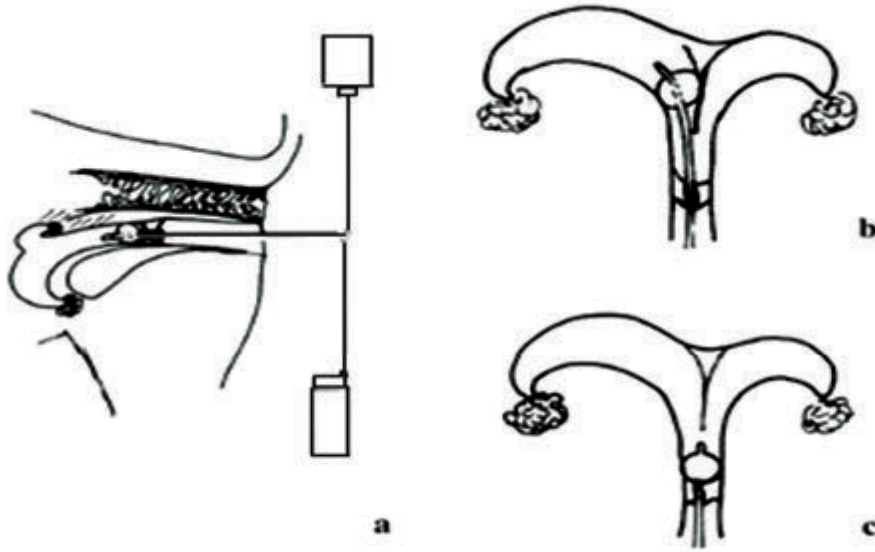
- **هيدروكلوريد الديتوميدين (Detomidine Hydrochloride):** بجرعة 30 - 35 ميكروغرام / كلغ عن طريق الحقن الوريدي للجمال.

- **الزيلازين (Xylazine):** بجرعة 0.25 - 0.50 ملغ/ كلغ في العضل للجمال العربية (للتركين Sedation) و 1.2 ملغ/ كلغ في العضل (للتخدير Immobilization).

توضع الأنثى المانحة إما بوضعية الوقوف في زناقة خاصة إذا كانت الناقة مدربة، أو تقيّد بوضعية القعود على الأرض بعد التخدير. يفرغ المستقيم من البراز ويلف الذيل بضمادة خاصة قبل تنظيف وتعقيم وتجفيف

منطقة العجان تماماً. يفضل بعض الأشخاص استعمال التخدير فوق الأم جافية بحقن 20 مل ليدوكائين 2 % والذي يمكن أن يكون مفيداً في الإبل الفتية بسبب صغر حجم الحوض، ومع ذلك، فإنه ليس ضرورياً في العادة عند الإناث الأكبر حجماً، لاسيما إذا كانت أنفاً مخدرة بالفعل.

يُغسل الرحم باستعمال قسطرة معقمة خاصة بالإبل تسمى قسطرة جيبون المزودة ببالون (Gibbon Balloon) (قياس 20) أو قسطرة فولي (Foley Catheter) (قياس 18 - 20). بعد ارتداء القفازات المعقمة، يتم توجيه القسطرة عبر المهبل؛ وبعد توسيع عنق الرحم يدوياً، يتم إدخال القسطرة في العنق. وبمجرد مرور القسطرة من خلال عنق الرحم، يتم نفخ البالون بـ 30 - 40 مل من الهواء أو محلول الـ PBS ويتم سحبها للخلف قليلاً مرة أخرى مقابل الفتحة الداخلية لعنق الرحم لسد فتحة العنق بشكل جيد حتى لا يتسرب السائل إلى المهبل (الشكل 201). يُغسل الرحم بعد ذلك بشكل متكرر باستعمال 60 - 120 مل إما باستعمال محلول تجاري خاص بجمع الأجنة عند الأبقار أو باستعمال الفوسفات الملحي الداريء وهو محلول (DPBS) (Dulbecco's Phosphate Buffered Saline) المضاف له 0.2 % ألبومين مصّل الأبقار (BSA) و 0.005 % (w:v) سلفات الكاناميسين. يتم تحسس الرحم في أثناء غسله لمراقبة امتلاء الرحم وعندما يشعر بالانتفاخ التام، يتم جمع محلول الغسيل في أكواب معقمة، عن طريق خاصية الأواني المستطرقة الناتجة عن تدفق الجاذبية.



▲ الشكل 201. طريقة إدخال القسطرة ونفخ البالون من أجل غسيل الرحم عند الناقة.

يجب أن يتم استرجاع أكبر قدر ممكن من محلول الغسيل ويساعد على ذلك التدليل اللطيف لقرني الرحم في أثناء جمع المحلول. تكرر العملية ثلاث مرات على الأقل أو حتى يتم استعمال حجم إجمالي يبلغ نحو 500 مل (الشكل 202).



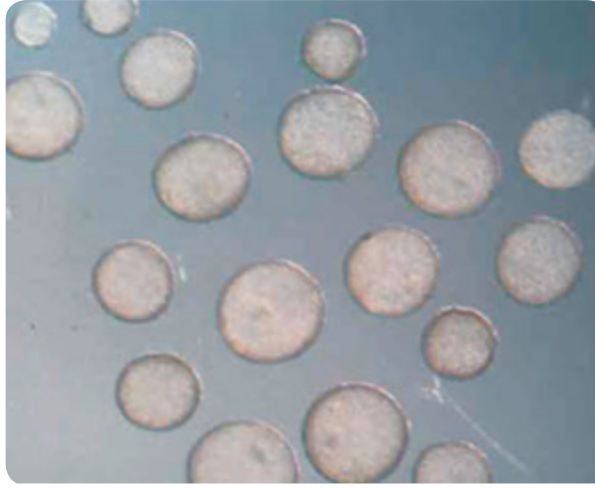
◀ الشكل 202. أنثى ناقة تخضع لجمع أجنة بالطريقة غير الجراحية. يتم حقن محلول الغسيل في الرحم عن طريق قسطرة بالون جيبون ثنائية المساري يتم تمريرها عبر عنق الرحم ويتم جمع السائل لاحقاً عن طريق تدفق الجاذبية في دورق معقم.

يفضل بعض المختصين غسيل كل قرن على حدى لأن قناة عنق الرحم يمكن أن تسترخي في أثناء الغسيل وقد ينزلق البالون مرة أخرى إلى المهبل، مما يتسبب في فقدان جزء من سائل الغسيل وفقدان الأجنة. وللقيام بغسيل قرني الرحم، يجب وضع القسطرة في قرن الرحم بحيث يتم تثبيت البالون في الثلث السفلي. قد يكون من الصعب الحكم على هذا لأن قرني الرحم في الإبل مفصولة داخلياً بواسطة حاجز غير ملموس. يتم نفخ البالون بالهواء أو محلول الغسيل بحيث تكون القسطرة مثبتة جيداً ولا يمكنها التحرك تحت ضغط المحلول. ثم يتم غسيل كل قرن من 4 إلى 5 مرات عن طريق حقن 60 - 120 مل من محلول الغسيل ثم تكرر العملية للقرن الآخر. يتم ترشيح المحلول الذي تم جمعه حتى بقاء من 20 - 30 مل فقط من المحلول من خلال مرشح خاص بالأجنة (EMCON) ذو شبكة سعة فتحتها أقل من حجم الجنين (الشكل 203).



▲ الشكل 203. مرشح (EMCON) خاص بالأجنة عند الإبل.

يُسكب هذا المحلول في طبق بيتري معقم ويفحص تحت المجهر للبحث عن وجود الأجنة. والشكل المرفق يشير إلى استرداد ما يصل إلى 20 جنيناً أو أكثر في عملية غسيل واحدة، ولكن نظراً لأنه التبويض لجميع الجربيات لا يتم في نفس الوقت، يمكن أن تختلف هذه الأجنة اختلافاً كبيراً في الحجم والتطور (الشكل 204).



▲ الشكل 204. مجموعة من الأجنة من غسيل رحمي لأنثى جمل عربي. لاحظ الاختلاف في حجم الكيسات الأريمية بسبب التبويض غير المتزامن للجريبات.

تأثير التوقيت في معدل جمع الأجنة (Effect of Timing on Embryo Recovery Rate):

لقد ثبت الآن أنه في الإبل لا يصل الجنين إلى الرحم حتى اليوم 6 أو 6.5 بعد الإباضة (اليوم 0 = اليوم الأول بعد التزاوج). لذلك فإن أي محاولة لجمع الأجنة قبل اليوم السادس بعد الإباضة ينتج عنها معدلات جمع منخفضة للأجنة. من الناحية العملية، تتحقق أفضل معدلات جمع للأجنة من الناقة عندما يتم غسيل الرحم في اليوم السابع أو الثامن بعد الإباضة.

تقييم الأجنة (Evaluation of Embryos):

عادةً ما تكون الأجنة المجموعة من الرحم في الإبل في مرحلة الفقاعة الجنينية أو الكيسة الأريمية الفاقسة (Hatched Blastocyst) ولكن حجم الجنين يكون متغيراً بدرجة كبيرة في مراحل مختلفة بعد الإباضة. تكون عادةً هذه الأجنة المجموعة من الإبل العربي بعد 7 أيام من الإباضة بقطر يتراوح بين 0.18 - 0.50 مم. ويرجع ربما هذا التباين في مرحلة التطور إلى المدى الواسع للإباضة في الحيوانات فائقة التبويض. تستمر الأجنة التي تم فقسها في النمو بسرعة وتصبح مرئية للعين المجردة بسهولة في أثناء توسعها.

ملاحظة: إن جنين الإبل متقدم في مراحل نموه بالمقارنة مع باقي أجنة حيوانات المزرعة لذلك يفقد جنين الإبل للنطاق الشفاف بعمر سبعة أيام، بينما جنين الأبقار يفقده في اليوم التاسع من العمر. تكون الأجنة محمولة على مرشح سائل غسيل الرحم، لذا يجب عزلها بعد الانتهاء من غسيل الرحم مباشرةً حسب ما يأتي:

- يشطف المرشح جيداً عدة مرات باستعمال محقن ذو شق رفيع يحتوي على سائل الغسيل ويصب سائل الشطف في أطباق خاصة.
- تفحص الأطباق بمجهر ستريو بقوة تكبير (15×) وعند التعرف على الجنين يسحب بواسطة ماصة دقيقة متصلة بمحقن أنسولين ومن ثم يقيم ويوضع بأطباق حفظ صغيرة تحتوي على سائل لحفظ الأجنة.

- تمرر الأجنة الجيدة في 3 أطباق متعاقبة لشطفها حيث تحتوي على سائل معقم من سائل الحفظ.
- تحفظ الأجنة بآخر طبق حتى النقل للأم المستقبلية أو للحفظ.

يصنف نظام التقييم الذي يستخدمه معظم المختصين الأجنة إلى 5 درجات وفقاً لخصائصها المورفولوجية ومرحلة تطورها (الجدول 23) و(الشكل 205). يجب أن يتم البحث عن التشوهات مثل:

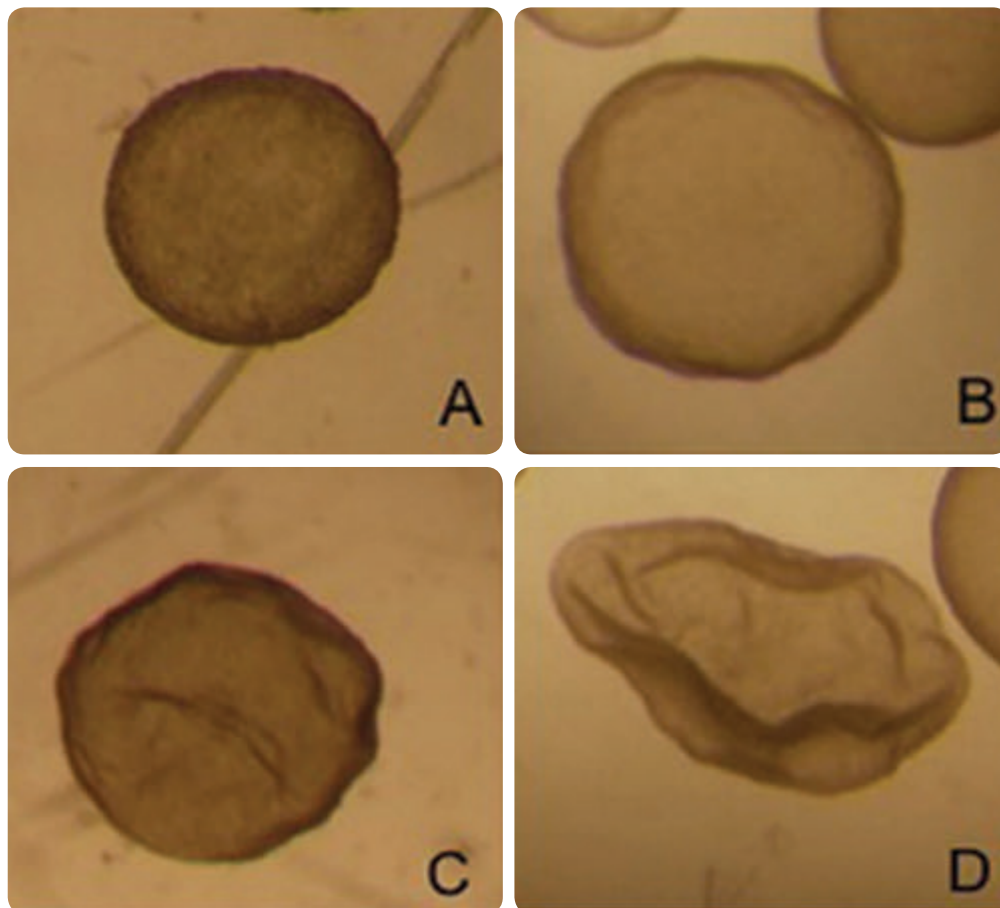
أولاً. الخلايا الأمية البارزة أو المقذوفة (Extruded blastomeres) (أي الخلايا المنبثقة من كتلة الخلية).

ثانياً. علامات التنكس (Signs of degeneration) (المناطق العاتمة)،

ثالثاً. التشوهات المورفولوجية الواضحة مثل الطي (Folding) أو التجعد (Wrinkling).

▼ الجدول 23. يشير إلى درجات تصنيف الأجنة.

تصنيف الأجنة Classification of Embryos	
المواصفات Characteristics	صنف الأجنة Grade of Embryo
أجنة ذات جودة ممتازة، الحجم يتوافق مع مرحلة الجمع فيما يتعلق بالإباضة. قبل اليوم الثامن، يجب أن تكون كروية تماماً وذات سطح أملس.	الصنف الأول Grade I
أجنة جيدة، كما هو مذكور أعلاه مع بعض الاختلافات في المحيط وعدد قليل جداً من الخلايا البارزة أو الشاذة عن الكتلة الجنينية.	الصنف الثاني Grade II
أجنة متوسطة الجودة، صغيرة مع بقع داكنة، ومحيط غير منتظم وبعض الخلايا البارزة عن الكتلة الجنينية.	الصنف الثالث Grade III
الأجنة ضعيفة مطوية مع مناطق داكنة تشير إلى تنكس واضمحلال الأجنة مع وجود العديد من الخلايا البارزة.	الصنف الرابع Grade IV
أجنة غير قابلة للنقل، منهارة داكنة جداً أو أجنة متأخرة بالتطور، تشمل تويته داكنة وجميع المراحل التي تكون أصغر من التويته أو بويضات غير مخصبة.	الصنف الخامس Grade V



▲ الشكل 205. أجنة ناقة بأصناف مختلف: A: جنين صنف أول ممتاز، B: جنين صنف ثاني جيد، C: جنين صنف ثالث متوسط الجودة، D: جنين صنف رابع ضعيف غير قابل للنقل أو التجميد.

اختيار وإدارة المستقبلات (Management of Recipients):

تعد جودة المستقبلات أهم عامل في نجاح أي برنامج لنقل الأجنة. والجانبان الرئيسيان لاختيار الإناث المستقبلية للأجنة هما: (1) فحص المشاكل الصحية والإنجابية و(2) التحضير والمزامنة مع المانحات.

معايير اختيار المستقبلات (Criteria for selection of recipients): يمكن تلخيص برنامج فرز المستقبلات على النحو الآتي:

أ التاريخ: يجب أن تكون المستقبلية المحتملة بكيرة سجّل لها على الأقل دورتي شبق متتاليتين منتظميتين، أو إبل صغيرة العمر (أقل من 12 عاماً)، ووالدة بشكل طبيعي على الأقل مرة واحدة (أي حمل طبيعي مع ولادة طبيعية) وأن تكون قد فطمت مولودها مؤخراً.

ب يجب أن يركز الفحص العام للمستقبلات على الشكل (كبيرة الحجم وخاصةً منطقة الحوض)، والحالة الصحية الجيدة للجسم (أي تتمتع بحالة صحية جيدة إذ يتم استثناء الإبل التي تكون بحالة صحية سيئة أو في فترة النفاس) وعلى أعراض الأمراض المنهكة أو المعدية. يجب أن تكون

محصّنة من الأمراض المستوطنة ويجب اختبار جميع المستقبلات المحتملة لداء البروسيلاداء المثقبيات.

ج يجب إجراء فحص كامل لسلامة التكاثر (أي خالية من الأمراض التناسلية) لدى المستقبلات المحتملة بما في ذلك:

1 الجس والتصوير بالأمواج فوق الصوتية للقناة التناسلية للتحقق من نشاط المبايض (أي وجود بعض النشاط الجريبي) والرحم خالي من السوائل.

2 يجب أخذ مسحات من الرحم وتشبيتها أو زراعتها للتحقق من وجود (*Pseudomonas aerugi-* nosa، و *Campylobacter fetus* و *Trichomonas fetus*).

3 إجراء فحص مهبل وفحص للزرع.

ويتم تلخيص إعدادات المستقبلات بشكل عام كما يأتي:

- ضبط الشياح وذلك بعلاج مجموعة من الإبل.
- تجهّز عادةً أربعة مستقبلات لكل أنثى مانحة واحدة.
- أظهرت الأبحاث أن أفضل النتائج تؤخذ عندما تشيع المستقبلات بعد 1 - 2 يوماً من شياح المعطيات، ويمكن ضبط الشياح بالطرائق الآتية:

1 العلاج بالبروجسترون الموضعي (CIDR-PRID) داخل الرحم لمدة 7 أيام.

2 العلاج بالحقن الموضعي بالبروجسترون المذاب في وسط زيتي بجرعة 100 ملغ يومياً لمدة 10 - 15 يوماً.

- تحقق المستقبلات 1500 من هرمون الـeCG بأخر يوم من علاج البروجسترون.

- عند شياح المستقبلات لا تلقح وإنما يتم حقنها بـ 1500 من هرمون الـhCG.

التزامن مع المانحات (Synchronization with donors): واجه تزامن الشبق في إناث الإبل العديد من الصعوبات بسبب الطبيعة الخاصة للنشاط الجريبي في هذه الأنواع. إن التقنيات المستخدمة في الحيوانات الأليفة الأخرى، لمزامنة الشبق والتبويض في مجموعة الإناث مثل العلاج بالبروجسترون أو البروستاغلاندين أو مزيج من الاثنين معاً ليست عملية، أو لديها نجاح محدود فقط، لدى الإبل. ومع ذلك، فإن مزامنة الدورة التناسلية بين المانحات والمستقبلات أمر بالغ الأهمية، وتشير نتائج نقل الأجنة في الإبل العربية إلى أن أفضل المستقبلات يجب أن تحدث الإباضة لديها بعد 24 - 48 ساعة من المانحات. يؤدي نقل الأجنة إلى المستقبلات التي سبق لها التبويض قبل المانحات بيوم واحد، أو التي حدث لديها بعد ثلاثة أيام أو أكثر من المانحات، إلى معدلات حمل منخفضة جداً.

لمزامنة التبويض بين المانحة والمستقبلة، يمكن التعامل بإحدى الطرائق الآتية:

أ اختيار المستقبلات من مجموعة عشوائية: في حالة استعمال هذه التقنية، يتم فحص مجموعة من المستقبلات في مراحل معروفة من دوراتهم التناسلية بعد 24 ساعة من تلقيح المانحة ويتم علاج جميع الإناث التي لديها جريبات ناضجة (قطرها من 1.3 - 1.8 سم) باستعمال الـ (GnRH) أو الـ (hCG). طريقة الاختيار هذه تستغرق وقتاً طويلاً ولا يمكن استعمالها إلا إذا كان عدد المانحات محدوداً.

ب تحضير المستقبلات بحيث يتزامن النمو الجريبي مع ذلك الموجود لدى المانحة: تمت محاولة مزامنة التطور الجريبي في المانحات والمستقبلات باستعمال برامج البروجستاجينات مثل الـ PRID أو الغروس تحت الجلدية (نورجستوميت). ومع ذلك، فإن هذه الأساليب لها نجاح محدود فقط حيث لا يبدو أنها توقف نمو الجريبات بشكل كامل، وبالتالي فإن فعاليتها محدودة للغاية في تزامن التطور الجريبي.

ج يمكن الحصول على نتائج أفضل عندما يتم تحريض الإباضة لدى المستقبلات باستعمال الـ hCG أو الـ GnRH بعد علاج يجمع بين البروجسترون و الـ eCG: يتم علاج المستقبلات يومياً باستعمال هرمون البروجسترون الزيتي (100 ملغ/اليوم) لمدة 10 إلى 15 يوماً، لمحاولة تثبيط نمو المزيد من الجريبات، وفي اليوم الأخير من العلاج بالبروجسترون، يتم حقن 1500 - 2500 وحدة دولية من هرمون الـ eCG للحث على النمو الجريبي. من المقرر أن ينتهي علاج البروجسترون في يوم حقن موجهات الغدد التناسلية عند المانحات في محاولة لمزامنة المستقبلات والمانحات. يضمن الـ eCG وجود جريبات ناضجة لدى المستقبلات في نفس الوقت أو بعد 24 - 48 ساعة من المانحات.

د تحضير المستقبلات بالبروجسترون: يمكن الحصول على التزامن بين الجنين وبيئة الرحم عن طريق العلاج بالبروجسترون، من دون تحريض الإباضة. يتم إعطاء البروجسترون (100 ملغ) يومياً بعد يومين من تزاوج المانحات. ومع ذلك، نظراً لعدم وجود الجسم الأصفر (CL)، يجب أن يستمر العلاج بالبروجسترون طوال فترة الحمل.

هـ يمكن أيضاً استعمال الإناث المستأصلة المبيض ثنائي الجانب كمستقبلات: تعالج الإناث لمدة يومين بهرمون الإستراديول 17 بيتا (40 ملغ/اليوم) يليها حقن يومي بالبروجسترون (100 ملغ/اليوم). وقد أدى هذا العلاج إلى معدلات حمل 30 % ولكن أيضاً له عيب وهو حقن البروجسترون بشكل يومي والتي يجب أن تستمر طوال فترة الحمل.

فحص المستقبلات (Screening of recipients): يجب فحص جميع المستقبلات في يوم النقل للتأكد من حدوث الإباضة ووجود أجسام صفراء (CL) ناضجة. يمكن القيام بذلك إما عن طريق معايرة تركيز هرمون البروجسترون في الدم أو عن طريق التصوير بالأشعة فوق الصوتية للجسم الأصفر. يظل الكشف عن طريق الأمواج فوق الصوتية الطريقة الأكثر دقة ويسمح أيضاً بفحص وجود السوائل في رحم المستقبلات.

