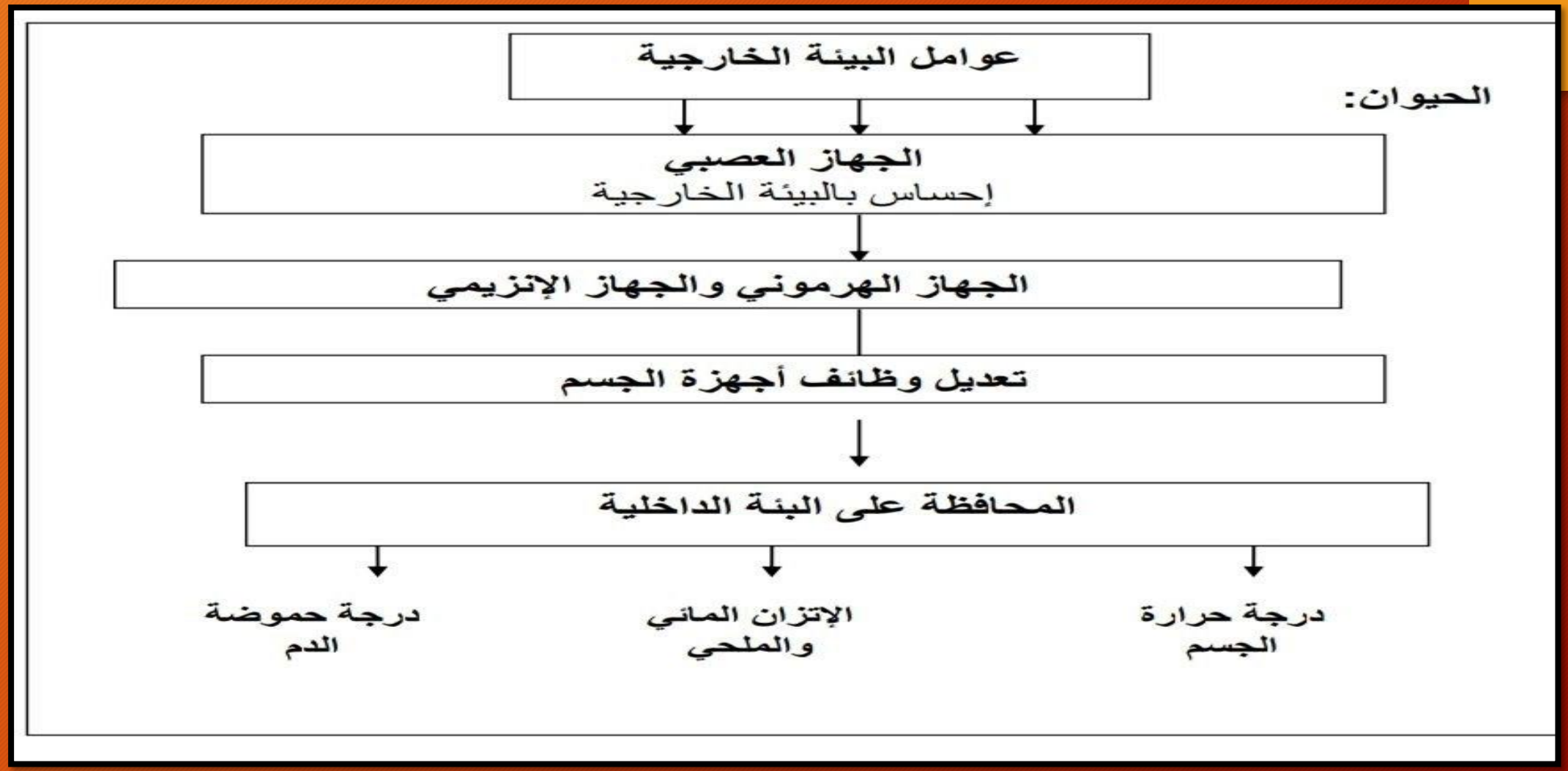
الأسبوع التاسع

المرحلة الثالثة

الفسلجة البيئية

علاقة البيئة بالأداء الفسيولوجي للحيوان



ويتأثر الحيوان بالبيئة المحيطة به تأثراً كبيراً ، ويقوم الجهازالعصبي بالإحساس بمؤثرات البيئة الخارجية المحيطةبالجسم وينقلها إلى أجهزة الجسم المختلفة

