كلية العلوم

القسم : **علم الحياة**

السنة : **الثانية**

المادة : علم البيئة الحيوانية

المحاضرة : الثالثة/نظري/د.سومر

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2026

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

العوامل البيئية Ecological factors

من أهم العوامل البيئية اللاأحيائية التي تؤثر في الكائنات الحية في المقام الأول العوامل المناخية ، يلي ذلك خواص التربة ذات الأهمية الكبيرة بالنسبة للحيوانات الأرضية وتدعى عوامل التربة، وكذلك خواص الماء ذات الأهمية بالنسبة للحيوانات المائية والتي تدعى بالعوامل الهيدروغرافية.

١- عوامل المناخ Climaiques factores

تكون المناخات بشكل عام متغيرة جداً على سطح الكرة الأرضية ، وإن العاملين الأساسيين اللذين يسببان هذه التغيرات هما: خطوط الطول ومكان القارات، بالإضافة لعدد من العوامل الثانوية . وبشكل عام يمكننا القول أن خطوط العرض هي العامل الذي يؤثر بشكل كبير في درجات الحرارة ، فالبلاد الأشد حرارة تتوضع بجوار خط الاستواء والأشد برودة حول القطبين ، وبينهما توجد سلسلة من المناطق الانتقالية.

ويعد مكان القارات عاملاً هاماً بالنسبة لجفاف المناخ أو رطوبته ، وبشكل عام يكون مركز الكتلة القارية أكثر جفافاً من أطرافها إلا أنه يوجد بعض الاستثناءات التي يلعب فيها نظام الرياح دوراً كبيراً. ولقد أمكن تحديد عدد من المناخات عن طريق الأخذ بعين الاعتبار اختلافات الحرارة وتوزع الأمطار على مدار السنة.

وإن عوامل المناخ ذات التأثير البيئي هي: الحرارة والرطوبة والاضاءة، أما العوامل الأخرى ، باستثناء الرياح ، فيعد تأثيرها غير معروف بشكل جيد. وسوف ندرس تأثير كل من هذه العوامل في الكائنات الحية ، حيث يشكل هذا المجموع العامل الأساسي في التغيرات المناخية.

١- <u>درجة الحرارة **Temperature**</u>

معظم الكائنات الحية تستطيع أن تعيش في درجات حرارة لا يزيد مداها عن صفر إلى ٥٠ مئوية . يؤثر على قدرة تحمل الكائنات للحرارة الرطوبة النسبية في الجو. درجة الحرارة تؤثر على نمو النبات و بقائه و قدرته على الإثمار، و النبات غذاء لكثير من الحيوانات. كذلك فإن الزواحف و البرمائيات و الأسماك و الحشرات و غيرها من اللافقاريات لا تستطيع أن تنظم درجة حرارة الجسم إلا بدرجة ضئيلة

تطور كثير من هذه الكائنات قدرتها على التعامل مع التغييرات الكبيرة القاتلة في درجة الحرارة بوضع بيضها أو أطوارها التي تتعرض لتلك التغييرات تحت سطح التربة أو داخل النبات ، و بعضها الآخر يتغلب عليها بسلوك معين كأن يبيت شتاء في البرد القارس أو صيفا في الحر الشديد ، أو يجعل نشاطه ليلاً في الجو

الحار. و بعضها الآخر يهاجر من الأماكن ذات البرودة الشديدة في الشتاء إلى أماكن أخرى أكثر دفئا كما تفعل كثير من الطيور .

العوامل المؤثرة على درجة الحرارة في البيئة:

١- **المرتفعات:** إن درجات الحرارة تنخفض بصورة عامة بمعدل ٠.٥ درجة /١٠٠ متر كلما ارتفعنا عن سطح الأرض ضمن الطبقة الجوية الأولى ويعزى ذلك إلى الأسباب الآتية:

أ. قلة كثافة الهواء الساخن فإنه يرتفع إلى الأعلى ويتمدد لانخفاض الضغط الجوي وبسبب هذا التمدد تنخفض حرارته ذاتياً.

ب. تقل كثافة بخار الماء والغبار مع الارتفاع وإن بخار الماء يلعب دوراً كبيراً في امتصاص الأشعة لذلك تقل درجات الحرارة.

