الفصل الثالث عشر

البيئة وفسلجة الأقلمة

يعد علم البيئة من العلوم الحديثة نسبياً ويمكن تعريفه على أنه العلم الذي يدرس العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية والمحيط الذي تعيش فيه .

أما بيئة الحيوان الزراعي فتعرف على إنها المكان الذي يعيش فيه الحيوان للتحرك بحرية ويمارس حياته ويتكاثروتتعاقب أجياله ، وعلى المختص بعلم البيئة أن يكون لديه معلومات عن علم الوراثة والفسلجة والتصنيف وعلم المناخ وعلم الأنواء الجوية وذلك في محاولة لمعرفة سلوك الحيوانات في الطبيعة ، ولما كانت هناك فروع رئيسة من المعرفة أو العلوم الحياتية ولها صلة وثيقة بعلم البيئة كالوراثة والفسلجة ، لذلك إقترح تعريف جديد لعلم لبيئة من قبل Plinks (1970) بأنه (فهم العلاقات بين النباتات والحيوانات والمحيط الذي يعيشون فيه) .

أهمية الأنواء الجوية للزراعة وتربية لحيوان :

بدأ الإهتمام بعلم الأنواء الجوية لأهميته في مجالات مختلفة من الحياة وبعد تطور التكنولوجيا وإستعمال الأجهزة الحديثة ذات التقنية العالية في رصد التقلبات الجوية من مسافات بعيدة جداً ، لذلك من الضروري دراسة العلاقة بين الحيوان والبيئة التي يعيش فيها وعند إستيراد حيوان ما يجب دراسة الظروف المناخية للمنطقة المراد تربية الحيوانات فيها ، وفهم العلاقات المترابطة بين هذه العوامل من جهة وممارسة بعض العمليات الزراعية من جهة أخرى كزراعة أنواع المحاصيل العلفية لتغذية الحيوانات وإنتشارالأمراض الوبائية ومقدرة الحيوانات على مقاومتها وهكذا.

وعلى العموم تقسم الحيوانات إلى قسمين من ناحية تأثيرها بالتقلبات الجوية وهي :

1. الحيوانات ذات الدم البارد : Cold blood animals

وهي الحيوانات التي لاتستطيع أن تتكيف مع الجو الذي تعيش فيه لاسيما عند إنخفاض درجة الحرارة إلى مستويات متدنية حيث لاتسطيع أن تحتفظ بدرجة حرارتها بصفة ثابتة تقريباً تشمل الحيوانات ذات الدم البارد التي تسبت في الشتاء ومنها الزواحف والبرمائيات .

2. الحيوانات ذات الدم الحار : Warm blood animals

وهي الحيوانات التي تستيطع أن تحتفظ بدرجة حرارة جسمها ثابتة تقريباً حتى لو تغيرت حرارة الجو الذي تعيش فيه وضمن مدى حراري معين ، لأن جهاز التنظيم الحراري لديها مكتمل ولأن منطقة تحت المهاد (Hypothalamus) تقوم بالدورالرئيسي في التحكم الفسيولوجي والتي من خلالها يستطيع الحيوان أن يحتفظ بدرجة حرارة جسمه في مدى حراري معين وتشتمل على هذه الحيوانات اللبونة والطيور.

يتوقف الإنتاج الحراري العام للجسم على كمية الحرارة الناتجة من تحرك العضلات وتسمى حرارة النشاط (Heat of activity) ومن الجدير بالذكرأن كمية الحرارة تزداد أثناء النمو والتسمين والتناسل وإنتاج الحليب. وعند مقارنة كمية الحرارة الناتجة من الأبقارالجافة والحلوبة يلاحظ أن الأبقارالحلوبة تنتج حرارة مقدارها ضعف الكمية الناتجة من بقرة جافة وبنفس الحجم والوزن .

