الاثر الفسلجي لدرجة الحرارة :

ان درجة الحرارة من العوامل البيئية المهمة ذات التاثير الكبير على فعاليات الكائنات الحية لذا فانها تحدد الى حد كبير مدى انتشار الحيوانات والنبات على سطح الكرة الارضية.

تنظيم درجة حرارة الجسم:Regulation of body temperature

ان الطاقة الكامنة الموجودة في المواد الغذائية التي يتناولها الحيوان تتحول في النهاية الى طاقة حرارية اما مباشرة او بعد انجازها لشغلا مفيدا في الجسم وذلك عند تحول ATP الى ADP مثلا على ذلك عند الامساك بطير او حيوان لبون نلاحظ ان اجسامها حارة وتنبعث منها هذه الحرارة نتيجة لحرق المواد الغذائية اذ تعد الحرارة ناتج عرضي لعملية التنفس الخلوي التي تهدف الى تزويد الخلايا بطاقة مفيدة لتسير الفعاليات الحيوية المختلفة تقسم الحيونات من حيث درجة الحرارة الجسم الى:

1-الحيوانات خارجية الحرارة :Ectotherms وهي الحيوانات التي تنظم درجة حرارة الجسم باكتساب الحرارة من المحيط الخارجي سواء من الماء الدافئ التي تعيش فيه او من الشمس او من الصخور والتربة التي هي في تماس معها وتمتاز هذه الحيونات بقدرتها على التحكم في درجة حرارة الجسم كثيرا او قليلا (أي حيوانات متغيرة الحرارة)

2-الحيوانات داخلية الحرارة: Endotherms وهي الحيوانات التي تنظم حرارتها بالاعتماد بدرجة رئيسية على حرارة الايض (الايض الداخلي) غير ان ذلك لا يمنع من الاستفادة الى حد ما من الحرارة الخارجية خصوصا في المناطق الباردة .ان الحيوانات ثابتة الحرارة هي بصورة عامة داخلية الحرارة كما ان بعض الحيوانات المتغيرة الحرارة قد تلجا الى هذا الاسلوب في الحفاظ على درجة حرارة أجسامها بمستوى معين.

3-الحيوانات متباينة الحرارة :Heterotherms تشمل الحيوانات التي تكون درجة حرارة اجسامها ثابته ولكن قد تنخفض او ترتفع من الحد الطبيعي تحت ظروف معينة وبوسائل فسلجية ويقع العديد من الحيوانات ثابته الحرارة واخرى متغيرة الحرارة تحت هذا الصنف من الحيوانات ومن الوسائل الفسلجية التي تستخدمها هذه الحيونات لاحداث تباين حراري-:

أ -السبات الشتوي : تظهر كثير من اللبائن والطيور والسبات الشتوي اذ تنخفض خلالها درجة حرارة اجسامها عشر درجات عن الحد الطبيعي.

ب –التفاوت اليومي بين الليل والنهار في درجة حرارة الجسم والذي قد يبلغ ٦–٧ درجات مئوية كما في الجمال والاغنام.

ت –ظاهرة الخمول اليومي : Daily Torpidity تحدث هذه الظاهرة في العديد من اللبائن والطيور الصغيرة اذ تتغير فيها درجة حرارة الجسم خلال اليوم وذلك بانخفاضها في الليل عشرات الدرجات المئوية.

٤–الحيوانات المتغيرة الحرارة :Poikilotherms

تمتاز هذه الحيوانات بكون درجة حرارة اجسامها مساوية لدرجة حرارة المحيط اذ انها لا تتمكن من التحكم بدرجة حرارة الجسم الا في حالات نادرة فقط وضمن حدود ضيقة لا تتجاوز بضع درجات تحت او فوق درجة حرارة المحيط ويعود ذلك بصورة رئيسية الى عدم امتلاكها وسائل حفظ وتصريف الحرارة الناتجة من التمثيل الغذائي وكذلك كون التمثيل الغذائي فيها واطئ مقارنة مع الحيوانات ثابته الحرارة.

