

يمكن تصنيف الحيوانات حسب مدى تحملها للحرارة إلى :

### أولاً // الحيوانات واسعة التحمل للحرارة **Eurythemal Animals**:

إن درجات الحرارة التي يمكن للحيوان أن يتحملها بشكل دائم غالباً ما تكون بعيدة عن القيم القصوى (العليا) التي ذكرت سابقاً. إن الحيوان اللاقري البلاناريا *Crenobia* وهو من الديدان المسطحة لا يستطيع العيش في ينابيع تتجاوز حرارتها 10°م علماً إن حرارتها القصوى المميتة هي 30°م. إن حدود تحمل الكائنات الحية لدرجات الحرارة مختلفة جداً.

**تعريف:** إن الحيوانات واسعة التحمل للحرارة : هي تلك الأنواع من الحيوانات التي تتحمل التغيرات الكبيرة في درجات الحرارة. وهناك أمثلة منها:

- 1- القوقع بطني القدم *Hydrobia* يعيش في نبع في إيطاليا درجة حرارة الماء فيه 46°م ويمكنه مع ذلك تحمل درجة حرارة قريبة من الصفر المئوي.
- 2- النمر يتحمل مناخ سيبيريا البارد ومناخ خط الاستواء في الهند.
- 3- العجوم *Bufo bufo* ينتشر في مناطق كثيرة تصل حتى شمال أفريقيا ويعيش كذلك في جبال الألب على ارتفاع 2200م

### ثانياً // الحيوانات ضيقة التحمل للحرارة **Stenothermal Animals**:

وهي تلك الأنواع من الحيوانات التي لا يمكنها العيش إلا في حدود ضيقة من درجات الحرارة، وتقسّم إلى :-

- 1- حيوانات تتطلب درجات حرارة عالية وتدعى ضيق الحرارة المرتفعة مثل حيوان المرجان Coral الذي يبني الأرصفة المرجانية وهي لا تعيش إلا في البحار الدافئة التي تتجاوز حرارتها 21°م. ويموت الحيوان القشري *Thermosbaena* الذي يعيش في مياه حارة تصل إلى 48°م إذا ما انخفضت درجة الحرارة إلى 30°م. ويتبع هذه المجموعة الكثير من أنواع الهائمات البحرية ذات الحجم الكبيرة مثل الأنوبيات والميدوزات التي لا تعيش إلا في المياه المتوسطة أو حتى الاستوائية.
- 2- حيوانات تتطلب درجات حرارة منخفضة وتدعى ضيقة الحرارة المنخفضة وتكثر هذه الحيوانات في أوساط خاصة مثل المغارات وأعلى الجبال. وفي الأوساط البحرية هناك أنواع عديدة من القشريات التابعة لمزدوجة الأقدام (amphipoides) فهي تعيش في المناطق القطبية، وتوجد أيضاً أنواع أخرى من الأحياء التي تعيش في الأعماق السحيقة للمحيطات حيث تكون درجة الحرارة قريبة من الصفر المئوي وسرعان ما تموت إذا ما أصبح الماء أكثر دفئاً.

تكيف الحيوانات ضد الحرارة غير الملائمة:

سبب وجود فصل الشتاء البارد وفصل الصيف الحار في جزء كبير من سطح اليابسة تكيفاً خاصاً لدى الكثير من الأنواع. ويمكن تقسيم هذه التكيفات إلى تكيفات شكلية وتكيفات وظيفية ( فسيولوجية ).

#### أ / التكيفات الشكلية:

تمتلك الحيوانات تكيفات شكلية كثيرة ضد الحرارة غير الملائمة. تكون زوائد الجسم من آذان وأذنان وأطراف الحيوانات أكثر قصراً، والهيئة العامة للجسم أكثر تكتلاً كلما كان المناخ أكثر برودة ومن أمثلتها:

1- مثال جيد يقدمه الثعلب (شكل،2) حيث نجد ثعلب الصحراء تكون أطرافه طويلة وأذناه كبيرتان أما الثعلب الأوربي فتكون أطرافه قصيرة وأذناه أقصر من أذني ثعلب الصحراء(الفنك)، أما الثعلب القطبي فأذناه قصيرتين جداً.



الثعلب القطبي



الثعلب الأوربي



ثعلب الفنك الصحراوي

شكل(2): اختلاف حجم الأذنين ومقدمة الفك عند ثعلب الصحراء والثعلب الأوربي والثعلب القطبي.

2- أما فراء اللبائن في المناطق الباردة تكون أكثر سمكاً من فراء اللبائن في المناطق الحارة.

3- نجد نمر سيبيريا أكبر حجماً من نمر الهند أو ماليزيا.

#### درجة الحرارة المميتة Lethal Temperature:

تطلق على درجات الحرارة العليا والدنيا التي تقع خارج الحدود الحرارية للحياة النشيطة أو الفعالة للكائن الحي إذ لا يستطيع تحملها ويموت بتأثير الحرارة أو البرودة وتصبح الحياة أكثر صعوبة كلما اقتربت الحرارة من درجة الحرارة المميتة.

#### الحرارة المثلى:

هي درجة الحرارة التي ينجز فيها الكائن الحي الوظائف الحيوية بشكل أمثل.

#### الحرارة القريبة من درجة الحرارة المميتة :

وفيها تتوقف الوظائف الحيوية دون أن تسبب الموت وفيها يدخل الكائن الحي في حالة من الحياة البطيئة.

**كيفية تعيين درجتي الحرارة المميتة والمثلى:**

تتم العملية في المختبر عن طريق تربية نوع ما من الأحياء ويوضع في حرارة ثابتة ولفترة طويلة.

**ب/ التكيفات الوظيفية (الفسولوجية):**

إن التكيفات الوظيفية التي تمتلكها الحيوانات ضد الحرارة غير الملائمة تكون قليلة الوضوح ولكنها كبيرة الأهمية ولهذه التكيفات عدة أشكال ومنها التالي:

**1- التأقلم Acclimatation:**

تعد ظاهرة التأقلم صفة عامة لدى الكائنات الحية، فهي تعدل وظائفها من اجل تكيفها مع الوضع الذي تعيش فيه، ويتميز هذا التكيف لدى الحيوانات متجانسة الحرارة حيث تغير من عملياتها الأيضية، فاللبائن الاستوائية تقوم بـ :

① : الدفاع ضد الحرارة المنخفضة ويتم عن طريق:

\* تبدأ بزيادة عمليات الأيض عندما تصبح حرارة الوسط قريبة من 25°م.

\* وتضاعف إنتاجها من الحرارة في درجة 10°م.

\* وتموت في درجة الصفر المئوي.

②:الدفاع ضد الحرارة المرتفعة فيتم عن طريق:

- تخفيض عمليات الأيض.
- زيادة خسارة الحرارة عن طريق توسيع الأوعية المحيطية.
- زيادة التعرق الجلدي.

نجد في الحشرات إن لها القدرة على مقاومة شديدة للبرودة حيث تحتوي سوائلها الداخلية على كميات كبيرة من الكليسرول الذي يتم إنتاجه من الكلايكوجين ويقوم هذا المركب بوظيفة مانع تجمد حيث يمكنه تخفيض نقطة تجمد السوائل الداخلية إلى -20°م.