- ويتعاون مع الجهازين الهرموني والإنزيمي ليعدل من عملأجهزة الجسم بما يناسب الظروف البيئية المحيطة .
- **والأداء الفسيولوجي والإنتاجي للحيوانات المز رعية)ابقار،جاموس ،اغنام، ماعز، دواجن :::الخ (يكون في وضعهالأمثل عندما تراوح درجة حرارة الجو ما بين 13 - 18 مورطوبة نسبية**

نطاق الراحة Comfort Zone

وهو المدي .Comfort Zone• هذا المدى الحراري يعرف بنطاق الحياد الحراري أو نطاقالراحة الحراري للبيئة الذي

تعمل عنده أجهزة الجسم دون أي زيادة في النشاطالفسيولوجي لفقد أو اكتساب حرارة .

- وهذا بالطبع يعني قدرة الحيوان على تعظيم إنتاجه وانحرافدرجة حرارة البيئة عن نطاق الحياد الحراري يؤدي كماسبق القول إلى تغير في الأداء الفسيولوجي للحيوان

الثبات الذاتي
Homeostasis

- **وهو حالة ثبات البيئة الداخلية للجسم الناتجة من الفعل الفسيولوجي الذي يلاءم التغير في ظروف البيئةالمحيطة .**
- **وكما سبق الذكر فأن الجسم يحافظ على الخصائصالطبيعية للجسم ومنها درجة الحرارة التي سوفنناقشها في هذا الفصل على سبيل المثال .**

والمحافظة على درجة حرارة الجسم تستدعي وجود توازنبين الحرارة المنتجة من الجسم والحرارة المفقودة منه) شكل4 - 6 (ويمكن التعبير عن ذلك بالمعادلة التالية :• **التغير في حرارة الجسم = الحرارة المنتجة – الحرارة المفقودة**

- والثبات الذاتي يعني أن الفرق بين الحرارة المنتجة والحرارةالمفقودة يساوي صفر أو يقترب منه .
- **الحرارة الناتجة من الجسم = المفقودة**
- أي أن معدل التغير في درجة الحرارة يكون أقل ما يمكن

الحرارة المنتجة Heat Production

• الغذاء هو المصدر الأساسي للطاقة .

• حيث يتحول بعد تناوله وهضمه إلى مجموعة من المركبات المنتجة للطاقة .

• والطاقة الناتجة من الغذاء المهضوم تستخدم في المحافظة على الحياة وفي الإنتاج) اللحم واللبن والتناسل (.

• والنشاط الفسيولوجي للجسم ينتج أنواعاً من الطاقة يمكن تقسيمها إلى :-

1 حرارة التمثيل القاعدي Basal Metabolic Heat• وهي الحد الأدنى من الطاقة التي تلزم للمحافظة على درجة حرارة الجسم وعلى التركيب العضلي وكذلك نشاط الجهازين=الدوري والتنفسي . ويرتبط مقدار الطاقة القاعدية المنتجة منالجسم بالوزن التمثيلي الوزن المطلق مرفوعاً إلى أس0.75 •

وهو يدل على كمية الخلايا والأنسجة الحيوية الموجودةبالجسم والتي تستخدم الطاقة في العمليات البيولوجية .

