

الأيض في الطيور

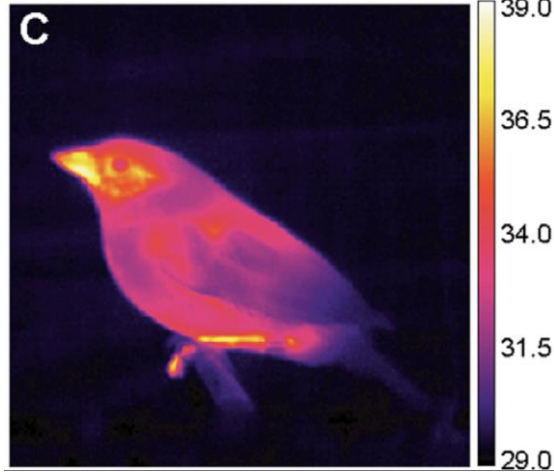
Metabolism in Birds

الجزء الرابع من مقرر 325 حين
علم الطيور

Ornithology

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 . ب) معادلة 1 حيث أن :

$$\text{ن} = \text{قيمة النفاذية}$$

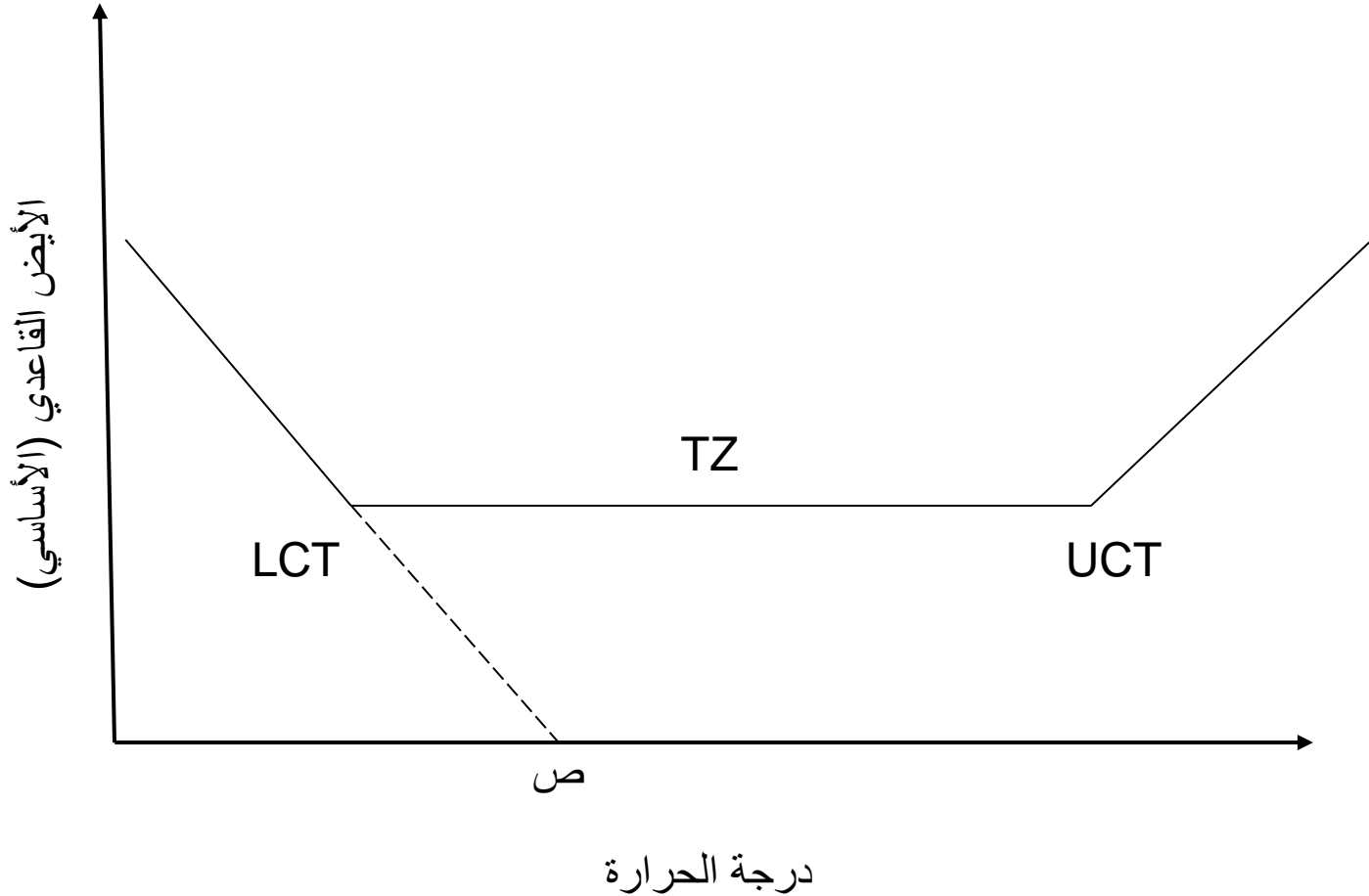
$$\text{ح ج} = \text{قيمة درجة حرارة الجسم}$$

