معرض سورية الدولي الثاني للمكننة الزراعية ومستلزماتها (أغروتيكس)

دمشق – مدينة المعارض 24 –27 تموز 2024

ندوة الإبل ودورها في مستقبل الأمن الغذائي

26 تموز 2024

آليات تكيف الإبل مع التغيرات المناخية

الأستاذ الدكتور دارم طباع

استشاري في المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) وأستاذ صحة الحيوان في كلية الطب البيطري بجامعة حماة

أدى الضغط السكاني والاحتياجات الشديدة المترافقة بالتغيرات المناخية في المنطقة العربية إلى تغيير مفهوم الإبل فيها بعد أن أصبح في الفترات السابقة موروثاً ثقافياً تاريخياً فيها. فالإبل الآن تلعب دوراً مهماً في النظام البيئي المتنوع، وتوفر طعاماً قيماً وله دور مميز في السلسلة الغذائية للأشخاص الذين يعيشون في المناخ القاسي وخاصة للسكان المهجورين في أعماق البوادي والصحارى. كما أن للإبل سمات خاصة تمكّنه من البقاء

على قيد الحياة والأداء والازدهار بشكل جيد في المناخات القاسية والصعبة والدافئة والباردة حيث لا تعيش الحيوانات الأخرى، بحيث أعطت هذه الفضائل للإبل أهمية كبيرة لتكون الأمل المستقبلي لسد النقص الغذائي السائد لدى السكان في المناطق الجافة والأراضي القاحلة من الوطن العربي.

تتلاءم الإبل تماماً مع بيئاتها الصحراوية، حيث تتمتع بالعديد من التكيفات الذكية التي تساعدها على تحمل البيئات شديدة الحرارة والبرودة. وهي جزء من مجموعة من الحيوانات تعرف باسم الإبليات، فهي قريبة لحيوانات اللاما والألبكة والجواناكو والفيكونيا التي موطنها الأصلي أمريكا الجنوبية.

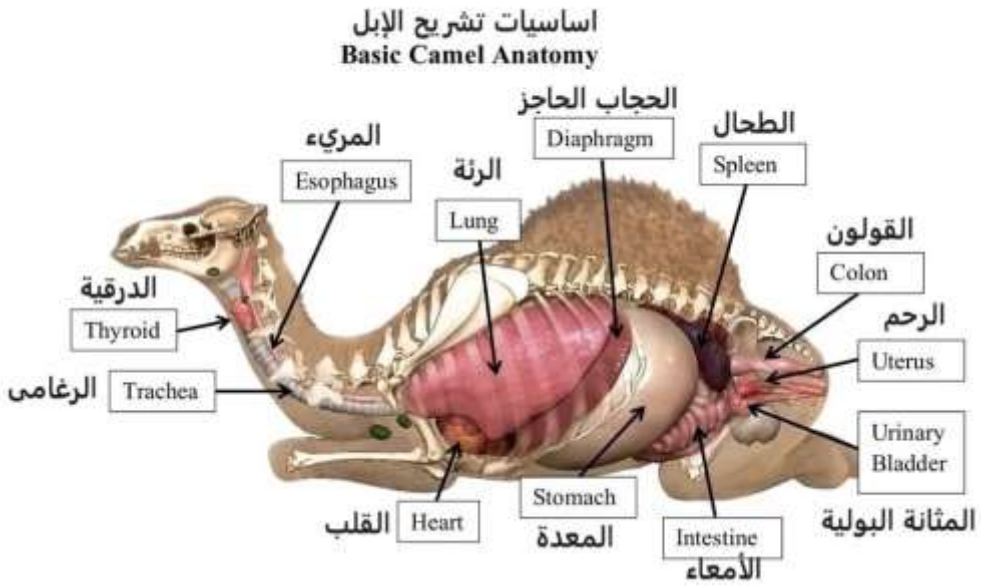
وهناك ثلاثة أنواع من الإبل التي تعيش اليوم ومعظمها مستأنسة. فالجمل العربي ذو السنام الواحد (Camelus dromedarius) تعيش في المناطق الجافة في أفريقيا وآسيا، بما في ذلك الصحراء الكبرى والشرق الأوسط. وتم العثور على الجمل البكتري المحلي (Camelus bactrianus) ذو السنامين في جميع أنحاء آسيا الوسطى، كما تم العثور على الجمل البكتري البري ((Camelus Ferrus) في المناطق النائية من منغوليا والصين وهو مهدد بالانقراض بشدة.

يمتلك الجمل العربي (Camelus dromedarius) آليات تسمح له بتحمل الحرمان من الماء لفترة طويلة، والحمل الحراري العالي خاصة في حالة عدم توفر المياه بسهولة، والبقاء على قيد الحياة عندما تكون موارد العلف شحيحة أو ذات نوعية رديئة. والجمل العربي مناسب تماماً للبيئات الصحراوية القاسية التي تتميز بالنقص الموسمي في المياه والغطاء النباتي، بالإضافة إلى ارتفاع درجات الحرارة المحيطة، والضغوط البيئية الأخرى، وذلك لأنه مجهز تشريحياً ووظيفياً بآليات استتبابية تكيفية تمكنه من البقاء والإنتاج والتكاثر ودعم حياة الإنسان في مثل هذه المناطق القاحلة. ونظراً لذلك يعتبر الجمل العربي مصدراً جيداً للحوم والحليب خاصة في المناطق التي يؤثر فيها المناخ سلباً على أداء الحيوانات الأخرى.

ويلعب الجمل العربي دوراً مهماً كمصدر أساسي للعيش في المناطق الجافة والأراضي القاحلة حيث يؤثر في معيشة الرعاة، بما في ذلك بناء الأصول الوراثية، ويعدّ مصدر أمان ضد الأحداث غير المتوقعة، ويسهم في نقل البضائع، والإمدادات الغذائية، وتوليد الدخل لأبناء تلك المناطق. وقد بدأت الجمال أيضاً في الآونة الأخيرة تلعب دوراً واضحاً في عائدات التصدير للبلدان من خلال تصدير الحيوانات الحية والذبائح. ومع استمرار تدهور الأراضي والنمو السكاني السريع، والتغيرات المناخية الواضحة بدأت تتزايد أهمية الجمل.