وصغرحجم الجسم يؤدي إلى زيادة السطح النسبي للحيوان) 1 سم 2 /كجم وزن حي (، وهو ما يتبعه زيادة في معدل الفقدالحراري من الجسم .• وهذا يلزم الحيوان بزيادة معدل التمثيل القاعدي لتعويضالفاقد الحراري من المسطح الخارجي للجسم .

الأداء الفسيولوجي للحيوان

- أي صفة إنتاجية) إنتاج اللبن أو اللحم 000 الخ (أو شكليه) الجلد أو الشعر أو طول الجسم (أو فسيولوجية) عمر البلوغ وفترة الحمل 000 الخ (. يتحكم فيها التركيب الوراثي للحيوان وفي الظروف البيئية المثلي ، تستطيع الجينات أن تعبر عن نفسها تعبيراً كاملاً بما يحقق أعلى عائد إنتاجي من الحيوان أما في الظروف البيئية المعاكسة فقد ينخفض الانتاج نظراً لعدم قدرة الجينات على التعبير الكامل عن نفسها .

لكي ينجح الحيوان في الإنتاج في بيئة ما , لابد اولاً أن يستطيع المعيشة في هذه البيئة أي أن تعمل أجهزة الجسم بالكفاءة التي تضمن حياة الفرد وبقاء النوع

ثانياً : الأداء الفسيولوجي للحيوان

- أي صفة إنتاجية (إنتاج اللبن أو اللحم 000 الخ و الجلد أو الشعر أو طول الجسم (أو فسيولوجية) وفترة الحمل 000 الخ (. يتحكم فيها عمر البلوغ التركيب الوراثي للحيوانوفي الظروف البيئية المثلي ، تستطيع الجينات أن تعبر عننفسها تعبيراً كاملاً بما يحقق أعلى عائد إنتاجي من الحيوان

أما في الظروف البيئية المعاكسة فقد ينخفض الانتاج نظراً لعدمقدرة الجينات على التعبير الكامل عن نفسها .

لكي ينجح الحيوان في الإنتاج في بيئة ما , لابد اولاً أن يستطيعالمعيشة في هذه البيئة أي أن تعمل أجهزة الجسم بالكفاءة التيتضمن حياة الفرد وبقاء النوع

أما في الظروف البيئية المعاكسة فقد ينخفض الانتاج نظراًلعدم قدرة الجينات على التعبير الكامل عن نفسها .لكي ينجح الحيوان في الإنتاج في بيئة ما , لابد اولاً أنيستطيع المعيشة في هذه البيئة أي أن تعمل أجهزة الجسمبالكفاءة التي تضمن حياة الفرد وبقاء النوع .

- **وفي معادلة الإنتاج يمكن التعبير عن التداخل بين الوراثةوالبيئة بالأداء الفسيولوجي)سرعته واتجاهه (للحيوان تحت ظروف بيئية معينة .**

Digestive Heat حرارة الهضم production

• وتختلف تبعاً لطبيعة الجهاز الهضمي وكذلك كمية ونوعيةالغذاء الذي يتناوله الحيوان .

• فالحيوانات يمكن تقسيمها من حيث تركيب جهازها الهضمي إلى حيوانات وحيدة المعدة وأخرى ذات معدةمركبة)مجترة (.•

وعمليات الهضم) التفاعلات الإنزيمية (تؤدي إلى انطلاق

كميات من الطاقة نتيجة لتكسير الروابط الكيميائية

• ويضاف إلى ذلك كمية الحرارة الناتجة من التخمراتالغذائية بالكرش أو أثناء حركة عضلات الفك عند المضغ

أو الاجترار

Muscular Heat حرارة العضلات production

• وتتباين كميتها طبقاً للحركة التي يقوم بها الحيوان ،فالنشاط الحركي يتبعه انطلاق كمية من الحرارة تتناسبطردياً مع شدة الحركة .