نقل الأجنة (Transfer of Embryos):

يتم النقل والناقة في وضعية القعود وباستعمال التخدير فوق الأم جافية، يمكن نقل الأجنة بالطريقة الجراحية أو بدون جراحة.

نقل الأجنة جراحياً (Surgical embryo transfer): يتم نقل الأجنة جراحياً في الإبل العربية والإبل ذات السنامين (Bactrian camels) عبر شق الخاصرة اليسرى. يتم نقل الجنين إلى تجويف الرحم من خلال ثقب يتم إجراؤه في قرن الرحم بواسطة ماصة باستور. ومع ذلك، لا يمكن استعمال هذه التقنية في الحيوانات البكرية والوالدة لأول مرة (Primiparous) لأن قرن الرحم قصير جداً ويصعب استخراجه عبر الشق إلى خارج الجسم.

تقنية النقل غير الجراحية (Non-surgical technique): تتكون التقنية غير الجراحية لنقل الأجنة من وضع الجنين مباشرةً في تجويف الرحم من خلال عنق الرحم باستعمال مسدس تلقيح الأبقار. يتم تجهيز الجنين في قشات من البلاستيك المعقم قياس 0.25 مل أو 0.5 مل إذ توضع الأجنة بين فقاعتين من الهواء موضوعتين بين عمودين من سائل الحفظ. توضع القشة بعد ذلك في مسدس التلقيح كما في التلقيح الاصطناعي لنقلها إلى الأنثى المستقبلة. يتم تغطية مسدس التلقيح أولاً بغمد معقم ينتهي بفتحة جانبية، حتى تتمكن الأجنة من الهروب حتى لو كانت الماصة على جدار الرحم، ثم يتم تغطيتها بغمد بلاستيكي صحي ثاني.

يتم تحضير المستقبلة بنفس الطريقة الموصوفة لجمع الأجنة. ثم يتم نقل الجنين على النحو الآتي:

- 1 يتم إدخال مسدس التلقيح في المهبل وتوجيهه نحو عنق الرحم باستعمال يد معقمة مقفزة.
 - 2 يتم ثقب الغمد الصحي بعد تجاوز الحلقة العنقية الأولى، عن طريق سحب الغلاف البلاستيكي للخلف باتجاه الفني، ويتم توجيه المسدس أيضاً إلى أحد قرني الرحم عن طريق اليد الأخرى الموجودة في المستقيم.
 - 3 يتم دفع مكبس مسدس النقل ويودع الجنين في الرحم.
- يجب أن يتم المرور عبر عنق الرحم والرحم ونقل الجنين في أسرع وقت ممكن لتجنب التهيج المفرط لعنق الرحم والغشاء المخاطي للرحم الذي قد يتسبب في إطلاق البروستاغلاندين ($PGF2\alpha$) وزوال الجسم الأصفر (CL).

العوامل المؤثرة في معدلات الحمل (Factors Affecting Pregnancy Rates):

- 1 **تأثير جودة المستقبلة (Effect of quality of recipient):** إن خصوبة وعمر وقيمة المستقبلات لها تأثير كبير في معدلات الحمل بعد نقل الأجنة في الإبل العربية. تتمتع المستقبلات اللاتي تقل أعمارهن عن 12 عاماً بمعدلات حمل أفضل من الإبل الأكبر سناً، كما أن معدل الحمل لدى الإناث البكر أو الوالدة لأول مرة يبلغ ضعف معدل الحمل لدى الإناث متعددة الولادات. ويعزى سبب ذلك بلا شك، إلى مشاكل الإنجاب المتزايدة مع تقدم العمر وعدد الولادات.
- 2 **تأثير التزامن (Effect of synchronization):** تكون معدلات الحمل، كما ذكرنا سابقاً، أعلى إذا تم نقل الأجنة إلى مستقبلات حدثت الإباضة لديها بعد يوم أو يومين من المانحة مقارنةً بأولئك الذين

سبق لهم التبويض. ويكون ذلك بسبب الزوال المبكر للجسم الأصفر لأن الجنين الصغير ليس لديه الوقت الكافي لإفراز ما يكفي من "الإشارة الأمومية للتعرف على الحمل" إلى الأم لمنع التحلل اللوتيني.

3 تأثير طريقة النقل (Effect of the method of transfer): في العديد من الأنواع، يتم تحقيق معدلات حمل أعلى بعد النقل الجراحي بالمقارنة مع النقل غير الجراحي، ولكن لا يبدو أن هذا هو الحال مع الإبل العربية حيث تم تحقيق معدلات حمل متماثلة بكتا الطريقتين.

4 تأثير جهة النقل (Effect of the side of transfer): اقترح العديد من الباحثين أن نقل الأجنة إلى قرن الرحم الأيسر لدى الإبل يتميز عن نقلها إلى الجانب الأيمن لكي يستمر الحمل إلى نهايته. ومع ذلك، لوحظ لدى الإبل العربية من خلال عدة باحثين، عدم وجود أي تأثير مهم لجانب النقل في معدل الحمل، ربما لأنه في هذه المرحلة يكون الجنين متحركاً للغاية ويمكنه الانتقال بسهولة إلى القرن الأيسر. ولكن من المهم إجراء عملية النقل بأكبر قدر ممكن من السلاسة والسرعة مما يتسبب في الحد الأدنى من الصدمة لبطانة الرحم.

5 تأثير الموسم (Effect of season): على الرغم من أن إناث الإبل يمكن أن تظهر نشاطاً مبييضاً على مدار العام، إلا أن معدلات الحمل تكون صفيرية إذا تم إجراء عمليات نقل الأجنة خلال الأشهر الأكثر حرارة من العام بسبب زيادة معدل الموت المبكر للأجنة. يجب تجنب مواعيد التكاثر خلال هذا الوقت، ليس فقط بسبب ضعف الخصوبة، وإنما أيضاً بسبب ضعف النمو والبقاء على قيد الحياة للأجنة التي ستولد خلال هذا الوقت الحار من السنة.

في النهاية يمكن أن يؤدي الجمع بين الـ eCG و الـ FSH الغنمي أو الخنزيري إلى تحفيز نمو الجريبات المتعددة في الإبل المانحة لأغراض نقل الأجنة. يتم البدء بعلاج المانحات بشكل أفضل عندما يكون هناك القليل من النمو الجريبي أو عدم وجوده على الإطلاق في المبايض، لأن ذلك يؤدي إلى نمو المزيد من الجريبات وتنضج ليبلغ قطرها بين 1.3 - 1.9 سم في نفس الفترة الزمنية.

للحصول على أفضل نتائج للحمل، يجب مزامنة المستقبلات بحيث تتم الإباضة بعد 24 - 48 ساعة من المانحات. يمكن تحقيق ذلك عن طريق الاختيار العشوائي للمانحات من مجموعة من الإبل وحقنها بالـ hCG أو الـ GnRH بعد 24 - 48 ساعة من المانحة، أو عن طريق معالجتها يومياً بالبروجسترون لمدة 10 - 15 يوماً وحقن هرمون الـ (1500 - 2500) وحدة دولية hCG في اليوم الأخير من العلاج بالبروجسترون. وهذا ما يضمن عادةً وجود جريبات ناضجة في مبايض المستقبلات بعد 24 - 48 ساعة من المانحة. ويمكن بعد ذلك حقنها بهرمون الـ hCG أو الـ GnRH للحث على الإباضة. يمكن غسل الأجنة ونقلها بدون جراحة في اليوم السابع بعد الإباضة والحمل الذي يتم تشخيصه عن طريق الفحص بالأمواج فوق الصوتية للرحم في اليوم 17 - 20 من الحمل.

طرائق حفظ الأجنة (Embryo Preservation):

تختلف طرائق حفظ الأجنة باختلاف الغرض منها، فهناك طريقتين لحفظ الأجنة وهي:

1 حفظ الأجنة لفترة زمنية قصيرة: و تقسم إلى:

- الحفظ في درجة حرارة الغرفة: وتحفظ لمدة لا تزيد على 12 ساعة مع ضرورة نقل الأجنة إلى أطباق تحتوي سائل حفظ كل 4 ساعات.
- الحفظ بالتبريد لفترة زمنية قصيرة: وتحفظ لمدة 2 - 3 أيام بدرجة حرارة 4 - 5 °م حيث توضع ضمن أنابيب اختبار تحتوي على سائل حفظ وتغلق ثم توضع في حمام مائي قبل الحفظ في المبرد لضمان تبريدها تدريجياً وتتميز هذه الطريقة بـ:
 - إمكانية نقلها من مكان الجمع إلى مكان آخر.
 - إمكانية تأخير نمو الأجنة لبعض الوقت لحين توفر العدد الكافي من المستقبلات.
- 2 حفظ الأجنة بالتجميد لفترة زمنية طويلة: وتحفظ في السائل الأزوتي على درجة (- 196 °م) لفترات طويلة جداً.

أساسيات تجميد الأجنة:

- 1 الحفظ في وسط طبيعي يمنع حركة الماء مطلقاً حتى لا تنكمش أو تنتبج الأجنة.
- 2 التبريد البطيء لوسط تخزين الأجنة.
- 3 تغطيس الأجنة في السائل الأزوتي بعد إزالة كمية مناسبة من الماء من الجنين، مما يؤدي إلى تجميد الكمية الصغيرة من الماء المتبقية فيه ولإنجاز الدرجة المناسبة من الجفاف يبرد ببطء نحو (0.05 °م) إلى درجة - 25 °م ثم توضع ضمن السائل الأزوتي.

إضافة واقيات التبريد:

وتعمل على زيادة معدلات البقاء ومن أهمها: الغليسيرول والإيتيلين غليكول ومن أهم وظائفها:

- 1 خفض نقطة التجميد للوسط، حيث أن مادة الوسط تستغرق وقت أطول للتجميد في وجود واقيات التبريد، مما يعطي وقت أكثر للماء ليترك الجنين في أثناء عملية التبريد قبل أن يتحول الماء إلى بلورات ثلجية صلبة.
- 2 تساعد أغشية الخلايا على مقاومة ضغوط التغيرات الطبيعية، على سبيل المثال عندما تتجمد الأغشية وتتصلب فإنها تصبح هشة وقد تتلف قبل التجميد وعند الإذابة نتيجة الانكماش والتمدد.
- 3 حماية الأجنة من التلف الذي يحدث بسبب تكون المحاليل عالية الملوحة الناتجة من تكون البلورات الثلجية في أثناء عملية التجميد.

إذابة الأجنة (Thawing of Embryos):

عبارة عن عملية تجهيز وإعداد الأجنة المحفوظة لعملية النقل إلى الناقاة المستقبلية، وتتطلب مراعاة ما يأتي:

- 1 يجب إذابة الأجنة بسرعة حتى لا تجد بلورات الثلج الصغيرة الموجودة داخل الخلايا فرصة لتكوين

بلورات ثلجية كبيرة، لأن الإذابة البطيئة قد تؤدي إلى تشكل البلورات الثلجية تماماً كالتصاق مكعبات معاً في مشروب بارد لذلك تتم الإذابة بمعدل أكثر من 50 °م في الدقيقة لتستغرق أقل من 20 ثانية. الطريقة المفضلة هي الإذابة في الهواء لمدة 10 - 15 ثانية ثم في حمام مائي بدرجة حرارة الجسم لمدة 12 - 30 ثانية.

2 حماية الأجنة من التلف الذي يحدث بسبب إزالة واقيات التبريد حيث يحتوي الجنين في حالة التجمد على تراكيز عالية جداً من واقيات التبريد وكمية صغيرة من الماء، وبعد الإذابة لفترة قصيرة فإن كلاً من وسط التجميد والجنين يحوي على تراكيز متشابهة من واقيات التبريد.

ويزال الغليسيرول عادةً بوضع الأجنة في محاليل متعاقبة تحتوي على كميات أقل فأقل من الغليسيرول. بدايةً يتحرك الماء بسرعة بداخل الجنين لتخفيف جزيئات الغليسيرول وهذا يسبب انتفاخ الجنين. وتتم إزالة الغليسيرول، كي لا تنفجر الأجنة نتيجة الانتفاخ الزائد، إلا إذا اتخذت احتياطات أخرى مثل إضافة السكروز.

3 تجنب تكون بلورات الثلج الكبيرة وتجنب تلف الخلايا من تعرضها للمحاليل عالية الملوحة لمدة طويلة في أثناء عملية التبريد. وباستعمال الإيتيلين غليكول بدلاً من الغليسيرول كواقى تبريد يمكن استثناء عدة إجراءات سابقة، إذ له القدرة على اختراق الجنين أكثر من الغليسيرول فلا نحتاج عند ذلك لإزالة الغلي.

الفوائد الصحية لمنتجات الإبل

تربى الإبل في البادية للاستفادة من حليبها ولحومها وجلودها وبرها، كما يعد الحليب الافراز الطبيعي للغدة اللبنية وقد هيأته الطبيعة ليلائم احتياجات الحيوانات الحديثة الولادة لاحتوائه على المواد الغذائية الضرورية لنموها.

وأما لحوم الإبل فقد استخدمت منذ القدم عند العرب، ويعتبر استهلاك لحوم الإبل نوعاً من الرفاهية بين البدو الرحل، ولا يلجؤون لذلك إلا عندما يواجهون نقص في الغذاء أو أثناء الاحتفالات في الأعياد.

أما بالنسبة للجلود فإن إنتاجها يمثل 8 % من وزن الحيوان الحي، ويتم الحصول عليها بعد الذبح وهي تمثل ركناً أساسياً في الصناعات الجلدية، وقد يشكل وزن الجلد إلى وزن الحيوان الحي في الإبل الصغيرة العمر 7.9 % وفي الإبل البالغة 6.9 % حيث يصل وزن الجلد للجمل البالغ 45 كغ، يستعمل في صناعة الأحذية والحقائب والأحزمة والكثير من المنتجات الجلدية عالية القيمة.

كما أن الوبر يعد منتجاً أساسياً بالنسبة للإبل، وهو يتواجد على الرأس والرقبة والاكشاف، وتزداد كثافة الوبر عند الإبل ذو السنمين عنه في السنام الواحد، نظراً لأن المناطق التي يعيش فيها الإبل ذو السنمين أبرد من المناطق التي يعيش فيها الإبل ذو السنم الواحد ويمتاز الوبر عن الصوف بخفته ومتانته ونعومة ملمسه، ويستعمل في الصناعات ذات الجودة العالية لاسيما العباءات والألبسة.

يبلغ متوسط وزن الإبل الصحراوية الناضجة والمسمنة للذبح نحو 450 كغ. وتنتج الذبائح 56 % من اللحم، و 19 % من العظام، و 13.7 % من الدهون. ويختلف تقسيم الدهون بين مواقع الجسم المختلفة لذبائح الإبل ويكون توزيعها فريداً تماماً عند مقارنته بالحيوانات الأخرى. وتخزن أكبر نسبة من احتياطات الدهون في الإبل في السنم (~ 30 %)، والتي تمثل ما يصل إلى 5 % من الوزن الحي و 8 % من وزن الذبيحة. كما يوجد أيضاً مستودع كبير للدهون في قاع البطن.

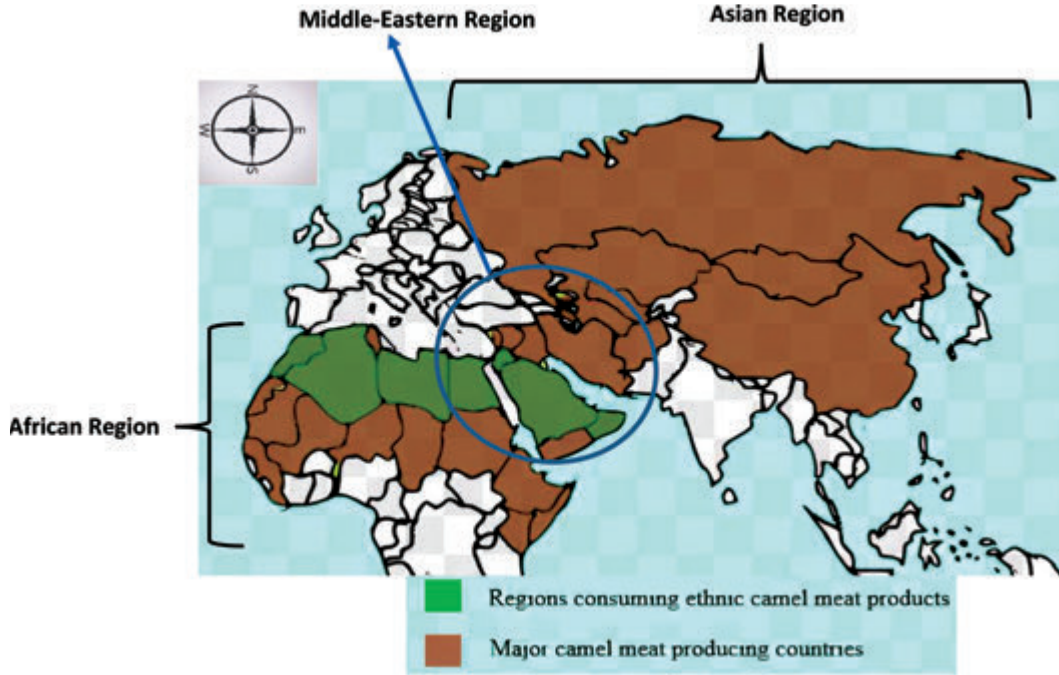
بلغ إجمالي إنتاج لحوم الإبل في العالم في عام 2020 أكثر من 360 ألف طن، وكانت المملكة العربية السعودية والسودان والصومال ومصر من بين المنتجين الأساسيين. وغالباً ما يتم تقييم لحوم الإبل في البيئات الجافة القاسية حيث يكون لحوم الأبقار منخفضة الإمدادات وتحظى بشعبية في جميع أنحاء العالم الإسلامي، وفي أجزاء من إفريقيا وأستراليا والصين.

لحم الإبل لونه أحمر توتي أو أحمر إلى بني غامق ويعد صحي مقارنة بلحوم العديد من الحيوانات الأخرى. وبالمقارنة مع لحوم أنواع الماشية المحلية فإن لحم الإبل يحتوي على نسبة منخفضة من الدهون، ومحتوى رطوبة أعلى، ومحتوى بروتيني مشابه. وغالباً ما يشكل السنم جزءاً من قطع لحم الخاصرة ويمكن أن يؤدي إلى اختواء الأخير على نسبة عالية من الدهون. نسبة الأحماض الأمينية الأساسية إلى الأحماض الأمينية غير الأساسية هي 0.85 تقريباً، وهي مماثلة للنسبة 0.86 في لحوم البقر، و 0.83 للحمل، و 0.90 للماعز. ولحم الإبل أيضاً له خصائص معدنية مماثلة مقارنة بالماشية الداجنة، على الرغم من أنه قد يحتوي على مستويات صوديوم أعلى قليلاً. ويُعتقد أن محتوى الكوليسترول في اللحم يزداد مع تقدم عمر الإبل (135 ملغ لكل 100 جرام من الوزن الطازج لعمر 8 أشهر مقارنة بـ 150 ملغ لكل 100 جرام من الوزن الطازج للحيوانات البالغة من العمر 26 شهراً).

ولحم الإبل غذاء يتم تناوله في المناطق القاحلة في الشرق الأوسط وشمال شرق إفريقيا. ويمكن أن يكون بديلاً محتملاً للحوم الحمراء للاستهلاك البشري في جميع أنحاء العالم. ويعد جيداً من الناحية التغذوية مثل أي مصدر تقليدي للحوم وله ميزة على لحم البقر أو الضأن نظراً لانخفاض نسبة الدهون في العضلات، وانخفاض نسبة الكوليسترول في الدم، وارتفاع نسبة الحديد. تعتمد جودة لحم الإبل على العمر والتكاثر ونوع العضلات المستهلكة. وتعمل التقنيات المختلفة مثل طول مدة التخزين في درجات حرارة منخفضة والمعالجة المسبقة بمضادات الأكسدة على تحسين جودة ومدة صلاحية لحم الإبل. كما تعد عمليات التعبئة والتخمير الفعالة من الأساليب الواعدة لتحسين قبول المستهلك وفترة صلاحية لحم الإبل.

تم استهلاك منتجات اللحوم التقليدية من لحم الإبل في مختلف المناطق القاحلة في العالم مثل الشرق الأوسط وشمال إفريقيا والبحر الأبيض المتوسط منذ زمن سحيق. ويعد استهلاك منتجات لحوم الإبل التقليدية المختلفة في هذه المناطق جزءاً مهماً من المأكولات خلال الاحتفالات العائلية والدينية، وتعد أجزاء معينة منها مثل السنم والكبد من الأطعمة الشهية. وتشمل العديد من المنتجات القائمة على لحوم الإبل والمستهلكة

في جميع أنحاء العالم (الشكل 206). وهي جديد، خليعة إزير، فريقة، طرفة قرّة، كاشير، ميناّمة (في الجزائر والمغرب)، وتدكت، وخلي، ومكيلا، وتيهال / طهانة (في المغرب)، ومدفون (في الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية)، وسجق، وسقوق، ونقائق، وبسطرمة، ومردومة (في مصر). وتتضمن الطرائق المختلفة لإنتاج مثل هذه المنتجات التقليدية من اللحوم مثل التجفيف والتخمير والتعليق والطبخ، أو مزجها بهدف تحسين استساغة لحوم الإبل ومدة صلاحيتها.



▲ الشكل 206. مناطق إنتاج واستهلاك منتجات لحم الإبل.

على الرغم من المساهمة الهامشية في متوسط إنتاج اللحوم في العالم وانخفاض عدد البدو الرحل فقد زاد عدد الإبل بمعدل أعلى مقارنة بالأنواع الأخرى مثل الأغنام والماشية والخيول. ونما إنتاج لحوم الإبل إلى 14 طناً في عام 2018 وهو ما يمثل زيادة بنسبة 6.4 % مقارنة بالعام 2017، كما أن معالجتها إلى العديد من المواد الغذائية الحديثة (النقائق والبرغر والفطائر) تشهد أيضاً نمواً كبيراً. علاوة على ذلك تعد لحوم الإبل مصدراً غذائياً مناسباً لتلبية الاحتياجات المتزايدة للحوم في البلدان النامية، خاصةً لمجموعات السكان ذات الدخل المنخفض نظراً لطبيعتها المرنة للبقاء في ظروف قاسية وإنتاجية عالية من الذبيحة. كما أن الإبل تنمو بشكل جيد وقد تعيش حتى يصل وزنها إلى نحو 650 كيلوجرام وينتج وزن ذبيحة يتراوح من 55 إلى 70 % مما يجعل لحم الإبل جيداً مثل لحم البقر من حيث إنتاج الذبيحة. وبصرف النظر عن كونه مصدراً غنياً للبروتين، فقد ارتبط استهلاكه أيضاً بالعديد من الفوائد الصحية. فقد استُخدم استهلاك لحم الإبل في الطب التقليدي الصيني وعند البدو الرحل ربما بسبب وجود العديد من المكونات النشطة بيولوجياً مثل مثبطات الإنزيم المحول للأنجيوتنسين والكارنوزين. ومع وجود قضايا مثل تغير المناخ الذي يؤثر بشدة في الإنتاج الحيواني التقليدي، فإن رعاية الإبل لإنتاج اللحوم تنطوي على أنه مصدر للبروتين في المستقبل بدلاً من القابلاً للتطبيق للحوم الحمراء.

التركيب الغذائي للحم الإبل

تحتوي لحوم الإبل الخالية من الدهون على نحو 78 % ماء، و 19 % بروتين، و 3 % دهون، و 1.2 % رماد مع كمية صغيرة من الدهون العضلية مما يجعلها غذاءً صحياً للإنسان (الجدول 24). وسجلت نسبة عالية من الرطوبة والمعادن والفيتامينات والبروتين في لحم الإبل بالمقارنة مع لحم الضأن ولحم البقر والدجاج، بينما كان محتوى الدهون والكوليسترول أقل.