آليات التكيف المختلفة للجمل العربي مع البيئة الصحراوية

التكيفات الوظيفية:



الحفاظ على المياه:

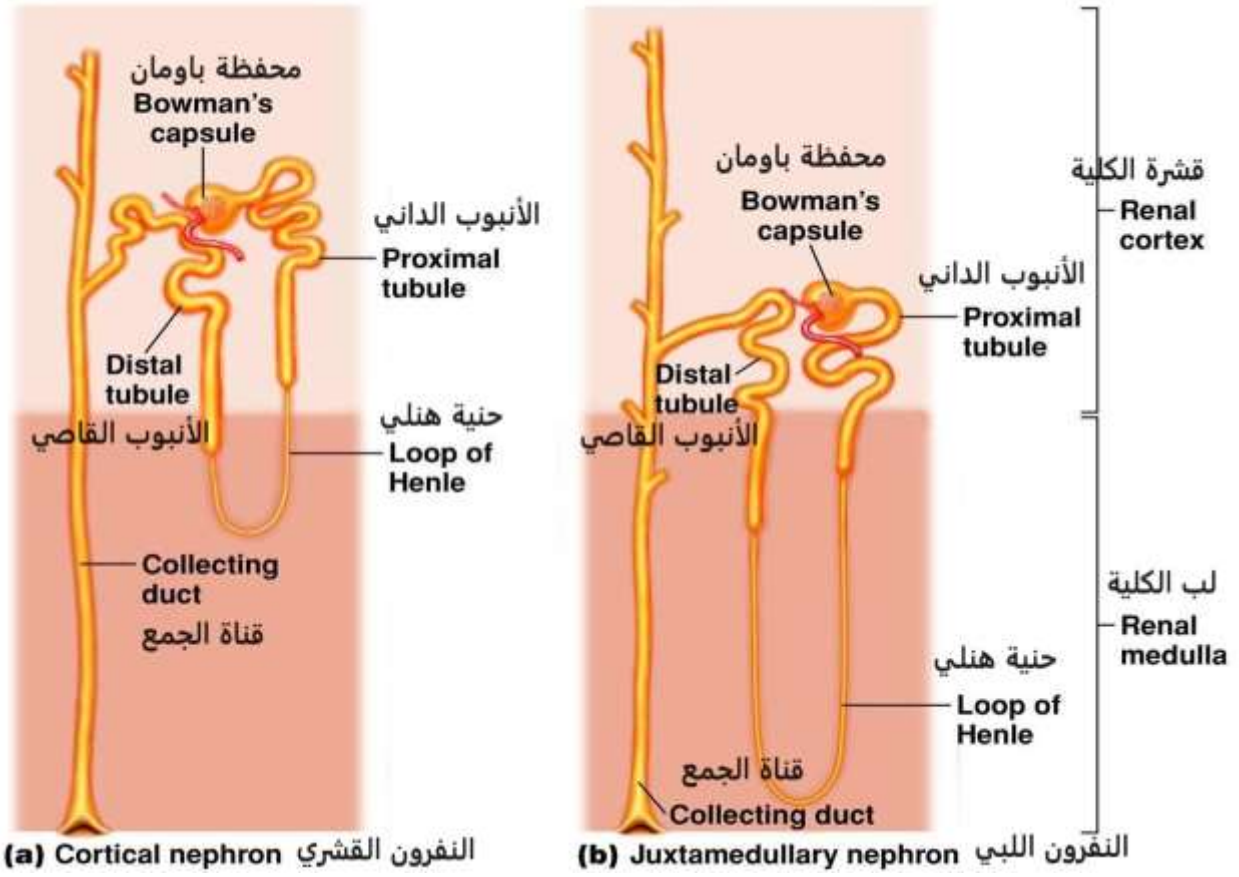
طور الجمل العربي المتكيف مع الصحراء تكيفات وظيفية تقلل من كمية المياه المفقودة أو تجعله قادر على تحمّل كميات كبيرة من فقدان المياه. وحيثما يتوفر العلف الأخضر في المناخات المعتدلة، فقد يبقى الجمل عدة أشهر دون أن يشرب، وخلال فصل الشتاء والمواسم الباردة من العام يمكن أن تبقى الجمال بدون ماء لعدة أشهر, وقد لا يشربون حتى عندما يُعرض عليهم الماء.

أما في ظل الظروف شديدة الحرارة فيشرب الجمل فقط كل ثمانية إلى عشرة أيام، ويمكنه أن يفقد ما يصل إلى 30 بالمائة من وزن جسمه خلال الجفاف. وعندما يصل متوسط درجة الحرارة إلى 30–35 درجة مئوية يمكن للجمل أن يبقى بدون ماء لمدة 10–15 يوماً، ولكن عندما تتجاوز درجة الحرارة 40 درجة مئوية يكون من الضروري وجود فترات أقصر بين فترات الشرب.

تتخصص المسالك الهضمية والبولية بشكل جيد في الحفاظ على المياه، حيث تفقد الماشية عادة من 20 إلى 40 لتراً من السوائل يومياً عن طريق الروث، بينما تفقد الجمال 1.3 لتراً فقط. وهذه إحدى الطرق الأساسية لمقاومة الحرمان من المياه في الصحراء، حيث يتم امتصاص السوائل في الجزء الأخير من الأمعاء، وهذا يؤدي إلى إنتاج الكرات البرازية الصغيرة.

ويساعد الكرش في الحفاظ على توازن الماء عند الجمال بطريقتين أولهما أنه يحتوي على كمية كبيرة من الماء تعادل تقريباً 20% من وزن الجسم، قد تحمي الجمل من الحرمان من الماء على المدى القصير خلال الأيام القليلة الأولى من الجفاف، ويتم استخدام السوائل الموجودة في الكرش للحفاظ على توازن الماء في الدم وأنسجة الجسم ويمثل جزءاً كبيراً (50–70٪) من الماء المفقود أثناء الجفاف. وثانيهما أنه بعد الجفاف يلعب الكرش دوراً في الوقاية من انحلال الدم وصدمة الأنسجة الاسموزية (التناضحية) أثناء الإماهة السريعة.

كذلك تعد الكلى عضواً مهماً يشارك في إزالة المواد الآزوتية (النيتروجينية) غير المرغوب فيها، والماء الزائد، وتقوم بالصيانة النسبية للتركيز الأسموزي (التناضحي) في الدم. وتلعب كليتي الجمل دوراً كبيراً في عملية الحفاظ على الماء من خلال زيادة أسمولية (تناضح) البول. وتتميز الكلية عند الجمال بحنية هنلي طويلة، ولب متطور (نسبة اللب إلى القشرة حوالي 4:1). فأثناء الجفاف تقلل الكلى من فقدان الماء عن طريق خفض معدل الترشيح الكبيبي وزيادة إعادة امتصاص الماء الأنبوبي.



يوضح الرسم البياني كيف تتجه حنية هنلي من النفرون المتجاور للب الكلية عميقًا إلى اللب. وهذا هو السبب في أن لب كلية الجمل أكثر سمكًا من تلك الموجودة في الثدييات الأخرى. وتساعد حنيات هنلي المكونة من النيفرونات المتجاورة جنبًا إلى جنب مع الأوعية الدموية المتدفقة بشكل معاكس، والتي تسمى الأوعية المستقيمة، في الحفاظ على المياه. إن حنيات هنلي الطويلة، التي يبلغ طولها من أربع إلى ست مرات أطول من تلك الموجودة في الماشية، لها وظيفة تركيز البول وتقليل تدفقه. ويتبول الجمل المصاب بالجفاف فقط قطرات من البول المركز تظهر على شكل خطوط بيضاء من بلورات الملح على رجليه الخلفيتين والذيل.