$$\text{ح ب} = \text{قيمة درجة حرارة البيئة المحيطة}$$

• بعض الطيور تتبع طراز الثدييات في معدل إنتاج الحرارة بحيث يمكن استنتاج درجة حرارة أجسامها ولكن الكثير من الطيور لا تتبع هذه الطراز حيث أنها لا تخضع للمعادلة [انظر الشكل 1] حيث أن قيمة النفاذية تبقى ثابتة حتى عند درجة الحرارة المنخفضة وذلك للأسباب التالية :

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

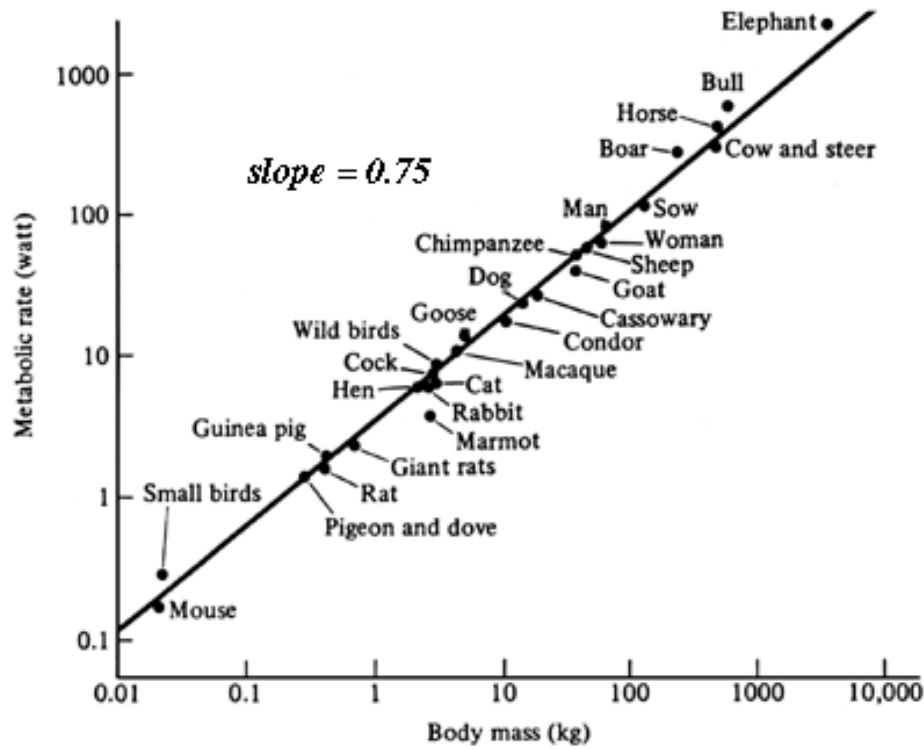
2. بعض الأنواع من الطيور تسمح بانخفاض درجة حرارة أجسامها بحدود معينة عند درجات الحرارة المنخفضة .