▼ الجدول 24. التركيب الكيميائي للحوم الإبل مقارنة مع لحوم أنواع أخرى.

النوع	الرطوبة (%)	البروتين (%)	الدهن (%)	الرماد (%)
الإبل	71.0	21.4	4.4	1.1
اللاما	73.9	23.1	0.51	2.43
الألبكة	73.6	23.3	0.49	2.5
البقر	71.5	21.5	5.5	0.9
الغنم	68.9	21.0	8.5	1.2
الماعز	76.5	20.8	1.6	0.87
الفروج	75.5	22.4	1.5	0.6
البط	76.8	21.0	1.68	1.0

إن التأثير السلبي لاستهلاك اللحوم في صحة الإنسان بسبب الكمية العالية من محتوى الدهون المشبعة لا ينطبق في حالة لحم الإبل التي يمكن أن تجعل لحم الإبل نوعاً مفضلاً من اللحوم في جميع أنحاء العالم. علاوة على ذلك فإن المحتوى العالي من الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة مع انخفاض مستويات الكوليسترول يضيف المزيد من المزايا لاستهلاك لحوم الإبل. ومحتوى البروتين في لحم الإبل 20 - 23 % يجعله مصدراً جيداً للبروتين عالي الجودة في المناطق الجافة وشبه الجافة.

المغذيات الدقيقة:

يعد لحم الإبل مصدراً غنياً لكل من العناصر الدقيقة والكبيرة. ويحتوي على أعلى نسبة من البوتاسيوم يليه

الفوسفور والصوديوم والكالسيوم على التوالي. والمحتوى المعدني والفيتاميني لعضلات كتف الجمل مثل الكالسيوم (6.5 ملغ / 100 ملغ)، والمغنيسيوم (23.6 ملغ / 100 ملغ)، والبوتاسيوم (293 ملغ / 100 ملغ)، والصوديوم (58.2 ملغ / 100 ملغ)، والزنك (3.4 ملغ / 100 ملغ)، والحديد (2.1 ملغ / 100 ملغ)، والنحاس (0.2 ملغ / 100 ملغ)، والثيامين (0.12 ملغ / 100 ملغ)، والريبوفلافين (0.18 ملغ / 100 ملغ)، والبيريديوكسين (0.25 ملغ / 100 ملغ)، وألفا توكوفيرول (0.61 ملغ / 100 ملغ).

وبشكل عام يعد لحم الإبل مصدراً غنياً بالحديد (45.5 ملغ / 100 غ) مقارنة بلحم البقر (1.8 ملغ / 100 غ) ولحم الضأن (4.05 ملغ / 100 غ) والدواجن (0.4 ملغ / 100 غ). وغالباً ما تكون محتويات الأحماض الأمينية والمعادن في لحم الإبل أعلى من تلك الموجودة في لحم البقر (الجدول 25)، وربما يرجع ذلك إلى انخفاض مستويات الدهون العضلية. كما يحتوي لحم الإبل على مستويات أعلى بكثير من الفيتامينات C و B3 و B6 و B12 و D و E مقارنة بلحم البقر والضأن والدواجن. ويوجد كميات أعلى من الجلوتاثيون وأوكسيديز والكتلاز في لحم الإبل مقارنة بلحم البقر والدجاج.

▼ الجدول 25. تركيب الأحماض الأمينية (غ/16 آزوت) في لحوم حيوانات مختلفة.

إبل	جاموس	فقمة عاشبة	بقر	دجاج	
الأحماض الأمينية الأساسية					
8.96	9.12	8.72	9.7	8.45	Lysine
4.16	4.64	4.53	4.75	4.4	Threonine
4.8	5.28	5.8	4.51	5.16	Valine
2.40	2.72	1.64	4.51	2.41	Methionine
4.64	5.12	4.58	1.31	5.23	Isoleucine
7.52	8.00	7.44	7.24	8.41	Leucine
4.48	4.48	4.57	4.23	4.24	Phenylalanine
3.04	3.20	5.01	3.33	4.33	Histidine

الأحماض الأمينية غير الأساسية

Arginine	7.38	1.42	6.21	6.72	6.24
Aspartic acid	9.09	7.62	8.23	9.60	9.12
Serine	3.63	3.30	3.98	4.48	4.00
Glutamic acid	16.91	12.51	11.5	17.28	16.48
Proline	5.39	3.60	3.89	5.12	4.16
Glycine	5.95	4.50	4.47	5.60	4.82
Tyrosine	3.23	3.19	2.85	3.84	3.52
Alanine	6.25	3.24	5.88	6.40	5.76
Cystine		1.27	0.87	1.28	1.28
Tryptophan	0.60		1.20	1.28	1.12

وبالتالي، فإن التفوق الغذائي للحوم الإبل (الجدول 24) نظراً لانخفاض محتواها من الدهون مقارنة بالعديد من أنواع اللحوم الأخرى يمكن اعتباره ميزة مهمة من قبل المستهلكين المهتمين بالصحة ويمكن استغلالها كاستراتيجية تسويق لحم الإبل.

العوامل المؤثرة في التركيب الكيميائي للحوم الإبل:

تأثير العمر

يعد تأثير عمر الذبح على تكوين اللحوم مهماً لأنه يؤثر في خصائص جودة اللحوم التي تؤثر في النهاية على قبول المستهلك. يفضل لحوم الحيوانات الأصغر سناً على لحوم الحيوانات الأكبر سناً نظراً للتأثيرات المرتبطة بالطراوة واللون. ويحدث انخفاض في كمية التشبع في دهن لحم الإبل مع زيادة العمر. وإن لحوم الإبل من الحيوانات الأكبر سناً تحتوي على نسبة عالية من المعادن (Ca، Mg، Na، K، P) مقارنة بلحوم الحيوانات الأصغر سناً.

تأثير السلالات

يختلف التركيب الكيميائي للحوم الإبل باختلاف السلالات، إذ أن هناك تباين ملحوظ في محتوى الدهون بين الأنواع، في حين أن محتوى الماء متشابه تقريباً (70 - 77 %) ، وهو أعلى من اللحوم التقليدية. حيث لوحظ انخفاض محتوى الدهون والرماد في السلالات السعودية والصومالية مقارنة بالسلالات الباكستانية مع عدم وجود اختلاف كبير في محتوى البروتين.

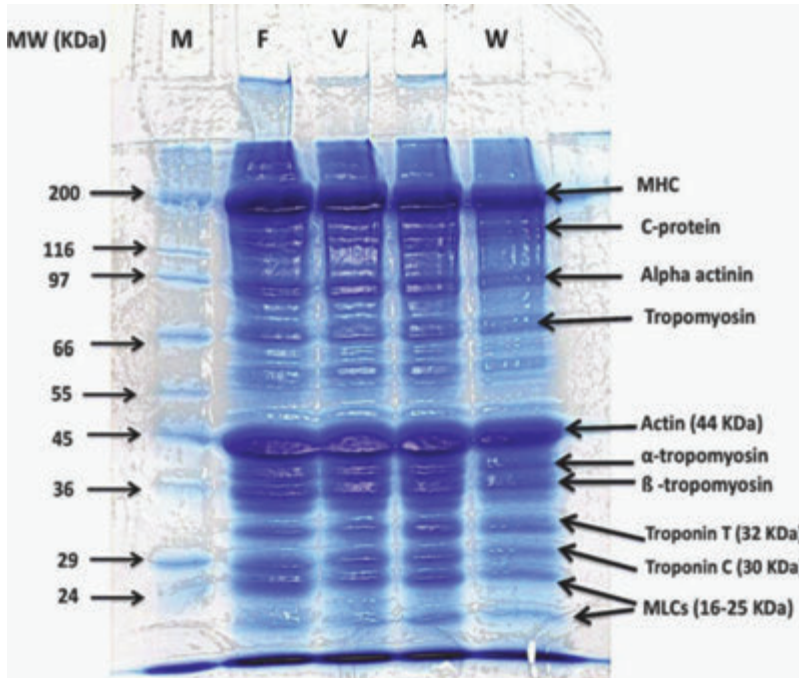
توصيف دهون وبروتينات لحم الإبل:

يتم تحويل العضلات إلى لحم من خلال سلسلة من التغيرات البيوكيميائية. وتتبع هذه التغيرات البيوكيميائية تغيرات تركيبية مختلفة تشمل أجزاء البروتين والدهون التي تؤثر في مقبولية اللحوم. وتنتج هذه التغيرات التركيبية منتجات تحلل مختلفة مثل الأدهيدات، والكبريتيدات، والأحماض الأمينية الحرة، والأمينات الحيوية مثل السبرميددين، والكادافيرين، والتيرامين، وما إلى ذلك، والتي تعتمد على المظهر الجانبي للدهون والأحماض الأمينية للحوم. يختلف محتوى ونوع الأحماض الدهنية والأحماض الأمينية حسب نوع مصدر اللحوم (الجدول 25).

يحتوي لحم الإبل مستويات عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة مقارنة بالأحماض المشبعة. ومن الأحماض الدهنية غير المشبعة حمض الأوليك (18.93 %) وحمض اللينوليك (12 %). ويرجع المحتوى الأعلى من الأحماض الدهنية غير المشبعة إلى عمر الإبل المذبوحة لأن التشبع يزداد مع تقدم العمر. ومن الجدير بالذكر أن لحوم الإبل تحتوي على جميع الأحماض الدهنية (22 نوعاً).

البروتينات الرئيسية التي تم تحديدها في لحم الإبل هي سلسلة الميوسين الثقيلة، بروتين C، ألفا أكتينين، تروبوميوسين، وأكتين. يحتوي لحم الإبل على نسبة أعلى من الأحماض الأمينية الأساسية مثل الهيستيدين والليوسين والإيزولوسين مقارنة بمصادر اللحوم الأخرى. ويعد اللايسين والليوسين من أكثر الأحماض الأمينية الأساسية وفرة في لحم الإبل. وكان تركيز التربتوفان منخفضاً في لحم الإبل مقارنة بمصادر اللحوم الأخرى (الجدول 25).

يعد لحم الإبل مصدراً ممتازاً للأحماض الأمينية غير الأساسية مثل أحماض الجلوتاميك والأسبارتيك. إن نمط البروتين في لحم الإبل المعبأ تحت ثلاثة أنظمة تعبئة مختلفة خلال 14 يوماً من التخزين المبرد (الشكل 207) أظهر سلسلة الميوسين الثقيلة (200 كيلو دالتون)، بروتين C، أكتينين، تروبوميوسين، أكتين (44 كيلو دالتون)، ألفا- تروبوميوسين، بيتا- تروبوميوسين، تروبونين T (32 كيلو دالتون)، تروبونين C (30 كيلو دالتون)، وسلسلة ميوسين الخفيفة (16 - 25 كيلو دالتون).



الشكل 207. نمط البروتين في لحم الإبل المعبأ تحت ثلاثة أنظمة تعبئة الرحلان الكهربائي في هلامة الأكريلاميد.

فصل البروتين في هلامه الأكريلاميد المتعدد (SDS-PAGE) في لحم الإبل بظروف التعبئة المختلفة M، علامة F؛ عينات جديدة V، عينات معبأة بالتفريغ A؛ عينات معبأة بالهواء W؛ عينات ملفوفة .

في النهاية فإن لحم الإبل هو مصدر غني للعديد من المغذيات الدقيقة والجزئية مما يجعلها جيدة من الناحية التغذوية مثل أي مصادر اللحوم التقليدية. وتختلف الجودة الغذائية للحوم الإبل باختلاف العمر والسلالة ونوع العضلات. فإضافة إلى المستويات العالية من الأحماض الأمينية الأساسية المختلفة يحتوي لحم الإبل على كل من الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة، وهو منخفض الدهون والكوليسترول مما يجعله الخيار المفضل للمستهلكين المهتمين بالصحة. ويمكن استخدام الجوانب الغذائية والفوائد الصحية للحوم الإبل كاستراتيجية تسويقية لتعزيز قبول المستهلك لها.

فوائد لحم الإبل:

يعتبر المحتوى البروتيني من لحوم الإبل عالياً بسبب غنى هذا البروتين بالأحماض الأمينية الضرورية التي يحتاجها جسم الإنسان ولا يستطيع تركيبها إذ أن مختلف أنواع اللحوم سواء كانت حمراء أم بيضاء أو لحوم الأسماك أو البيض أو الحليب، يحتوي كلاً منها على مواد بروتينية غنية، ولكن يجب على الإنسان التنوع في استهلاكها لأن كل مادة غذائية تحتوي على البروتين تختلف بمحتواها من الأحماض الأمينية.



▲ الشكل 208. مقاطع في لحوم الإبل.

القيم الغذائية المتوفرة في لحم الإبل:

يحتوي لحم الإبل على كمية منخفضة من الدهون مقارنة بلحوم الأبقار، حيث تبلغ كمية الدهون في لحم إبل 1 غرام/100 غرام بينما تبلغ كمية الدهون في لحوم الأبقار 4 غرام/100 غرام.

لحم الإبل منخفض السعرات الحرارية: كل 100 غرام لحم إبل يحتوي 100 سعرة حرارية مقارنة مع لحوم البقر الذي يحتوي على 176 سعرة حرارية.

لحم الإبل غني بالبروتينات: تحتوي 100 غرام من لحوم الإبل على 21 غرام بروتين بينما اللحم البقري

يحتوي على 20 غرام فقط.

لحم الإبل أقل محتوى بالكوليسترول من لحم الأبقار: تبلغ نسبة الكوليسترول في 100 غرام من لحوم الإبل 61 ملغ بينما اللحم البقري يحتوي 73 ملغ.

ومن أهم الفوائد الصحية للحم الإبل:

- 1 **لحم الإبل لتجديد الطاقة:** إن محتوى لحم الإبل غني بالجليكوجين والذي يتحول إلى غلوكوز يستفيد منه الجهاز العصبي لصنع الطاقة الخلوية.
 - 2 **لحم الإبل للوقاية من مرض السرطان:** على الرغم من أن دهون الإبل كميتها قليلة إلا أنها من النوع غير المشبعة وهي لا تؤدي فقط للوقاية من الإصابة بالسرطان، بل للوقاية أيضاً من بعض الأمراض القلبية إضافة لدورها في معالجة الالتهابات.
 - 3 **لحم الإبل للحفاظ على الوزن:** بسبب نسبة الدهون القليلة في لحوم الإبل فإنها تتفوق على باقي أنواع اللحوم، ويندرج ضمن قائمة الوجبات الصحية التي تتصل بانقاص الوزن، كما أن تناول لحم الإبل لا يساهم في تخزين الدهون بالجسم، وبالتالي فهو خيار جيد للأشخاص الملتزمين بالحمية الغذائية (الريجيم) ولكبار السن وللرياضيين الراغبين ببناء عضلاتهم.
 - 4 **لحم الإبل لعلاج فقر الدم:** نظراً لاحتواء لحم الإبل على نسبة عالية من الحديد، فهو يساعد في الوقاية من فقر الدم عن طريق إنتاج الهيموغلوبين والذي يقوم بحمل الأوكسجين عبر الدم.
 - 5 **لحم الإبل لكبار السن:** يكتسب لحم الإبل أهميته بالنسبة لكبار السن، بسبب قلة محتواه من الدهون المشبعة والكوليسترول مقارنة مع بقية أنواع اللحوم، وهو لحم أحمر يضاهي بانخفاض دهنه لحم الدجاج ويتعادل مع لحم النعام.
 - 6 **سهل الهضم:** يعد لحم الإبل من الأطعمة الخفيفة التي يسهل هضمها دون أن يكون لها وقع ضار على صحة الجهاز الهضمي وذلك لانخفاض محتواها من الدهون.
 - 7 **بناء العضلات:** يحتوي لحم الإبل على نسبة عالية من البروتين الحيواني، الذي يساهم في بناء وتشكيل الكتلة العضلية بالجسم، لذلك ينصح خبراء التغذية لاعبي كمال الأجسام تناول لحوم الإبل خاصة أنها تتميز باحتوائها على نسبة ضئيلة من الدهون.
 - 8 **تقوية المناعة:** يساهم لحم الإبل في تقوية الجهاز المناعي لاحتوائه على نسبة عالية من فيتامين A الذي يحفز الجسم على إنتاج أجسام مضادة تقلل من الإصابة بالأمراض.
- فئات من البشر يسمح لها بتناول لحم الإبل:**
- كبار السن: لاحتوائه على نسبة قليلة من الدهون مما يقلل الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية.
 - الحوامل: لحم الإبل يساعد على تقوية مناعة الجسم كما يمد الأجنة بالبروتين اللازم لإتمام عملية النمو.
 - مرضى القولون: لأنه من الأطعمة الخفيفة التي يسهل للمعدة هضمها دون الإصابة باضطرابات الجهاز الهضمي.
 - مرضى القلب: لاحتوائه على كمية قليلة من الدهون، لا يشكل تناول لحم الإبل ضرراً على الصحة، ولكن يراعى عدم تناوله أكثر من مرتين أسبوعياً لاحتوائه على نسبة عالية من الصوديوم، والتي تسبب ارتفاع حاد في ضغط الدم في حالة الإفراط في تناوله.

1 إنتاج حليب الإبل:

تساهم الإبل بدور اجتماعي واقتصادي أساسي كونها مرتبطة بعدة أشكال للحياة في المناطق الجافة ونصف الجافة في البادية إذ تلبي حاجة الشعوب وتوفر لهم الحليب واللحم ويمكن استخدامها كوسائط للتنقل والأعمال والزراعة ويستفاد أيضاً من وبرها وجلودها في صناعة الألبسة والخيام والأحذية والجلود.

تتراوح مدة الإدرار بين 9 و18 شهراً وبمردود مقداره يتراوح بين 1800 و3600 ليتر، ويتراوح الإنتاج اليومي من الحليب بين 2 و6 ليتر ضمن نظام الرعاية الحرة، مقابل 12 - 20 ليتر في نظام الرعاية المكثفة، ويمكن تفسير هذا التغير الكبير وفقاً للقياسات المأخوذة بالإضافة إلى العوامل المؤثرة في إنتاج الحليب ووجود سلالات تتصف بقدرتها العالية في إنتاج كمية عالية من الحليب، وتؤثر أيضاً العوامل الغذائية في إنتاج الحليب فالأنظمة الغنية في الأعلاف الخضراء والمحتوية على البرسيم أو الملفوف فإنها تزيد وبشكل محسوس كمية الحليب المنتجة. وإن إنتاج الحليب يتأثر قليلاً نتيجة عدم توفر الماء وبالمقابل ينخفض المحتوى من المادة الصلبة الكلية بشكل واضح.

2 خصائص وتركيب حليب الإبل:

1.2. الخصائص الحسية:

1-1-2 - اللون:

لون حليب النوق أبيض بسبب تكوينه وتركيبه وخاصة انخفاض محتوى المادة الدسمة من بيتا كاروتين (SAWAYA et al 1984) ولدى تحديد قيم اللون في كل من حليب الإبل وحليب الأبقار كما هو موضح في الجدول 26 حيث يتميز حليب الأبقار بارتفاع شدة اللون الأبيض لارتفاع نسبة الكازئين وشدة اللون الأصفر لارتفاع محتواه من بيتا كاروتين.

▼ الجدول 26. الخصائص الفيزيائية لحليب النوق والأبقار.

حليب الأبقار		حليب النوق			
الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط		
0.04	1.031	0.03	1.0292	الكثافة غ/مل	
0.002	6.68	0.0018	6.64	رقم pH	
0.36	4.60	0.45	7.51	الناقلية الكهربائية ms	
0.0004	-0.55	0.0005	-0.57	نقطة التجمد م°	
0.23	92.19	0.14	90.17	L	اللون
0.20	1.88-	0.15	1.50-	A	
1.30	10.80	0.40	6.70	B	

2-1-2 - الطعم:

إن طعم حليب النوق حامضي بسيط، قليل الحلاوة وأحياناً مالح، أو مر الطعم. هذا التنوع في الطعم مرتبط بنموذج المراعي والأعلاف وتوفر ماء الشرب.

2-1-3 - الرائحة:

إن رائحة الحليب مقبولة ومميزة عن رائحة حليب الأغنام وحليب الأبقار وحليب الجاموس وحليب الماعز وتتصف مادة دسم حليب النوق بشدة امتصاصها للروائح في الوسط ولذلك يجب تجنب الحلاوة في أماكن ملوثة ويجب نقل وحفظ الحليب بعيداً عن الوسط الخارجي.

2-1-4 - المظهر:

إن من أهم مميزات حليب النوق بعد الحلاوة مباشرة تكوين الرغوة وعند تبريد الحليب فإنها تختفي. أما مظهر الحليب فهو متجانس.

2-2 - الخصائص الفيزيائية:

2-2-1 - الكثافة:

تتراوح كثافة الحليب بين 1.025 - 1.038 التي تتأثر بدورها في توفر ماء الشرب وهذا ما يفسر التباين في قيم الكثافة بين عينات الحليب المختلفة المصادر.

2-2-2 - رقم الحموضة (pH):

إن قيم رقم الحموضة متباينة وفقاً للمناطق التي أخذت منها العينات فرقم حموضة حليب النوق في المملكة العربية السعودية مثلاً يساوي على التسلسل 6.49 و 6.48، وقيم رقم الحموضة في الحليب تعتمد على الأعلاف وتوفر مياه الشرب وأن المحتوى المرتفع نسبياً من فيتامين C قد يسبب انخفاض رقم الحموضة.

2-2-3 - الناقلية الكهربائية:

فيما يتعلق بالناقلية الكهربائية تبين أن قيم الناقلية الكهربائية في حليب النوق تصل إلى 7.5ms مقابل 4.6 ms في حليب الأبقار ويعود للأملاح الدور الرئيسي في زيادة الناقلية وهذا ما يجعل حليب النوق مادة ليست سهلة الفساد بالمقارنة مع حليب الأبقار.

2-2-4 - نقطة التجمد:

يلاحظ أن نقطة تجمد منخفضة في حليب النوق وهي تساوي -0.57⁰م أما نقطة تجمد حليب الأبقار فهي -0.54⁰م ومرد ذلك يعود إلى ارتفاع محتواه من الأملاح الذائبة وخاصة البوتاسيوم والصوديوم ويستفاد من نقطة التجمد في تحديد النسبة المئوية للغش بإضافة الماء.

2 - 3 - تركيب حليب الإبل:

إن التركيب الكيميائي لحليب النوق موضح في الجدولين 27 و 28 بالرغم من وجود اختلاف في نسب مكونات الحليب وفقاً للباحثين، نظراً للوسط المحيط والسلالات المختلفة إلا أن حليب النوق يحتوي على المكونات الأساسية (البروتينات، المادة الدسمة، اللاكتوز) بكمية هامة وبشكل متوازن. يختلف محتوى حليب النوق من المادة الدسمة والبروتينات ضمن نسب تتراوح بين 2.5 - 4 % مع معدل

أعلى من 3 %، في حين أن المحتوى من اللاكتوز يتراوح بين 2.5 - 5.6 %، ولذلك فإن التركيز المرتفع من سكر اللاكتوز في حليب النوق يفسر الطعم الحلو لحليب النوق.

إن محتوى حليب النوق من الماء، والذي يتغير وفقاً للتغذية، يصل إلى الحد الأقصى خلال فترة الجفاف ويؤدي حجز الماء عن النوق الحلوب إلى تمديد الحليب بالماء وترتفع نسبة الماء من 86 % لتصل إلى 91 %.