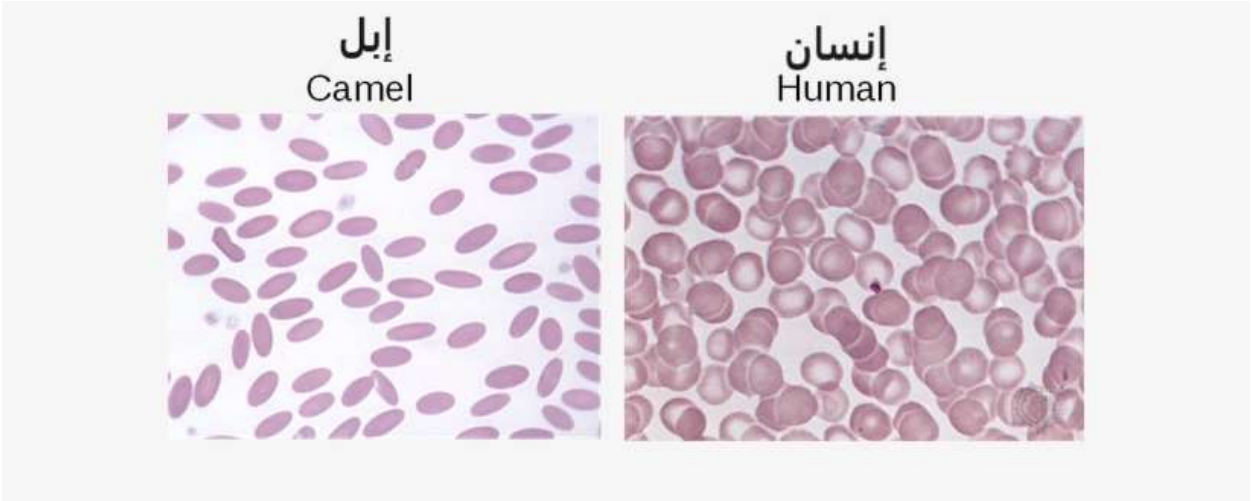
لا يعمل هذا البول المركز على الحفاظ على المياه فحسب، بل يسمح أيضاً للإبل بشرب المياه التي تكون أكثر تركيزاً من مياه البحر (أعلى من 3٪ كلوريد الصوديوم)، وتناول النباتات المالحة (النباتات الملحية) التي قد تكون سامة. فالهرمون المضاد لإدرار البول (ADH) مهم في تنظيم حجم البول وتركيزه، ويتم إنتاجه في منطقة ما تحت المهاد، وإطلاقه في مجرى الدم استجابة لزيادة الأسمولية في الدم. كما يؤدي الإطلاق الأكبر لهذا الهرمون إلى استجابة كلوية سريعة تؤدي إلى زيادة إعادة امتصاص الماء، وهذا يؤدي إلى إفراز كمية أصغر من البول الأكثر تركيزاً.

تكون معالجة الجفاف بعد فترة من الحرمان من الماء أمراً مهماً لبقاء الجمال، فقد يشرب الجمل أكثر من ثلث وزن جسمه أثناء إعادة ترطيبه مقارنة باستهلاك المياه الفعلي، إذ تم الإبلاغ عن شرب الجمل 110 لتراً في 10 دقائق. وهذا يؤدي في حيوانات أخرى عند هذه المستويات إلى الإفراط في الإماهة وربما الموت، إلا أن الجمل قادر على القيام بذلك حيث يمكنه تخزين كميات كبيرة من الماء لمدة تصل إلى 24 ساعة في الأمعاء لتجنب التخفيف السريع للدم.

ميزات فريدة في دم الجمل

يمكن أن يجف جسم الجمل دون المساس بلزوجة الدم، حيث يلعب دم الجمل دوراً رئيسياً في آليات التكيف مع الحمل الحراري العالي والجفاف، فيظل تكوين الدم وحجمه ثابتين نسبياً وتظل وظيفة الهيموجلوبين طبيعية أثناء ذلك.

كريات الدم الحمراء في الجمل بيضاوية الشكل وغير منواة وتقاوم التباين الأسموزي دون أن تتمزق؛ كما يمكن أن تنتفخ هذه الخلايا إلى ضعف حجمها الأولي بعد معالجة الجفاف.



يمكن أن تتدفق خلايا الدم الحمراء البيضاوية في الإبل العربية بشكل أسرع بسهولة في حالة الجفاف للحيوان مقارنة بخلايا الدم الحمراء المستديرة الشكل في الثدييات الأخرى ومنها الإنسان. خلايا الدم الحمراء هذه أيضاً قابلة للتوسع بشكل كبير، وبسبب سلاسل الأحماض الدهنية الأقصر والتي حدودها أقل تشبعاً فإن أغشية الخلايا الحمراء عند الجمل العربي تكون أكثر سيولة من أغشية الخلايا الحمراء البشرية، وربما يفسر هذا قدرة

التمدد الرائعة لدى الجمال. ويكون الشكل الإهليلجي لكريات الدم الحمراء في الجمل مستقر للغاية وبنيته الخلوية تختلف عن خلايا الدم الحمراء البشرية حيث يمكن أن تتوسع بالماء المقطر إلى 400٪ قبل أن تنفجر.

وهناك ميزة أخرى فريدة لكرات الدم الحمراء عند الجمل وهي طول عمرها عندما يعاني الجمل من الجفاف. يتراوح العمر الافتراضي لكرات الدم الحمراء في الإبل المائية من 90 إلى 120 يوماً، وعندما تتعرض الإبل للجفاف المزمن خلال فصل الصيف (متوسط 40 درجة مئوية أثناء النهار، ومتوسط 20 درجة مئوية في الليل)، فإن العمر الافتراضي لكرات الدم الحمراء يمتد إلى 150 يوماً. ونظراً لأن دوران كرات الدم الحمراء مكلف للمياه والطاقة فإن إطالة عمر كريات الدم الحمراء يقلل من استهلاك الطاقة والمياه.

