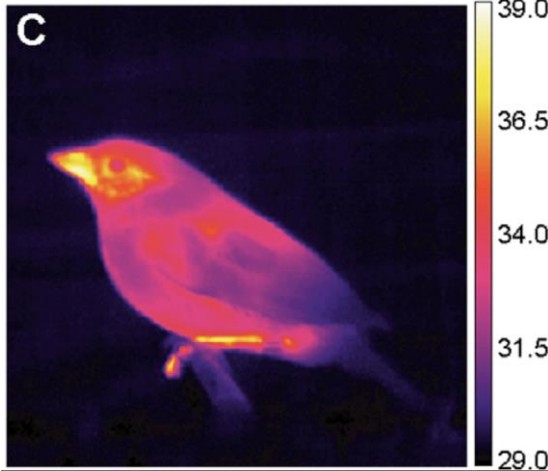


الأيض في الطيور

Metabolism in Birds

كيف يتم المحافظة على درجة حرارة الجسم

- للمحافظة على درجة حرارة ثابتة في جسم الحيوان يجب أن يكون معدل الحرارة المكتسبة زائداً الحرارة الناتجة من عملية الأيض مساوية لمعدل فقد الحرارة . يتم تبادل الحرارة بين جسم الحيوان والبيئة عن طريق التوصيل المباشرة للحرارة وعن طريق الإشعاع وأيضاً عن طريق التبخير .



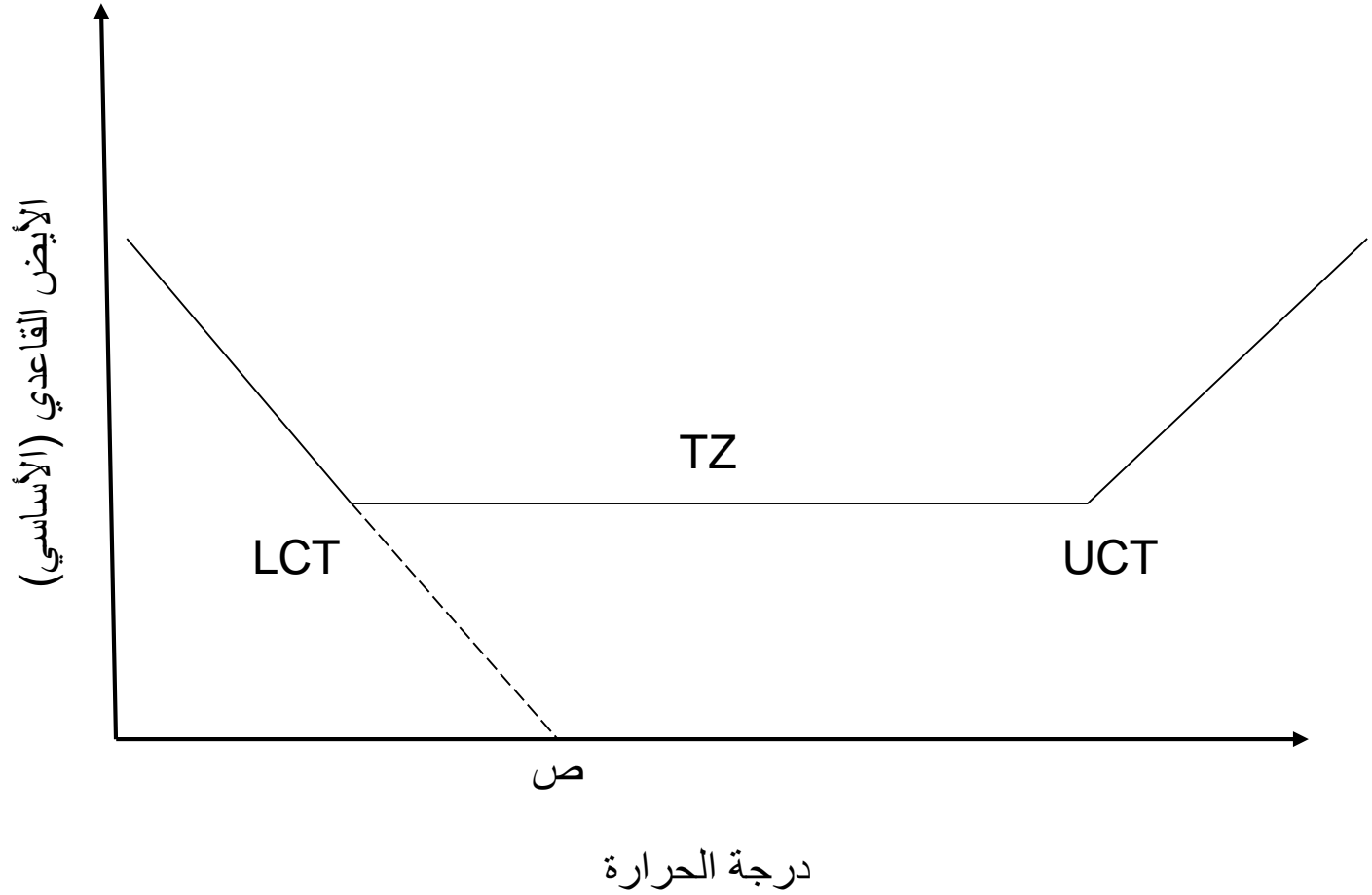
- الحيوانات ذات العزل القليل (Low insulation) " النفاذية العالية " تميل لفقد الحرارة بصورة سريعة والعكس صحيح . ونستطيع أن نمثل ذلك بالمعادلة التالية :