▼ الجدول 27. التركيب المتوسطي لأنواع الحليب المختلفة (%).

البيان	حليب الأبقار	حليب الماعز	حليب الأغنام	حليب الجاموس	حليب النوق
الماء	87.3	87.1	81.0	84.5	87.4
المادة الصلبة الكلية	12.7	12.9	19.0	15.5	12.6
المادة الدسمة	3.8	4.1	7.5	6.7	3.7
المادة البروتينية	3.3	3.5	6.0	3.9	3.6
اللاكتوز	4.7	4.5	4.6	4.1	4.7
العناصر المعدنية	0.9	0.8	0.9	0.8	0.7
الكازين/ البروتينات الكلية %	78	75	77	80	72

▼ الجدول 28. التركيب المتوسطي لحليب النوق ومقارنته مع حليب الأبقار وفق المراجع المختلفة (%).

المراجع	المكونات					نوع الحليب
	الماء	المادة الصلبة الكلية	اللاكتوز	المادة الدسمة	البروتينات	
DESAL et al,1982	90.2	9.8	4.2	3.2	2.7	
SAWAYA et al,1984	88.1	11.9	4.4	3.6	2.9	
GNAN et SHEREHA,1986	87.0	13.0	5.6	3.3	3.3	
ABDEL-RAHIM,1987	87.4	13.4	4.8	3.2	4.0	

HASSAN et al,1987	3.4	3.5	3.9	10.9	89.1	حليب الناقة
FARAH et RUE-GG,1989	3.1	3,2	5,2	12.2	87.8	
BAYOUMI,1990	3.3	3.5	5.5	13.4	86.6	
ELAMIN et WIL-COX,1992	2.8	3.1	4.1	10.9	88.3	
MEHAIA,1992	3.2	1,1	4,5	8.7	91.3	
MEHAIA,1993a	2.5	3.9	4.7	11.9	88.0	
ABU-LEHIA,1994	3.2	3.2	4.9	12.1	87.8	
KAMOUN,1994	3.3	3.4	4.5	12.6	87.3	
LARS-SON-RAZNIKIEW-ICZ et MOHAMED, 1994	3.0	4.6	4.9	13.1	86.9	
ZIA-UR-RAHMAN et STARATEN,1994	2.7	3.0	3.7	9.5	90.5	
GORBAN et IZZEL-DIN,1997	3.3	3.3	2.5	10.0	90.0	
MIETTON et al,1994	2.9-3.5	3.4-4.4	4.8-5.0	12.5-13	87-87.5	حليب الأبقار

القيم المتوسطة لحليب النوق هي كالتالي: المادة الدسمة 3.5 %، البروتينات 3.15 %، اللاكتوز 4.4 %، الرماد 0.8 %، وهي نسب قريبة من نسب مكونات حليب الأبقار إلا أن الحصص النسبية لمكوناته والتركيب الجزيئي لبروتينات الحليب مختلف عن الأنواع الأخرى كما هو مبين في الجدول 29.

▼ الجدول 29. التركيب المتوسطي لحليب النوق ومقارنته مع حليب الأنواع الأخرى

نوع الحليب	المادة الصلبة الكلية %	المادة الدسمة %	البروتينات %	اللاكتوز %	الرماد %	المرجع
حليب الناقة	12	3.5	3.1	4.4	0.8	ALHAG et AL-KANHAL,2010
حليب الأبقار	12.3	3.7	3.4	4.8	0.7	FOX et al,2015
حليب الماعز	12.2	4.5	2.9	4.1	0.8	FOX et al,2015
حليب الأغنام	19.3	7.4	4.5	4.8	1.0	FOX et al,2015
حليب المرأة	12.2	3.8	1	7.0	0.2	FOX et al,2015

1-2-3-2. اللاكتوز:

يصل معدل اللاكتوز في حليب النوق إلى قيمة 4.6 % مقابل 4.8 % في حليب الأبقار ويمكن أن يتراوح محتوى حليب النوق بين 2.9 و 5.8 % مما يدل على أن مجال الاختلاف كبير في حليب النوق مقارنة مع حليب الأبقار والذي يتراوح بين 4.4 و 5.2 %.

2-3-2 - المادة الدسمة:

تمثل المادة الدسمة مصدراً ممتازاً للطاقة إذ تشتمل على الليبيدات البسيطة والليبيدات المعقدة بالإضافة إلى بروتينات غشاء حبيبة المادة الدسمة. تمتاز المادة الدسمة في حليب النوق باحتوائها على الأحماض الدسمة الضرورية والفيتامينات الأليفة الذوبان في المادة الدسمة.

1-2-3-2 - الليبيدات:

تبين الدراسات أن الليبيدات البسيطة تشكل 96 % من الليبيدات الكلية وأنه من ضمن الستريدات توجد أسترات الكوليسترول بتركيز 9.98 ملغ/100 غ، ومن ضمن الليبيدات المعقدة الموجودة في حليب النوق نشير إلى الفوسفوليبيدات والتي تشمل على اثنين من الأحماض الدسمة غير المشبعة طويلة السلسلة.

إن تركيب المادة الدسمة لزبدة حليب النوق يتميز بسلوكية فردية إزاء تغير درجات الحرارة حيث يبدأ الانصهار على درجة حرارة 26°م، ويكون الانصهار كلياً على درجة حرارة + 43°م في حين أنها في مادة دسم زبدة الأبقار تبدأ عند - 25°م وتكتمل عند درجة + 37°م.

2-2-3-2 - الأحماض الدسمة:

من أهم الأحماض الدسمة المشبعة الموجودة في حليب النوق يشار إلى حمض بالماتيك وحمض ستيريك أما الأحماض قصيرة السلسلة قليلة الوجود.

إن غناء حليب النوق في الليبيدات ذات نقطة الانصهار المرتفعة يفسر بقاء المادة الدسمة على الحالة الصلبة في درجة حرارة + 25 °م ، ونشير إلى أن حليب النوق أغنى من حليب الأبقار بكل من حمض لينووليك و لينوبالماتيك.

تشكل الأحماض الدسمة المشبعة في حليب النوق 58 % مقابل 66 % في حليب الأبقار أما الأحماض الدسمة غير المشبعة فتشكل 42 % مقابل 34 % في حليب الأبقار (الجدول 30)

▼ الجدول 30. مقارنة بين تركيب حليب النوق وحليب الأبقار من الأحماض الدسمة

الصفة	حليب الأبقار	حليب النوق			نقطة الانصهار م	عدد ذرات الكربون	الأحماض الدسمة
	ALAIS et LIN-DEN,1997	FARAH al et ,1989	SAWAYA et al,1984	ABU-LE-HIA,1989			
سائل	3-4	0.6	0.10	--	-8.00	C4:0	بيوتيريك
سائل	2-5	0.4	0.20	--	-3.50	C6:0	كابرويك
سائل-	1-1.5	0.2	0.20	0.1	+16.5	C8:0	كابريليك
صلب	2.0	0.9	0.20	0.1	+31.5	C10:0	كابريك
صلب	3.0	0.8	0.90	0.7	+43.5	C12:0	لوريك
صلب	11.0	12.5	11.4	10.1	+54.0	C14:0	ميريستيك
صلب	25-30	31.5	26.7	26.6	+63.0	C16:0	بالماتيك
صلب	12.0	12.5	11.1	12.2	+70.0	C18:0	استياريك
صلب	0.2	1.03	0.60	1.03	+75.0	C20:0	اراشيديك
صلب							
--	--	--	0.1	--	-4.50	C12:1	لوراوليك
--	--	1.1	1.6	1و1	+1.50	C14:1	ميريستاوليك
سائل	2.0	9.4	11.0	4و9	+13.5	C16:1	بالميتواوليك
سائل- صلب	23.0	19.1	25.5	1و19		C18:1	اوليك
سائل	2.0	3.4	3.6	2.6	-5.00	C18:2	لينواوليك
سائل	0.5	1.4	3.5	1.4	-11.0	C18:3	لينولثنيك
سائل	0.3	--	0.4	--	-45.5	C20:4	اراشيدونيك

ولدى مقارنة تركيب حليب الأم وحليب النوق من الأحماض الدسمة يلاحظ انخفاض نسبة الأحماض الدسمة قصيرة السلسلة في كل من حليب المرأة وحليب النوق في حين أن محتواها من الأحماض الدسمة طويلة السلسلة مرتفع بالمقارنة مع حليب الأبقار (الجدول 31).

▼ الجدول 31. نسب الأحماض الدسمة في كل من حليب النوق والأبقار والمرأة.

الحمض		حليب المرأة	حليب الأبقار	حليب النوق
بيوتيريك	4:0	0.1	1.4	0.8
كبرويك	6:0	0.2	2.1	0.4
كابريليك	8:0	0.3	1.7	0.3
كابريك	10:0	2:0	3.5	0:4
لوريك	12:0	6.8	3.9	0:7
ميريستيك	14:0	10.4	12.6	11
بالماتيك	16:0	28:1	29.5	29.1
ستباريك	18:0	6.9	13.3	12.4
	14:1	-	-	0.5
بالميتوإوليك	16:1	3.5	1.7	10.1
أوليك	18:1	33.6	26.3	24.5
عديدة الروابط				
لينوإوليك	18:2	6.4	2.9	3.1
لينولنك	18:3	1.7	1.1	1.4
الأحماض المشبعة	C4-C14	19.8	25.2	14.6
الأحماض غير المشبعة	C16-C20	80.2	72.18	84.5

2 - 3 - 2 - الحبيبات الدسمة:

حبيبات المادة الدسمة لونها أبيض بسبب انخفاض المحتوى من بيتا كاروتين ومن طليعة فيتامين A. تتوزع المادة الدسمة في الحليب على شكل حبيبات وعند ترك الحليب تتشكل طبقة من المادة الدسمة على السطح لكن معدل الفرز التلقائي ضعيف بالمقارنة مع حليب الأبقار وذلك بسبب انخفاض محتوى حليب النوق من أجلوتين التي تدمص على حبيبات المادة

الدسمة في درجة حرارة أقل من 8 °م وتسهل من اقتراب الحبيبات. إن تعداد الحبيبات ذات القطر الصغير أكثر لدى حليب النوق مقارنة مع حليب الأبقار وهذا ما يفسر انخفاض معدل الفرز التلقائي الناتج مع حليب النوق، وقطر حبيبات المادة الدسمة يتراوح بين 1.9 - 9 μ بالنسبة لحبيبات المادة الدسمة لحليب النوق والماعز والأغنام مقابل 3-6 μ لحبيبات المادة الدسمة في حليب الأبقار.

2-3-3 - المواد الأزوتية:

تقسم المواد الأزوتية في حليب النوق مثل أنواع الحليب الأخرى إلى مجموعتين:

1 المواد الأزوتية غير البروتينية.

2 المواد الأزوتية البروتينية (الجدول 32).

▼ الجدول 32. توزيع الأقسام المختلفة للمواد الأزوتية في حليب النوق والمقارنة مع حليب الأبقار (%).

نوع الحليب	الكازنين	بروتينات المصل	المواد الأزوتية غير البروتينية	المرجع
حليب النوق	74	21	5	(URBISINOV et al (1981
	76	17	7	FARAH et RUEGG ((1989
	72	22	6	(ABU-LEHIA (1987
	71	23	6	(BAYOUMI (1990
	--	--	10,1	MEHAIA et ALKANHAL ((1992
حليب الأبقار	78-77	18-17	6-5	(MIETTON et al (1994

2-3-3-1 - المواد الأزوتية غير البروتينية:

يمثل محتوى المواد الأزوتية غير البروتينية 5-10 % ويعادل ضعف المحتوى في حليب الأبقار ويتميز هذا القسم بقيمته البيولوجية العالية وارتفاع محتواه من الأحماض الأمينية الحرة والنكوتيدات وطلائع الفيتامينات والبيبتيدات واليوريا وحمض اليوريك والكرياتين.

2-3-3-2 - الأزوت البروتيني:

يشكل القسم البروتيني 90-95 % من الأزوت الكلي مقابل 94-95 % في حليب الأبقار ويحتوي القسم البروتيني على البروتينات الجسيمية (الكازئين 75 %) وبروتينات المصل (25 %). تتصف بروتينات حليب النوق بقيمتها الغذائية العالية نظراً لاحتوائها على الأحماض الأمينية الضرورية وبخصائصها التكنولوجية ولذلك فهي تتميز بدور مضاعف كماً ونوعاً. إن محتوى حليب النوق من البروتينات قريب من محتوى حليب الأبقار ويشكل نحو 32 غ/الليتر وأن

تركيب البروتينات يشابه تركيب بروتينات حليب الأبقار. ووفقاً لخاصية الذوبان والترسب في الوسط الحامضي تقسم البروتينات مثل باقي أنواع الحليب إلى قسمين:

1 الكازئين:

إن كازئين حليب النوق هو بروتين فوسفوري يمثل القسم البروتيني السائد في حليب النوق بنسبة 73-81 % من البروتينات الكلية مقابل 83 % في حليب الأبقار، إن قطر الجسيمات يتراوح بين 260-300 nm مقابل 100 - 140 nm لجسيمة حليب الأبقار (الجدول 33).

▼ الجدول 33. القطر المتوسطي لجسيمات الكازئين (nm) لحليب النوق في مناطق مختلفة.

حليب الأبقار	حليب النوق					نموذج الحليب
فرنسا	تونس	النيجر	المملكة العربية السعودية	الصومال	فرنسا	البلد
160	325	280	280	325	306	القطر المتوسطي nm

توجد جسيمات الكازئين تحت شكل معقد جزيئي من البروتينات والليمونات والفوسفات والكالسيوم والمغنسيوم و المحتوى من الكالسيوم يصل إلى 42-44 ملغ / غ من الكازئين، أما المحتوى من الفوسفور فيصل من 18.7 إلى 36.8 ملغ / غ.

لقد تم عزل وتنقية وتوصيف بروتينات وهي مشابهة لأقسام الكازئين $s1\alpha$ ، و $s2\alpha$ و β و K في حليب الأبقار وكانت النسبة المئوية هي على التسلسل 26 %، 4 %، 67 %، 3 % لكل من أقسام الكازئين $s1\alpha$ ، و $s2\alpha$ و β و K في حليب النوق مقابل 38 %، 10 %، 36 %، 12 % في حليب الأبقار ويوضح الجدول 34 نسب مكونات الكازئين في كل من حليب النوق وحليب الأبقار وحليب المرأة

▼ الجدول 34. التوزيع النسبي لمكونات الكازئين (%) في كل حليب النوق والأبقار والمرأة.

حليب المرأة	حليب الأبقار	حليب النوق	الكازئين
11.8	38	22	كازئين $s1\alpha$
-	10	9.5	كازئين $s2\alpha$
64	39	65	كازئين β
24	13	3.5	كازئين κ
0.5	2.5	2.4	كمية الكازئين غ/100مل
MALACARNE et al,2002	EIGEL et al,1984	KAPPELER et al,1998	المرجع

تتشابه الخصائص العامة لأقسام الكازئين α و β و K في حليب النوق مع أقسام الكازئين في حليب الأبقار ويلاحظ سيادة الصفة الحامضية في كازئين حليب النوق لارتفاع المحتوى من حمض جلوتاميك.

2 بروتينات المصل (البومينات وجلوبولينات):

تمثل بروتينات المصل 18.5 - 27 % من البروتينات لقد تم عزل وتحديد البروتينات التالية:

- ألفالاكتالبومين.
- سيروم ألبومين.
- بروتينات المناعة.
- لاكتوفيرين.
- لاكتوبيروأكسيداز.
- الليزوزيم.

وهي مشابهة لبروتينات حليب الأبقار، أما بالنسبة إلى بيتاللاكتوجلوبولين فهو غير موجود أو أنه موجود بكمية قليلة في حليب النوق ويشابه في ذلك حليب المرأة. إن وجود بيتاللاكتوجلوبولين في حليب الأبقار يحسن من الخصائص الوظيفية للحليب مثل القدرة على تشكيل الرغوة والقدرة المستحلبة أما عدم وجود بيتا لاكتوجلوبولين فإنه يخفض من الخصائص الوظيفية ومع ذلك يمكن الحصول على رغوة ثابتة ومستحلب عند رقم حموضة 7 لبروتينات مصل حليب النوق.

بالنسبة إلى بروتينات المناعة فإنها تتكون IgG، IgM، IgA وهي تتصف بفاعلية ضعيفة على الجراثيم ولكن فعاليتها مرتفعة على الفيروسات. فيما يتعلق بالبروتينوز ببتون 5 و 8 التي تتصف بخصائص وظيفية هامة فلم يتم كشفها في حليب النوق، وبالمقابل تم كشف مكون مشابه للبروتينوز ببتون 3 في حليب الأبقار والذي يتصف بوجود اثنين من الأنماط الوراثية A,B وتبين أنه موجود بكمية أعلى من الكمية الموجودة في حليب الأبقار (1.1) مقابل 0.3 غ / (الليتر) على التوالي ويتصف هذا المكون بفعالية تتميز بتنشيط فعل الليياز التلقائي وتنشيط نمو بكتريا البروبيوتيك.

إن اللاكتوفيرين موجود بكمية 220 ملغ/ الليتر وهذه تمثل ضعف الكمية الموجودة في حليب الأبقار. يتصف اللاكتوفيرين بفعالية مثبطة لنمو السالمونيلا (*Salmonella thyphimuri*) ويزيد أيضاً من الثباتية الحرارية.

يتصف اللاكتوبيرأكسيداز بفعل مبيد للجراثيم السالبة لصبغة غرام وبفعل مثبط للجراثيم الموجبة لصبغة غرام، ويعتقد أيضاً أنه يثبط الفيروسات والفطور. وفيما يتعلق بالليزوزيم فإنه موجود في حليب النوق بمحتوى مقداره 150 ميكرو غ/ الليتر تعادل ضعف الكمية الموجودة في حليب الأبقار ويتصف بفعل مضاد لجراثيم.

(*Salmonella hypericum*, *Staphylococcus aureus*)

إن المحتوى من العوامل المثبطة للجراثيم (اللاكتوفيرين واللاكتوبيروأكسيداز والليزوزيم) يسمح في حفظ الحليب لمدة أيام في درجة حرارة مرتفعة نسبياً (25م°)، وهذه البروتينات غير حساسة للمعاملة الحرارية التي لا تتجاوز 85 م°.

4-3-2 - الأملاح المعدنية:

يوضح الجدول 35 محتوى حليب النوق من العناصر المعدنية وفق المراجع العديدة ومقارنته مع حليب الأبقار ويتضح أن محتوى حليب النوق من العناصر المعدنية أقل من محتوى حليب الأبقار ويظهر أيضاً أن التوازن الملحي في حليب النوق بين الأشكال الذائبة وغير الذائبة للكالسيوم والفوسفور قريب من حليب الأبقار وأن النسبة المئوية قريبة من 30 % من المحتوى الكلي. إن نسب الكالسيوم والفوسفور الذائبة الموجودة في حليب النوق خلال الفصل الحار والمربية بالطريقة الحرة تكون أكثر ارتفاعاً وتساوي على التوالي 60 و 70 % من المحتوى الكلي. ويمتاز حليب النوق بارتفاع معدله من العناصر الصغرى.

▼ الجدول 35. محتوى حليب النوق من العناصر المعدنية مقارنة مع حليب الأبقار (ملغ / اللتر).

المرجع	Ca	Mg	P	Na	K	Fe	Zn	Cu	Mn	نوع الحليب
YAGIL et ETTZION, 1980	1060	120	630	690	1560	2.6	4.4	1.6	0.2	حليب النوق
SAWAYA et al 1984	1078	122	641	702	1586	2.64	4.47	1.63	0.20	
GNAN et SHEREHA, 1986	1310	140	510	270	450	0.4	0.1	0.02	--	
HASSAN et al, 1987	1160	80	710	360	620	--	--	--	--	
ELAMIN ET WILCOX, 1992	300	45	--	431	725	2.8	--	--	--	
BENGOUNI et al, 1994	1462	108	784	902	2110	3.4	2.9	0.1	2.0	
MFHAIA et al, 1995	1180	125	889	688	1464	2.34	6.00	1.42	0.80	حليب النوق

GORBAN et IZZELDIN, 1997	1182	74	769	581	1704	1.3	5	--	0,1	
ATTIA et al, 2000	1230	90	1020	660	1720	--	--	--	--	
LUQUET, * ;1985	-1000'	-100'	-750'	-350'	-1200'	*-0.20	*-2.00	*-0.02	*-0.03	حليب الأبقار
MIETTON et al , 1994	1500	150	1200	1000	1800	0.50	5.00	0.15	0.05	

5-3-2 - الفيتامينات:

يمتاز حليب النوق بغنائه النسبي في فيتامين B3 (نياسين) وفي فيتامين C (الجدول 36)، وبالرغم من أن محتواه يتراوح بين 26 و60 ملغ/الليتر فإن محتوى حليب النوق يحتوي على الأقل نحو 36 ملغ/الليتر حيث يشكل معدلاً أعلى بثلاث مرات من محتوى حليب الأبقار من فيتامين C والذي لا يتجاوز 22 ملغ/الليتر، وتعد هذه الخاصية هامة جداً كونها تلبي احتياجات الحوار الصغير وكذلك احتياجات الفرد في المجتمعات المحلية وخاصة أن توفر هذا الفيتامين ضمن شروط الحياة محدود. وحليب النوق يحتوي على محتويات ضعيفة من فيتامين E و A وبعض فيتامينات مجموعة B مثل (B2,B5,B9).

الجدول 36. محتوى حليب النوق من الفيتامينات (I /كغ).

SAWAYA et al 1984	FARAH et al 1992	MEHAIA 1992	KAPPELER 1998	FARAH 1993	الفيتامينات
150	100	--	150	170-380	(روتينول A)
330	-	--	600	280-900	B1 (تيامين)
416	570	--	800	1200- 2000	(ريبوفلافين B2)
4610	-	--	4600	500-800	B3 (نياسين)
880	-	--	880	2600- 4900	B5 (حمض بانتوتينيك)
523	-	--	520	400-630	B6 (بيريدوكسين)

1.5	-	--	2	2-7	(كوبالامين) B12
4.5	-	--	4	10-100	(حمض فوليك) B9
-	560	--	530	100-200	(توكوفيرول) E
24	37	25	24-36	3-23	(حمض اسكوربيك) *C

4 النوعية الميكروبيولوجية لحليب النوق:

الحليب مادة سهلة الفساد والتحلل بشكل طبيعي بسبب:

- ارتفاع محتوى الحليب من الماء.
- رقم الحموضة pH القريب من التعادل.
- تركيب الحليب وتكوينه من العناصر المغذية.

توجد الأحياء الدقيقة في حليب النوق والتي تختلف طبيعتها وأهميتها وفقاً:

- للحالة الصحية للحيوان.
- شروط الحلابة.
- درجة الحرارة.
- مدة الحفظ.

عند الانتباه إلى شروط جمع الحليب يمكن الوصول إلى تعداد مقداره 50000 جرثومة/ مل من المجموعات البكتيرية الأساسية:

- الجرثومة الهوائية الكلية.
- الجرثومة المحبة للبرودة.
- الجرثومة المتبوعة.
- مجموعة الكوليفورم.

تكون نوعية حليب النوق جيدة عندما يكون القطيع سليماً ولذلك ينصح البعض باستهلاك حليب النوق مباشرة على الحالة الطازجة بدون بسترة.