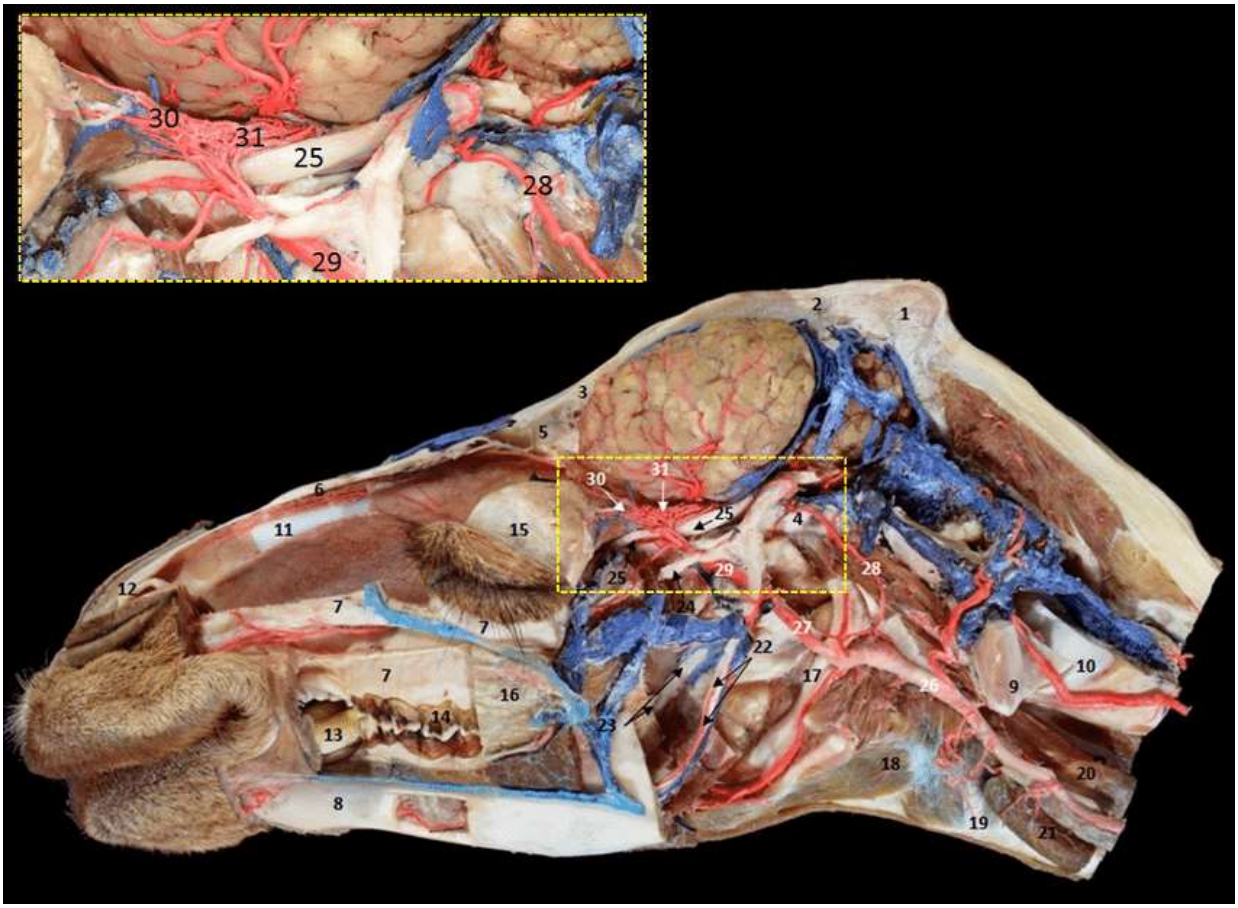
التنظيم الحراري

تنظيم درجة حرارة الجسم:

تتراوح درجة حرارة الجسم النهارية للجمل المرطب بالكامل من 36 إلى 38 درجة مئوية، ومع ذلك فعند الجفاف والتعرض لأحمال حرارية بيئية عالية قد تتقلب درجة حرارة الجسم بمقدار 6 إلى 7 درجات مئوية، من حوالي 34 إلى 41 درجة مئوية. وقد تسمح حيوانات أخرى أيضاً بزيادة درجة حرارة الجسم ولكن ليس بنفس الدرجة التي لدى الجمل. كذلك فإن الزيادة في درجة حرارة الجسم في الجمال المعرضة لأحمال حرارية عالية، خاصة بعد انخفاضها بمقدار درجتين مئويتين عن الحد الأدنى الطبيعي، مفيد لأنه يسمح بتخزين كمية كبيرة من الحرارة أثناء النهار وتبديدها ليلاً بالإشعاع دون إنفاق الماء.

التبريد الانتقائي للدماغ:

تم افتراض التبريد الانتقائي للدماغ كآلية للحيوانات للحفاظ على درجة حرارة الدماغ أقل من القيم الحرارية الحرجة عندما ترتفع درجة حرارة الجسم. فالشبكة السباتية، وهي منطقة من الشريان السباتي مقسمة إلى سلسلة من الأوعية الدموية الصغيرة خلف الدماغ، تتصل بشبكة من الأوردة الصغيرة التي تعيد الدم من الممرات الأنفية حيث تنتقل الحرارة من الدم الشرياني الأكثر دفئاً إلى الدم الوريدي الذي يتم تبريده عن طريق التبخر التنفسي في الممر الأنفي.



ويكون الدم الذي يدخل الدماغ أبرد بمقدار 3.98 درجة مئوية من درجة حرارة الجسم الأساسية. فالتبريد الانتقائي للدماغ هو تكيف لحماية الدماغ عندما ترتفع درجة حرارة الجسم الأساسية عن طريق تبريد الدماغ ليصبح الحيوان قادراً على تحمل درجات الحرارة المرتفعة.

يمتلك الجمل نمط تدفق هواء ثنائي الطور، أي أن معدلات تدفق الشهيق والزفير عبر القرينات الأنفية متشابهة. كما يقلل نمط التنفس ثنائي الطور من استخدام الماء، وتحتاج الجمال مثلها مثل معظم الحيوانات الأخرى إلى الحفاظ على درجة حرارة دماغها ثابتة.

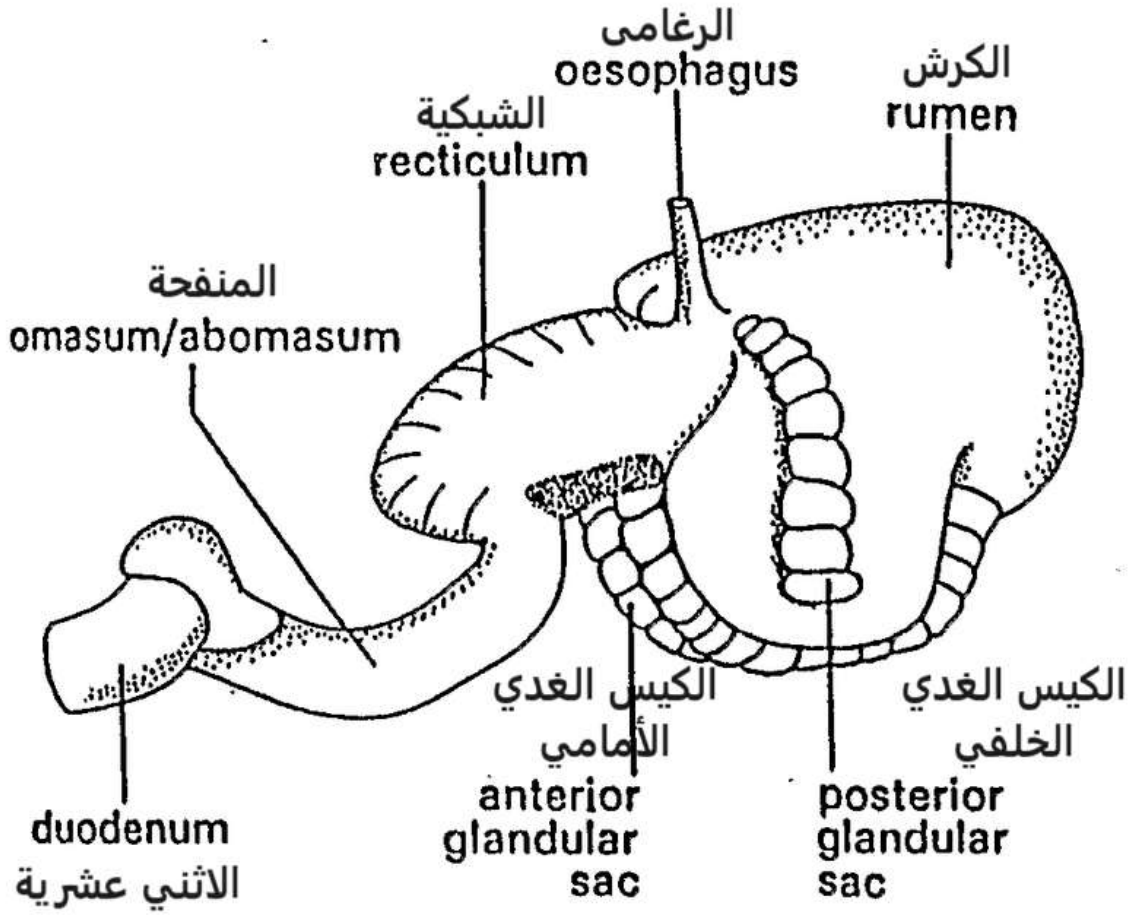
ومع ذلك، فإن هذا أمر صعب للغاية نظراً لأن الجمال تعيش في بيئة شديدة الحرارة. وللمساعدة في ذلك تمتلك الجمال شبكة رائعة مكونة من مجموعة من الشرايين والأوردة تقع بالقرب من بعضها البعض وتستخدم تدفق الدم المعاكس لتبريد الدم المتدفق إلى الدماغ، وهذا يساعد الجمال على الحفاظ على درجة حرارة دماغ مستقرة ضرورية للبقاء. في الظروف العادية ينتقل الدم الوريدي البارد بعد مروره فوق التجويف الأنفي عبر الدورة الدموية العامة، وعندما ترتفع درجة الحرارة في الجسم، فإن الأوردة الأنفية تصبح أوسع في الزاوية، بينما ينقبض