مصادر الحرارة في جسم الحيوان : Heat recourses in animal body

تنتج الحرارة في جسم الحيوان من أماكن مختلفة من الجسم نتيجة للفعاليات الحيوية ومن هذه المصادر ما يأتي :

1. حرارة الإدامة : Maintenance heat
2. حرارة إنتاج الحليب : Milk production heat
3. حرارة الفعاليات الجسمية : Activities heat
4. حرارة التخمر : Fermentation heat
5. حرارة الإشعاع الشمسي : Solar radiation heat

إن الحرارة الناتجة التي ذكرت سابقاً ترتبط بدرجة حرارة المحيط ولكنها تتأثربعوامل مختلفة أهمها :

1. نوع الحيوان : Animal species
2. نوع العليقة المتناولة : Type of ration
3. مستوى الغذاء المتناول : Feed intake level

وعلى ذلك فأن نوع الغذاء المتناول له تأثيرعلى مقدارالحرارة حيث أن الأعلاف الخشنة تؤدي إلى زيادة في سرعة الإنتاج الحراري العام وهي ما تسمى بزيادة الحمل الحراري Heat increment ، ولهذا فعند قياس التمثيل الغذائي يجب أن يكون في الصباح الباكروقبل الأكل للتأكد من هضم المواد الغذائية السابقة .

أما في المجترات فأنه تحدث في الكرش عمليات تخمرالمواد العلفية المتناولة فينتج عنها الأحماض الدهنية الطيارة وهي الخليك والبروبيونيك والبيوتريك والأحماض الدهنية الطيارة الأخرى .

ولقد وجد من خلال البحث والدراسة أن المواد العلفية المتناولة من قبل الحيوان التي تحتوي على نسبة عالية من البروتين ونسبة منخفضة من الألياف يمكن أن تحفظ للحيوان درجة حرارة جسمه ضمن المدى الطبيعي تقريباً وخاصة في المناطق الحارة ، ويمكن للحيوان أن يحافظ على إنتاجه من الحليب ضمن الكمية الطبيعية اليومية . يمكن لجسم الحيوان أن يفقد الطاقة الزائدة عن حاجته بطرق عديدة منها الروث والإدرار ومن ثم الإشعاع والتوصيل والتلامس والتبخروالتي تعد الطرائق الرئيسة للتخلص من الحرارة .

تأثير الظروف الجوية المباشرة على الماشية :

Effect of direct atmosphere conditions on cattle

تعد الشمس المصدرالرئيس للطاقة على الأرض حيث تأخذ طاقة من الشمس مقدارها (235) بليون قوة حصانية سنوياً ، أي ما يعادل (1001) مليارميكاواط ومن هنا يتضح أهمية الشمس بالنسية للأرض بكونها المصدر الرئيس التي تزودها بالطاقة .

وبالنسبة للحيوان الذي يعيش على هذه الأرض مع الكائنات الحية الأخرى فإن جلده يعمل على إمتصاص الأشعة الساقطة لاسيما الحيوانات التي لون جلدها أسود ، أما ذوات الجلد الفاتح فأن الأشعة الساقطة تنعكس عنها .... ومن هذه العوامل :

1. **تأثير الحرارة : Heat effect**

تعد ماشية الحليب من الحيوانات التي تتأثركثيراً بدرجات الحرارة لاسيما الحرارة العالية لذلك هناك مدى حراري مريح للحيوان يمكن أن يعطي فيه أفضل ما يمكن من الحليب وتتراوح هذه الدرجة بين صفرالى 16 مْ بالنسبة لحيوانات المناطق المعتدلة ، أما حيونات المناطق الحارة فأن المدى الأمثل لدرجة الحرارة المريحة يقع بين 10 مْ إلى 27 مْ ، (لكن يمكن أن يتكيف الحيوان فيتحمل درجات حرارة تزيد على 40 مْ كما في ظروف العراق) ، لذلك فعند إرتفاع درجة حرارة الجو فأن جهازالتنظيم الحراري لجسم الحيوان يبدأ بالنشاط من خلال زيادة التنفس وعدد ضربات القلب وزيادة التبخرمن سطح الجلد حتى يستطيع الحيوان التكيف مع المحيط الخارجي ، وقد بينت التجارب على أن الحليب المنتج من أبقارالحليب الأصيلة ينخفض بما يزيد عن 45 % عن المعدل العام عند إرتفاع درجة الحرارة إلى حوالي 35 مْ ، ويمكن أن تؤثر درجة الحرارة العالية على دورات الشبق في الحيوان بالإضافة إلى رفع نسبة الأجهاض ، وتصاب

الذكوربالعقم الصيفي المؤقت نتيجة لإرتفاع درجة حرارة الجو ، ولكن يقلل من ذلك كيس الصفن الذي يبعد الخصى عن الجوف البطني مما يقلل من تأثير الحرارة العالية على الذكور.

