صحة الحيوان (Animal Hygiene)

المراجع : طباع ،دارم ؛ صالح ، ماهر .٢٠١٦ . صحة الحيوان .منشورات جامعة حماه

طباع ،دارم .١٩٩٨ . الصحة العامة منشورات جامعة البعث.

تعريف صحة الحيوان :

صحة الحيوان هي عبارة مجموعة نشاطات الصحة المتخصصة بتطبيق المهارات والمعارف والموارد البيطرية لحماية حياة الحيوان وتحسين ظروفها .ويعد علم صحة الحيوان علما متنوعاً جامعاً يعتمد على استخدام تقانات وطرائق العديد من العلوم الطبيعية والزراعية الأخرى، كعلم البيئة وعلم الأحياء الدقيقة والطفيليات وعلم وظائف الأعضاء وكذلك يرتبط مع فروع تربية الحيوان وتغذيته وباقي الفروع الطبية البيطرية الإكلينيكية.

إضافة لهذا؛ فهنالك ترابط وثيق بين الصحة الحيوانية والفروع الصحية الأخرى مثل :الصحة العامة وصحة الغذاء لتأمين الظروف المثالية للإنتاج وجعل تربية الحيوان والإنتاج الحيواني يسيران باتجاه تحقيق أهداف محددة.

ولا يرتبط الاهتمام بالصحة الفيزيائية للجسم فقط، بل يمتد إلى العناية بالنواحي النفسية، إذ تمتلك الكائنات البشرية نوعا محددا من القيمة متميزة من نفعها ومهارتها؛ لذلك سيكون من الغريب الاعتقاد بأن الحوت والأرنب وقرد الجيبون وعجول اللحم وملايين من الحيوانات التي تتألم وتموت على أيدي البشر لا تتأذى فالتأذي ليس مقصورا على الكائنات البشرية فقط، بل إنها تتأذى وتتأذى، ولاسيما عندما تُجبر على تحمل ما هو ضار بصحتها حتى الموت.

إن حقيقة كون الحيوانات لا تستطيع التعبير بذاتها عن متطلباتها الخاصة، ولا تستطيع الانتظام في جمعيات أو تقديم عرائض الاحتجاج أو تنظيم المسيرات أو ممارسة الضغط السياسي أو رفع مستوى وعينا تجاهها، لا يخفف ما علينا من إلزام للعمل لصالحها، بل إن عجزها يجعل هذا الإلزام أعظم شأناً.

من هذه المقدمة ندرك أن منظومة الأخلاق البيئية يتعين عليها أن تُلزم البشر بالتزامات خلقية بديهية تخص النباتات والحيوانات البرية لكونها أعضاء في مجتمع الأرض الحيوي؛ فنحن ملزمون خلقياً بحماية ما تراه هذه النباتات والحيوانات ملائماً ، لا ما نراه نحن وحسب !! إن واجباتنا تنطوي على احترام تكامل المنظومات البيئية الطبيعية والحفاظ على الأنواع الحية المهددة و تجنب التلوث البيئي وهذا نابع من أن هذه الواجبات هي وسائل نستطيع من خلالها المساعدة في تمكين الأنواع الحية البرية من اكتساب وجود معافى والحفاظ عليها في حالة طبيعية .إن مثل هذه الإلزامات تعد حقا أساسيا لهذه الكائنات الحية بمعزلٍ عن اعترافنا بقيمتها الأصلية.

نحن نتقاسم مع الأنواع الحية الأخرى علاقة مشتركة على كوكب الأرض. وبالنظر إلى علاقتنا بالمنظومات البيئية الطبيعية على كوكبنا نجد أننا لسنا سوى جماعة لنوع حي واحد بين أنواع أخرى كثيرة، وعندما نتمعن في أنفسنا من وجهة نظر تطورية، نرى أننا لسنا قادمين متأخرين إلى كوكب الأرض وحسب، بل إن ظهورنا كوننا نوعا حياً جديداً على الكوكب كان في الأصل حدثا ليس بذي أهمية كبيرة في المخطط الإجمالي للحياة. .فقد كانت الأرض تحفل بالحياة لوقت طويل قبل ظهورنا، وباستخدام المجاز في هذه المسألة؛ فإننا قادمون جدد نسبياً ندخل منزلاً كان مُقاماً للآخرين لمئات ملايين السنين، وهو المنزل الذي يجب أن نتشاركه الآن سوية معهم.