بعض الحيوانات المتغيرة الحرارة تقوم بتنظيم درجة حرارة الجسم او المناطق التي تعيش فيها بواسطة وسائل سلوكية Behavioral means وليست وظيفية مثلا تقوم الافاعي والعضيات في الشتاء بتعريض اجسامها لاشعة الشمس لرفع درجة حرارة اجسامها وبالعكس تلجا في الجو الحار الى الظلال والاماكن الباردة.

كما يلاحظ ان بعض انواع الفراش والحشرات الاخرى تحرك اجنحتها لبضع ثواني قبل الاقلاع وذلك لرفع درجة حرارة العضلات المحركة للاجنحة بضع درجات فوق درجة حرارة المحيط في الشتاء ويقوم النحل بضرب اجنحتها وذلك لتبريد المكان في الصيف وفي الشتاء كثيرا ما يتم مشاهدة الحشرات وغيرها من الحيوانات مكدسة على بعضها تجنبا للانجماد.

ان عدم استطاعة الحيوانات المتغيرة الحرارة على التحكم في درجة حرارة اجسامها بطرق وظيفية جعلها لا تنتشر في البيئات المختلفة ويتركز انتشارها في المناطق المعتدلة والاستوائية ونادرا ما تنتشر في المناطق التي تنخفض فيها درجة حرارة المحيط واذا وجدت في هذه المناطق فتلجا الى وسائل لمواجهة الموقف وضمان استمرار النوع منها :

1–تموت كثير من الحشرات والديدان وغيرها في فصل الشتاء في المناطق الباردة تاركة البيوض التي تؤدي رسالة استمرار النوع الى الدافي اذ ان البيوض مقاومة لدرجات الحرارة المنخفضة كما انها تكون موضوعة في مناطق تحفظها من الانجماد مثلا في داخل التربة او داخل انسجة الحيوانات والنباتات او تلقى في الماء بعيدا عن المنطقة السطحية المنجمدة.

-2ان اغلب الحيوانات المتغيرة الحرارة هي مائية بذلك تستطيع تجنب الانجماد في الشتاء من خلال عيشتها تحت الطبقة الثلجية وفي البحار والمحيطات والانهار اذ ان درجة حرارة الماء لاتنخفض عن ٤٠م. o

-3اما الحيوانات الاكثر حساسية للدرجات الحرارية الوطئة فانها اما تلجأ الى السبات الشتوي Hibernationاذ تزاول ادنى حد ممكن من الفعاليات الوظيفية او انها تهاجر الى مناطق اكثر دفئا.

الحيوانات ثابتة الحرارة:Homotherms

تستطيع هذه الحيوانات (الطيور واللبائن) ان تحافظ على درجة حرارة اجسامها ثايته ضمن حدود ضيقة جدا على الرغم من التغير في درجة حرارة المحيط . تتراوح درجة حرارة اجسام اللبائن بين ٣٧-٣٨م o، وفي الطيور تتراوح بين ٤٠-٤٢ م oوتعود هذه القابلية على تنظيم درجة الحرارة الى عاملين هما :

-1قدرة الانسجة على توليد كمية كبيرة من الحرارة في الجو البارد والتقليل من توليد الحرارة في الجو الحار على العكس من الحيوانات المتغيرة الحرارة التي يكون فيها كمية الحرارة المنبعثة متناسبة طرديا مع درجة حرارة المحيط وتدعى هذه الوسيلة في تنظيم درجة حرارة الجسم بالتنظيم الحراري الكيميائي chemical Thermoregulation

-2امتلاك هذه الحيونات وسائل عديدة للتحكم في كمية الحرارة المفقودة الى المحيط الخارجي ويتم ذلك بوساطة مايدعى التنظيم الحراري الفيزيائي Physical Thermorrgulation ، اذ يفقد الحيوان الحرارة الى المحيط الخارجي كاي جسم ساخن اخر بطرق فيزيائية منها الاشعاع Radiation والحمل Convectionوالتبخر Evaporation اما الحرارة الناتجة فيكون مصدرها هو التمثيل الغذائي Metabolism .