- معدل فقد الحرارة = ن (ح ج - ح ب) معادلة ١ حيث أن :

- ن = قيمة النفاذية

- ح ج = قيمة درجة حرارة الجسم

- ح ب = قيمة درجة حرارة البيئة المحيطة



- يلاحظ من الشكل (٢) أن الحمامة وطائر عداء البر لا يخضعان إلى طراز الثدييات في استنتاج درجة حرارة الجسم من الدرجة الحرارة الدنيا وما يليها من زيادة في الأيض . فالدرجة المستتجة (ص) هي فوق 50°م وهي بلا شك أعلى بكثير من درجة حرارة أجسام الطيور (عادة من $40-42^{\circ}\text{م}$) .

• بعض الطيور تتبع طراز الثدييات في معدل إنتاج الحرارة بحيث يمكن استنتاج درجة حرارة أجسامها (انظر الشكل ١) ولكن الكثير من الطيور لا تتبع هذه الطراز حيث أنها لا تخضع للمعادلة (١) [انظر الشكل ٢] حيث أن قيمة النفاذية تبقى ثابتة حتى عند درجة الحرارة المتحفظة وذلك للأسباب التالية :

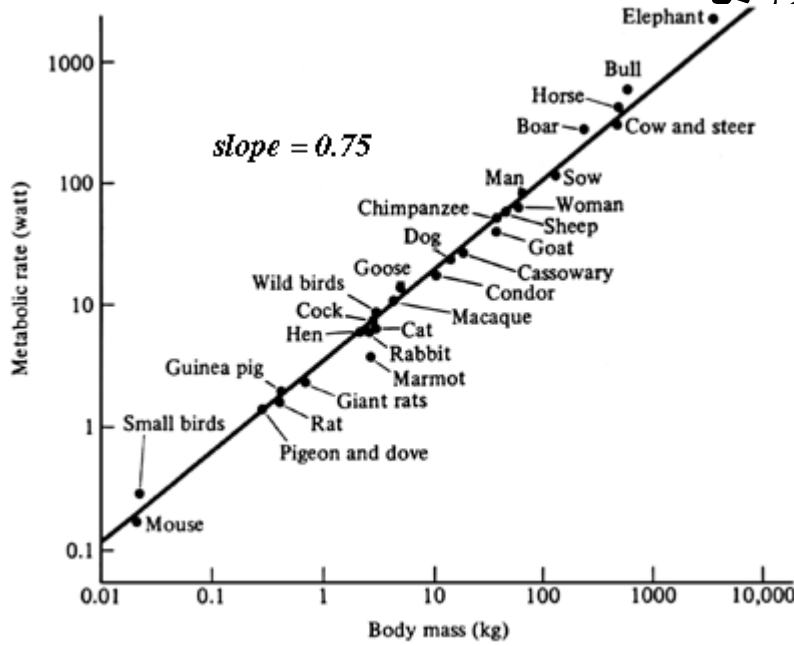
• ١ - أن قيمة النفاذية (التوصيل) تقل في الطيور تدريجياً مع انخفاض درجة الحرارة للبيئة المحيطة .