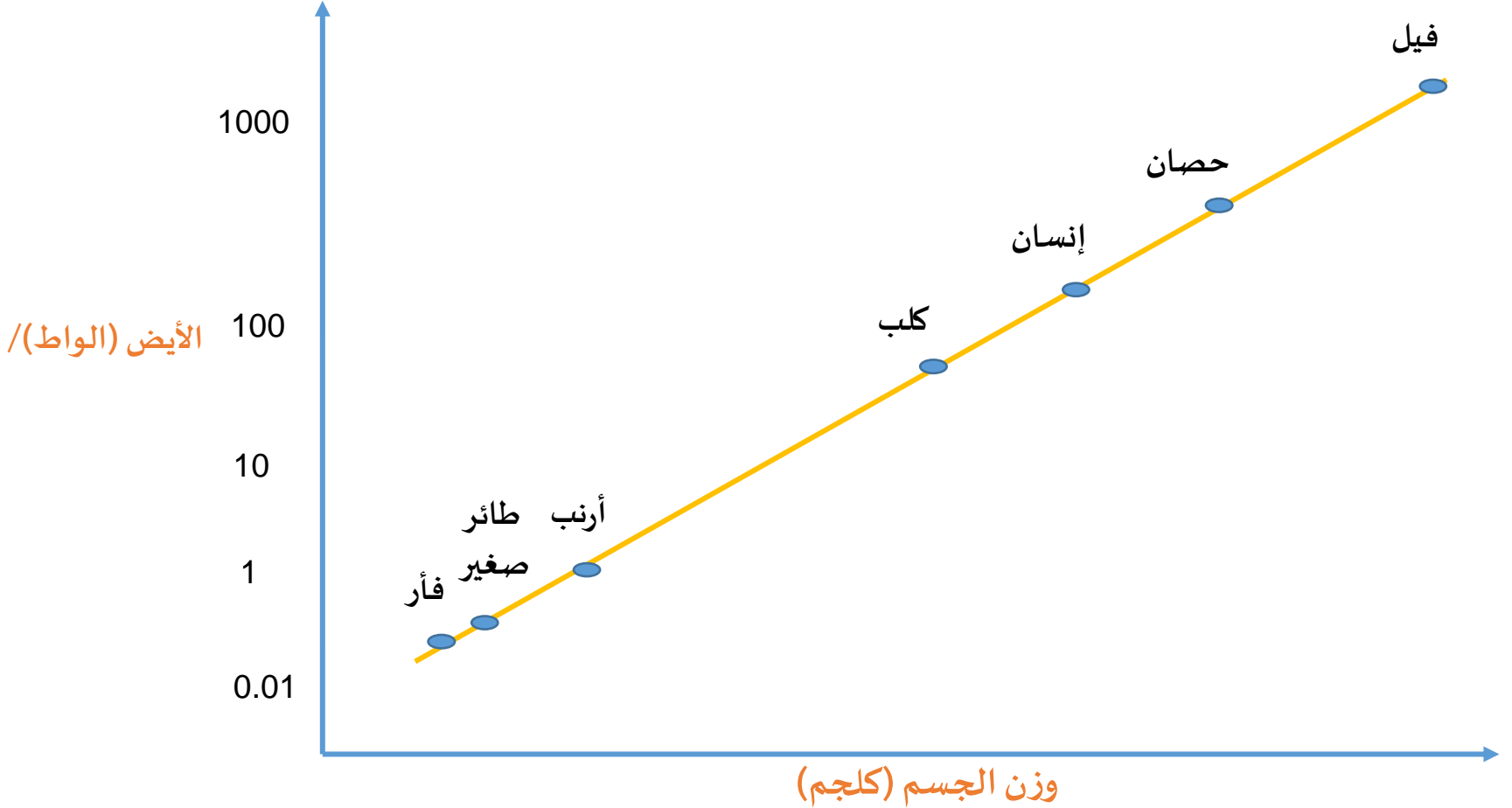
شكل (1) يلاحظ أن الحمامة وطائر عذاء البرلا يخضعان إلى طراز الثدييات في استنتاج درجة حرارة الجسم من الدرجة الحرجة الدنيا وما يليها من زيادة في الأبيض . فالدرجة المستنتجة (ص) هي فوق 50°م وهي بلا شك أعلى بكثير من درجة حرارة أجسام الطيور (عادة من $40 - 42^{\circ}\text{م}$).