ج. يحصل الجو على الحرارة بشكل رئيس من الشمس وبصورة غير مباشرة عن طريق الإشعاع الأرضي الطويل والذي يبلغ ٨٠% من الإشعاع.

٢. **التلوث (عدم نقاوة الغلاف الجوي):** عند مرور أشعة الشمس خلال الغلاف الجوي للأرض فإن جزء من الطاقة تمتص بواسطة طبقة الأوزون والغبار والدخان المتصاعد.

٣. **الرياح ومقدار حركة الهواء:** إن حركة الهواء ثابتة تقريباً على سطح الأرض بينما الرياح متغيرة حسب المنخفض الجوي الحاصل في منطقة معينة.

٤. **طبيعة السطح:** تختلف درجات الحرارة بصورة ملحوظة حسب نوعية السطح فنلاحظ اختلافات كبيرة في درجة حرارة المسطحات المائية عنها في الأراضي والترب المختلفة.

٥. **المنحدرات واتجاهاتها:** إن لاتجاه المنحدر تأثير كبير على درجات الحرارة فالسفوح الجنوبية في الجزء الشمالي من الكرة الأرضية تستلم طاقة شمسية أكبر من السفوح الشمالية.

٦. **فصول السنة وساعات اليوم:** تكون درجات الحرارة عالية في فصل الصيف ومنخفضة في فصل الشتاء ويتعلق هذا بزاوية سقوط الإشعاع الشمسي وساعات النهار.

٧. **موقع المكان بالنسبة لخط العرض:** تكون درجات الحرارة عالية في المنطقة الاستوائية وتنخفض بصورة عامة كلما ابتعدنا عن خط الاستواء.

مصادر الحرارة في جسم الحيوان :

تنتج الحرارة في جسم الحيوان في أماكن مختلفة من الجسم ونتيجة فعاليات حيوية مهمة منها (حرارة الأدمة، حرارة إنتاج الحليب، حرارة الفعاليات، حرارة التخمرات، حرارة الإشعاع الشمسي) كما أن هذه الحرارة الناتجة من جسم الحيوان ترتبط بصورة رئيسة بدرجة حرارة المحيط

الحرارة والنشاط الحيوي

يتعلق النشاط الحيوي بالبروتوبلازم ولكي يقوم البروتوبلازم الحي بنشاطه لابد وأن يظل ماؤه في حالة سائلة وفي درجة الحرارة المناسبة، وأنسب درجات الحرارة التي يكون فيها نشاط البروتوبلازم في ذروته تسمى درجة الحرارة المثلى، وتختلف درجة الحرارة المثلى من حيوان لآخر تبعاً لدرجة حرارة البيئة الأصلية التي يعيش فيها. قد نجد بعض الحيوانات تستطيع تحمل درجات حرارة أقل كثيرة من المدى الذي يسمح بالحياة النشطة وتبقى حية في درجات حرارة منخفضة بينما نشاهد أن كثيرا من الأسماك الإستوائية لا تنشط أو تزدهر في الأحواض الزجاجية الا إذا رفعت درجة حرارة مياه الحوض عن درجة حرارة الغرفة، ونجد أن الأسماك القطبية تستطيع أن تنشط في حرارة قد تقل لدرجة الصفر المئوي وارتفاع درجات الحرارة يسرع في العمليات الحيوية وانخفاضها ويبطئها طالما كان هذا التغير ارتفاعا وانخفاضا في حدود المدى الحراري والأمثل للحيوان، لكن إذا زادت الحرارة كثيرا فإن البروتينات تتخثر و الأنزيمات تتحطم ويتعرض الحيوان للموت، أما الانخفاض الشديد في درجات الحرارة فيسبب تجمد ماء البروتوبلازم وتتشقق الأغشية الحية وتتوقف العمليات الحيوية ويصاب بغيبوبة البرد ولا تزول إلا بعودة الحرارة إلى طبيعتها بسرعة تعتبر الحرارة العامل الأساسي في نشاط وسلوكيات العديد من الحشرات ومن أهمها الجراد الصحراوي حيث بينت الأبحاث العلمية وفرق مراقبة الجراد أن للحرارة تأثير هام حيث أن عملية تجمع الجراد على شكل أسراب وهجرتها من مكان إلى آخر تحتاج إلى حافز أو مؤثر والأرجح كما بينت الأبحاث أن المؤثر الأساسي هو درجة الحرارة ومن ثم عامل توفر الغذاء المطلوب.