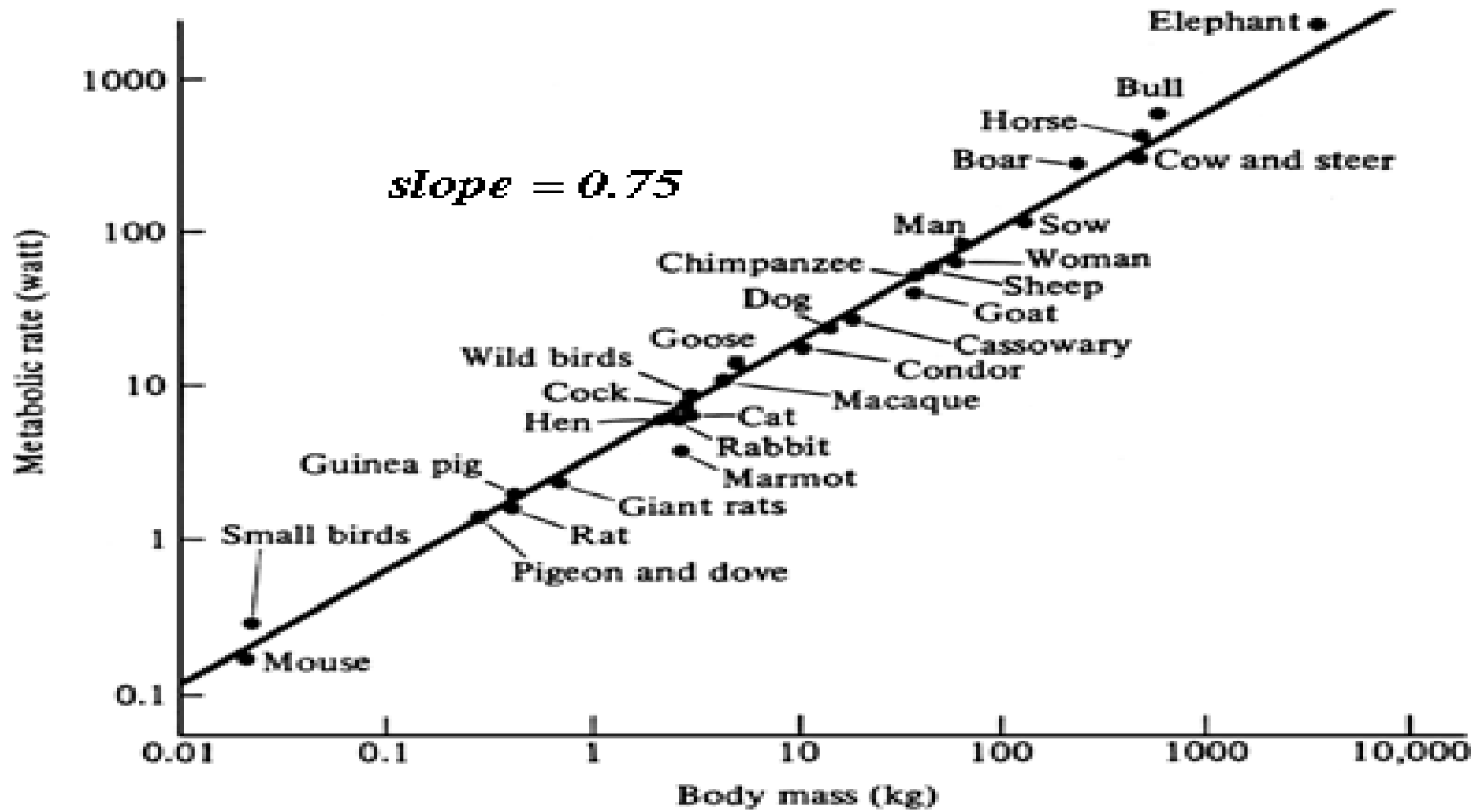
• ٢ - بعض الأنواع من الطيور تسمح بانخفاض درجة حرارة أجسامها بحدود معينة عند درجات الحرارة المنخفضة .