الوريد الوجهي عندها مما يمكن للدم الوريدي البارد أن يذهب في اتجاه واحد فقط عبر الأوردة العينية إلى الجيب الكهفي، الذي يقوم بعد ذلك بتبريد الدم الشرياني في الشريان السباتي من خلال التبادل الحراري.

الهضم والتمثيل الغذائي

الهضم المعدي:

تتميز مرحلة ما قبل المعدة في الإبل بوجود ثلاث حجرات فقط مقارنة بالمجترات الحقيقية. وترجع القدرة الهضمية الكبيرة للسليلوز لدى الإبل إلى حركتها المحددة والمتباينة، والنباتات الدقيقة النشطة للغاية التي تتناولها، والهضم الميكروبي الأفضل عندها، وخلط الطعام بشكل أكبر في المعدة.



استقلاب الدهون:

ترتبط قدرة الجمل العربي على مقاومة العطش ونقص الطعام بآليات تكيف ملحوظة، بما في ذلك تعبئة احتياطيات الجسم من الدهون (الأنسجة الدهنية) أثناء سوء التغذية وتخزين الدهون خلال فترات مواتية. يزداد تركيز الكوليسترول في الجمل العربي المجفف نتيجة لقصور الغدة الدرقية، ففي الإبل المجففة تنخفض نسبة الدهون في الكبد من 13 إلى 2.5٪، مما يشير إلى تعبئة قوية للدهون الكبدية. وعلى العكس من ذلك تبقى تركيزات الدهون الثلاثية والأحماض الدهنية الحرة دون تغيير.

إن الحرمان الشديد من الماء خلال 14 يوماً من شأنه أن يؤدي إلى تحلل الدهون الذي كشفت عنه الزيادة في تركيزات الدهون الثلاثية والأحماض الدهنية الحرة والدهون الفوسفاتية والكوليسترول.

استقلاب نسبة السكر في الدم:

بعد الحرمان من الماء لمدة 10 أيام، ترتفع نسبة السكر في الدم من 20 إلى 80% بدون وجود الجلوكوز في البول. ويصاحب التخلص من الجلوكوز عن طريق البول فقدان كميات كبيرة من الماء كما هو الحال في

حالات مرض السكري. وبالتالي فإن الجمل المجفف يقلل من فقدان الرطوبة عن طريق الحفاظ على نسبة عالية من السكر في الدم.

إن نقص أنسولين الدم من شأنه أن يسمح للجمل بالحفاظ على التمثيل الغذائي القاعدي المنخفض عن طريق تقليل استخدام الجلوكوز.

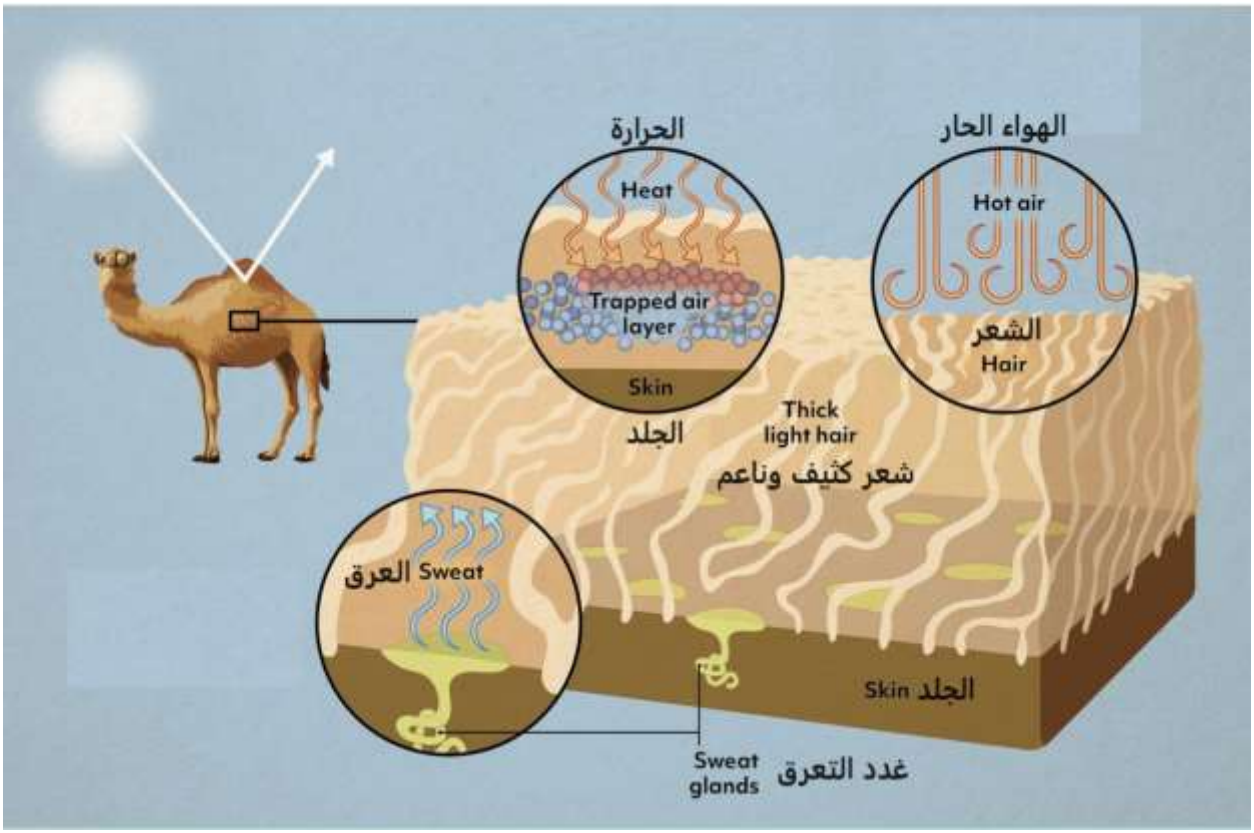
استقلاب الآزوت (النتروجين):