التكيف أو التأقلم

هناك تباين كبير بين الأنواع الحيوانية المختلفة، وكذلك بين أفراد نفس النوع في القدرة على التأقلم، وتعد قابلية الحيوان الوراثية والنظام الإداري للحيوان من أهم العوامل التي تحدد مستوى ودرجة تأقلم الحيوان مع البيئة،

وبالإمكان الحكم على بعض الحيوانات بأنها ذات قابلية جيدة للتأقلم مع البيئة من خلال جملة من الدلائل العينية مثل:

١- الكفاءة التناسلية العالية للحيوانات.

٢- المقاومة العالية للأمراض المختلفة .

٣- أقل نسبة ممكنة في الوزن الحي.

٤ - انخفاض معدلات النفوق وطول عمر الحيوان.

وتجدر الإشارة إلى أنه بالإمكان التعرف على مقدار الإجهاد أو الضغط البيئي الذي يتعرض له الحيوان من خلال التغيرات التي تظهر على سلوكياته وتصرفاته، إضافة إلى عدد من العمليات الحيوية الأخرى مثل التنفس.

مراحل التأقلم البيئي للحيوانات:

إن تعرض الحيوانات لأي تغيرات بيئية غير طبيعية كارتفاع درجة حرارة الجو مثلاً يمكن أن ينشأ عنها تغيرات فيزيولوجية عديدة لتتجنب الآثار البيئية الضارة التي قد تتعرض لها، وإن الفشل في الوصول إلى هذه الدرجة من التوازن مع المتغيرات البيئية قد يؤدي إلى حالات خطيرة قد تفضي إلى النفوق أحياناً. ويمر الحيوان بعدة مراحل للتأقلم هي:

١- المرحلة التمهيدية:

حيث يواجه الحيوان هذه الظروف بجملة من العمليات الفسيولوجية الطارئة، والمصحوبة بانخفاض في معدلات الغذاء والطاقة وزيادة في نشاط عدد من الغدد الصماء.

٢- مرحلة المقاومة:

وتكون في العادة أطول من سابقتها، وتتصف بانخفاض في معدل النمو والخصوبة والإنتاج، وتكون مصحوبة بانخفاض ملحوظ في الطعام والطاقة، وقد تستطيع بعض الحيوانات استرداد معدلات أدائها الطبيعي وتتأقلم مع التغير البيئي، فيما لا تستطيع بعضها ذلك مما يجعلها عرضة للإنهاك وظهور أعراض الضعف والهزال العام والتوقف عن الإنتاج وهذا مؤشر لأعراض التأقلم البيئي.

٣- مرحلة التأقلم أو النفوق:

وتعتمد وضعية الحيوان خلال هذه الفترة على حالته أثناء المرحلة السابقة، فالحيوانات التي استطاعت التأقلم مع الأثر البيئي يمكنها العيش والبقاء، أما تلك التي لم تظهر استعداداً لمقاومة التغير البيئي فإنها في الغالب لا تلبث أن تنهك وتكون نهايتها النفوق.

تكيف الحيوانات مع التغيرات الحرارية

لقد سبب وجود فصل شتاء بارد وصيف حار في جزء كبير من سطح اليابسة تكيفاً خاصاً لدى كثير من الأنواع. ويمكن تقسيم هذه التكيفات إلى تكيفات شكلية وتكيفات فيزيولوجية.