إن الفعالية المضادة للجراثيم في حليب النوق ناتجة عن وجود البروتينات المشار إليها سابقاً (اللاكتوفيرين، الليزوزيم، اللاكتوبيريواكسيداز) والتي قد تكون مسؤولة عن هذه الحالة. إضافة إلى فعالية البروتينات ضد الجراثيم الآتية:

(*Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*)، من المعروف أن معدل المواد الأزوتية غير البروتينية في حليب النوق أعلى منها في حليب الأبقار مما يسمح للأحياء الدقيقة باستغلالها بسهولة وخاصة جرثومة البروبيوتيك المتطلبة لعوامل النمو. في دراسة عن أربعة أنواع من جرثومة البروبيوتيك (*Bididobacterium breve*, *B. bifidum*, *B. longum*, *B. angula*-) تبين أن حليب النوق يمكن اعتباره وسطاً جيداً لنمو مزارع جرثومة البروبيوتيك بشكل طبيعي. إن

الفعالية المضادة للجراثيم في حليب النوق ناتجة عن العوامل المشار إليها سابقاً تزيد من إمكانية حفظه ولكن قد يكون لها تأثيراً سلبياً في تحويل الحليب إلى منتجات لبنية. للحصول على نوعية جيدة لحليب النوق يجب الانتباه إلى النقاط التالية:

(1) الوسط:

- الحلابة في أماكن نظيفة (فصل أماكن الحلابة عن أماكن التغذية).
- المحافظة على نظافة النوق والضرع وتجنب الرضاعة خلال الرعي.

(2) الأدوات المستخدمة:

- تنظيف وتعقيم أوعية الحلابة قبل وبعد الحلابة من الداخل والخارج.
- استخدام المرشحات النظيفة.

(3) اليد العاملة:

- غسل اليدين بالصابون وتجفيفها قبل الحلابة.
- وجود الحلاب في حالة نظيفة.

(4) تطبيق الحلابة:

- عدم وضع أدوات وأوعية الحلابة على الأرض.
- تنظيف الضرع بقطعة قماش نظيفة.

(5) المادة الأولية:

- عدم خلط الحليب الناتج عن التهاب الضرع مع الحليب الطبيعي.
- معالجة التهاب الضرع.
- الانتباه إلى الفترة الزمنية اللازمة بعد المعالجة بالتهاب الضرع.
- التخلص من الشخبات الأولى من كل ربع عند الحلابة.
- وضع أوعية الحليب بعد الحلابة في الظل أو ضمن قطعة قماش رطبة.
- الإسراع في نقل الحليب من إلى مراكز جمع الحليب والعمل على خفض الفترة الزمنية الفاصلة بين الحلابة ووصول الحليب إلى مركز التصنيع.

5 الثباتية الحرارية لحليب النوق.

في دراسة عن ثبات حليب النوق إزاء المعاملة الحرارية تبين أن الحليب المسخن في درجة حرارة أعلى من 100 °م يكون غير ثابت على كل أرقام الحموضة pH المدروسة بين 6.3 - 6.9 أما في درجة حرارة 85-95 °م تبقى ثباتية الحليب مستقرة بين 6.3 - 6.7 ثم تزداد الثباتية تدريجياً مع ارتفاع رقم الحموضة. يحدد رقم الحموضة الأساسي للحليب الثباتية الحرارية وبالتالي من الصعوبة بل من غير الممكن تعقيم الحليب ويعود ذلك إلى الأسباب الآتية:

1 ارتفاع معدل الكالسيوم الذائب بالمقارنة مع حليب الأبقار.

فعند ارتفاع درجة الحرارة يتبدل التوازن الملحي باتجاه الطور الغروي مما يساهم في ترسب الكازئين.

- 2 انخفاض نسبة الكازئين بالنسبة إلى الأزوت الكلي (67.7 %) يضاف إلى ذلك انخفاض نسبة الكازئين كبا K والذي تصل نسبته إلى 5 % من الكازئين الكلي.
- 3 انخفاض كمية أو عدم وجود بيتا لاكتوجلوبولين.
- 4 انخفاض درجة الإمهاء وارتفاع قطر جسيمة الكازئين (الجدول 37).

▼ الجدول 37. الخصائص الفيزيائية والكيميائية لجسيمة الكازئين لحليب النوق وحليب الأبقار والماعز.

حليب الأبقار	حليب الماعز	حليب النوق	البيان
175	255	306	نصف القطر nm
2.1	1.75	1.5	درجة الإمهاء غ من الماء/غ من الجسيمة

تبين مقارنة بين ثباتية حليب الأبقار وحليب النوق عند درجات الحرارة 110 °م، 120 °م و130 °م على رقم الحموضة 6.3 - 7.1. تظهر النتائج أن حليب الأبقار يبدي ثباتية عالية عند درجة حرارة 130 °م عند رقم الحموضة 6.7 في حين أن الثباتية الدنيا كانت على الحموضة 6.8، أما حليب النوق لا يتحمل درجة الحرارة 120 °م و130 °م حيث يتخثر ويفقد الثباتية خلال 2 - 3 دقائق على رقم الحموضة 6.3 - 7.1 وأما في درجة الحرارة 100 °م تزداد الثباتية مع ارتفاع رقم الحموضة وتكون مستقرة بين رقم الحموضة 6.3 - 6.7 خلال 12-15 (دقيقة) و عند رقم الحموضة 7.1 يصبح الزمن اللازم لفقد الثباتية نحو 40 دقيقة ويعزى ذلك لانخفاض أو عدم وجود كازئين كبا وبيتا لاكتوجلوبولين.

إذن يتميز حليب النوق بشكل عام بضعف ثباته الحراري على درجة حرارة مرتفعة وأنه يمكن تطبيق معاملة حرارية معتدلة في درجات حرارة أقل من 85 °م ويعود ذلك إلى الخصائص الفيزيائية والكيميائية للحليب وخاصة المحتوى الضعيف من الكازئين كبا K ومن بيتا لاكتوجلوبولين والتوازن الملحي وخصائص الجسيمة.

وهناك مشاكل تحد من إمكانية حفظ الحليب المعقم لأن البلاسمين يحلل الكازئين بيتا ويسبب تحلل الحليب المعقم وينشر روائح غير مستساغة ومن هذا المنطلق يجب البحث عن إمكانية إضافة الفوسفات التي تعقد الكالسيوم المتشرد ويمكن زيادة الثبات بإضافة المعلقات الغروية المثبتة مثل الكاراغينات والتي تزيد اللزوجة وتخفض الترسيب.

إن إمكانية ثبات حليب النوق إزاء الكحول يعد دليلاً على الحالة الطازجة للحليب ومعرفة إمكانية تحمل الحليب المعاملة الحرارية المرتفعة كالتعقيم أو التجفيف، وإن ثبات حليب النوق إزاء الكحول وترسيب الكازئين يكون عند تركيز الكحول الذي يتراوح بين 50 - 64 % ويعتمد على نوعية الحليب وتزداد درجة الثبات عند:

- رفع محتوى الحليب من كلور الصوديوم.
- ارتفاع رقم الحموضة من 5.9 وحتى 7.1.
- خفض المحتوى من الكالسيوم الذائب.

5 الخصائص التكنولوجية لحليب النوق:

إن الخصائص التكنولوجية لحليب النوق وتحويله إلى منتجات لبنية محدودة نظراً للتركيب الخاص لبعض مكوناته وبصورة خاصة تحويل الحليب إلى الأجبان والزبدة. خلال الفترة الماضية أجري العديد من الأبحاث والدراسات والتجارب للتغلب ومواجهة الصعاب في تحويل حليب النوق إلى منتجات لبنية بتطبيق بعض التغيرات في التقنيات التصنيعية مثل:

- تصنيع بودرة الحليب.
- تصنيع الزبدة.
- تصنيع الأجبان.
- صناعة اللبن الخاثر والألبان المتخثرة.
- تصنيع المثلجات اللبنية.

1-6 - تصنيع الأجبان

لقد صنعت بعض نماذج الأجبان من حليب النوق في كل من تونس وكينيا وذلك بتطبيق التخثر الحراري للبروتينات وأن الأجبان الناتجة تستهلك طازجة مباشرة أو بعد التجفيف الطبيعي أو بعد إضافة الملح GAST. ثم صنعت الأجبان القاسية في كينيا والمملكة العربية السعودية ولكن خصوصية مكونات حليب النوق لا تسمح بسهولة في تحويله إلى الأجبان للأسباب الآتية:

- انخفاض نسبة الكازئين كبا K.
- ارتفاع حجم جسيمات الكازئين.
- صغر حجم حبيبات المادة الدسمة.
- وجود نظام مثبط ومضاد للبكتيريا.

فعند صناعة الأجبان الطازجة يكون ارتفاع الحموضة بطيئاً وسبب ذلك وجود الأنظمة المثبطة الطبيعية في حليب النوق، ومن الممكن تحقيق تخثر لحليب النوق بإضافة كلوريد الكالسيوم، أو بإضافة أنواع الحليب الأخرى كحليب الأبقار والماعز والجاموس والأغنام مع الاستخدام المتوازن من بادئ بكتريا حمض اللبن ويمكن استخدام أنزيمات مخثرة أخرى بديلة لمنفحة العجول الصغيرة مثل ببسين الأبقار أو بروتيناز. وإن منفحة الإبل وببسين الأبقار هي الأنسب بسبب تجانس هذه المستخلصات الإنزيمية مع كازئين حليب النوق، إذ يمكن تصنيع الأجبان الطرية باستخدام حليب النوق لوحده أو بخلطه مع حليب الأغنام أو بخلطه مع حليب الأبقار.

2-6 - تصنيع القشدة والزبدة:

إن فصل القشدة من حليب النوق بالفرز التلقائي يأخذ وقتاً أطول بالمقارنة مع حليب الأبقار، ويمكن تفسير هذه السلوكية بأن كثافة القشدة قريبة من كثافة حليب النوق الفرز إضافة إلى الخصائص الفيزيائية والكيميائية لغشاء حبيبة المادة الدسمة الذي يتصف بأنه أكثر ألفة للماء. إن رفع درجة الحموضة يحسن من عملية الفرز وحتى الفرز التلقائي، ومع ذلك لفصل القشدة عن حليب النوق يجب استخدام الفرازة بدلاً من طريقة الفرز التلقائي نظراً لصغر حجم حبيبات المادة الدسمة وانخفاض محتوى الحليب من اجلوتينين وزيادة سماكة الغشاء.

تقليدياً لم تصنع الزبدة من حليب النوق نظراً لصعوبة تطبيق تقنية تصنيع الزبدة من حليب الأبقار لارتفاع نقطة الإنصهار حيث تصل إلى 42 - 43 °م ولذلك من الصعوبة تطبيق الخض عند درجة حرارة 10 - 14 °م لارتفاع نسبة الأحماض الدسمة طويلة السلسلة، وهناك صعوبة في تصنيع الزبدة من حليب النوق وذلك نظراً لطبيعة غشاء حبيبة المادة الدسمة وأبعاد حبيبات المادة الدسمة ويمكن تخطي هذه المصاعب بالتحكم في زمن خض الحليب المخمر أو باستخدام طرائق تكنولوجية مناسبة.

لقد وجد أنه يمكن تصنيع الزبدة عند تطبيق الخض عند درجة حرارة 22 - 23 °م ويصل معدل استعادة المادة الدسمة إلى 80 %، وإن معدل استعادة المادة الدسمة يمكن أن يصل إلى 85 % عند تطبيق الخض في درجة حرارة 25 °م وتتصف الزبدة بلزوجة مرتفعة ولون أبيض بالمقارنة مع زبدة حليب الأبقار ويجدر الإشارة إلى استخدام زبدة حليب النوق في بعض المجالات الطبية.

3-6 - تصنيع اللبن الخاثر:

توجد عدة صعوبات تحد من تصنيع اللبن الخاثر أو الألبان المتخمرة من حليب النوق فخررة حليب النوق تتصف بأنها طرية مفتنة ليس لها القوام المتماسك بل هي عبارة عن تسبخات مبعثرة وغير متجانسة وإن قوام اللبن الخاثر ضعيف ويمكن أن يعزى انخفاض متانة الخررة الناتجة عن حليب النوق إلى ارتفاع نسبة بروتينات المصل إلى الكازئين، ويعد قوام اللبن الخاثر من العوامل المحددة والتي تؤثر على المظهر والقبول العام للمنتج ويضاف إلى ذلك غناء حليب النوق بالبروتينات التي تحد من فعالية وقدرة الجرثومة ومع ذلك لوحظ قدرة جرثومة حمض اللبن في البادئات المستخدمة في النمو ولكن درجة الحموضة الناتجة هي أخفض بالمقارنة مع درجة حموضة اللبن الخاثر المصنع من حليب الأبقار.

لوحظ تحسن خصائص اللبن الخاثر بعد تحسن القوام بإضافة مادة محسنة للقوام مثل النشاء والجيلاتين والبكتين والألجينات والكاراغينات. إن خلط حليب النوق مع أنواع الحليب الأخرى (الأبقار، الأغنام، الماعز، الجاموس) يحسن الخصائص التكنولوجية لحليب النوق

7 المجالات التطبيقية لاستخدام حليب الإبل:

يمكن الاستفادة من حليب النوق في صناعة بعض المنتجات اللبنية ونبين فيما يلي نتائج أهم التطبيقات العملية في معاملة حليب النوق وخصائص ومردود المنتجات اللبنية.

1-7- مخطط صناعة الأجبان:

- 1 ترشيح الحليب للتخلص من الشوائب.
- 2 تطبيق معاملة حرارية معتدلة 62 °م/ خلال دقيقتين.
- 3 التبريد إلى درجة حرارة 35م وإضافة بادئ من بكتريا حمض اللبن الأليفة لدرجة الحرارة المتوسطة (*Lactococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*, *Lactobacillus casei*) وتطبيق الإنضاج لمدة 70 دقيقة.
- 4 إضافة كلوريد الكالسيوم 20 غ/كغ حليب
- 5 إضافة كمية من الأنزيم التجاري بعدل 2 - 4 غ /100كغ من الحليب بحيث تتم بداية التخثر

خلال 15 دقيقة.

6 تقطيع الخثرة بعد زمن مقداره 4×15 بسكاكين خاصة لتسهيل خروج المصل خلال مدة ساعتين.

7 وضع الخثرة في القوالب وضمناها قطع من القماش مع تطبيق الضغط وإجراء عمليتي قلب بعد مدة ساعتين حتى تأخذ الشكل النهائي.

8 التمليح.

عند دراسة الخصائص التكنولوجية يلاحظ بأن حليب الأغنام يتصف بإعطاء خثره شديدة التماسك ومتينة بقيمة 36.2 غ/سم² ومرد ذلك يعود إلى غنى حليب الأغنام في المواد البروتينية وخاصة الكازئين وكذلك في المادة الدسمة في حين أن متانة الخثرة الناتجة عن حليب النوق كانت رقيقة وطرية 4.3 غ/سم² بسبب انخفاض نسبة الكازئين نظراً لوجود علاقة ايجابية بين متانة الخثرة ومحتوى الحليب من الكازئين والمادة الصلبة الكلية. ويوضح الجدول 38 قيم المتانة والتماسك والمرونة لخثرة كل من حليب الأبقار والنوق والأغنام والماعز البلدي والجاموس.

▼ الجدول 38. خصائص قوام الخثرة الناتجة عن أنواع الحليب المختلفة.

البيان		الأبقار		النوق		الأغنام		الماعز البلدي		الجاموس	
المتانة D (غ/سم ²)		14.4	0.4	4.3	0.85	36.2	1.92	13.4	0.3	17.9	1.01
التماسك C		0.76	0.09	0.73	0.09	0.62	0.04	0.85	0.08	0.66	0.05
المرونة C×D		11.17	1.12	3.14	0.086	22.7	1.44	12.16	1.17	11.83	1.23

في دراسة النتائج الخاصة بمردود الجبن يتضح أن مردود الأجبان 24 كغ من حليب الأغنام مقابل 9.25 كغ من حليب النوق ويعود ذلك إلى المحتوى المرتفع لحليب الأغنام من الكازئين والمادة الدسمة (الجدول 39).

▼ الجدول 39. التركيب المتوسطي للأجبان المصنعة في سورية والمردود الناتج عن أنواع الحليب المختلفة غ/100.

نوع الحليب		الأبقار		النوق		الأغنام		الماعر البلدي		الجاموس	
		م	±	م	±	م	±	م	±	م	±
المادة الصلبة الكلية %		50.5	1.19	49	0.9	59.1	0.8	51.3	1.14	51	0.2
المادة الدسمة %		24	0.7	22.5	0.5	34.7	0.8	30.2	1.9	24.5	16.
المادة الدسمة / المادة الصلبة الكلية %		47	0.8	45	0.6	58	0.69	53.5	2.4	55.8	1.1
المردود الطازج (كغ/100كغ)		12.02	0.4	9.25	0.3	24.0	0.14	15.7	0.74	13.0	0.3
المردود الجاف (كغ/100كغ)		6.04	0.21	4.53	0.20	14.2	0.12	8.85	0.08	6.69	0.16

بالنسبة لتركيب المصل ومحتواه من المادة الصلبة الكلية والمادة الدسمة يلاحظ أن الفقد مرتفع في المصل الناتج عن حليب النوق ومرد ذلك ارتفاع محتوى الحليب من بروتينات المصل بالإضافة إلى صغر حجم حبيبات المادة الدسمة أما المصل الناتج عن حليب الأغنام فيرتفع فيه الفقد بسبب ارتفاع محتوى الحليب من المادة الدسمة وبروتينات المصل (الجدول 40).

▼ الجدول 40. التركيب المتوسطي للمصل الناتج عن تصنيع أنواع الحليب المختلفة ومعدل استعادة المادة الدسمة في الأجبان وتوزيع الأنزيم بين الخثرة والمصل.

نوع الحليب		الأبقار		النوق		الأغنام		الماعر البلدي		الجاموس	
		م	±	م	±	م	±	م	±	م	±
المادة الصلبة الكلية %		6.82	0.18	7.05	0.44	7.73	0.43	6.91	0.42	7.65	0.5
المادة الدسمة % في المصل		0.52	0.09	0.85	0.1	0.57	0.08	0.3	0.08	0.5	0.4
معدل استعادة المادة الدسمة %		83	0.7	73	0.6	92	0.68	91	0.86	88	0.9
% للأنزيم في الخثرة		23.5	3.65	18	1.22	28	1.83	26	1.24	24	1.4
% للأنزيم في المصل		76.5	4.43	82	1.82	72	1.86	74	2.25	76	2.1

ويخصص الجدول 41 الخصائص الحسية للأجبان المضغوطة المصنعة من حليب النوق وحليب الأبقار حيث يتفوق الجبن المصنع من حليب الأبقار على مثيله المصنع من حليب النوق.

▼ الجدول 41. الخصائص الحسية للأجبان المضغوطة والمصهورة المصنعة من حليب النوق وحليب الأبقار.

نوع الأجبان	الطعم	القوام	المظهر	النكهة	الرائحة
الأجبان المضغوطة					
أجبان حليب النوق	مقبول	أقل تماسكا	أقل تجانسا	مقبولة	مقبولة
أجبان حليب الأبقار	جيد	متماسك	متجانس	محبذة	محبذة
الأجبان المصهورة					
أجبان حليب النوق	محبذة	قابلة للمد	متجانس	مقبولة	مقبولة
أجبان حليب الأبقار	محبذة	متماسكة	متجانس	مقبولة	مقبولة

7 - 2 - صناعة الأجبان المصهورة:

- تنعم الأجبان بعد تقطيعها وتوضع في جهاز الصهر.
 - تضاف أملاح الصهر بمعدل 3 % والمكونة من فوسفات وسترات الصوديوم.
 - ترفع درجة الحرارة للوصول إلى درجة حرارة 85 - 90 مع التحريك خلال مدة 5 - 10 دقائق
 - التعبئة والتبريد ضمن عبوات.
- عند مقارنة الخصائص الحسية للأجبان المصهورة المصنعة من حليب النوق مع الجبنة المصهورة المصنعة من حليب الأبقار يتبين تميز الأجبان المصهورة المصنعة من حليب النوق بطعمها وسهولة مدها بالمقارنة مع مثيلتها المصنعة من حليب الأبقار (الجدول 41).
- من أهم الوسائل المطلوبة لتحسين إمكانية تصنيع الأجبان من حليب النوق:
- اختيار حليب جيد النوعية:**

لتصنيع الأجبان في ظروف جيدة، يجب أن يتصف الحليب ببعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكروبية.

▪ التخلص من أنواع الحليب غير الطبيعية.

يجب أن يكون الحليب من أبقار خالية من الأمراض، فالحليب الناتج عن التهاب الضرع يحتوي على بكتريا يمكن أن تكون خطيرة على صحة المستهلك بالإضافة لاحتوائه على آثار من المضادات الحيوية عند معالجة الحيوانات بالأدوية ووجودها في الحليب يعيق من نمو بكتريا حمض اللبن عند تصنيع الألبان المخمرة والأجبان بصورة خاصة.

حليب السرسوب الناتج بعد الولادة يتصف بتركيب مميز إذ تنخفض فيه نسبة الكازئين ويرتفع المحتوى من الأملاح مما يعيق من تحول الحليب إلى الأجبان ولذلك يجب تجنب خلط السرسوب مع الحليب الطبيعي

إلا بعد مرور مدة 7 - 14 يوماً بعد الولادة.

إن حليب النوق المنتج في ظروف مناخية جافة يتصف بانخفاض محتواه من المادة الصلبة الكلية وبالتالي لا يمكن استخدامه في تصنيع الأجبان إلا بعد خلطه مع بعض أنواع الحليب الأخرى (حليب الأبقار أو الأغنام أو الماعز) التي تتصف بخصائص تصنيع جيدة عند تحويلها إلى الأجبان.

■ السيطرة على النوعية الميكروبية.

إن مصادر تلوث الحليب عديدة: الحيوانات غير النظيفة، الضرع وأدوات ثياب وأيدي الحلاب، الحلابة الملوثة، أوعية جمع وتخزين الحليب منقطة ومعقمة بشكل غير كاف. إن النظافة مطلوبة للحصول على حليب جيد النوعية وبالتالي الحصول على منتجات لبنية عالية الجودة.

من القواعد العامة المطلوبة للحصول على حليب جيد النوعية الجرثومية

- ضرورة تنظيف الضرع قبل الحلابة باستخدام محارم لمرة واحدة أو قطعة قماش لعدة مرات تغمر في محلول مادة معقمة وفاترة.
- اختيار الأشخاص الأصحاء.
- غسل الأيدي وتجفيفها.
- عدم لمس الأدوات وخاصة الأيدي الملوثة.
- التخلص من الكمية الأولية من الحلمة وعدم خلطها مع الحليب كونها غنية بالجراثيم.
- تنظيف وتعقيم جميع الأدوات.
- تطبيق الحلابة في أماكن نظيفة ومضاءة وخالية من الحشرات والغبار والدخان وماء الصرف الصحي.
- تأمين التبريد إلى درجة 4°م بسرعة وأن تكون مدة الحفظ تتراوح بين 24 و48 ساعة. ويجب تنظيف سطوح الأدوات الموجودة بتماس مع الحليب ومشتقاته وتعقيمها بفعالية، فالحليب يشكل مادة مناسبة لنمو الميكروبات وتصل مدة تضاعف الجرثومة إلى 20 - 30 دقيقة في الشروط المثلى (درجة الحرارة 25 - 35°م ورقم حموضة pH 6.65 ورطوبة 85%). من القواعد المطبقة في غسل وتعقيم الأدوات:

- غسل السطوح بالماء البارد أو الماء الفاتر.
- تحضير محلول قلوي للتنظيف غير ضار لليدين تركيزه 1-2% ودرجة حرارته 40 - 45°م لغمر وغسيل الأدوات خلال 10 دقائق. يمكن استخدام الفراشي للتخلص من الرواسب.
- غسل نهائي بماء صالح للشرب للتخلص من الرواسب وآثار المادة المنظفة.
- تجفيف سريع والحفظ بعيداً عن الرطوبة والغبار والحشرات.
- قبل الاستخدام اللاحق يجب تعقيم الأدوات بمحلول يحتوي على الكلور الفعال بمعدل 250 ملغ / اللتر في درجة حرارة أقل من 40°م وخلال مدة 10 - 20 دقيقة. (المحاليل التجارية تحتوي على درجات من الكلور تتراوح بين 12 و50، علماً بأن الدرجة الواحدة من الكلور = 3.17 غ من الكلور في اللتر.