تزداد إعادة تدوير النيتروجين في الجمل في حالة انخفاض البروتينات في النظام الغذائي أو الجفاف. تعود هذه الكفاءة الكبيرة في إعادة تدوير البولة (اليوريا) إلى آليات قوية جداً لا تتدهور فعاليتها في حالة الجفاف. يمتلك الجمل العربي تركيبات تشريحية خاصة جداً في الكلى، مما يحد بشكل كبير من طرح اليوريا عن طريق البول حيث تلعب البولة دوراً مهماً أثناء الجفاف في الجمل العربي، فمن خلال تأثيراتها التناضحية تجذب البولة الماء الموجود في الوسائط الأخرى نحو البلازما، وتتم إعادة امتصاص البولة أنبوبياً تحت التأثير الهرموني للهرمون المضاد لإدرار البول. لذا فإن إعادة امتصاص الماء في أنبوب التجميع تكون مصحوبة بامتصاص البولة ما يجعل الجمال تتكيف جيداً بشكل خاص مع الأنظمة الغذائية منخفضة الآزوت عن طريق الحد من رفض البولة في البول. وبالتالي فإن إضافة البولة (اليوريا) في النظام الغذائي يمكن أن يسبب التسمم. ويمكن للحيوان

أيضاً إنتاج البول بتركيز منخفض جداً من اليوريا عند تغذيته على نظام غذائي منخفض البروتينات، وهكذا يستطيع الجمل أن يحتفظ باليوريا لتخليق البروتين عندما يكون الغذاء منخفض البروتين أو عند النمو أو الحمل.

التكيف التشريحي للجمال

الجلد والفراء:



تعمل طبقات جلد الجمال السميكة على عزلها عن الحرارة الشديدة التي تشعها رمال الصحراء، وخلال فصل الصيف يصبح لون الفراء فاتحاً، مما يعكس الضوء كما يساعد على تجنب حروق الشمس. ويمتلك الجمل العربي وسادة من الأنسجة السميكة فوق عظمة القص تسمى قاعدة التمثال. فعندما يستلقي الحيوان فإن القاعدة وغيرها من المناطق الصغيرة من نقاط الاتصال المبطنة ترفع الجسم عن السطح الساخن وتسمح للهواء البارد بالمرور تحت الجسم. بالإضافة إلى ذلك فإن غطاء الجمل الذي يكون مشعراً أكثر من الصوفي يخلق منطقة عازلة مناسبة تفصل سطح الجسم عن الظروف المناخية المحيطة. ويختلف سمك الغطاء الخارجي من خلال النمو والتساقط ليتناسب مع الظروف البيئية السائدة خلال فصول السنة المختلفة.

يتبخر العرق مباشرة من سطح الجلد في الجمل العربي وليس من طرف الشعر كما يحدث في الحيوانات ذات الفراء الثقيل، وبالتالي يتم سحب حرارة التبخر الكامنة مباشرة من الجلد. هذا التبخر الذي يحدث مباشرة على الجلد يوفر المزيد من الطاقة ويبرد الجلد بشكل أكثر فعالية مما لو حدث التبخر عند طرف الشعر.

العين والأنف والشفتان:

فتحة الأنف الشبيهة بالشق قابلة للغلق تحمي من هبوب الرمال وترطب الهواء في طريقه إلى الرئتين، فعندما تزفر الجمال ينحصر بخار الماء في أنوفها ويعاد امتصاصه في الجسم للحفاظ على الماء.

تساعد الشفة العلوية المنقسمة على اختيار الطعام وسهولة الإمساك به أثناء التصفح، كما أن أفواههم بها بطانة جلدية سميكة، مما يسمح لهم بمضغ النباتات الصحراوية الشائكة. الآذان الصغيرة المجروحة المغطاة بخصلات الشعر محمية من دخول الرمال المتطايرة. وللجمال رموش طويلة تساعد على حماية العيون من أشعة الشمس والرمال. ولهم أيضاً جفن ثالث شفاف يحمي أعينهم من هبوب الرمال.

حجم الجسم الكبير وارتفاعه:

يمكن أن يكون لحجم الجمل الكبير وارتفاعه بعض المزايا في تنظيم الحرارة، حيث تسخن كتلة الجسم الكبيرة بشكل أبطأ بكثير من الكتلة الأصغر عندما تتعرض للشمس.

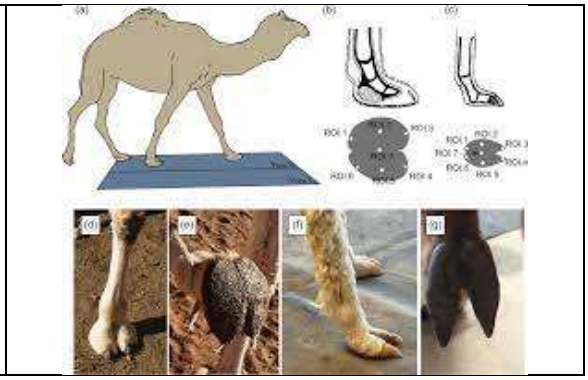
تكتسب الحيوانات ذات الأجسام الكبيرة الحرارة من البيئة بمعدل أبطأ من الحيوانات الأصغر حجماً، لأنها تمتلك نسبة سطح إلى حجم أقل، وقصوراً حرارياً أعلى. إن نسبة مساحة السطح إلى الحجم الصغيرة نسبياً للحيوانات الكبيرة تقلل من نسبة الحيوانات المعرضة للإشعاع الشمسي، مما يقلل من الحمل الحراري البيئي المحتمل. حجم الجسم مرتبط بمعدل الأيض، في حين أن احتياجاتها الإجمالية من الطاقة أعلى، لذلك فإن الحيوانات

الكبيرة لديها معدلات استقلاب خاصة بالكتلة أقل من الحيوانات الصغيرة؛ وتساهم معدلات الأيض المنخفضة هذه في حرارة استقلابية أقل نسبياً في الحمل الحراري الإجمالي.