<i>Kind of animal</i>	<i>Temperature</i>		<i>Rate per minute</i>	
	<i>°C</i>	<i>°F</i>	<i>Pulse</i>	<i>Respiration</i>
Buffalo	38.3	101	40—50	15—20
Dairy cow	38.5	101.4	50—60	20—25
Goat	39.8	103.8	70—90	12—30
Sheep	39.1	102.4	70—90	12—30
Pig	39.1	102.4	70—80	10—16
Chicken	41.7	107.2	128—140	12—28
Camel	36.3	97.4	32—50	5—12
Cat	38.5	101.4	100—130	18—22
Dog	38.8	102.0	70—100	15—25
Elephant	36.3	97.4	22—35	10—15
Mare	37.7	100.0	38—45	8—12
Rabbit	39.5	103.2	—	—
Man	36.8	98.4	60—90	10—25

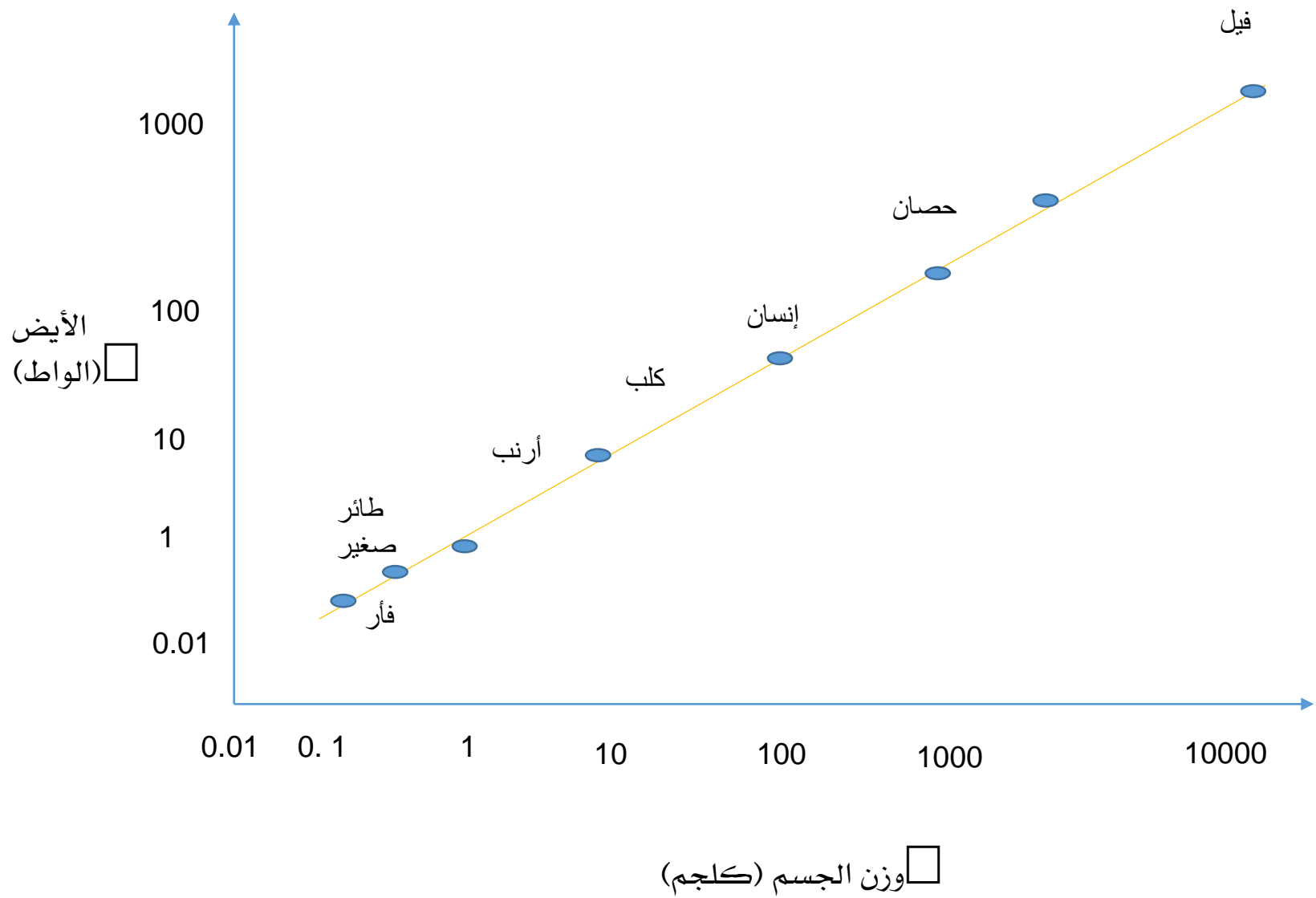
الأيض في الطيور

- تحتاج الحيوانات بشكل عام إلى الغذاء للحصول على المواد الكيميائية اللازمة لإنتاج الطاقة للقيام بالوظائف المخ التي من ضمنها بالطبع البقاء على الحياة . فالأيض بشكل مبسط هو :
عن جميع التفاعلات الكيميائية والكيميائية التي تتم داخل الخ لإنتاج الطاقة ومن الممكن تقدير الناتجة في الكائن الحي عن طريق كمية الأكسجين التي تستخدم لأك المواد الغذائية .





- كمية الأكسجين المستهلكة في الحيوانات الكبيرة بالطبع أكثر من تلك المستهلكة من الحيوانات الصغيرة (الشكل أعلاه) ، ولكن معدل استهلاك الأكسجين لكل وحدة من الجسم تقل بشكل كبير مع زيادة الوزن ، (انظر الشكلين ٣ ، ٤) وقارن بينهما .