7 - 7 - 2 - تحضير الحليب:

▪ المعاملة الحرارية:

تبين التجارب أن تسخين حليب النوق في درجة حرارة 62 م° خلال دقيقة يسمح في تأمين الثباتية الميكروبية في حليب النوق وتجنب ظهور الانتفاخ في الخثرة وبالمقابل عند تعريض الحليب إلى معاملة حرارية أعلى يلاحظ بصورة خاصة إطالة في زمن التخثر المترافق مع انخفاض في المتانة ومن نتائج التسخين الأخرى انخفاض في انفصال المصل عن الخثرة. هذه التغيرات في خصائص الخثرة مرتبطة بشكل أساسي في تشوه بروتينات المصل حيث تزداد قدرتها باحتباس الماء وتفتت في الخثرة مما يزيد الفاقد من المادة الصلبة في المصل.

من الضروري بغية تجنب انخفاض إمكانية تخثر حليب النوق وانفصال المصل عن الخثرة أن تطبق معاملة حرارية وفق المادة الصلبة النهائية للجبن في نهاية مرحلة انفصال المصل، فالحليب الموجه لصناعة الأجبان الرطبة يمكن أن يعامل بالبيسترة في درجة حرارة 72 - 75 م° خلال 15 - 30 ثانية، أما بالنسبة للأجبان الطرية والمضغوطة والمطبوخة فإنه يفضل أن تطبق معاملة حرارية بسيطة 62 م° خلال دقيقة.

قبل تعريض الحليب إلى معاملة حرارية يجب التأكد من درجة حموضته لأن الحليب الحامضي يتخثر تحت فعل الحرارة المرتفعة ولذلك يجب تجنب تسخين حليب درجة حموضته أعلى من 22 درجة دورنيكية أو أن رقم الحموضة pH أقل من 6.5.

▪ تعديل محتوى الحليب من المادة الدسمة.

تحدد الأجبان عادة وفق المحتوى من المادة الصلبة الكلية والمحتوى من المادة الدسمة. إن تعديل محتوى حليب الجبن من المادة الدسمة يتم إما بالفرز الجزئي للحليب باستخدام الفارزة أو بخلط الحليب الفرز مع الحليب كامل الدسم (وفق مربع بيرسون). إن تحديد محتوى الحليب المعدل من المادة الدسمة يتحقق وفق المعادلة التالية:

$$M.G.L.S.=M.G. F \times G / E. S D.F.+M.G. P$$

M.G.L.S: المادة الدسمة في الحليب المعدل دسمه (غ / اللتر).

M.G.F: محتوى الجبن من المادة الدسمة (%) من المادة الصلبة الكلية

E.D.S.F: المادة الصلبة اللاذهنية في الجبن (%) من المادة الصلبة الكلية).

G يعبر عن معامل G بالمادة الصلبة اللاذهنية المستعادة في الجبن من لتر من الحليب المصنع.

M.G.P المادة الدسمة المفقودة في المصل.

▪ تعديل محتوى الحليب من المادة الصلبة الكلية:

من النقاط الحرجة في تحويل حليب النوق إلى الجبن انخفاض محتواه من المادة الصلبة الكلية وبصورة خاصة تركيبه من الكازئين والكالسيوم.

عملياً يمكن تطبيق بعض المعاملات التي يمكنها أن تصحح المحتوى من المادة الصلبة الكلية منفردة أو بشكل مشتركة عند تحضير حليب الجبن:

▪ زيادة المحتوى من الكازئين:

ينتج عن زيادة المحتوى من الكازئين انخفاض في زمن التخثر وتحسن في خصائص قوام الخثرة.

▪ التركيز بالتبخير.

تعتمد هذه الطريقة على تركيز المادة الصلبة الكلية لحليب النوق بالتبخير تحت تفريغ على درجة حرارة 45 - 60 °م. بغية تجنب الآثار السلبية للتسخين على تخثر حليب النوق وانفصال المصل ويفضل تركيز الحليب بحيث تتراوح المادة الصلبة الكلية بين 15 و 20 %.

▪ التركيز بالترشيح فوق العالي.

تسمح هذه الطريقة في تركيز الطور البروتيني وتنظيم معدلته بحدود 3.6 - 3.8 %.

▪ إضافة بودرة الحليب.

تسمح إضافة بودرة الحليب بنسبة 4 - 8 % في تحسين تحويل حليب النوق إلى الجبن ويفضل استخدام الحليب المجفف على درجة حرارة منخفضة أو متوسطة.

▪ إضافة الحليب السائل للأنواع الأخرى:

يتميز حليب الأنواع الأخرى بصلاحية جيدة لتصنيع الجبن بسبب تركيبه و غنائه بالكازئين والكالسيوم ولذلك فإن خلط أنواع الحليب مع حليب النوق يحسن من:

- سرعة في تخثر الحليب
- زيادة في المتانة.
- سرعة في ارتفاع الحموضة بفعل الجرثومة.
- السرعة في انفصال المصل عن الخثرة.
- ارتفاع في معدل استعادة المادة الصلبة (المردود).

2-7- مخطط صناعة اللبن الخاثر:

1-2-7- صناعة اللبن الخاثر الطبيعي

- 1 ترشيح الحليب للتخلص من الشوائب في درجة حرارة 35 °م
- 2 تعديل محتوى الحليب من المادة الصلبة اللاذهنية بإضافة بودرة حليب بقري فرز.
- 3 تطبيق معاملة حرارية خلال 20 دقيقة في درجة حرارة 80 °م في الحمام المائي.
- 4 تبريد الحليب بسرعة ضمن الحمام المائي حتى درجة حرارة 45 °م.
- 5 إضافة بادئ من بكتريا حمض اللبن المستخدمة في صناعة الخاثر الطبيعي بمعدل 3 % المكون من بكتريا حمض اللبن متجانسة التخمر

(*Streptococcus thermophilus* ; *Lactobacillus bulgaricus*)

- 6 تطبيق الحضانة مدة 3 - 4 ساعات للوصول إلى درجة حموضة 80 - 90 درجة دورنيكية أو رقم الحموضة 4.6

- 7 التبريد للوصول إلى درجة حرارة +4 °م.

7 - 2 - 2 - صناعة اللبن الخاثر بالمنكهات:

- ترشيح الحليب.
- تعديل محتوى الحليب من المادة الصلبة اللاذهنية بإضافة بودرة حليب الأبقار الفرز مع إضافة السكر 6-8 %.
- تطبيق معاملة حرارية 80 °م خلال 20 دقيقة.
- تبريد الحليب حتى درجة حرارة 45 °م.
- إضافة البادئ المستخدم في تحضير اللبن الخاثر الطبيعي بمعدل 3 % مع المواد المنكهة الطبيعية.
- الحضانة لمدة 4 - 5 ساعات للحصول على درجة حموضة 80 - 90 درجة دورنيكية (رقم الحموضة 4.6 - 4.7 pH).
- التبريد للوصول إلى درجة حرارة 4 °م.

لدى دراسة الخصائص الحسية الخاصة في اللبن الخاثر الطبيعي واللبن الخاثر بالمنكهات يتضح أن اللبن الخاثر المصنع من حليب النوق لم يكن مرغوباً إلا في الحالة التي يضاف فيها بودرة الحليب الفرز البقري بنسبة 3 - 4 % لأن إضافة بودرة الحليب تزيد من نسبة البروتينات التي تؤثر إيجابياً على قوام ومظهر وطعم اللبن الخاثر الناتج ويوضح الجدول 42 الخصائص الحسية للبن الخاثر المصنع من كل من حليب النوق وحليب الأبقار.

▼ الجدول 42. الخصائص الحسية للبن الخاثر المصنع من كل من حليب النوق وحليب الأبقار.

بويرة الحليب %	اللبن الخاثر المصنع من حليب النوق				اللبن الخاثر المصنع من حليب الأبقار			
	الطعم	القوام	المظهر	الرائحة	الطعم	القوام	المظهر	الرائحة
0	غير مرغوب	غير متماسك	سائل	غير مرغوبة	مقبول	لزج	قليل الكثافة	مقبولة
1	غير مرغوب	غير متماسك	سائل	غير مرغوبة	محبذ	أكثر تماسكا	قليل الكثافة	مقبولة
2	غير مستحب	ضعيف التماسك	لزج	مقبولة	جيد	أكثر تماسكا	مقبول الكثافة	مقبولة
3	مستحب	متماسك		مقبولة	جيد جداً	متماسك	كثيف	جيدة جداً
4	مستحب	متماسك	مقبول الكثافة	جيدة	جيد جداً	متماسك	كثيف	جيدة جداً

7-3- مخطط صناعة الزبدة:

- 1 ترشيح الحليب.
- 2 فرز الحليب في درجة حرارة 35-40 °م.
- 3 بسترة القشدة في درجة حرارة 80 °م لمدة دقيقة.
- 4 التبريد إلى درجة حرارة 16 - 18 °م.
- 5 إضافة البادئ المتكون من بكتريا حمض اللبن متجانسة التخمر - *Lactococcus lactis ssp lac* و *Leuconostoc lac* وبكتريا غير متجانسة التخمر - *Lactococcus lactis ssp cremoris* و *Leuconostoc mesenteroides ssp cremoris* و *Lactococcus lactis ssp lactis* (- *diacetylactis*) بمعدل 3 - 5 %.
- 6 الإنضاج خلال مدة زمنية 12-14 ساعة للوصول إلى درجة حموضة 40-45 درجة دورنيكية.
- 7 تطبيق الخض في درجة حرارة 30 °م حتى تتشكل الزبدة وتكون درجة الحرارة في نهاية الخض 20-24 °م.
- 8 استبعاد اللبن الخض وتطبيق الغسيل بعد إضافة ماء درجة حرارته 12 °م لعدة دقائق.
- 9 التخلص من ماء الغسيل وتطبيق العجن لعدة دقائق.
- 10 التخزين عند درجة حرارة +4 °م إلى +6 °م.

إن معدل استعادة المادة الدسمة عند تصنيع الزبدة من قشدة حليب الإبل موضح في الجدول 43 بالمقارنة مع زبدة الجاموس، يلاحظ أن معدل استعادة المادة الدسمة نحو 76 % نظراً للفقد من المادة الدسمة في الحليب الفرز وفي اللبن الخض ولصغر حجم حبيبات المادة الدسمة، وإن الشروط المثلى لخض قشدة محتواها من المادة الدسمة 22.5 % أن تكون درجة الحرارة 25 °م ويطبق الخض خلال مدة 11 دقيقة.

▼ الجدول 43. التركيب المتوسطي للزبدة الناتجة عن حليب النوق وحليب الجاموس.

البيان	زبدة حليب النوق القيم المتوسطة	±	زبدة حليب الجاموس القيم المتوسطة	±
المادة الدسمة %	82	0.79	83	0.7
الماء %	15	0.79	15	0.8
المردود %	2.8	0.025	7.69	0.05
معامل المردود	0.93	0.003	1.13	0.02
معدل استعادة المادة الدسمة %	76.64	2.4	93.71	1.77
الرقم اليودي	40	0.8	31.5	0.7
رقم التصبن	225	3.9	236	3.74

ويمكن تصنيع السمن من زبدة حليب النوق بالتسخين التدريجي بعد إضافة 3 % من الملح مع التحريك وفق درجات الحرارة المناسبة والمتدرجة من 45°م وحتى 115°م حيث تترسب المورثة وتتم تصفية السمن وتعبئتها.

7-4- مخطط صناعة المثلجات اللبنية

1 تحضير الخليط (حليب الإبل مع القشدة والسكر 14-16 % والمثبت 1 %) تحسب المكونات وفقاً للطريقة الحجمية أو الوزنية للوصول إلى مادة صلبة كلية تتراوح بين 29 - 31 % ومعدل المادة الدسمة 5 - 6 % ويمكن استخدام الحليب المجفف الفرز مع الانتباه إلى نظافة الأجهزة المستخدمة وتخلط في درجة حرارة 50-60°م.

2 المعاملة الحرارية: يخضع الخليط إلى معاملة حرارية 68 م خلال 30 دقيقة أو 80-90°م خلال عدة دقائق.

3 تبريد الخليط إلى درجة حرارة 20°م وإضافة المواد المنكهة والملونات وحفظه لمدة 24 ساعة في درجة حرارة 4°م.

4 تجميد الخليط للوصول إلى درجة حرارة - 4°م وحتى - 7°م.

5 التعبئة ويمكن في هذه المرحلة إضافة الثمار والمكسرات.

6 التقسية للوصول إلى درجة حرارة 18°م وحتى 30°م.

إن تركيب المثلجات اللبنية المصنعة من حليب النوق وحليب الأبقار موضح في الجدول 44.

▼ الجدول 44. تركيب المثلجات المصنعة من حليب النوق وحليب الأبقار.

الأبقار		النوق		
3.18	31.6	2.16	31	المادة الصلبة الكلية %
1.12	4.56	0.1	5.8	المادة الدسمة %
0.84	4.1	0.72	4	البروتينات %

الأبقار		النوق		
0.52	93.14	0.20	90.80	L
0.30	1.99 -	0.16	1.77 -	a
1.60	11.49	0.20	6.88	b

■ أما النوعية الحسية للمثلجات اللبنية المصنعة من حليب النوق والمثلجات المصنعة من حليب الأبقار جيدة ولا توجد فروق معنوية في الطعم والقوام واللون (الجدول 45).

▼ الجدول 45. الخصائص الحسية للمثلجات اللبنية المصنعة من حليب النوق وحليب الأبقار.

حليب الأبقار		حليب النوق		
الانحراف المعياري	القيم المتوسطة	الانحراف المعياري	القيم المتوسطة	
2.1	37	2.3	36	الطعم 40 درجة
1.6	26	1.8	27	القوام 30 درجة
0.5	9	1.2	8	اللون 10 درجة
	72		71	المجموع 80 درجة

تتصف المثلجات اللبنية الناتجة بالطعم الطازج والمظهر الدهني يضاف إلى ذلك القوام الناعم والانصهار البطيء والنكهة الحقيقية نظراً لخصوصية مادة دسم حليب النوق إذ أن درجة حرارة الانصهار تصل إلى + 42 °م.

فوائد حليب الإبل:

حليب الإبل سائل أبيض يميل إلى اللون الأصفر أحياناً حسب نوعيه الغذاء، مذاقه بين الحلاوة والملوحة طعمه لذيذ ورائحته طيبة عندما ترعى النوق على النباتات العطرية.



▲ الشكل 209. تبين حليب الإبل.

1 غذاء كامل للإنسان: لأنه غني بالعناصر الغذائية المهمة لصحة الإنسان، وعندما يتعلق الأمر بالسعرات الحرارية والبروتينات والكربوهيدرات، فإن حليب الإبل يمكن مقارنته بحليب الأبقار، ومع ذلك فهو يحتوي على نسبة أقل من الدهون المشبعة ويحوي المزيد من **فيتامين C** و**فيتامين B** والكالسيوم والحديد والبوتاسيوم، وهو مصدر جيد للأحماض الدهنية غير المشبعة وحمض اللينوليك والتي تدعم صحة القلب والدماغ.

ويحتوي كوب من حليب الإبل العناصر الغذائية التالية: 100 سعرة حرارية، 6 غرام بروتين، 6 غرام

دهون، 10 غرام كربوهيدرات، 58 % من الاحتياج اليومي للجسم من الثيامين، 16 % من الريبوفلافين، 32 % من الكالسيوم، 12 % من البوتاسيوم، 12 % من الفوسفور، 10 % من فيتامين C.

2 يعتبر الخيار الأفضل للأشخاص الذين يعانون من حساسية الحليب: وهذه الحالة ناجمة عن نقص أنزيم اللاكتاز المسؤول عن هضم سكر الحليب (اللاكتوز) والذي يسبب الانتفاخ والإسهال وآلام البطن بعد تناول منتجات الألبان، حيث يحتوي حليب الإبل على نسبة أقل من اللاكتوز مقارنة مع حليب الأبقار مما يجعله أكثر تحملاً لاسيما للأشخاص الذين يعانون من عدم القدرة على تحمل اللاكتوز.

ويحتوي حليب الإبل على تركيبة بروتين مختلفة عن حليب الأبقار وهو ما يمكن تحمله بشكل أفضل من قبل الأشخاص الذين يعانون من حساسية من حليب الأبقار.

3 يخفض سكر الدم: ثبت أن حليب الإبل يخفض نسبة السكر في الدم ويحسن حساسية الأنسولين لدى الأشخاص المصابين بداء السكري من النوع 1 و 2 إذ يحتوي حليب الإبل على بروتينات شبيهة بالأنسولين والتي قد تكون مسؤولة عن نشاطه المضاد لمرض السكري، وتشير الدراسات إلى أن لبن الإبل يوفر ما يعادل 52 وحدة من الأنسولين لكل 1 لتر حليب، كما أنه يحتوي نسبة عالية من الزنك مما يساعد في تحسين حساسية الأنسولين، ويوصى بشرب كوبين من حليب الإبل يومياً لتحسين السيطرة على نسبة السكر في الدم لدى مرضى السكري.

4 يعالج مسببات الأمراض ويعزز المناعة: بسبب احتواء حليب الإبل على اللاكتوفيرين والجلوبولينات المناعية هي بروتينات تمنح حليب الإبل خصائصه المعززة للمناعة، فإن حليب الإبل يساهم في محاربة العديد من مسببات الأمراض.

يحتوي اللاكتوفيرين على خصائص مضادة للبكتيريا والفطريات والفيروسات ومضادة للالتهابات ومضادة للأكسدة التي تساعد الجسم في محاربة أضرار الجذور الحرة.

5 يساعد في حالات اضطراب الدماغ وحالات التوحد: تعتبر اضطرابات طيف التوحد مصطلحاً شاملاً للعديد من حالات اضطراب النمو العصبي التي يمكن أن تضعف التفاعلات الاجتماعية وتسبب سلوكيات متكررة وأشارت دراسة أجريت على الأطفال أن شرب حليب الإبل لمدة أسبوعين أدى إلى تحسن سلوك الأطفال المصابين بالتوحد.

6 سهل الإضافة إلى النظام الغذائي: يمكن استبدال أنواع الحليب المختلفة بحليب الإبل إذ يمكن استخدامه في القهوة والشاي والعصائر والشوربات وقد تكون هنالك اختلافات طفيفة في المذاق وذلك بحسب مصدر الحليب فحليب الإبل الأمريكي له مذاق حلو ومالح قليلاً ودسم بينما الحليب في الشرق الأوسط له نكهة مختلفة.

كما أن منتجات حليب الإبل كالجبن الطري واللبن والزبدة ليست متوفرة على نطاق واسع بسبب الصعوبات في تصنيع حليب الإبل والتي تعزى إلى تكوين الحليب.

7 يساعد على نمو العظام عند الأطفال: يؤدي إلى قوتها وذلك ليس بسبب محتواها المرتفع من الكالسيوم والفوسفور ولكن بسبب سهولة هضمه.

8 يساعد على تقوية عضلة القلب: إن حليب الإبل يقوي عضلات الجسم عامة وعضلة القلب بشكل خاص.

9 يساعد على زيادة نسبة الإخصاب: يذكر أن حليب الإبل يساهم في تنشيط الناحية الجنسية عند الإنسان ويزيد نسبة الإخصاب.

10 يساعد على حماية اللثة وتقويم الأسنان: نظراً لاحتواء حليب الإبل على نسبة عالية من فيتامين C والتي تقدر 7,5 ميكروغرام /ليتر والتي تعادل 3 أمثال نسبته في حليب الأبقار ويساعد على تنشيط الكريات الدموية البيضاء، وبالتالي يزيد من مقاومة الجسم وخاصة الأغشية المخاطية ضد الأمراض وبوجود الكالسيوم بنسبة عالية من حليب النوق إلى جانب نسبة عالية من فيتامين C يقوي الأسنان وقد ذكر أن المضمضة بحليب الناقة البكر تقوي اللثة والأسنان.

11 يساعد على تطهير الأمعاء وتنظيفها: بسبب وجود سكر اللاكتوز وبعض الأنزيمات في حليب الإبل فإنه يساعد كثيراً في تطهير الأمعاء من التخمرات والتعفنات وبالتالي يمنع من حدوث التهابات معوية، بالإضافة إلى ارتفاع معامل هضم الحليب وامتلاكه قدرة كبيرة كمضاد بكتريا.

12 يساعد في بناء وترميم خلايا الجسم المختلفة: إن وجود أكثر من 14 حمضاً أمينياً في بروتين الإبل يساعد كثيراً في عمليه نمو الجسم أولاً، ويساعد في ترميم خلايا الجسم التالفة ثانياً، والأحماض الأمينية هي: حمض الأسبارتيك، حمض الميثيونين، حمض اللايسين، حمض الأرجنين، حمض الليوسين، حمض التربونين، حمض الجلوتاميك، حمض الايزولين، حمض الثايروسين، حمض السيرين، حمض الفالين، حمض الألونين، حمض البرولين، حمض الهستيدين.



▲ الشكل 210. تبين حلاية الإبل.

8 الخصائص الطبية لحليب النوق:

يعد حليب النوق ومنتجاته المخمرة بفعل بكتريا حمض اللبن وبكتريا البروبيوتيك من المنتجات المتصفة بخصائص طبية وتبين بعض المراجع الدور الهام لحليب النوق ومنتجاته في استخدامها الوقائي والعلاجات الطبية.

8 - 1 - مكونات حليب النوق الطبية العلاجية:

إن العوامل الصحية التي تعزى إلى حليب النوق ومنتجاته المصنعة مرتبطة في وجود المكونات المضادة للميكروبات الآتية:

8 - 1 - 1 - اللاكتوفيرين:

إن غناء حليب النوق في اللاكتوفيرين يجعله مميزاً لأن اللاكتوفيرين يتصف بفاعلية مضادة للميكروبات والسرطان والالتهابات ويعد من أهم خصائص المعالجة الطبية لحليب النوق. اللاكتوفيرين عبارة عن بروتين له موقعين قادر كل منهما على تثبيت شاردة من الحديد، وأن المقدرة على تثبيت الحديد يفسر دور البروتين في السيطرة على نمو بعض أنواع الجراثيم الضارة مثل (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*).

فيما يتعلق بالخصائص الفيزيائية عن اللاكتوفيرين مثل الكثير من بروتينات حليب النوق يتصف بأنه أكثر مقاومة من اللاكتوفيرين لدى أنواع الحليب الأخرى وهو أكثر تحملاً للحرارة المرتفعة من بروتينات المناعة (IgG) فمثلاً في درجة الحرارة 85 م° خلال 10 دقائق فإن الكمية المتبقية لا تمثل سوى 37 % من القيمة الأساسية مقابل 1.5 % بالنسبة لحليب الأبقار و 0 % بالنسبة لحليب الجاموسة ضمن نفس شروط المعاملة الحرارية.