تحتوي الأرجل الطويلة والحدبة الكبيرة على أنسجة دهنية، مما يمنح الجمال سطحاً جلدياً كبيراً بالنسبة لكتلة الجسم. يستخدم الارتفاع فوق سطح الأرض لإبعاد أجسادهم عن الرمال الساخنة ويسمح لرياح الصحراء بالوصول بحرية إلى الجسم وبالتالي في بعض الأحيان تبريده بشكل فعال. كما أن الجمال يمكنها التصفح على ارتفاعات عالية فوق سطح الأرض تصل إلى 3.5 متر في مظلات الأشجار والشجيرات. هذه الخاصية إلى جانب تفضيلها لتصفح أنواع كثيرة من الشجيرات تجعلها مكملاً ممتازاً للقطعان متعددة الأنواع في أنواع مختلفة من أراضي المراعي، وهذا يزيد من إنتاجية الأرض دون التنافس فعلياً مع الماشية الأخرى.

وسادات القدم الكبيرة:

تعد وسادات الجمل الكبيرة "المرنة" العريضة مع ظفرين يشبهان أظافر الأصابع في المقدمة أيضاً من البنى المهمة للمشي بسهولة على رمال الصحراء والتي لا يمكن لذوات الحوافر الأخرى المشي على أطراف أصابع القدم المغطاة بالحوافر. وميزة هذه الوسادة الجلدية العريضة في الإبل هي توزيع وزنها على مساحة سطحية أوسع وعدم غرق أقدامها في التربة الرملية السائبة.



التكيفات السلوكية عند الجمل

تشمل سلوكيات الإبل الصحراوية التي تساعد على التنظيم الحراري والحفاظ على توازن الماء توقيت النشاط، واختيار النظام الغذائي، واستخدام الموائل الدقيقة، والسلوكيات الاجتماعية، واتجاه الجسم، والهجرة، وتوقيت التكاثر.

سلوك التغذية والشرب عند الإبل:

يختار الجمل عدداً قليلاً من الأوراق من كل نبات ويبتلع أجزاء الأوراق، وهو يفضل النباتات الملحية كما يمكنه أن يمتص كمية كبيرة جداً من الماء مرة واحدة لتعويض فقدان السوائل السابق، ويمكنه التحرك لمسافة طويلة في الصحراء بحثاً عن الماء.

يفضل الجمل تناول الطعام في الليل، أو في الصباح الباكر أو في وقت متأخر من المساء أو عندما تكون السماء ملبدة بالغيوم أو قبل وبعد غروب الشمس مباشرة. وفي الأوقات شديدة الحرارة تميل الجمال إلى تجنب تناول الطعام في منتصف النهار تقريباً.

وفي ظل ظروف الرعي المقيدة حيث تكون الإبل محصورة في الليل، لا يمكن وصف السلوك بأنه طبيعي حيث ينبغي تلبية المتطلبات الغذائية في فترة قصيرة، ويتم الاجترار والراحة في معظم الأحيان خلال ساعات الظلام. وإذا سمح للجمل أن يتغذى ليلاً فإنه يستقر على الأرض في الصباح الباكر قبل أن تدفئ الشمس الأرض، مما يقلل من امتصاص الحرارة عن طريق التوصيل من الأرض إلى جسم الجمل.

السلوك الحراري للإبل:

يتجنب الجمل الجلوس في الشمس إن أمكن، وإلا فإنه يواجه الشمس ولا يعرض كامل جسده. في وضعية الاستلقاء، يرفع الجمل عظمة القص لضمان شكل "يشبه الصفيحة" وهذا يسمح بتدوير الهواء. كما أن الجمل يواصل تغيير وضعه واقفاً أو جالساً تدريجياً طوال اليوم ليظل متماشياً مع الشمس، وبالتالي يقلل من المساحة المعرضة للإشعاع المباشر.

وعندما يتم تجميع الجمال في مجموعات والسماح لها بالراحة، تتجمع دائماً معاً إذا كانت الظروف حارة، مما يقلل مرة أخرى من إجمالي المساحة المعرضة للإشعاع. وتتبنى الأغنام أيضاً هذه الإستراتيجية في ظل الظروف الحارة، ولكن على عكس الأغنام التي تتجمع ورؤوسها مركزية للوحدة، تفضل الإبل التوجه (كما تفعل كأفراد) نحو الشمس وتتحرك في موضعها أثناء دوران الأرض.

السلوك الجنسي:

الأنواع التي تعيش في المناطق القاحلة وشبه القاحلة ذات الظروف البيئية غير المتوقعة تظهر أنماط تكاثر أكثر انتهازية (تنتهز الفرصة المواتية)، حيث يولد الصغار على مدى فترة زمنية أطول.

يتميز تكاثر الإبل بنشاط موسمي يتم تحديد توقيته عادةً لضمان حدوث الولادة في وقت مناسب من العام لتحقيق أقصى قدر من بقاء النسل.

الخلاصة:

تستطيع الجمال التكيف للبقاء لفترات طويلة في المناطق الجافة لتقليل كمية المياه التي تفقدها. فيكون بولها سميكاً وحلواً، وبرازها جاف جداً بحيث يمكن استخدامه لإشعال النار، وتستخدم أنفها كمزيل للرطوبة، وعندما تتنفس يمر الهواء عبر الأغشية المخاطية ليتم تبريده وإزالة بخار الماء منه وإعادة امتصاصه في الجسم، وهذا يحفظها من فقدان الماء مع كل نفس. كما يمكن للجمال أن تتحمل خسارة ما يصل إلى 30% من وزن جسمها من الماء، وعندما تتمكن الإبل من الشرب، فإنها تستوعب كميات هائلة من السوائل بسرعة كبيرة، لكنها لا تخزنها لوقت لاحق، لذا فهي كافية فقط لإعادة ترطيب نفسها.

ويتم تخزين معظم دهون الجمل في سنامه، مما يسمح له بتنظيم حراري أفضل. ونادراً ما تتعرق الإبل، ويعمل فراءها بمثابة عازل يحميها من الحرارة. وتحتوي الإبل على وسادات جلدية مقاومة للحرارة على أقدامها وركبها ومرفقيها وعظم القص حتى تتمكن من الاستلقاء دون التعرض للحروق. كما أنها تفتقر إلى طية خانقة. وفي حيوانات أخرى، هذا هو الجلد الذي يمتد من البطن إلى الفخذين. الجمال لا تملك هذا، لذلك عندما تكون مستلقية، يمكن أن يستمر الهواء في الدوران تحت أجسادها. وتم تجهيز الجمال بأقدام واسعة مع إصبعين من أصابع القدم بحيث يساعد الحجم الكبير والشكل الدائري لأقدامها على توزيع وزنها مما يمنعها من الغوص في الرمل الناعم. وتعمل الرموش على إبعاد الغبار والأوساخ عن مقل العيون الحساسة عند الإبل التي تعيش غالباً في بيئات جافة ومتربة فتكون رموشها طويلة وتكون ثلث عرض العين التي تحميها. ولديها جفن ثالث يمكنه العمل مثل ماسحة الزجاج الأمامي. ويمكن للجمال أيضاً منع دخول الرمل والأوساخ إلى أنوفها عن طريق إغلاق فتحات أنفها بالكامل. ونظراً لأن البيئات الصحراوية لديها خيارات غذائية محدودة تتغذى الجمال على النباتات الشائكة الغنية بالألياف، مع إمكانية الوصول إلى بعض الشجيرات والأشجار والأعشاب، بحيث تملك الجمال شفاهاً وألسنة قاسية، وأفواهاً مبطنة بحليمات صلبة تساعد الجمال على تناول النباتات الشوكية.