• وخروج الحيوانات للمراعي والسير لمسافات طويلةيؤدي لإنتاج كمية من الحرارة تضاف إلى العبءالحراري الناتج من تعرض الحيوان لأشعة الشمس . المباشرة

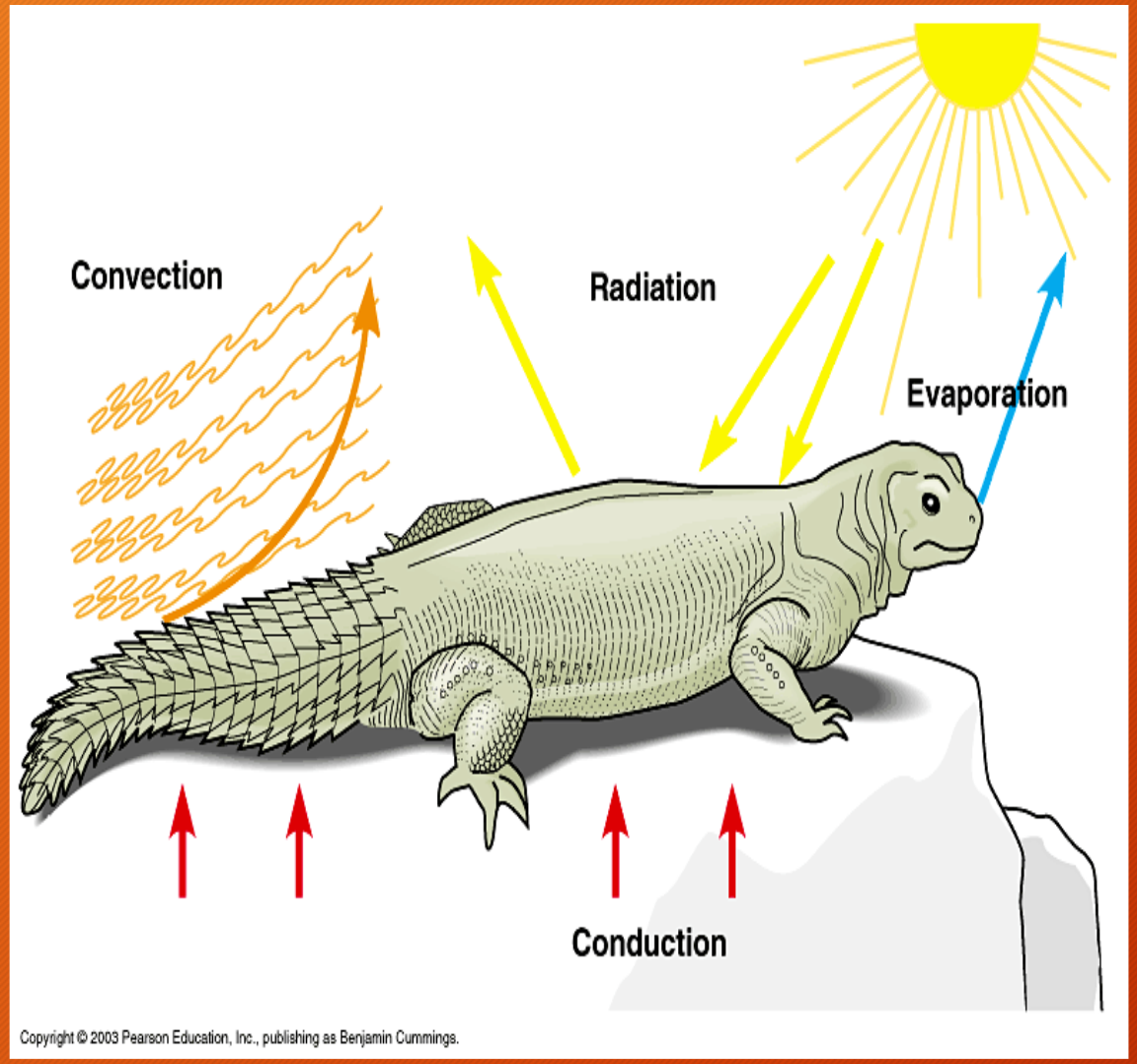
- ويتأثر الحيوان بالبيئة المحيطة به تأثراً كبيراً ، ويقوم الجهاز العصبي بالإحساس بمؤثرات البيئة الخارجية المحيطة بالجسم وينقلها إلى أجهزة الجسم المختلفة
- ويتعاون مع الجهازين الهرموني والإنزيمي ليعدل من عمل أجهزة الجسم بما يناسب الظروف البيئية المحيطة .
- **والأداء الفسيولوجي والإنتاجي للحيوانات المز رعية)ابقار ،جاموس ،اغنام، ماعز، دواجن :::الخ (يكون في وضعه الأمثل عندما تراوح درجة حرارة الجو ما بين 13 - 18 م ورطوبة نسبية ما بين 55 - 65 % وسرعة الرياح ما بين 5 - 8 كم/ساعة**