2. الرياح وحركتها : The winds and its movement

تعد حركة الرياح مهمة لتلطيف حرارة الجو وأماكن معيشة الحيوانات حيث أن الحركة الطبيعية للرياح تلطف الجو وتؤثرعلى معيشة وتغذية الحيوان داخل حظائرها وفي مناطق الرعي .

تعبر حركة الهواء عن معدل إنسياب الهواء Airflow التي تعبرعن سرعة الرياح Wind velocity وتحدث بسبب إختلاف الضغط بين نقطتين ، وتأتي أهمية حركة الهواء بالنسبة للحيوانات بما يلي :

أ - يفضل أن تكون سرعة الهواء في الجو الحار8 كم/ ساعة لتجنب الجفاف وعند الغروب يفضل أن تكون سرعة الهواء 15 كم/ ساعة لتساعد الحيوان على إسترجاع التوازن الحراري لجسمه .

ب - في البيئة الحارة الرطبة ، فأن إنخفاض حركة الرياح لاتسبب مشكلة للحيوان إلا أذا إنخفضت لأقل من 5 كم/ساعة ، لأن حركة الهواء لها أهمية في الفقد الحراري في مثل هذه الظروف .

ج - يفقد الحيوان حرارة جسمه عن طريق التوصيل والحمل عند حركة الرياح وهذه صفة فسيولوجية مهمة .

3. **تأثير أشعة الشمس على جسم الحيوان :**

Sun rays affecting on animal body

يتكون ضوء الشمس من مجموعة من الأشعة المختلفة في أطوالها الموجية عن بعضها ويكون في هذه الحالة جلد الحيوان الفاصل بين جسم الحيوان والمحيط الخارجي .

يؤثر سمك جلد الحيوان وكثافة الشعرولونه وما يحويه من غدد عرقية ودهنية مفرزة على درجة تحمل الحيوان للحرارة وخاصة المرتفعة منها . يختلف سطح الجلد بإختلاف الحيوان والظروف التي يعيش فيها ، ففي الحيوانات التي تعيش في المناطق الحارة فإن الجلد تكون مساحته السطحية واسعة نسبياً ليزيد من المساحة السطحية المعرضة للمحيط الخارجي وهذا يزيد من كمية الحرارة التي يمكن التخلص منها عند إرتفاع حرارة الجو كثيرا ، والدراسات تشير إلى أن ابقارالبراهما يزيد سطح جلدها بمقدار12 % عن جلد أبقار الجيرسي على فرض تساوي الوزنين ، كما تبين أن سنام أبقارالزبيو يمكن أن يزيد الماء المتبخر بمقدار50 % عن منطقة

القطن ، كذلك فأن لون الجلد له أهمية كبيرة فالسطح الأبيض يمتص 20 % من الإشعاع ، بينما السطح الأسود يمتص 50 % من الإشعاع .

4. تأثير الضوء : Light effecting

يؤثرالضوء في كثيرمن العمليات الفسيولوجية ويؤثر بها عن طريق العصب البصري من خلال تأثيره على تحت المهاد (Hypothalamus) ومن ثم الغدة النخامية (Pituitary gland) والتي تؤثرعلى حالات الشبق والنشاط الجنسي للحيوانات ، ويلاحظ هذا التأثيرواضحاً عندما تكون الإضاءة مناسبة وخاصة في بداية الربيع حيث يظهرالتأثيرعلى نشاط الحيوان عامة والنشاط الجنسي وحالات الشبق بصورة خاصة .

5. تأثير الحرارة على الماء في جسم الحيوان :

Heat effecting on water in animal body

لاشك بأن الماء يدخل بنسبة عالية في جسم الحيوان وفي ماشية الحليب خاصة وذلك لكون الأبقارالحلوب تحتاج إلى كميات إضافية من الماء لتوفيرإحتياجات تكوين الحليب في الضرع لأنه وكما معروف أن نسبة الماء في حليب الماشية يصل إلى 87 % ، وعليه قدر الباحثين حاجة البقرة التي تنتج 48 كغم من الحليب إلى ما يصل إلى 40 كغم من الماء يومياً حيث تكون النسبة تقريباً 1 : 1 كي تظل محافظة على حرارة الجسم الطبيعية وإن إنخفاض إنتاج الحليب يعود إلى عدم قدرة الحيوان على التخلص من الحرارة الزائدة ، إن كمية الماء التي يتناولها لحيوان في الأجواء الحارة ترتبط بما يلي :