<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

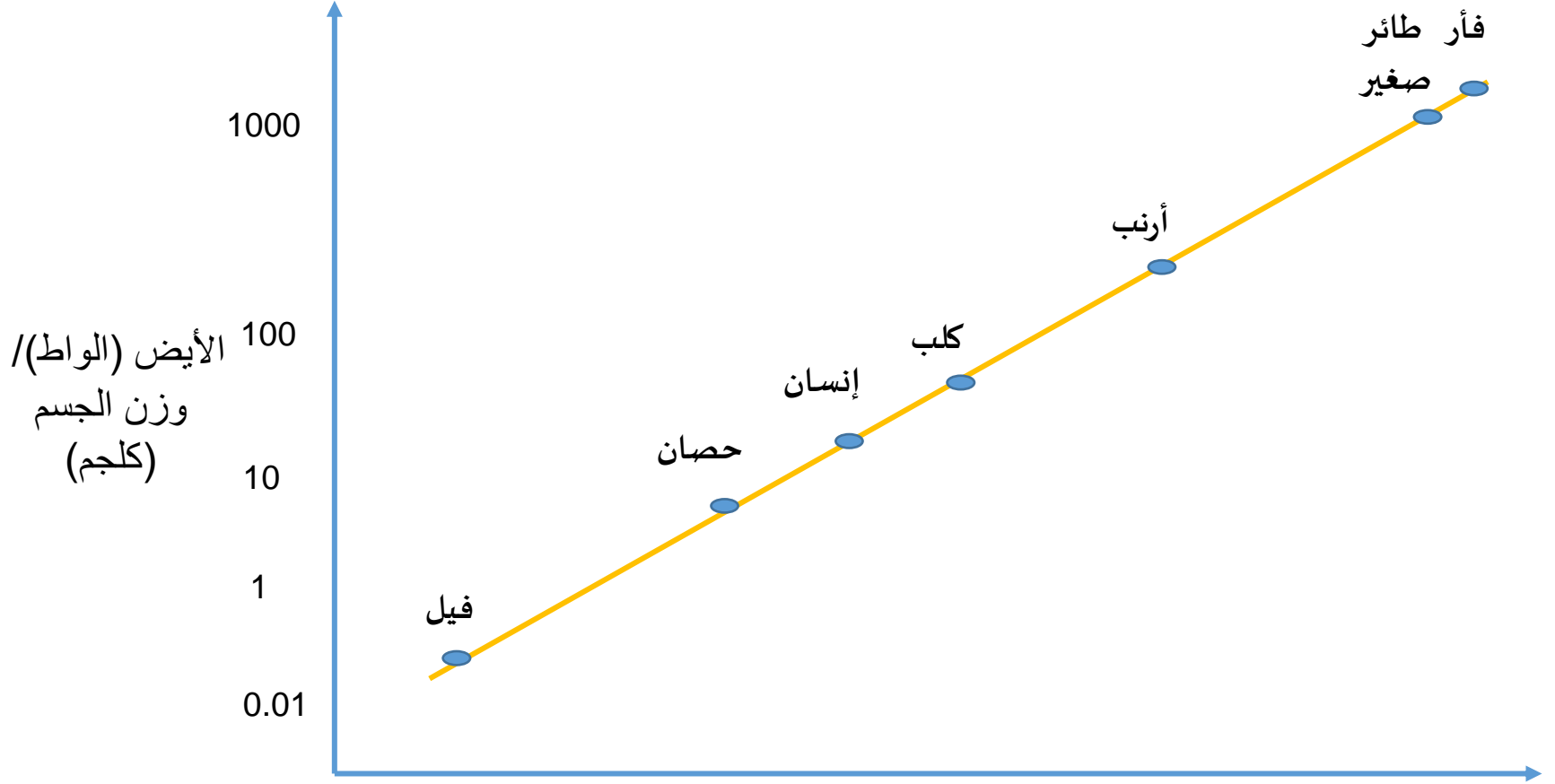
الأيض في الطيور



• تحتاج الحيوانات بشكل عام إلى الغذاء للحصول على المواد الكيميائية اللازمة لإنتاج الطاقة للقيام بالوظائف المختلفة والتي من ضمنها بالطبع البقاء على قيد الحياة .
فالأيض بشكل مبسط هو عبارة عن جميع التفاعلات الكيميائية والكيميائية الحيوية التي تتم داخل الخلايا لإنتاج الطاقة ومن الممكن تقدير الطاقة الناتجة في الكائن الحي عن طريق قياس كمية الأكسجين التي تستخدم لأكسدة المواد الغذائية .



شكل (2) كمية الأكسجين المستهلكة في الحيوانات الكبيرة بالتأكيد أكثر من تلك المستهلكة من الحيوانات الصغيرة (انظر الشكلين 2 ، 3) وقارن بينهما .