التمثيل الغذائي او الايض Metabolism

الاستقلاب أو **الأيض** أو **عملية التمثيل الغذائي** (Metabolism) [1]هي مجموعة من التفاعلات الكيميائية التي تحدث في الكائنات الحية على المواد الغذائية المختلفة بواسطة العوامل الإنزيمية بغرض الحصول على الطاقة أو بناء الأنسجة (أو هي مجموع العمليات الحيوية الكيميائية التي تحدث داخل الجسم لضمان نموه وأدائه الوظيفي السليم بما فيها هدم المواد الغذائية لإنتاج الطاقة). يسمى ناتج عملية الاستقلاب باسم **مستقلَب**.

يقصد **بالاستقلاب** تلك العمليات البيوكميائية التي تتم داخل الجسم عندما يقوم ببناء الأنسجة الحيّة من مواد الطعام الأساسية ومن ثم يفككها لينتج منها الطاقة، ويحتاج ذلك إلى عملية هضم الطعام في الأمعاء وامتصاص خلاصاتها وتخزينها كمرحلة انتقالية لدمجها في أنسجة الجسم ثم تفكيكها إلى ماء وثاني أكسيد الكربون فالطاقة التي تتولد من الاستقلاب لا تتحول كلها إلى حرارة بل تخزن داخل الخلايا وتستخدم عند الحاجة.

التفاعلات

تنقسم تفاعلات الاستقلاب إلى:

1- تفاعلات الهدم Catabolism : حيث يتم تكسير المواد الغذائية الرئيسية سواء كانت كربوهيدرات أو بروتينات أو دهون خلال طرق مختلفة من التفاعلات الحيوية إلى جزيئات بسيطة وينتج عن ذلك الحصول على الطاقة.

2- تفاعلات البناء (Anabolism): الجزيئات البسيطة الناتجة من عملية الهدم يمكن استخدامها كنواة لبناء مواد أكثر تعقيداً سواء كانت بروتينية أو أحماض نووية من خلال سلسلة من التفاعلات وذلك لبناء الأنسجة وتستهلك طاقة في تلك التفاعلات.

تأخذ عمليات البناء والهدم مسارات مختلفة من ناحية التفاعلات الحيوية داخل جسم الكائن الحي، يتم فيها تحويل المواد الكيميائية عن طريق سلسلة من الأنزيمات.هذه الأنزيمات هي حاسمة

لعملية **التمثيل الغذائي** حيث تعمل على تسريع التفاعلات وتكون مهمة جداً في الحفاظ على حياة الخلية.

أحد السمات البارزة في عملية الأيض هو التشابه في المسارات الأساسية بين كائنات تختلف اختلافاً شاسعاً عن بعضها البعض.

معظم الهياكل التي تشكل الحيوانات والنباتات والميكروبات مصنوعة من ثلاث فئات أساسية من الجزيئات : الأحماض الأمينية، الكربوهيدرات، والدهون .ووظيفة التمثيل الغذائي تتركز في استخدام هذه الجزيئات في بناء الخلايا والأنسجة، أو تقسيمها واستخدامها كمصدر للطاقة .ويمكن أن تجتمع هذه المواد الكيميائية لتشكل بوليمرات مثل الحمض النووي والبروتينات.

و يبدأ استقلاب الكربوهيدرات مع امتصاص الغلوكوز عبر جدران الأمعاء إلى الدم فيحمل البعض منه إلى مختلف أنحاء الجسم حيث يتم استقلابه في حين يتم تخزين البعض الآخر في الكبد والعضلات على شكل سكر أو غلوكوجين وتتفكك بعد ذلك عند الحاجة.