أ - حرارة الجو : Atmospheric heat

ب - كمية المادة الجافة المتناولة في العلف : Dry matter quantity intake in ration

وهذا أمر بديهي لأنه عند إرتفاع درجة حرارة الجو والحيوان بنفس الوقت يتناول عليقة ذات محتوى عال من المادة الجافة تجعله بحاجة إلى كميات إضافية من الماء مقارنة بالحالة الطبيعية . إن قدرة الماء على نقل الحرارة وفقدها أثناء التبخرأو التعرق تساعد الحيوان على التخلص من الحرارة الكامنة وذلك للقدرة التبريدية العالية (Cooling capacity) للماء حيث أن غرام واحد من الماء يحتاج 580 سعرة كي يتحول إلى بخار، وللماء القدرة الكبيرة على تخزين الحرارة وهذا له أهميته في منع التغيرالمفاجئ في حرارة الجسم .

6. تأثير الحرارة على تركيب دم الحيوان :

Heat effecting on animal blood formulation

تشيرالبحوث إلى أن الحرارة تؤثرعلى تركيب الدم الطبيعي في جسم الماشية حيث أن الحيوانات التي تعيش في المناطق الاستوائية الحارة مثل الزبيو يختلف تركيب دمها عن الحيوانات التي تعيش في المناطق الباردة ، وقد وجد أن دليل الهيموغلوبين Hemoglobin) index) أعلى منه في ماشية المناطق الحرارة مقارنة بماشية المناطق الباردة وسبب ذلك أن هناك تلازماً بين دليل الهيموغلوبين وقدرة الحيوان على التخلص من الحرارة ، كما وجد أن نسبة كريات الدم البيضاء في دم ماشية المناطق الحارة أعلى منه في دم الماشية الأوروبية .

ذكرBrody ، 1956 أنه عند تعريض الفريزيان الحلوب لدرجة حرارة بين 25 - 40 مْ يزداد حجم الدم بين 20 - 30 % ، كما أن هناك أدلة تشيرإلى وجود إختلافات في كريات الدم الحمراء بين ماشية المناطق الباردة .

7. تأثير رطوبة الجوعلى فقد الحرارة :

Effecting of atmosphere humidity on losing heat

تعد رطوبة الجو من العوامل المهمة المؤثرة على قدرة الحيوان على التخلص من الحرارة الزائدة عن حاجة الجسم ، وترجع أهمية الرطوبة في تأثيرها سلباً أو إيجابا على الوظائف الفسيولوجية للحيوان بالعوامل التالية :

أ. في الظروف الحارة الجافة أو الحارة الرطبة تؤدي الرطوبة إلى حصول إضطراب في معدل فقدان حرارة الجسم عن طريق التبخيرأو الحمل وتحصل هذه عن طريق الجهازالتنفسي والجلد (جدول 13 - 1) .

ب. للهواء القابلية على أخذ بخارالماء من على جسم الحيوان وهذا يرتبط بضغط البخارفي الهواء (Air vapor pressure) والضغط يعتمد على كمية البخار في الهواء فكلما إنخفض ضغط البخاريزداد التبخرويكون سريعاً وبالعكس يقل التبخربزيادة ضغط بخار الماء .

ج. إن فقدان الحرارة عن طريق التنفس يتأثربما يحتويه هواء الزفيرمن بخارالماء ، لأن كمية البخارالمفقودة في عملية الزفيرتعتمد على حالة الطقس المحيط بالحيوان .

وأخيراً تتوقف كمية التبخرمن على جسم الحيوان على درجة الرطوبة في الجو ، لأن إرتفاعها يقلل من قدرة الحيوان على التخلص منها .

جدول (13 - 1) كمية الرطوبة الناتجة من الحيوانات

الحيوان	العمر	الوزن (كغم)	الرطوبة المفرزة أثناء التنفس (غم / ساعة)
العجول	من الميلاد - 12 أسبوعاً	135 - 54	198 - 97
الأبقارالبكر	5 - 16 شهراً	370 - 180	190 - 160
الأبقارالبالغة	أكثر من 16 شهراً	450	396

التأثير غير المباشر للظروف الجوية على الماشية :

Indirect effecting of atmosphere conditions on cattle

المقصود بها تأثيرالظروف الجوية على نمو النباتات وإزدهارالمراعي وتوفيرالأعلاف للحيوانات ، وهذا من خلال توفير الرطوبة وعدمها حيث أن قلة الرطوبة يؤثرسلبياً بصورة غير مباشرة على حياة الحيوان وعند توفيرها تكون الحالة أفضل مع وجود بعض التأثيرات السلبية عندما تكون البيئة دافئة ومن ذلك :

أ ـ تكون بيئة ملائمة لنمو الأحياء الدقيقة .