إن اللاكتوفيرين ليس بروتيناً خاصاً في حليب النوق ولكنه موجود في أغلب المواد المفزة مثل اللعاب والدموع والبول والمفرزات الأنفية الناتجة عن الثدييات ولكنه الأكثر انتشاراً في حليب النوق وتساوي كميته أكثر من 30 - 100 مرة عما هو في حليب الأبقار.

8 - 1 - 2 - الليزوزيم:

الليزوزيم عبارة عن أنزيم موجود بشكل طبيعي في الحليب ويشكل عاملاً مضاداً للبكتريا في الوسط الفيزيولوجي إن شحنة الليزوزيم إيجابية ونقطة التعادل الكهربائية هي 10.5 - 11 وأن الليزوزيم يرتبط على السطوح المتشردة للبكتريا.

تعد الجرثومة السالبة لصبغة غرام أكثر مقاومة إلى فعل الليزوزيم لأن غشائها الخارجي يحتوي على سكريات ليبيدية يحميها من فعل الليزوزيم وبالمقابل فإن بعضها حساسة لفعل الليزوزيم مثل

(*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus lentus*, *Staphylococcus epidermis*, *Staphylococcus mutanus*, *Streptococcus sangis*, *Actinomyces viscosus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* *Clostridium tyrobutricum*, *Listeria monocytogenes*, *Micrococcus luteus*, *Salmonella typhimurium*, *Pasturella pseudotuberculosis*, *Yersinia enterocolica*)

وبعض الخمائر مثل (*Candida krusei*, *Candida parapsilosis*) .

إن كمية الليزوزيم في حليب النوق أكثر ارتفاعاً منها في حليب الأبقار وتصل إلى 15 ميكروغرام مقابل 7 ميكروغرام في حليب الأبقار وأن فعالية الليزوزيم في حليب النوق أعلى بكثير من فعالية الليزوزيم في حليب الأبقار.

عند تطبيق المعاملة الحرارية 85 °م خلال 10 دقائق فإن كمية الليزوزيم المتبقية لا تمثل سوى 44 % في حليب النوق مقابل 26 % في حليب الأبقار و 18 % في حليب الجاموسة ضمن نفس شروط المعاملة الحرارية.

8 - 1 - 3 - بروتينات المناعة:

تساهم بروتينات المناعة في حليب السرسوب بدور هام في النظام المناعي لدى الوليد الرضيع وأن معدل بروتينات المناعة مرتفع في حليب السرسوب لكل الثدييات إلا أنه يختلف وفقاً للأنواع. لقد تم تحديد ثلاث أصناف وظائف لبروتينات المناعة في حليب النوق. من حيث التركيب تبين أن (IgG) في حليب النوق قريب من تركيب بروتينات المناعة في حليب المرأة بدرجة أكبر من بقية أنواع الحليب الأخرى.

تصل كمية بروتينات المناعة في حليب السرسوب إلى 0.26 ملغ/مل خلال 18 - 30 ساعة بعد الولادة ويتناقص المحتوى في الحليب الطبيعي، إلا أن محتوى حليب النوق من بروتينات المناعة أعلى بأربع مرات من المحتوى في حليب الأبقار في درجة حرارة 0 °م وأكثر ارتفاعاً بست مرات في درجة حرارة 65 °م ويضاف إلى ذلك أن بروتينات المناعة (IgG) في حليب النوق أكثر تحملاً للمعاملة الحرارية إذ يتبقى 0.048 ملغ/مل في حليب النوق في درجة حرارة 85 °م في حين أنها تختفي كلياً في حليب الأبقار.

8 - 1 - 4 - نظام اللاكتوبيرواكسيداز:

يعد نظام اللاكتوبيرواكسيداز من الأنظمة المضادة لنشاط الأحياء الدقيقة في الحليب ويعد من الأنزيمات المتحملة للمعاملة الحرارية بالمقارنة مع حليب الأبقار وأن تحمله للمعاملة الحرارية يمنع من استخدامه كدليل على صحة تطبيق المعاملة الحرارية وتبين التجارب أن اللاكتوبيرواكسيداز يبقى فعالاً في عينات حليب النوق المتعرضة لمعاملة حرارية مرتفعة في حين أن اللاكتوبيرواكسيداز في حليب الأبقار يفقد فعاليته كلياً عند تطبيق نفس المعاملة الحرارية.

8 - 2 - الاستخدام الطبي والعلاجي لحليب النوق:

من المعروف تقليدياً استخدام حليب النوق طبيّاً كونه يمتاز بخصائص مضادة للأمراض المعدية وتكون الخلايا السرطانية ومرض السكري ويعد بشكل عام المادة المجددة للنشاط خلال فترة النقاهة.

8 - 2 - 1 - خصائص الحليب المضادة للالتهابات:

يستخدم حليب النوق ومنتجاته المخمرة في معالجة بعض الأمراض المعدية فمثلاً يستهلك لتر واحد من الحليب يومياً يساعد في علاج السل البشري.

بينت الأبحاث تحسن حالة المرضى وانتظام الدورة الدموية عند استهلاك 2 لتر من حليب النوق خلال مدة 2 - 4 أشهر.

ينتج في آسيا الوسطى الحليب المخمر (Shubat) من حليب النوق ويحتوي المنتج المخمر على بكتريا حمض اللبن التي تتصف بخصائص مضادة للبكتريا الممرضة والجراثيم المحبة للبرودة.

(Salmonella., Escherichia, Staphylococcus, Mycobacterium, Pseudomonas, Bacillus)

8-2-2- خصائص حليب النوق المضادة للسرطان:

يمكن أن يساهم اللاكتوفيرين الموجود بكمية كبيرة في حليب النوق في الحد من بعض أنواع الخلايا السرطانية حيث يساهم بروتين اللاكتوفيرين في تطور ونمو الخلايا وتميزها ويقوم بدور مثبط للخلايا السرطانية وتبين النتائج إمكانية اللاكتوفيرين في الحد من كل الوظائف بما فيها الفعالية الاستقلابية لطلائع RNA و DNA.

8-2-3 - خصائص حليب النوق في علاج مرضى السكري:

لدى تطبيق دراسة على 24 شخصاً مصابين بمرض السكري ويعالجون بالأنسولين وغير مصابين بأمراض مختلطة أخرى إذ تم معالجة نصف العدد باستهلاك حليب الإبل وبمعدل نصف لتر يومياً لمدة ثلاثة أشهر مع اخضاع الجميع لنفس النظام الغذائي والنظام الفيزيائي ونفس المعالجة بالأنسولين وطبقت التجارب على أشخاص من نفس العمر ثم أخذت التحاليل الخاصة بالدم مثل مستوى السكر والأنسولين وسرعة تحليل السكر ومستوى الكوليسترول والشحوم الثلاثية والهيماغلوبين إضافة إلى بعض الأسئلة الخاصة بنشاطهم العائلي في نهاية المعالجة.

بينت النتائج أن الأشخاص الذين استهلكوا حليب النوق تحسن لديهم مستوى السكر من 115 ملغ إلى 80 ملغ في حين أن مستوى السكر لم يتغير لدى الشاهد، ولوحظ نفس المنحى في تحليل السكر حيث انخفض لدى مستهلكي حليب النوق من 9.54 % إلى 9 % في حين أنه لم يتغير لدى الشاهد وبقي عند مستوى 9.48 % ، أما بالنسبة للأنسولين فلقد تبين أن كمية الأنسولين لدى المجموعة المستهلكة لحليب النوق انخفض من 40 وحدة دولية إلى 32 وحدة دولية يومياً بالمقابل بقيت 40 وحدة دولية في اليوم لدى الشاهد، أما بقية العوامل الأخرى لم تتأثر بالمعاملة.

فيما يتعلق بالنشاط العائلي وارتفاع القدرة الفيزيائية، فقد تحسنت الحالة لدى 22 شخصاً من أصل 24 شخصاً من الأشخاص المعالجين بحليب النوق في حين أنها بقيت عند نفس المستوى لدى الأشخاص غير المعالجين. إن تحسن حالة مرضى السكري لمستهلكي حليب النوق قد يكون ناتجاً عن وجود الأنسولين بكميات جيدة تصل إلى 52 وحدة دولية في اللتر.

تتم معادلة الأنسولين عند تخثر الحليب في المعدة تحت تأثير الحموضة ولكن حليب النوق لا يتخثر بنفس طريقة تخثر الأنواع الأخرى ولذلك يلاحظ وجود قسم كبير على الحالة السائلة في الأمعاء إذ يتم امتصاصه، وتدل النتائج أن الاستهلاك المنتظم لحليب النوق له أثر مخفض ومنظم لمستوى السكر في الدم لدى الأشخاص الذين يعالجون بالأنسولين.

8 - 2 - 4 - خصائص حليب النوق في تجدد النشاط والقوة:

يستخدم حليب النوق لتجديد النشاط والقوة لدى المرضى خلال فترة النقاهة وخاصة لدى المرضى الذين يعانون من الإرهاق والاجهاد نظراً للفعل الإيجابي لحليب النوق في زيادة المناعة الذاتية وإن تفسير ذلك يعتمد على الاقتناع الذاتي أكثر منه على الحقائق البيولوجية التي تؤكد النتائج المترتبة عن استهلاك حليب النوق.

يعد فيتامين C من أهم العوامل المنشطة، ويتصف حليب النوق بارتفاع محتواه منه بالمقارنة مع بقية الأنواع الأخرى وأن معدل حليب النوق من فيتامين C أعلى بثلاث مرات من محتوى حليب الأبقار . يساهم فيتامين C بدور هام بفضل خصائصه المضادة للأكسدة، إذ يرفع من القدرة المناعية لأعضاء الجسم.

8 - 2 - 5 - خصائص حليب النوق المضادة للإسهال:

يحتوي حليب النوق على عدد من البروتينات الحامية مثل اللاكتوفيرين واللاكتوبيروأكسيداز وبروتينات المناعة وتتصف هذه البروتينات بفعلها المثبط للبكتريا والفيروسات وخاصة ضد مسببات الاسهال لدى الأطفال بعمر أقل من خمس سنوات.

8 - 2 - 6 - خصائص حليب النوق على مرضى الكبد الفيروسي:

تبين النشرات العلمية الاستشفاء بحليب النوق لكل من فيروسي الكبد B و C، وأن دسم حليب النوق له تأثير إيجابي لدى مرض الكبد ويمكن أن يعود ذلك لارتفاع محتوى حليب النوق من حمض الأسكوربيك والذي يحسن من وظائف الكبد. وتبين الدراسات أن اللاكتوفيرين يؤثر ويثبط فيروس الكبد C الطراز 4 ويمنع الفيروس من دخول الخلايا، إذ أن لاكتوفيرين حليب النوق أكثر فعالية ضد الفيروس بالمقارنة مع لاكتوفيرين حليب الأبقار وحليب المرأة.

8 - 2 - 7 - خصائص حليب النوق لوجع المفاصل:

إن اللاكتوفيرين يعقد الحديد الحر مما يخفض من ألم المفاصل لدى المرضى.

8 - 2 - 8 - خصائص حليب النوق على مرضى التوحد:

يحسن حليب النوق حالة الأطفال الذين يعانون من التوحد وإن استهلاك الأطفال لحليب النوق يؤثر ايجابياً على سلوكية الأطفال لوجود بروتينات حامية والتي منها بروتينات المناعة الضرورية لرفع النظام المناعي والقيمة التغذوية لدى الأطفال.

8 - 2 - 9 - استخدام حليب النوق في تغذية الأطفال:

يتحسس بعض الأطفال عند استهلاكهم حليب الأبقار وهذا ناتج عن وجود بيتا لاكتوجلوبولين في حليب الأبقار وعدم وجوده في حليب الأم إضافة إلى ارتفاع نسبة الكازئين (as1) ولذلك تم التفكير في إيجاد حليب بديل للأطفال لا يشكل لهم حساسية.

يتميز حليب النوق بارتفاع محتواه من الكازئين β وانخفاض الكازئين (as1) وعدم وجود بيتا لاكتوجلوبولين مما يجعل كازئين حليب النوق أقرب في تركيبه إلى كازئين حليب الأم كما أن تحلل

ألفا لاكتالبومين لحليب النوق أسهل هضماً ويتصف بفاعلية عالية كمضاد للأكسدة وبدرجة أعلى من الفالاکتالبومين لحليب الأبقار.

ويستنتج من هذه النتائج ان حليب النوق مشابه بشكل واضح وأقرب إلى حليب الأم مما يجعله مصدراً بديلاً لحليب الأبقار في تغذية الأطفال.

8 - 2 - 10 - خصائص منتجات تخمر حليب النوق بفعل بكتريا البروبيوتيك:

يعد حليب النوق المخمر (Shubat) من أهم منتجات حليب النوق المخمرة والذي يتصف بتركيب كيميائي تقليدي ولكنه غني في بكتريا حمض اللبن المتصفة بخصائصها الإيجابية على صحة الانسان بفضل حمض اللبن كمنتج نهائي لعملية تخمر السكريات وخاصة اللاكتوز، ويمكن أن تترافق مع حمض اللبن منتجات ثانوية أخرى. من أهم الخصائص التي يجب أن تتصف بها بكتريا البروبيوتيك للحصول على الأثر النافع والايجابي:

- مقاومة حموضة المعدة ومفرزات البنكرياس.
- القدرة على استعمار وقتي للغشاء المعوي.
- عدم تسبب أو وجود أية حالة مرضية.
- تحسين القيمة الغذائية.
- مقاومتها للإسهال.

ويبين الجدول 46 أهم أجناس وأنواع البكتيريا المستعملة في المجال التطبيقي لتخمير ألبان الإبل. تتصف منتجات التخمر بنتائجها الإيجابية وخاصة الوقاية ومعالجة حالات الإسهال المزمنة والوقاية من بعض الأمراض التنفسية وأمراض التحسس والاكنتاب.

▼ الجدول 46. أهم أنواع بكتريا البروبيوتيك المستخدمة في منتجات الحليب المخمرة.

النوع	الجنس
acidophilus paracasei planetarium rhamnosus retuteri johnsonii crispatus	Lactobacillus
bifidum adolescentis lactis longum breve infantis	Bifidobacterium
faecalis faecium	Enterococcus
Acidilactici	Pediococcus

9 الأهمية الصحية والغذائية والعلاجية للألبان المتخمرة:

تدل الدراسات أن إمبراطور فرنسا الأول فرنسيس قد شفي من مرضه لتناوله اللبن الخاثر المصنع من حليب الماعز وأن ابن سينا أول من أشار منذ ألف عام تقريباً في كتابه القانون إلى أهمية الألبان المتخمرة كأغذية منشطة لكبار السن من الأمراض العضوية من جفاف الجلد وحتى تصلب الشرايين.

ونبين فيم يلي الأهمية الغذائية والعلاجية للألبان المتخمرة:

1 إن التغيرات التي تحدث على تركيب الحليب نتيجة نمو البادئات المستخدمة في تصنيع الألبان المتخمرة وتحول سكر اللاكتوز إلى حمض اللبن الذي يعطي الحموضة والقوام المرغوبين في هذه المنتجات مما يجعلها مناسبة لتغذية الأفراد الحساسين لوجود سكر اللاكتوز في الحليب حيث أن الحمض يجعل الوسط غير ملائم لنمو الميكروب الممرضة وحتى الجراثيم التي تتحمل الحموضة العالية فإنها لا يمكن أن تستمر.

2 تكون سكريات عديدة بفعل البادئات والتي تحسن من قوام اللبن الخاثر وتزيد من نعومته ويعتقد أن هذه السكريات تحسن من نمو البكتريا النافعة المستوطنة في القناة الهضمية.

3 تشكل الألبان المتخمرة مصدراً هاماً للكالسيوم وخاصة للنساء اللواتي بلغن مرحلة من العمر (45 - 50 سنة) واللواتي يعانين من تشوه وهشاشة في العظام والذي يعزى لنقص الكالسيوم.

4 تتصف بعض المنتجات اللبنية المتخمرة والمصنعة باستخدام (*Lactobacillus acidophilus*) (*Bifidobacterium*) بأنها تقضي على الجراثيم الضارة في الأمعاء وذلك بإنتاج المضادات الحيوية وتوفير الظروف الحمضية التي تقتل أو تمنع من نمو الجراثيم الضارة.

5 يمكن الاستفادة من اللبن الخاثر في معالجة مرض القلب الإكليلي كونه يخفض من مستوى الكوليسترول في الدم إذ يوقف تحول الخلات إلى كوليسترول نظراً لعدم توفر (*Hydroxymethylglutarate*) ويتصف اللبن الخاثر في احتوائه على مضادات حيوية تفرزها الجراثيم وهي:

- لاكتوسيدين (*Lactocidine*) الناتج عن (*Lactobacillus acidophilus*).
- لاكتولين (*Lactoline*) الناتج عن (*Lactobacillus plantarum*).
- بلغاريغان (*Bulgargicane*) الناتج عن (*Lactobacillus bulgaricus*).

6 تتصف الجراثيم المحبة لدرجة الحرارة المتوسطة بقدرتها على إفراز مضادات حيوية مثل:

- *Diplococcine* الناتج عن الجراثيم (*Lactococcus cremoris*).
- *Nisine* الناتج عن الجراثيم (*Lactococcus lactis*).

7 يستفاد من الألبان المتخمرة في معالجة الإمساك والتهاب المعدة والأمعاء والإسهال لدى الأطفال في المراحل الأولية وينصح به للأشخاص الذين لديهم الحساسية لبروتينات الحليب نظراً لحدوث هدم جزئي للكالزئين بفعل بكتريا حمض اللبن (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*). والذي يسمح بتحسين قابليته للهضم ويضاف إلى ذلك فإن بكتريا اللبن الخاثر تحد من نمو الخلايا السرطانية بإنتاجها مادة جليكوببتيد (*Glycopeptides*) وتمنع من نمو الجراثيم القولونية المسببة للإسهال (*E.coli*).

10 الخلاصة:

- تظهر النتائج انه يمكن استهلاك حليب النوق خلال فترات زمنية مختلفة بحفظه على شكل أجبان مع ملاحظة أن قابلية حليب النوق للتخثر أصعب بالمقارنة مع حليب الأبقار ويمكن تخطي هذه المصاعب بخلط حليب النوق مع حليب الأنواع الأخرى (الأغنام، الأبقار، الماعز) أو تطبيق تقنية الترشيح فوق العالي.
- العمل على صناعة الأجبان الناتجة بالتخثر الحراري للبروتينات الذائبة في المصل.
- التفكير في استعادة المادة الدسمة الموجودة في المصل على شكل منتجات دسمة مركزة (القشدة والزبدة).
- الاستفادة من المصل وتحسينه وتقديمه على شكل مشروب منعش يتصف بقيمة غذائية عالية أو إضافة المادة المنكهة للمصل كمشروب منعش ومرطب ويمكن أيضاً استخدام المصل في صناعة الخبز والمعجنات.
- لتحسين الخصائص الحسية والتكنولوجية لمنتجات الألبان المتخمرة المصنعة من حليب النوق يفضل زيادة محتوى حليب النوق من البروتينات بإضافة بودرة الحليب الفرز أو خلط حليب النوق مع أنواع الحليب الأخرى بنسب محددة.
- العمل على تصنيع الألبان المخمرة باستخدام بكتريا البروبيوتيك.
- نظراً للنتائج الإيجابية على مستوى الصحة وخاصة الوقاية من بعض الأمراض مثل أمراض المعدة والقرحة والسل وفيروس الكبد والاستفادة من تجربة كازاخستان في صناعة منتجات من حليب النوق SHUBAT و KOURT وتجربة توركمستان في تحضير منتجات AGARAN و DOIRAN.
- العمل على تصنيع منتجات خاصة لمعالجة الأمراض الجلدية.
- تطبيق تقنيات متطورة في صناعة الأجبان والزبدة للحصول على أعلى مردود.
- تصنيع المثلجات اللبنية من حليب النوق نظراً للخصائص الحسية المتميزة من المثلجات اللبنية المصنعة من حليب النوق.
- تصنيع الحليب المبستر من حليب النوق نظراً لسهولة التصنيع والتوزيع وقابلية الاستهلاك خلال مدة 10 أيام.
- تفعيل نظام اللاكتوبيروأكسيداز في حفظ حليب النوق.

11 الآفاق المستقبلية لحليب الإبل:

- تنشيط تسويق الحليب ومشتقاته وإيجاد علاقة فعّالة بين مجموعات الإنتاج والمصنعين والمستهلكين.
- تحسين طرائق حفظ حليب النوق ورفع قيمته بتطبيق التقنيات المناسبة.
- العمل على إيجاد طرائق جديدة للإنتاج وجمع وتصنيع الحليب لتأمين سلامة الغذاء ورفع نوعية الحليب ومشتقاته.
- إيجاد التشريعات والمواصفات الخاصة بحليب النوق ومشتقاته لتنشيط السوق وتطوير قطاع الألبان.

12 الملحق

مخططات لتصنيع الأجبان من حليب الإبل وفق (RAMET, 1993).
مخطط صناعة الأجبان الطازجة:

<p>حليب النوق. أجبان طازجة. متنوعة وموجودة على شكل عجينة متجانسة ذات لون أبيض دهني مع طعم حامضي مميز. 18 - 30 % 10 - 30 %</p>	<p>الخصائص المادة الأولية النموذج الشكل والوزن والمظهر المادة الصلبة الكلية المادة الدسمة</p>
<p>استخدام حليب كامل الدسم أو حليب فرز بشكل جزئي طازج أو حمضي بسيط. تسخين على درجة حرارة 62 - 65 م° خلال 1 دقيقة البسترة 72 - 75 م° خلال 1 دقيقة.</p>	<p>تقنية التصنيع. تحضير المادة الأولية. تنظيم المحتوى من المادة الدسمة المعاملة الحرارية.</p>
<p>تخثر حامضي سائب. 10 - 15 غ/كغ من الحليب. 1 - 3 كغ/100 كغ حليب من مزرعة البادئ. 1 - 3 غ/100 كغ من الحليب من البادئ المجفد. 0.4 - 1 غ/100 كغ من الحليب. 18 - 30 درجة دورنيكية D ورقم حموضة 6-6.8 pH. 20 - 30 م°. 7 - 20 ساعة . 16 - 48 ساعة.</p>	<p>التخثر النموذج ملحقات التخثر كلوريد أو فوسفات الكالسيوم بادئ بكتريا حمض اللبن المحبة لدرجة الحرارة المتوسطة الأنزيم المخثر قوته 1/100000 الحموضة عند إضافة المنفحة درجة الحرارة زمن التسبخ الزمن الكلي للتخثر</p>

<p>انفصل المصل تلقائياً يسرع بمعاملة ميكانيكية ضعيفة.</p> <p>تقطيع إلى قطع غير منتظمة 1 - 10 سم عند وضع الخثرة في القالب .</p> <p>نقل الخثرة بوضعها ضمن كيس من القماش يتصف بقدرة جيدة في الارتشاح.</p> <p>ضغط تلقائي مع تطبيق عدة عمليات قلب خلال 10 - 24 ساعة في درجة حرارة 20 - 30 م° .</p> <p>تمليح جاف اختياري بخلط الملح مع العجينة قبل تشكيلها ووضعها والحصول على شكل نهائي ضمن عبوات مرنة أو صلبة كتيمية.</p>	<p>انفصال المصل</p> <p>النموذج</p> <p>تسلسل المعاملات</p> <p>التقطيع</p> <p>وضع الخثرة في القالب</p> <p>الضغط</p> <p>التمليح</p> <p>أخذ الشكل</p>
<p>أجبان تستهلك على الحالة الطازجة بدون إنضاج أو إنضاج بعد التجفيف بالهواء.</p> <p>تحفظ الأجبان غير الناضجة خلال 5 - 15 يوما على درجة حرارة 0 - 6 م°.</p> <p>الأجبان الناضجة: تجفف بالهواء الطبيعي على درجة حرارة 15 - 30 م°.</p> <p>10 - 18 كغ / 100 كغ من الحليب.</p>	<p>الإنضاج</p> <p>النموذج</p> <p>الحفظ</p> <p>مردود الجبن</p>

مخطط صناعة الجبن نموذج الماعز:

<p>حليب النوق.</p> <p>أجبان متوسطة بين الجبنة الطازجة والجبنة الطرية.</p> <p>شكل دائري أو هرمي والوزن يتراوح بين 50 - 200 غ أما المظهر متنوع من جبنة مع قشرة جافة أو رطبة ومع أو بدون بادئ من الجرثومة أو الفطور.</p> <p>30 - 70 %</p> <p>10 - 30 %</p>	<p>الخصائص</p> <p>المادة الأولية</p> <p>النموذج</p> <p>الشكل والوزن والمظهر</p> <p>المادة الصلبة الكلية</p> <p>المادة الدسمة</p>
---	--

تقنية التصنيع

تحضير المادة الأولية
تنظيم المحتوى من المادة الدسمة
المعاملة الحرارية

استخدام حليب كامل الدسم أو حليب فرز بشكل جزئي طازج
أو حمضي بسيط.
تسخين في درجة حرارة 62 - 65 م لمدة 1 دقيقة.