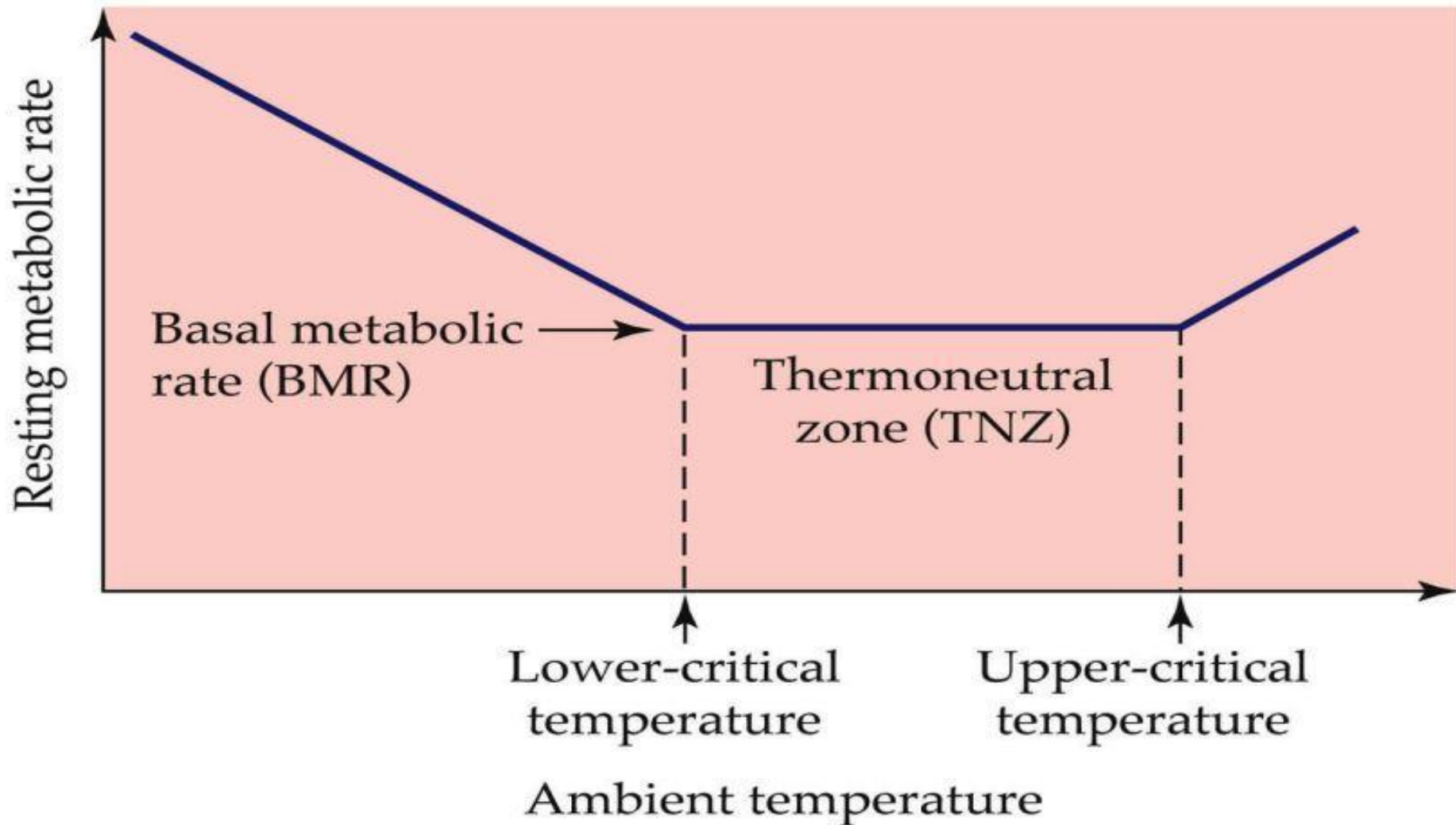
الأيض Metabolism

- بشكل عام فإن الطيور الجوائم لها معدل أيض أعلى من غيرها من الطيور المتوقع لنفس الوزن من طائر آخر . وكما ذكرنا سابقاً فإن حجم الجسم يؤثر على العزل (عن الوسط الخارجي) فالطيور الصغيرة مثلاً سطحها بالنسبة لأوزانها (الحجم) أعلى من تلك الكبار .
- لذا فإنها تفقد حرارتها بمعدل أعلى لكل وحدة من الوزن :
- الأيض / الوزن
- وعليه فإن الطيور الصغيرة تميل لزيادة معدل الأيض (الأيض / الوزن) بشكل أكثر حدة تحت الدرجات الحرجة الدنيا من تلك التي تحدث في الحيوانات الكبيرة .

Basal Metabolic Rate

BMR

- ماذا نقصد بالأيض القاعدي (الأساسي) :
- هي عبارة عن المستوى الأدنى من الطاقة التي يحتاجها الحيوان للحفاظ على درجة حرارته الداخلية وذلك :
 - ١ - خلال المراحل غير النشطة من اليوم .