إن تكيف الحيوانات أو أقلمتها عبارة عن مجموعة متداخلة من العمليات التي تحدث للحيوانات لكي تجعلها قادرة على مسايرة الظروف التي تعيش فيها، كما يمكن تعريف القدرة على التأقلم بأنها قابلية الحيوان لتنظيم إمكانياته الفسيولوجية للعيش في ظروف بيئية مختلفة من خلال تعرفه بشكل مستمر أو متقطع إلى نوع من الضغوط البيئية. وتنقسم الحيوانات من حيث قدرتها على التكيف مع درجة الحرارة مثلاً إلى نوعين:

١- الحيوانات ذات الدم الحار:

ومثال ذلك الطيور والثدييات وهي تقوم بتغيير طفيف في درجة حرارة جسمها عندما يحدث تغير ملحوظ في درجة حرارة الجو، أي أن لها القدرة على تنظيم درجة حرارة جسمها في حدود ضيقة في وجه التغير الواسع بدرجة حرارة الجو. وخلال المدى الحراري الذي يسمح للحيوان ذو الحرارة المتغيرة بالحياة النشطة والعادية فإن تغير درجة الحرارة له تأثير كبير في العمليات الحيوية للحيوان فتزيد سرعة العمليات بارتفاع الحرارة وتقل بانخفاضها في حدود المدى الحراري العادي.

أما عندما تنخفض درجة حرارة الحيوان فإن سرعة العمليات الحيوية تنخفض ويقل استخدام الأكسجين وتقل الحركة ويصبح الحيوان كسولاً بليداً ويحدث هذا في الحيوانات المتغيرة الحرارة التي تقضي الشتاء في مناطق باردة ولكن إذا زاد الانخفاض كثيراً فإنه يكون مميتاً للحيوان.

من جهة أخرى فإن تحمل درجات الحرارة العالية يختلف من حيوان لآخر رغم أن الحيوانات متغيرة تتغير درجة حرارة أجسامها تبعاً لدرجة حرارة البيئة فإن هذا لا يعني أنها لا تستطيع خفض حرارتها بالمرة بل إنها تبحث عن الأماكن الدافئة عند انخفاض حرارة الجو فقد نشاهد أفعى تحت الشمس في الجو البارد. وكذلك نشاهد كثيراً من حيوانات الصحراء الصغيرة عند ارتفاع حرارة البيئة مختفية في الجحور حيث الجو أبرد وهذه الحيوانات تنقصها

القدرة الحيوية على تثبيت درجة حرارة أجسامها كالحيوانات ثابتة الحرارة. درجة حرارة أجسام الطيور أعلى من الثدييات وتتراوح بين ٤٠ – ٤٣ درجة مئوية تبعاً للنوع.

الحيوانات ذات الدم البارد:

ومثال ذلك الأسماك والزواحف والبرمائيات، وهي تقوم بتغيير ملحوظ في درجة أجسامها عندما تتغير درجة حرارة الجو أي أن ليس لها القدرة على التحكم في تثبيت درجة حرارة جسمها. يؤدي التغير الكبير في البيئة المحيطة به إذا ارتفعت درجة حرارته أو انخفضت لخطورة كبيرة على حياته، والاختلاف في درجة حرارة الجسم بين الأنواع الثابتة الحرارة كبير.

أ- التكيفات الشكلية:

تمتلك الحيوانات تكيفات شكلية كثيرة ضد الحرارة غير الملائمة، ولقد تم إحصاء هذه التكيفات بالنسبة للفقاريات متجانسات الحرارة وأطلق عليها اسم قواعد بيئية. ولكن هذه القواعد ليست قطعية وإنما تقر بعدد من الاستثناءات.