التخثر

النموذج

ملحقات التخثر

كلوريد أو فوسفات الكالسيوم

بادئ بكتريا حمض اللبن المحبة لدرجة
الحرارة المتوسطة

الأنزيم المخثر قوته 1/100000

الحموضة عند إضافة المنفحة

درجة الحرارة

زمن التسبخ

الزمن الكلي للتخثر

تخثر خليط مع سيادة التخثر الحمضي اللبني.

10 - 15 غ/100 كغ من الحليب.

1 - 2 كغ/100 كغ حليب من مزرعة البادئ .

1 - 2 غ/100 كغ من الحليب من البادئ المجفد.

2 - 3 غ/100 كغ من الحليب.

16 - 30 درجة دورنيكية D ورقم حموضة 6- 6.8 pH

22 - 35 م.

30 - 60 دقيقة .

10 - 24 ساعة.

انفصال المصل

النموذج

تسلسل المعاملات

التقطيع

وضع الخثرة في القالب

الضغط

انفصل المصل تلقائياً يسرع بمعاملة ميكانيكية ضعيفة.

تقطيع إلى مكعبات (2 - 4 سم). وضع الخثرة يدوياً في
أكياس من القماش.

وتطبيق عملية انفصال أولية في الأكياس لمدة 4 - 8 ساعات.

وضع الخثرة ضمن القالب مع وجود قطع قماش لصرف
المصل خلال 8 - 24 ساعة.

تمليح جاف برش الملح على السطح ومعدل الملح 1.5 - 2
% وضعها والحصول على شكل نهائي ضمن عبوات مرنة
أو صلبة كتيممة.

تجفيف لتشكيل القشرة.

التمليح

التنشيف

الإنضاج

النموذج

أجبان ناضجة مع الأعفان أو الفطور

أجبان جافة

الحفظ

مردود الجبن

أجبان تستهلك على الحالة الطازجة بدون إنضاج أو بعد
تجفيف مبكر أو بعد إضافة الفطور.

ترنيد معلق *Penicillium caseicolum*.

شروط نمو الفطور.

- درجة حرارة 12 - 25م.

- الرطوبة النسبية 90 - 95 % .

- مدة 8 - 15 يوما.

تجفيف طبيعي بالهواء للأجبان الطازجة أو الناضجة.

المدة: مختلفة وفق الشروط المناخية والمادة الصلبة المطلوبة

تحفظ الأجبان الطازجة خلال 5 - 30 يوماً في درجة حرارة
0 - 6 م.

الأجبان الجافة: درجة الحرارة 20 - 35 م والمدة من 1 - 6
أشهر.

الأجبان الطازجة 9 - 11 كغ / 100 كغ من الحليب.

الأجبان الجافة 4 - 8 كغ / 100 كغ من الحليب وفق رطوبة
الجبن.

مخطط صناعة الأجبان الطرية:

الخصائص

المادة الأولية

النموذج

الشكل والوزن والمظهر

المادة الصلبة الكلية

المادة الدسمة

حليب النوق.

أجبان طرية.

شكل دائري. الوزن: 150 - 300 غ. قشرة ناعمة مع أو بدون
الأحياء الدقيقة.

عجينة متجانسة مع بعض الفراغات .

40 - 45 %.

10 - 30 %.

تقنية التصنيع

تحضير المادة الأولية

تنظيم المحتوى من المادة الدسمة

المعاملة الحرارية

استخدام حليب كامل الدسم أو حليب فرز بشكل جزئي طازج
أو حمضي بسيط.

تسخين في درجة حرارة 62 - 65 م لمدة 1 دقيقة.

التخثر

النموذج

ملحقات التخثر

كلوريد أو فوسفات الكالسيوم

بادئ بكتريا حمض اللبن المحبة لدرجة الحرارة المتوسطة

الأنزيم المخثر قوته 1/100000

الحموضة عند إضافة المنفحة

درجة الحرارة

زمن التسبخ

الزمن الكلي للتخثر

تخثر خليط مع سيادة بسيطة للتخثر اللبني الحمضي .

10 - 15 غ / 100 كغ من الحليب.

1 - 3 كغ / 100 كغ حليب من مزرعة البادئ السائل.

1 - 3 غ / 100 كغ من الحليب من البادئ المجفد.

5 - 8 غ / 100 كغ من الحليب.

16 - 25 درجة دورنيكية D ورقم حموضة 6.2 - 6.8 pH.

28 - 35 م.

10 - 30 دقيقة.

60 - 90 دقيقة.

انفصال المصل

النموذج

تسلسل المعاملات

التقطيع

فترة انتظار

التحريك

وضع الخثرة في القالب

الضغط

التمليح

انفصل المصل تلقائياً ويسرع بالتقطيع.

تقطيع إلى مكعبات 1 - 2 سم.

فترة راحة لمدة 30 - 45 تحت المصل حتى انفصال 15 - 25 % من كمية المصل.

تحريك غير مستمر وبطيء لمدة دقيقة كل عشر دقائق خلال 20 - 30 دقيقة.

بعد خروج المصل نقل الخثرة بالمغرفة بوضعها ضمن قوالب اسطوانية.

لا يوجد ضغط ميكانيكي وانفصال المصل وارتفاع درجة الحموضة في القوالب.

على درجة حرارة 20 - 30 م خلال مدة 10 - 24 ساعة.

تمليح جاف اختياري برش الملح مع السطح ومعدل الملح 1.8 - 2 %.

الانضاج

النموذج

إنضاج اختياري باستخدام *Penicillium caseicolum*, *Brevibacterium linens*, *Micrococcus sp.*

- في درجة حرارة 12 - 15 م.

- الرطوبة النسبية 90 - 95 %.

- المدة: 15 - 30 يوماً.

7 - 8 كغ / 100 كغ من الحليب.

مردود الجبن

<p>حليب النوق.</p> <p>أجبان مضغوطة غير مطبوخة.</p> <p>على شكل عجينة أقراص اسطوانية ذات قشرة ناعمة وبدون فراغات وتمتاز بطعم لطيف ووزنها يتراوح بين 100 - 150 غ.</p> <p>44 - 46 %.</p> <p>10 - 30 %.</p>	<p>الخصائص</p> <p>المادة الأولية</p> <p>النموذج</p> <p>الشكل والوزن والمظهر</p> <p>المادة الصلبة الكلية</p> <p>المادة الدسمة</p>
<p>استخدام حليب كامل الدسم أو حليب فرز بشكل جزئي طازج أو حمضي بسيط.</p> <p>تسخين في درجة حرارة 62 - 65 م لمدة 1 دقيقة.</p>	<p>تقنية التصنيع</p> <p>تحضير المادة الأولية</p> <p>تنظيم المحتوى من المادة الدسمة</p> <p>المعاملة الحرارية</p>
<p>تخثر خليط مع سيادة التخثر الأنزيمي.</p> <p>10 - 15 غ/100 كغ من الحليب.</p> <p>1 - 3 كغ/100 كغ حليب من مزرعة البادئ.</p> <p>1 - 3 غ/100 كغ من الحليب من البادئ المجفد.</p> <p>5 - 8 غ/100 كغ من الحليب.</p> <p>15 - 20 درجة دورنيكية D ورقم حموضة 6 - 6.8 pH.</p> <p>30 - 33 م.</p> <p>8 - 15 دقيقة.</p> <p>30 - 60 دقيقة.</p>	<p>التخثر</p> <p>النموذج</p> <p>ملحقات التخثر</p> <p>كلوريد أو فوسفات الكالسيوم</p> <p>بادئ بكتريا حمض اللبن المحبة لدرجة الحرارة المتوسطة</p> <p>الأنزيم المخثر قوته 1/100000</p> <p>الحموضة عند إضافة المنفحة</p> <p>درجة الحرارة</p> <p>زمن التسبخ</p> <p>الزمن الكلي للتخثر</p>

انفصال المصل

النموذج

تسلسل المعاملات

التقطيع

الانتظار

التحريك

تمديد اللاكتوز

التحريك

الضغط الاولي

وضع الخثرة ضمن القوالب

الضغط

التمليح

انفصل المصل تلقائيا يسرع بمعاملة ميكانيكية هامة.

تقطيع إلى قطع غير منتظمة 0.5 - 1 سم.

انتظار 15 - 30 دقيقة .

تحريك متقطع وبطيء جدا خلال دقيقة كل مدة 10 - 30 دقيقة.

- استخلاص 20 - 60 % من المصل.

- إضافة كمية مساوية لها من الماء درجة حرارته 30 - 33م.

تحريك متقطع وبطيء خلال دقيقة كل مدة 10 - 30 دقيقة.

- وضع الخثرة ضمن قالب ضمنه قطعة قماش لمدة 10 - 20 دقيقة.

- تقطيع الخثرة الموجودة في القالب بعد الضغط إلى قطع متساوية .

نقل الخثرة بوضعها ضمن كيس من القماش يتصف بقدرة جيدة في الارتشاح.

ضغط نهائي على الخثرة ضمن القالب.

- مدة 2 - 6 ساعات.

- في درجة حرارة 25 - 30م.

تمليح ضمن محلول ملحي مشبع تركيزه 24 - 26 % من كلوريد الصوديوم.

- في درجة حرارة 12 - 20 م.

- مدة ساعتين.

- معدل الملح 1.5 - 2 %.

وضعها والحصول على شكل نهائي ضمن عبوات مرنة أو صلبة كتئمة.

الإنضاج

النموذج

درجة الحرارة

الرطوبة النسبية

المدة

مردود الجبن

إنضاج في الهواء مع أو بدون أحياء دقيقة على السطح.

12 - 18م.

90 - 95 %.

15 - 30 يوماً.

6 - 7 كغ / 100 كغ من الحليب.

<p>حليب النوق.</p> <p>أجبان مضغوطة جاهزة للاستهلاك على الحالة الطازجة أو بعد الانضاج في محلول ملحي أو في الزيت .</p> <p>شكل متوازي المستطيلات .</p> <p>قشرة رطبة بدون وجود الاحياء الدقيقة على السطح.</p> <p>35 - 45 %.</p> <p>10 - 30 %.</p>	<p>الخصائص</p> <p>المادة الأولية</p> <p>النموذج</p> <p>الشكل والوزن والمظهر</p> <p>المادة الصلبة الكلية</p> <p>المادة الدسمة</p>
<p>استخدام حليب كامل الدسم أو حليب فرز بشكل جزئي طازج أو حمضي بسيط.</p> <p>تسخين على درجة حرارة 55 - 62 م لمدة 1 دقيقة.</p>	<p>تقنية التصنيع</p> <p>تحضير المادة الأولية</p> <p>تنظيم المحتوى من المادة الدسمة</p> <p>المعاملة الحرارية</p>
<p>تخثر خليط مع سيادة التخثر الأنزيمي.</p> <p>10 - 15 غ/ 100 كغ من الحليب.</p> <p>1 - 3 كغ / 100 كغ حليب من مزرعة البادئ.</p> <p>1 - 3 غ / 100 كغ من الحليب من البادئ المجفد.</p> <p>5 - 8 غ / 100 كغ من الحليب.</p> <p>15 - 20 درجة دورنيكية D ورقم حموضة 6-6.8 pH.</p> <p>30 - 33 م.</p> <p>8 - 15 دقيقة.</p> <p>30 - 60 دقيقة.</p>	<p>التخثر</p> <p>النموذج</p> <p>ملحقات التخثر</p> <p>كلوريد أو فوسفات الكالسيوم</p> <p>بادئ بكتريا حمض اللبن المحبة لدرجة الحرارة المتوسطة</p> <p>الأنزيم المخثر قوته 1/100000</p> <p>الحموضة عند إضافة المنفحة</p> <p>درجة الحرارة</p> <p>زمن التسبخ</p> <p>الزمن الكلي للتخثر</p>

انفصال المصل

النموذج

تسلسل المعاملات

التقطيع

وضع الخثرة في القالب

الضغط

التمليح

فصل المصل تلقائياً يسرع بمعاملة ميكانيكية هامة.

تقطيع إلى قطع غير منتظمة 0.5 - 1 سم.

انتظار 15 - 30 دقيقة .

تحريك متقطع وبطيء جداً لمدة دقيقة كل مدة 10 - 30 دقيقة.

تحريك متقطع وبطيء لمدة دقيقة كل مدة 10 - 30 دقيقة.

- وضع الخثرة ضمن قالب ضمنه قطعة قماش لمدة 10 - 20 دقيقة.

- تقطيع الخثرة الموجودة في القالب بعد الضغط إلى قطع متساوية.

نقل الخثرة بوضعها ضمن كيس من القماش يتصف بقدرة جيدة في الارتشاح.

ضغط نهائي على الخثرة ضمن القالب.

- المدة: 2 - 6 ساعات .

- في درجة حرارة 25 - 30م.

- تمليح برش الملح على سطح الجبن (معدل الملح 1.5 %).

- تمليح في محلول ملحي للأجبان الناضجة (معدل الملح

6 - 9 %) بغمر الجبن في المصل أو الماء المالح 8 - 16

% فيه كلوريد الصوديوم بحيث تشكل الجبن 25 - 25 % من

حجم العبوات المستخدمة لحفظ الجبن (عبوات معدنية أو من الفخار).

الإنضاج

النموذج

درجة الحرارة

المدة

مردود الجبن

حفظ الجبن في محلول ملحي أو في الزيت.

15 - 35م.

90 - 180 يوماً.

6 - 7 كغ / 100 كغ من الحليب.

<p>حليب النوق.</p> <p>أجبان متعفنة.</p> <p>شكل أسطواني وقشرة رطبة نسبياً وبيضاء اللون.</p> <p>قشرة مغطاة بالفطر (<i>Penicillium roqueforti</i>).</p> <p>نكهة نافذة ورائحة مميزة.</p> <p>45 - 50 %</p> <p>10 - 30 %</p> <p>استخدام حليب كامل الدسم أو حليب فرز بشكل جزئي طازج أو حمضي بسيط.</p> <p>تسخين في درجة حرارة 62 - 65 م لمدة 1 دقيقة.</p>	<p>الخصائص</p> <p>المادة الأولية</p> <p>النموذج</p> <p>الشكل والوزن والمظهر</p> <p>المادة الصلبة الكلية</p> <p>المادة الدسمة</p> <p>تقنية التصنيع</p> <p>تحضير الحليب</p> <p>تنظيم المحتوى من المادة الدسمة</p> <p>المعاملة الحرارية</p>
<p>تخثر خليط مع سيادة التخثر الأنزيمي.</p> <p>10 - 15 غ/100 كغ من الحليب.</p> <p>1 - 3 كغ/100 كغ حليب من مزرعة البادئ.</p> <p>1 - 3 غ/100 كغ من الحليب من البادئ المجفد.</p> <p>5 - 8 غ/100 كغ من الحليب.</p> <p>15 - 20 درجة دورنيكية D ورقم حموضة 6-6.8 pH.</p> <p>30 - 33 م.</p> <p>8 - 15 دقيقة.</p> <p>30 - 60 دقيقة.</p>	<p>التخثر</p> <p>النموذج</p> <p>ملحقات التخثر</p> <p>كلوريد أو فوسفات الكالسيوم</p> <p>بادئ بكتريا حمض اللبن المحبة لدرجة الحرارة المتوسطة</p> <p>الأنزيم المخثر قوته 1/100000</p> <p>الحموضة عند إضافة المنفحة</p> <p>درجة الحرارة</p> <p>زمن التسبخ</p> <p>الزمن الكلي للتخثر</p>

<p>فصل المصل تلقائياً يسرع بمعاملة ميكانيكية هامة.</p> <p>تقطيع إلى قطع غير منتظمة 0.5 - 1 سم.</p> <p>انتظار 15 - 30 دقيقة .</p> <p>تحريك منقطع وبطيء جداً لمدة دقيقة كل مدة 30 - 45 دقيقة للوصول خثرة متماسكة .</p> <p>- وضع الخثرة على قطعة قماش لاستمرار خروج المصل لمدة 10 - 20 دقيقة ، ثم نقل الخثرة بعد إضافة الفطر .P.roqueforti</p> <p>لا يوجد ضغط ميكانيكي ويخرج المصل بالضغط التلقائي مع أحداث بعض الفجوات الداخلية.</p> <p>تمليح جاف على سطح الجبن وبمعدل 2 - 4 %.</p>	<p>انفصال المصل</p> <p>النموذج</p> <p>تسلسل المعاملات</p> <p>التقطيع</p> <p>التحريك</p> <p>وضع الخثرة في القالب</p> <p>الضغط</p> <p>التمليح</p>
<p>أجبان تنتضج بالهواء.</p> <p>8 - 12م.</p> <p>90 - 95 %.</p> <p>30 - 60 يوماً.</p> <p>خلق الجيوب الهوائية في الجبن لتحسين نمو الفطر.</p> <p>6 - 7 كغ /100 كغ من الحليب.</p>	<p>الإنضاج</p> <p>النموذج</p> <p>درجة الحرارة</p> <p>الرطوبة النسبية</p> <p>المدة</p> <p>معاملة خاصة</p> <p>مردود الجبن</p>

المنظمات والهيئات العربية والدولية المهمة بتنمية ورعاية الإبل:

• المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة:

أنشئ هذا المركز في نطاق جامعة الدول العربية وبأشر عمله بتاريخ 25/9/1971 له شخصية اعتبارية وميزانية مستقلة. حيث أولى هذا المركز أهمية خاصة لبرامج تطوير إنتاج الإبل، فقد استضاف عام 1981 لجنة العمل العربية لتنمية وتطوير الإبل بهدف توجيه أعمال ودراسات تطوير إنتاج الإبل، وقام بدراسات السلوك الرعوي والتفضيل العلفي عند الإبل، والإمكانات الحالية لها ووسائل تطويرها والجدوى الفنية والاقتصادية لإقامة مزارع رعوية للإبل في السودان، وحصر الطفيليات الداخلية والخارجية للإبل في موريتانيا.

كما قام بإصدار أول فهرس مرجعي عن الإبل، ويصدر حالياً النشرة الدورية عن الإبل ومجلة علوم الإبل وهما أول إصدارين دوليين في هذا المجال ونتيجة لجهود المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة، فقد حاز على ثقة الجهات المعنية في الدول العربية والمنظمات العربية والدولية المهمة بإنتاج الإبل إلى دعم وتمويل شبكة بحوث وتطوير الإبل.

• شبكة بحوث وتطوير الإبل:

لمحة عن هذه المنظمة:

تأسست في شباط عام 1991 ضمن إطار التعاون الوثيق بين المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (جامعة الدول العربية) بدمشق والصندوق الدولي للتنمية الزراعية (إيفاد)، والبنك الإسلامي للتنمية، والحكومة الفرنسية، والدول المعنية، ويشمل نشاطها دول إفريقية و آسيوية تشكل فيها الإبل أهمية اقتصادية أو أهمية خاصة، ولها الرغبة في إجراء بحوث على الإبل. وتهدف الشبكة إلى:

- 1 دعم نشاطات بحوث الإبل في المؤسسات الوطنية في الدول الأعضاء من خلال مشروعات متخصصة لتعزيز القدرات الفنية وتطوير ونقل التقنيات الملائمة في رعاية وتربية الإبل وفي تصنيع وتسويق منتجاتها وذلك لتنمية قطاع مربّي الإبل.
- 2 المساعدة في التعريف على مشكلات إنتاج الإبل ووضع الحلول المناسبة لها من خلال برامج بحوث خاصة.
- 3 التنسيق بين مراكز وشبكات بحوث الإبل.
- 4 السعي للحصول على التمويل المناسب لبحوث الإبل.
- 5 تدريب الفنيين في الدول العربية في مجالات إنتاج الإبل المتنوعة.
- 6 تشجيع وتسهيل الاتصال بين المراكز المهمة وبين الباحثين.
- 7 توثيق وإصدار نتائج بحوث الإبل في نشرات متخصصة وأوراق علمية.

الدول الأعضاء في هذه الشبكة:

الأردن وإيران والباكستان وتونس والجزائر والسودان وسورية وليبيا ومصر والمغرب وموريتانيا واليمن.

شروط الانضمام إلى شبكة بحوث وتطوير الإبل :

- طلب الدولة الراغبة بالمشاركة.
- أهمية الإبل وعددها وإمكانية خدمة المربين.
- الاهتمام بتنمية الإبل والالتزام بتأمين مستلزمات بحوث الإبل المرتبطة مباشرة بالتنمية.
- وجود القاعدة الرعوية للإبل ومشاركة المنتجين في التخطيط والتنفيذ والمتابعة.
- توفير الباحثين اللازمين لتنفيذ البرنامج الوطني للبحوث.
- الرغبة والإمكانية لإنشاء الكيانات الرعوية لخدمة أنفسها، والالتزام مع إفاد وإكساد في خدمة الصغار المنتجين.
- برنامج البحوث في الدولة (سواء ضمن إطار الشبكة أو خارجها).
- رغبة الممولين في دعم البحوث في الدولة المعنية.
- مواصفات البحوث والمشروعات التي تدعمها الشبكة.
- المساهمة في تحسين الظروف المعيشية لمربي الإبل من خلال تطوير نظم رعاية الحيوان وإدارة الموارد.
- حماية البيئة وتطويرها والحفاظ عليها.
- تطوير إنتاج الإبل لتلبية احتياجات السوق.
- اعتماد النظم المتكاملة لتحقيق التنمية المستدامة.
- المساهمة في حل مشكلة عامة في الدول الأعضاء.
- إمكانية توفير التمويل الإضافي اللازم للتنفيذ (من قبل الدولة أو جهات تمويل أخرى).
- أن تكون مرتبطة بشكل أو بآخر بالمشاريع التي يساهم إفاد في تمويلها في الدولة المعنية.



Arab Center
for the Studies of Arid Zones
and Dry Lands

Encyclopedia of Camel Breeding and Diseases

Part one

General supervision
Dr. Naser Eddin El- obeid

Prepared by
Dr. Darem Tabbaa & Dr. Abdulmounem Al-Yasin



Damascus 2024