 - ٢ - وعندما يكون الحيوان غير متأثر بهضم الطعام أو بارتفاع / انخفاض درجة الحرارة (خارج النطاق الطبيعي).
 - ٣ - أن يكون بالغاً (مكتمل النمو) .
 - ٤ - أن يكون في غير وقت استبدال الريش (moult) .
 - ٥ - أن يكون في غير وقت الإنسال .



من الشكل يتضح لنا أن الأيض يرتفع كلما انخفضت درجة حرارة المحيط الخارجي تحت الدرجة الحرجة الدنيا وأيضاً كلما ارتفعت درجة حرارة المحيط الخارجي فوق الدرجة الحرجة العليا لأنه خارج الـ Thermoneutral zone على الحيوان أن يقوم بعمل فسيولوجي للحفاظ على درجة حرارته الداخلي

ماذا نقصد بالدرجة الحرجة الدنيا ؟

- هي الدرجة التي عندها تكون التغيرات في العزل غير كافية لتعويض الانخفاض في درجة حرارة المحيط الخارجي لذا فإنه تحت الدرجة الحرجة الدنيا يزيد معدل فقد الحرارة من الحيوان فلا بد أن يواجه ذلك بزيادة في معدل إنتاج الحرارة (زيادة الأيض) للحفاظ على درجة حرارة الجسم .