حرارة الإنتاجProductive Heat

- وهي الحرارة الناتجة من تحويل الطاقة الغذائية المهضومة إلى حرارة إنتاج مثل حرارة النمو وإنتاج اللبن والتناسل .
- وجميع العمليات الإنتاجية تنتج من التفاعلات البيولوجية التي يصاحبها انطلاق كميات كبيرة من الطاقة .

طرد الحرارة من الجسمHeat Dissipation

- يعمل الحيوان على طرد الحرارة المنتجه داخل جسمه والتي تزيد عن حاجة نشاطه الفسيولوجي حتى يحافظ على درجة ثبات الحرارة في المدى الحراري الخاص بكل نوع . ويتم التخلص من الحرارة الزائدة بالجسم عن طريقين أساسيين :-



أ- التبادل الحراري مع البيئة المحيطة بالحيوان

إلى الوسط باستخدام الوسائل الطبيعية لانتقال الحرارة • وفي هذه الحالة يتم انتقال الحرارة من الوسط الأعلى الأقل طبقا لقوانين الفيزياء.•

وفي البيئة مرتفعة الحرارة قد يكتسب الجسم حرارة عند تلامسه مع السطوح المحيطة به إذا ما كانت مرتفعة في الابل بتغيير درجة حارة جسمها- تبخير الماء من سطح الجسم عن طريق درجة حرارتها عن حارة الجسم . تقوم الجلد والجهاز التنفسي .• وتعتبر هذه الوسيلة من الوسائل الفعالة في التخلص من درجة الحرارة حيث أن تبخير لتر واحد من الماء يؤدي

إلى التخلص من 580 سعراً حرارياً كبيراً

.• والحرارة تنتقل من الأعضاء النشطة في التمثيل الغذائي

إلى الأجزاء الخارجية من الجسم سلبياً .

ويتم الفقد الحراري من الجسم بطريقة أو بأكثر من الطرق التالية

1 التوصيل Conduction

• يلعب التوصيل دوراً هاماً في التخلص من الحرارة الزائدة عن
طريق انتقال الحرارة من أماكن إنتاج الطاقة بالجسم إلى الأجزاء الطرفية منه , وأيضاً عن طريق التخلص من الحرارة
الزائدة الموجودة بالجلد إلى السطوح المحيطة في مناطق تلامس سطح جسم الحيوان بها .
• ويقل الفقد الحراري بهذه الطريقة أثناء وقوف الحيوان نظراً لابتعاد الجسم عن سطح الأرض
• وجزء كبير من الحرارة الزائدة بالجسم قد ينتقل بالتوصيل لتدفئة المياه والطعام أثناء عملية البلع .
• وتزداد كفاءة الفقد الحراري عن طريق التوصيل بزيادة الفارق الحراري بين الجسم والسطوح المحيطة به .