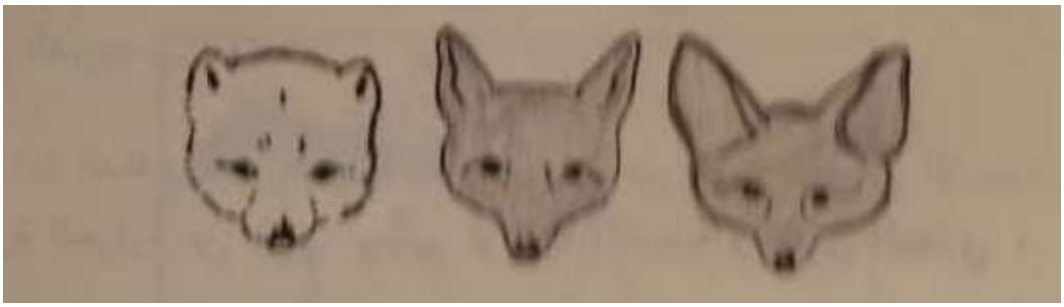
- **قاعدة بيرغمان Regle de Bergmann** : حسب هذه القاعدة : يصادف القد الأكبر في أفراد النوع الواحد أو في مجموعة تصنيفية محددة من متجانسات الحرارة في المناطق الأشد برودة. ويؤيد هذه القاعدة افتراض ترموديناميكى بسيط مفاده أن سطح حيوان ما يتناسب مع مربع قده، بينما يتناسب حجمه مع مكعب قده. وبما أن خسارة الحرارة تتم أساسا عن طريق السطح فإنها تتناسب معه، وستكون هذه الخسارة مرتفعة كلما كانت نسبة السطح / الحجم كبيرة أي كلما كان الحيوان صغيراً. وكلما كان الحيوان ضخماً كان شكله متكتلاً، أي تكون نسبة السطح / الحجم صغيرة، و بالتالي تكون خسارة الحرارة عنده قليلة ويكون من السهل حفظ حرارته الداخلية ثابتة. ونستشهد غالبا بمثال طائر الطرسوح Manchots الذي يعيش في نصف الكرة الجنوبي، فالطرسوح الامبراطوري Manchot empereur الذي يعيش بجوار خط الاستواء في جزر غالاباغوس Galapagos فهو الأصغر حجماً، وفي الواقع فإن مقارنة أنواع طائر الطرسوح اثنين اثنين لا تؤكد هذه القاعدة، ولكنها تتأكد بشكل أفضل داخل النوع نفسه.

وهناك مثال آخر هو بطة الصخور Fratercula arctica يتحدد قدها الوسطى بطول أجنحتها. وقد لوحظ تناقص هذا الطول بشكل منتظم من الشمال إلى الجنوب، ويتراوح بين 18.5سم لدى الشكل الذي يعيش قرب القطب الشمالي و ١٤ سم لدى الشكل الذي يعيش في بعض جزر البحر الأبيض المتوسط.

وقد تعرضت هذه القاعدة لانتقادات عديدة، فقد لوحظ أن عروق الكوجر Puma والقندس Loutre يزداد قدها من الشمال إلى الجنوب وهذا ما يتناقض مع القاعدة، يعتقد بعض العلماء أن الفروق في القد هي من الضعف بحيث لا تعطي أية دلالة في التنظيم الحراري. وحسب هؤلاء العلماء فإن خواص العزل الجلدي و بروزات الجسم هي التي تلعب الدور الأساسي في التنظيم الحراري وليس سطح الجسم.

- قاعدة آفين Regle d'Afien :

هذه القاعدة هي حالة خاصة للقاعدة السابقة، حيث تكون زوائد الجسم من آذان وأذناب وأطراف أكثر قصراً والهيئة العامة للجسم أكثر تكتلاً كلما كان المناخ أكثر برودة، وهناك مثال جيد يقدمه الثعلب (شكل ١)



الشكل رقم (١)

اختلاف قد الأذنين والخرطوم عند ثعلب القطب وثعلب أوروبا وثعلب الصحاري (الفنك)

فبالنسبة لثعلب الصجراء تكون أطرافه طويلة وأذناه كبيرتين، أما ثعلب أوروبا فتكون أطرافه قصيرة وأذناه أقصر من أذني الفنك، وأخيراً تكون أذنا ثعلب القطب قصيرتين جداً وكذلك خرطومه.

- قاعدة الفراء Regle de la Fourr

يكون فراء ثدييات المناطق الباردة أكثر ثخانة من فراء ثدييات المناطق الحارة. وتتأكد من ذلك عندما تقارن نمر سيبيريا بنمر الهند أو ماليزيا، كما أن نمر سيبيريا يكون أكبر حجماً. ويجدر بنا أن نلاحظ أن هذا التكيف يوجد أيضاً لدى ثدييات المناطق الجافة حيث يقلل الفراء الثخين من خسارة الماء عن طريق التعرق.