Abstract:

Camels have adapted to survive for long periods in dry areas to minimize the amount of water they lose. Their urine is thick and sweet, their droppings are so dry that they can be used to light fires, and their noses act as a dehumidifier. When they breathe, air passes through their mucous membranes to be cooled and water vapor is removed and reabsorbed into the body, which saves them from losing water with each breath. Camels can tolerate losing up to 30% of their body weight of water. When camels are able to drink, they absorb huge amounts of fluid very quickly, but they don't store it for later, so it's only enough to rehydrate themselves.

Most of a camel's fat is stored in its hump, allowing it to better regulate its temperature. Camels rarely sweat, and their fur acts as an insulator to protect them from the heat. Camels have heat-resistant skin pads on their feet, knees, elbows, and sternum so they can lie down without getting burned. They also lack a stifle fold. In other animals, this is the skin that runs from the belly to the thighs. Camels don't have this, so when they lie down, air can continue to circulate under their bodies. Camels are equipped with wide feet with two toes, so the large size and rounded shape of their feet help distribute their weight, preventing them from sinking into the soft sand. Eyelashes help keep dust and dirt away from the sensitive eyeballs of camels, which often live in dry, dusty environments. Their eyelashes are long and are a third of the width of the eye they protect. They have a third eyelid that can act like a windshield wiper. Camels can also keep sand and dirt out of their noses by completely closing their nostrils. Since desert environments have limited food options, camels feed on thorny plants that are rich in fiber, with access to some shrubs, trees and grasses. Camels have hard lips and tongues, and mouths lined with hard papillae that help them eat thorny plants.

References:

1. Al-Jassim R, Sejian V. Climate change and camel production: impact and contribution. J Camelid Sci. 2015; 8:1-17.
2. Al-Salihi K. Observations on dromedary Arabian camel and its diseases. Mirror of Research in Veterinary Sciences and Animals (MRVSA). 2016; 5(1):1-10.
3. Ana Maria V (2011) Transcript of Homeostasis on Camels and Plumeria Homeostasis on Camels and Soap tree Yuccas.
4. Bornstein S (1990) The ship of the desert: The dromedary camel (Camelus dromedarius), a domesticated animal species well adapted to extreme conditions of aridness and heat. Research Management and Husbandry of Reindeer and other Northern Ungulates 1: 231-236.
5. Breulmann M, Boer B, Wernery U, Wernery R, El-Shaer H, et al. (2007) A proposal towards combating desertification via establishment of camel farms based on fodder production from indigenous plants and halophytes. UNESCO-Doha, UAE, pp: 14.
6. Burger PA. The history of Old-World camelids in the light of molecular genetics. Tropical animal health and production. 2016; 48(5):905-913.
7. Dereje M, Ud´en P (2005) The browsing dromedary camel. Behaviour, plant preference and quality of forage selected. Anim Feed Sci Technol 121: 297-308.
8. Elkhawad A. Selective brain cooling in desert animals: the camel (Camelus dromedarius). Comparative biochemistry and physiology. Comparative physiology. 1992; 101(2):195-201.

9. Eltahir Y, Ali H, Mansour M, Mahgoub O (2010) Serum mineral contents of the Omani racing Arabian Camels (Camelus dromedaries). J Anim Vet Adv 9: 764-770.

10. Faye B. The camel, new challenges for a sustainable development. Tropical Animal Health and Production, 2016; 48:689-692.

11. Fesseha, Haben, Wondwossen Desta. (2020): Dromedary camel and its adaptation mechanisms to desert environment: A review. International Journal of Zoology Studies, Volume 5; Issue 2; Page No. 23-28.

12. Gallacher DJ, Hill JP (2006) Effects of camel grazingon the ecology of small perennial plants in the Dubai (UAE) inland desert. J Arid Environ 66: 738-750.

13. Gaughan J, et al., (2010) Effect of shade on body temperature and performance of feedlot steers. Journal of animal science. 2010; 88(12):4056-4067.

14. Gaughan JB (2011) Which physiological adaptation allows camels to tolerate high heat load and what more can we learn? J Camelid Sci 4: 85-88.

15. Gebreyohanes GM, Assen MA (2017) Adaptation Mechanisms of Camels (Camelus dromedarius) for Desert Environment: A Review. J Vet Sci Technol 8: 486. doi:10.4172/2157-7579.1000486.

16. Grigg G, Beard L, Dorges B, Heucke J, Coventry J, et al. (2009) Strategic (adaptive) hypothermia in bull dromedary camels during rut; could it increase reproductive success?. Biol Lett 5: 853-856.

17. Hussein A (2016) Camels and adaptation to water lack: Mirror of Research in Veterinary Sciences and Animals (MRVSA) 5 (1st) on camel diseases and Management 2016, 64-69.

18. Kamili A, et al., Assessment of glomerular filtration rate in normally hydrated and dehydrated dromedary camel by plasma exogenous creatinine clearance test.

19. Kataria N, Kataria AK, Agarwal VK, Garg SL, Sahani MS (2001B) Filtered and excreted loads of urea in different climatic conditions and hydration states in dromedary camel. J Camel Pract Res 8: 203-207.

20. Kataria N, Kataria AK, Agarwal VK, Garg SL, Shana MS (2001a) Changes in glomerular filtration rate and effective renal plasma flow during seasonal water restriction in Indian camel (Camelus dromedarius). J Camel Pract Res 8: 215-220.

21. Keskes S, et al., Reproductive performance of Camelus dromedarius kept under Afar pastoral management system using progeny history testing. J Camelid Science. 2013; 6:100-115.

22. Ouajd O, Kamel B (2009) Physiological particularities of Dromedary (Camelus dromedarius) and experimental implications. Scand J Lab Anim Sci 36: 19-29.

23. Salehi E, Morovati MS (2012) Kidney Morphogenesis during Prenatal Development in Camelus dromedarius Embryoes. J Anim Vet Adv 1: 822-882.

24. Warda M, Zeisig R (2000) Phospholipid- and fatty acid-composition in the erythrocyte membrane of the one-humped camel (Camelus

dromedarius) and its influence on vesicle properties prepared from these lipids. Dtsch Tierarztl Wochenschr 107: 368-373.

25. Wu H, et al., Camelid genomes reveal evolution and adaptation to desert environments. Nature communications. 2014; 5(1):1-10.

26. Yosef T, Kefelegn K, Mohammed YK, Mengistu U, Solomon A, et al. (2014) Morphological diversities and eco-geographical structuring of Ethiopian camel (Camelus dromedarius) populations. Emir J Food Agri 26: 371-389.