ماذا يقصد بالدرجة الحرجة العليا ؟

- هي الدرجة التي عندها يكون العزل بأقل مستوى (النفاذية عالية) فأي زيادة في درجة حرارة المحيط ليقود لزيادة في معدل الأيض لأن الاختلاف في درجة الحرارة بين الحيوان والمحيط تقل لذا فإن الحرارة الناتجة من الأيض لا يمكن أن تتشتت بشكل كاف حتى ولو كان العزل بأقل صورة (النفاذية وصلت أقصاها) . الكثير من الحيوانات تقوم بالتعرق أو اللهاث أو تسمح لحرارة أجسامها بالارتفاع لحد معين . تلك الميكانيكات تتطلب ارتفاع في معدل الأيض .

الانسال Breeding

- العمر الذي يصله الطائر ليصبح قادراً على التزاوج يختلف كما في الكثير من الحيوانات من نوع لآخر ويكن بشكل عام تميل الطيور الصغيرة للتزاوج في سن أبكر من الطيور الكبيرة ولكنها تعيش لفترة أقصر بينما تنتج أعداداً أكبر من الطيور الصغيرة مع ملاحظة أن هناك بعض الاستثناءات .
- الطيور الصغيرة ← عمرها أقصر ← تنتج (الانسال فيها) عالي .
- الطيور الكبيرة ← عمرها أطول ← النسل أقل (الصغار المنتجة في السنة).

- غالبية الطيور بما في ذلك الطيور المغردة الصغيرة والطيور التي يصل حجمها إلى حجم البط تميل إلى الانسال بعد مرور سنة إلى سنتين من الولادة .
- طيور النورس والخرشنة والطيور الجارحة تنضج جنسياً عندما تبلغ السن الثالثة إلى الخامسة من عمرها .
- الأنواع الكبيرة مثل العقاب وكثير من الطيور البحرية ربما أن عليها أن تنتظر لفترة أطول من الخمس سنوات وربما تصل إلى ثلاثة عشر سنة كما في القطرس الداكن ، بينما الأنواع الصغيرة كما في طائر السُّماني المعروفة قد يصل النضج في الانسال عند الأسبوع العاشر من ولادته .
- عندما تكون الظروف غير مهيئة في أرض الانسال كاستمرار الثلوج أو الجفاف فربما يمر الموسم بدون تزاوج أو انسال .

موسم التزاوج (الانسال) Breeding season

- المقصود بموسم التزاوج هو الموسم الذي يتم فيه التزاوج وإنتاج البيض ورعايته ومن ثم العناية بالصغار حتى يصبحوا قادرين على الاعتماد على أنفسهم . موسم الانسال يبدأ عادة من شهر إبريل April (شهر ٤ بالميلادي) وقد يبدأ من شهر ٣ (مارس) وحتى شهر July (شهر ٧ بالميلادي) .
- هناك عاملان أساسيان يؤثران على إتمام عملية الانسال وإنتاج الصغار وهما :
 - ١ - أن تكون الأنثى بحالة صحية جيدة وقادرة على إنتاج البيض .
 - ٢ - توفر الغذاء بكمية مناسبة لغذاء الوالدين ومن ثم غذاء الصغار بعد الفقس من البيض .

مكان الانسال

Breeding grounds

- من الأفضل للطيور المهاجرة أن تهاجر لأقرب مكان مناسب للانسال بحيث تكون قريبة من أماكن المشتى Wintering Grounds وهذا الأمر له فائدتين :
 - ١ - المسافة المقطوعة (للهجرة) تكون قصيرة نسبياً وبذلك تقلل مخاطر الهجرة .
 - ٢ - أنها بقربها من مكان المشتى تكون لها القدرة على العودة مبكراً وأخذ المواقع المناسبة بالإضافة إلى أنها أخذت أفضل المواقع في مكان الانسال .
- ولكن لذلك محاذيره :
- فالقرب من مكان المشتى يعني أن الظروف البيئية تكون قاسية نسبياً بالإضافة إلى مخاطر المنافسة من الأنواع المختلفة فتلجأ كثير من الطيور كطائر الدريجة Dunlin إلى ما يسمى بـ Leaf-frog وهي أن تتخفى الطيور لنفس النوع لتستقر في أماكن خلفها .