ب- التكيفات الفيزيولوجية:

إن التكيفات الفيزيولوجية التي تمتلكها الحيوانات ضد الحرارة غير الملائمة تكون قليلة الوضوح ولكنها كبيرة الأهمية. ولهذه التكيفات عدة أشكال:

-التأقلم Acclimatization:

تعد ظاهرة التأقلم صفة عامة لدى الكائنات الحية، فهي تعدل وظائفها من أجل تكييفها مع الوضع الذي تعيش فيه، ويتميز هذا التكيف لدى الحيوانات متجانسات الحرارة بتغير الاستقلاب. فالثدييات الاستوائية تبدأ بزيادة

استقلابها عندما تصبح حرارة الوسط قريبة من ٢٥°م وتضاعف إنتاجها من الحرارة في الدرجة ١٠°م، وتموت في الدرجة صفر مئوية. وبالمقابل فإن الثدييات القطبية صغيرة القد لا تبدأ بزيادة استقلابها إلا في الدرجة – ٣٠°م. أما الثدييات القطبية كبيرة القد كالثور الممسك فلا تبدأ بزيادة استقلابها إلا في الدرجة – ٤٠°م.

أما الدفاع ضد الحرارة المرتفعة فيتم عن طريق تخفيض الاستقلاب وزيادة خسارة الحرارة عن طريق توسيع الأوعية المحيطية والتعرق الجلدي .

وتم الدفاع ضد الحرارة المرتفعة لدى الحيوانات متغيرات الحرارة عن طريق تبخر الماء أيضاً، كما هو الحال لدى متماثل الأرجل lygia oceanica. أما دفاع اهذه الحيوانات ضد البرودة فيتم عن طريق اللجوء الى الاجتفاف Deshydratation المتدرج، مما يؤدي إلى زيادة الضغط الحلولي للسوائل الداخلية ويخفض نقطة تجمدها. ويلجأ إلى هذه الطريقة كثير من الحشرات مثل Chironomides من ثنائيات الأجنحة، التي تعيش في القطب الشمالي وتقضي يرقاتها فصل الشتاء في البحيرات المتجمدة.

كما توجد حشرات أخرى مقاومة جداً للبرودة تحتوي في سوائلها الداخلية على كميات كبيرة من الغليسرول الذي تم إنتاجه من مولد السكر Glycogene. ويقوم هذا المركب بوظيفة مانع تجمد حيث يمكنه تخفيض نقطة تجمد السوائل الداخلية إلى – ٢٠°م.

وفي بلادنا يعتمد الفلاحون على الشتاء البارد لقتل الحشرات الضارة بالزراعة ولكن في الحقيقة تظهر التجارب أن تناوب أوقات باردة مع أوقات معتدلة تسبب الموت أكثر من البرودة المستمرة والتي تتأقلم معها كثير من الحشرات•

–**الهجرة Migratios** : عندما يكون التأقلم غير كاف، فإن الحيوانات، تلجأ إلى طرق أكثر جذرية لمقاومة درجات الحرارة غير الملائمة في الفصول السيئة. وأسهل هذه الطرق بالطبع هو ترك هذه الحيوانات للمكان غير الملائم للسكن الى أماكن أكثر ملاءمة حيث تغادر بعض الحيوانات مناطقها إذا انخفضت أو ارتفعت درجة الحرارة المحيطة بها عن الدرجة التي يمكن أن تتحملها ويمكن تقسيم حركة الحيوان (الهجرة) بفعل الحرارة إلى نوعين:

– **الهجرة الرأسية:** ويحدث ذلك في البحار والمحيطات لتجنب الظروف الحرارية الصعبة فهي تهبط في الصباح إلى الطبقات السفلى حتى ادفأ حاجز حراري وبعد الظهر تبدأ هذه الأحياء في الصعود نحو المياه السطحية لبدء انخفاض درجة حرارة المياه. كما يقضي حجل الثلوج الألبي والغزال الأحمر الصيف في أعالي الجبال وينزلان إلى الوديان في الشتاء.

– **الهجرة الأفقية:** وهي انتقال الحيوان بتأثير البيئة من منطقة لأخرى.