ب- تكون بيئة ملائمة لنموالحشرات والكائنات الأخرى والطفيليات الداخلية خاصة في الحيوانات الصغيرة .

ج- تهيئ بيئة ملائمة لنمو البكتريا والفطريات والطفيليات الخارجية .

الحرارة الناتجة من جسم الحيوان : Heat resulting from animal body

ينتج الحيوان كمية من الحرارة تختلف بإختلاف حجم الحيوان ونوعه وفيما اذا كان يؤدي عملاً أو في حالة السكون وهو ما يعرف بالحرارة الأساس (Basal heat) ، تنتج أبقارالفريزيان والجيرسي ما يقدر7363 و5881 كيلو سعرة على التوالي وفي حالة كون الحيوان حامل ومنتج للحليب فإن الحرارة تزيد عن الحرارة الأساس ، وقد أثبتت الدراسات أن أبقارالبراهما تتحمل الحرارة الجوية العالية لأن الإنتاج الحراري الأساس لتلك الأبقارأقل مما تنتجه الأبقارالأوروبية .

الحرارة المكتسبة تشتمل على الحرارة الناتجة من العمليات الأيضية للأعضاء الداخلية للحيوان بالإضافة للبيئة الخارجية التي تحيط به ، وحركة العضلات لاسيما الصغيرة منها فإنها تعد مصدراً من مصادرالطاقة وقد يعمل الدم على تنظيم حرارة الجسم بالأشتراك مع الأجهزة الأخرى ، وقد تزيد الطاقة الناتجة بمقدار10 % عندما يكون الحيوان واقفاً مقارنة بالحيوان المضطجع ، لأن حركة العضلات وخاصة الصغيرة منها فإنها تعد مصدرا من مصادر الطاقة ،

وقد يعمل الدم على تنظيم حرارة الجسم بالإشتراك مع الأجهزة الأخرى سواء أثناء وقوف الحيوان أو أثناء سيره للرعي فأن معدل التنفس يزداد وبذلك تزداد معه الطاقة الناتجة .

تناول الغذاء وهضمه يؤدي إلى رفع حرارة الجسم وتصل إلى أقصاها بعد مرورثلاث ساعات ، ثم بعد مدة تعود وتنخفض إلى المستوى الطبيعي ، وقد بينت الأبحاث أن إرتفاع درجة حرارة الجو يؤدي إلى خفض نشاط الغدة الدرقية وبالتالي قلة العلف يؤدي إلى خفض إنتاج الحرارة ، ولبعض الهرمونات دورفي التأثيرعلى الحرارة الناتجة في جسم الحيوان فمثلاً هرمونات الغدة الدرقية (T_4 ، T_3) تزيد من إستهلاك الأوكسجين من قبل الأنسجة مما يؤدي إلى زيادة إنتاج الحرارة. وإن هرموني نخاع الغدة الكظرية (الأدرينالين والنورادرينالين) يساعدان في إنتاج الحرارة من خلال زيادة عملية الأكسدة (Oxidation) في خلايا الأنسجة المختلفة في الجسم ، ويمكن إيجاز وظائف هرمونات الغدة الكظرية بما يلي :

1. زيادة الأكسدة في خلايا الجسم بصورة عامة .
2. زيادة الأستفادة من الكاربوهيدرات .
3. زيادة مستوى كلوكوزالدم .

يؤثر إرتفاع درجة حرارة البيئة في إنتاج ماشية الحليب أكثرمما تؤثر برودة الجو ويبدأ تأثيرالحرارة بعد تخطي الحرارة 27 مْ ومن ثم يؤدي إلى فقدان شهية الحيوان للعلف وبالتالي ينخفض إنتاج الحليب في تلك الماشية ، لذلك يجب توفير كل أسباب الراحة للحيوان لنحصل على أفضل إنتاج .