- الحمل Convection2

• وفقد الحرارة بهذه الطريقة يعتمد على سرعة الهواء المحيط بجسم الحيوان ودرجة حرارته . ورقاد الحيوان يقلل من سطح الجسم المعرض للرياح مما يقلل من الفاقد الحراري بهذه الطريقة . أما وقوف الحيوان وتعرضه لرياح باردة فيؤدي إلى فقد كمية كبيرة من الحرارة المنتجة داخل الجسم .

3 الإشعاع Radiation

• يتعرض الحيوان بصفة مستمرة إلى اكتساب أو فقد حرارة عن طريق الإشعاع . وكمية الحرارة المكتسبة من البيئة المحيطة تعتمد
على المقدار المعرض من جسم الحيوان للأجزاء المشعة للحرارة .
وفي درجات الحرارة المرتفعة يتعرض الحيوان إلى الإشعاع المباشر
لأشعة الشمس ، أو الإشعاع الناتج من الانعكاس من سطح الأرض .
• , أو من أسطح المباني المحيطة بالحيوان) الجدران والسقف (.
وكمية حرارة الإشعاع التي يكتسبها الحيوان تزداد بالطبع عند التعرض لأشعة الشمس المباشرة وخصوصاً في فترة ما بعد الظهيرة
حيث تبدأ الأسطح في فقد حرارتها بالإشعاع . أما في درجات الحرارة المنخفضة فقد يكتسب الحيوان جزءاً من طاقة الإشعاع مما
يساعده في المحافظة على درجة حرارة الجسم

4- التبخر Evaporation

• يفقد الحيوان جزءاً كبيراً من الحرارة المنتجة بالجسم عن
طريق الجلد) العرق(أو الجهاز التنفسي)البخر(.
وتعتبر هذه الطريقة من أكفاء طرق التخلص من الحرارة
الزائدة بالجسم .
• وفقد الحرارة عن طريق العرق لا يعتمد فقد على كمية
الماء المفرزة من الجسم بل أيضاً على سرعة الرياح ونسبة الرطوبة في الجو المحيط بالحيوان .
• فمثلاً تشبع الجو المحيط بالحيوان بالرطوبة يؤدي إلى تراكم الماء على سطح الجسم دون بخر مما يزيد من العبء الحراري على الحيوان .

ب- الحرارة المرتفعة :

- عند تعرض الحيوان لدرجة حرارة بيئية أعلى من نطاق الحياد الحراري يلجأ إلى خفض الطاقة المنتجة بالجسم عن طريق خفض كمية الغذاء المأكول أو تغيير سلوكه أو خفض الإنتاج أو جميعهم معاً ليتمكن من المحافظة على حرارة جسمه .
- ويمكن للحيوان أن يقلل من درجة الحرارة القاعدية بخفض معدل التمثيل الغذائي كوسيلة إلى خفض الحرارة المنتجة بالجسم , إلا أن ذلك قد يسبب انخفاضاً في الأداء الفسيولوجي والإنتاجي للحيوان , لذلك فغالباً ما يبدأ الحيوان في تغيير سلوكه Behaviourلزيادة كفاءة الفقد الحراري من الجسم , مثلما يتجه الجاموس للسباحة في القنوات المائية أو الرقاد في الظل , والامتناع عن الأكل مثلما تفعل معظم الحيوانات في الأيام شديدة الحرارة

الأهداف البيولوجية للنشاط الفسيولوجي في البيئة :

- أن النشاط الفسيولوجي يهدف إلى ضمان الحياة السليمة للحيوان , وأيضاً ضمان التكاثر الطبيعي للأفراد للحفاظ على بقاء النوع . فالحيوان يعمل دائماً على تعديل الخلل الفسيولوجي بفعل فسيولوجي مضاد بما يسمح له بالمعيشة دون خلل في البيئة الداخلية والاحتفاظ بقدرته على إنتاج نسل بما يضمن له بقاء النوع . ويرتبط ذلك بكفاءة عمل أجهزة الجسم وصحة الحيوان .