أ- هجرة الطيور:

من بين الحيوانات الأرضية فإن الطيور هي الوحيدة تقريباً التي تملك القدرة على التنقل الناجع للاستفادة من هذه الطريقة. وتعد هجرات الطيور مشهورة وقد درست بشكل جيد (شكل ٢)

الشكل رقم (٢)

هجرة طائر الزقزاق الأمريكي Pluvier dore

منطقة التعشيش (أسود)، منطقة التشتية (منقطة)، طريق هجرة الخريف (خط كامل)، طريق هجرة الربيع (خط منقط)

وقد طورت الطيور أنواع مختلفة من الريش للتكيف مع الاختلافات المناخية التي تؤثر على الهجرة، وعلى سبيل المثال تغادر العديد من الطيور أراضي التكاثر في القطب الشمالي عندما تبدأ درجات الحرارة في الانخفاض لأنها تحتاج إلى درجات حرارة أعلى للتمكن من النجاة، وبالمثل، قد تكون المناطق المدارية الحارة بيئة قاسية لتربية الصغار، ومن المستحسن وضع البيض شمالاً في المناطق الأكثر برودة.

ب-هجرة الثدييات

لا تقتصر الهجرة على الطيور فقط فقد تقوم بعض الثدييات بالهجرة كما يحدث في حيوان الكاريبو، وفي كل ربيع يخرج الحيوان من الغابات حيث قضى الشتاء ويسير عبر التندرا بحيث تبدأ الإناث الرحلة وتثير في المقدمة بينما يتأخر الذكور عنها عدة أيام ثم تعبر الأنهار والبحيرات قبل الوصول إلى شواطئ البحار القطبية وهناك تضع

الإناث صغارها وبعد حوالي أسبوعين عندما يصبح الوليد من القوة بحيث يتحمل السير يبدأ القطيع رحلة العودة إلى الغابات في الجنوب وتكون الإناث خلف الذكور في هذه المرة.

كما أن بعض الثدييات كالشامواه Chamois والماعز البري Boukuerins تسكن أعالي الجبال في الصيف، و تنزل في الشتاء إلى مناطق أقل ارتفاعاً حيث تكون درجة الحرارة أقل قساوة. وبقدر ما تكون هذه الهجرة من أجل حماية هذه الحيوانات من البرد القارس بقدر ما تكون من أجل الحصول على الغذاء .

-**البيات الشتوي:** في الحيوانات متغيرة الحرارة تنخفض درجة حرارة أجسامها في الشتاء لتماثل درجة حرارة البيئة المحيطة بها إلى درجة لا تمكنها من القيام بنشاطها الحيوي فتقضي هذه الفترة في كمون يسمى البيات الشتوي كما يحدث في الضفدعة فتقفل فتحتا الأنف والفم والعينين وتقف حركات التنفس الرئوية وتتغذى على الغذاء المدخر في الأجسام الدهنية الإصبعية وتظل في حالة كمون حتى يقبل فصل الربيع فتخرج من مخبئها لتمارس نشاطها من جديد وقد يحدث البيات الشتوي في الحيوانات ثابتة الحرارة مثل بعض آكلات الحشرات والخفافيش والقوارض وفي هذه الحيوانات تنخفض حرارة أجسامها لحد كبير وتقل العمليات الحيوية في فصل الشتاء عندما تنخفض حرارة الجو ويقل الغذاء اللازم لها وهذه الحيوانات عندما تبيت بياتاً شتوياً فإنها تشبه في هذه الحالة الحيوانات المتغيرة الحرارة فدرجة حرارتها تشبه درجة حرارة الوسط الذي تعيش فيه فترتفع بارتفاعها وتنخفض بانخفاضها وإذا ارتفعت درجة الجو لحد معين سرعان ما ترتفع درجة حرارة هذه الحيوانات وتعود ثانية إلى درجة حرارتها الطبيعية.

-**السكون والخمول الصيفي:** بعض الحيوانات ثابتة الحرارة تتأثر بارتفاع درجة حرارة الجو ففأر الألبينو إذا ارتفعت درجة حرارته إلى ٤٠ م فإنه يموت ولكن حيوان الجربوع قد تصل حرارة جسمه إلى ٤٢ م وتثبت عندها مع دخوله في فترة نوم عميق وتقل وظائفه الحيوية لحد كبير حتى تنخفض درجة حرارة الجو المحيط به فتنخفض درجة حرارته إلى معدلها الطبيعي وهي ٣٦ م ويبدأ نشاطه الطبيعي بعد ذلك

مكتبة A to Z