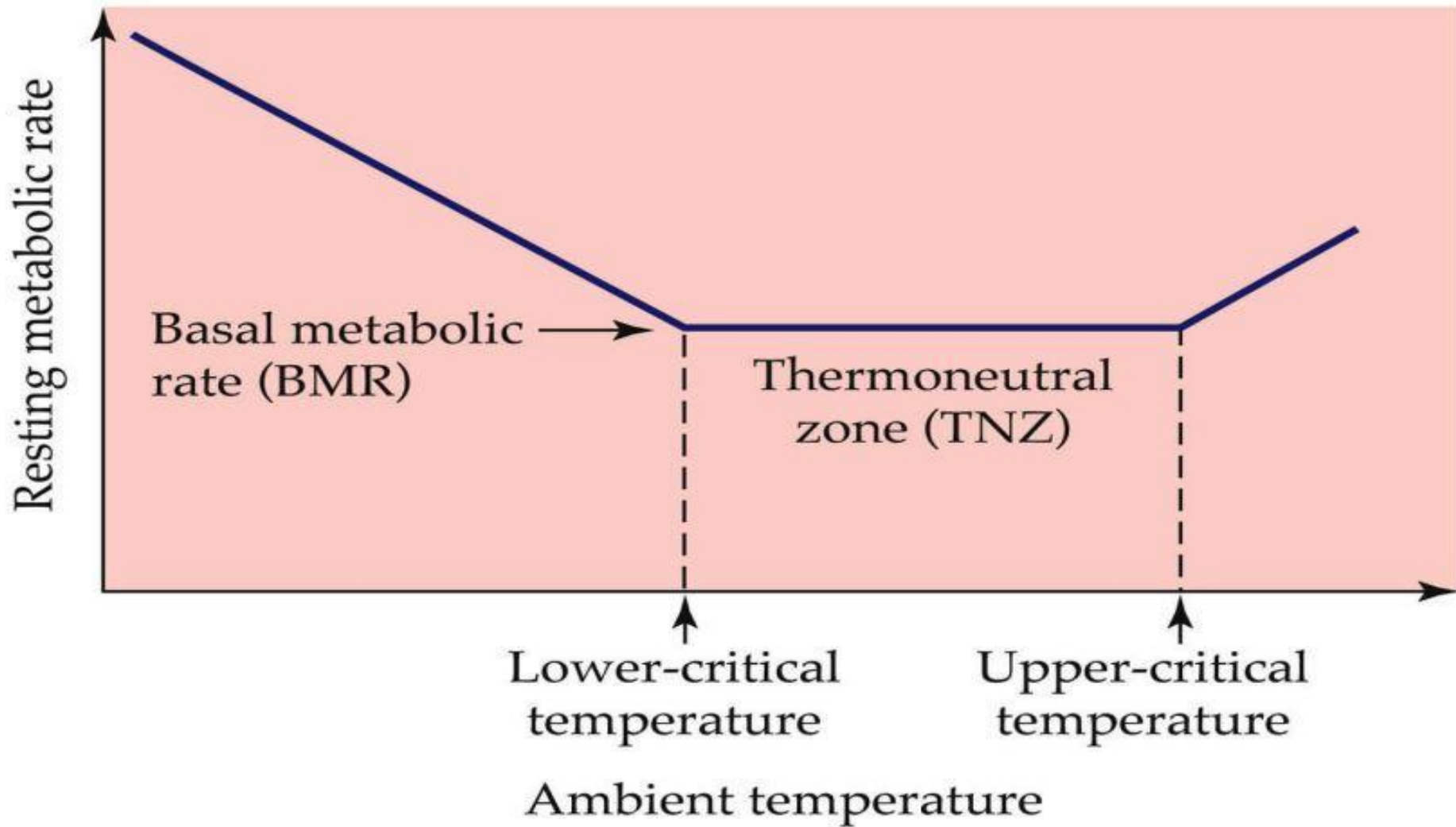
شكل (3) معدل استهلاك الأكسجين لكل وحدة من الجسم (الأيض/الوزن) تقل بشكل كبير مع زيادة الوزن ، (انظر الشكلين 2 ، 3) وقارن بينهما

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 :
1. خلال المراحل غير النشطة من اليوم .
 2. وعندما يكون الحيوان غير متأثر بهضم الطعام أو بارتفاع / انخفاض درجة الحرارة (خارج النطاق الطبيعي).
 3. أن يكون بالغاً (مكتمل النمو) .
 4. أن يكون في غير وقت استبدال الريش (moult) .
 5. أن يكون في غير وقت الإنسال .



(شكل 4) 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 ال Thermoneutral zone على الحيوان أن يقوم بعمل فسيولوجي للحفاظ على درجة حرارته الداخلي

ماذا نقصد بالدرجة الحرارة الدنيا LCT ؟

- هي الدرجة التي عندها تكون التغيرات في العزل غير كافية لتعويض الانخفاض في درجة حرارة المحيط الخارجي لذا فإنه تحت الدرجة الحرارة الدنيا يزيد معدل فقد الحرارة من الحيوان فلا بد أن يواجه ذلك بزيادة في معدل إنتاج الحرارة (زيادة الأيض) للحفاظ على درجة حرارة الجسم (شكل 4).

ماذا يقصد بالدرجة الحرارة العليا UCT ؟

- هي الدرجة التي عندها يكون العزل بأقل مستوى (النفاذية عالية) فأى 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 (شكل 4).