إن إمكانية انقراض النوع البشري مشكلة تواجهنا بقوة في العالم المعاصر، وتجعلنا نعي أننا يجب ألا نعد أنفسنا كائنات تحظى بامتيازات في علاقاتنا مع الكائنات الحية الأخرى، وهذا الجانب هو الحقيقة المتمثلة في أن حال البشر الجيد يعتمد على سلامة البيئة وازدهار الكثير من مجتمعات النبات والحيوان، في حين أن سلامة وازدهار النبات والحيوان لا يعتمدان بالضرورة على جودة أحوال البشر .بل أكثر من ذلك عندما نجد أن وجود البشر في هذه البيئة غير ضروري بتاتاً، وربما عدم وجودهم كان مفيداً للعديد من الكائنات الحية لأن تدمير موائلها بوساطة الأفعال البشرية سوف يتوقف، وسينتهي تلويث بيئاتها وتسميمها، كما أن تربة الأرض وماءها وهواءها لن تتعرض للتدهور الذي تخضع له حالياً، والناجم عن التقانات الضخمة والنمو السكاني غير المضبوط، وستعود مجتمعات الحياة في المنظومات البيئية الطبيعية تدريجياً إلى حالتها السليمة السابقة.

يدعي البشر اليوم بأنهم متفوقون على الحيوانات والكائنات الأخرى. فبأي معنى يتم هذا الادعاء؟! بالطبع نحن نختلف عن الكائنات الأخرى بامتلاكنا قدرات يفتقرون إليها، لكن لماذا نعتقد أن هذه القدرات هي ميزة التفوق؟!! وما وجهة النظر التي يتم الانطلاق منها للحكم عليها بأنها إشارات إلى التفوق؟ وما معنى التفوق المقصود هنا؟ ثم بعد ذلك كله، ثمة أنواع حية غير بشرية متنوعة تمتلك قدرات يفتقر إليها البشر؛ فهناك سرعة الفهد الصياد، والرؤية الحادة للنسر، وخفة الحركة لدى القرد وبراعة الطيران لدى اليعسوب ، فلِمَ لا تعد هذه القدرات إشارات إلى تفوق هذه الأحياء على البشر؟ أحد الأجوبة التي تتبادر إلى الذهن مباشرة هو أن هذه القدرات ليست ذات قيمة للقدرات البشرية التي تجعلنا متفوقين .إن الخصائص البشرية الفردية كالتفكير العقلاني والإبداع الجمالي والاستقلال الذاتي والتقرير الذاتي والحرية الخلقية، ذات قيمة أعلى من تلك القدرات الموجودة عند الأنواع الحية الأخرى، ومع ذلك يجب أن نسأل : ذات قيمة لمن؟، وعلى أي أسسٍ تقوم؟

إن جميع الخصائص التي ذكرناها ذات قيمة لدى البشر؛ فهي أساسية من أجل حفظ حضاراتنا وثقافاتنا و إغنائها، ومن الواضح أن الحكم بأنها مرغوبة وخّيرة ينطلق من وجهة نظر بشرية

إن أخلاق الأرض تغير دور الإنسان العاقل من مستعمرٍ لمجتمع الأرض إلى عضوٍ عاديٍّ ومواطن فيه، إنها تقتضي منه احترام الأعضاء الزملاء له، واحترام المجتمع كله أيضاً.

إن المحافظة على الطبيعة هي حالةٌ من التناغم بين البشر والأرض، وعلى الرغم من العمل الدعائي لمدة تصل إلى حوالي قرن، لا تزال حركة المحافظة بطيئةً جداً؛ ولا يزال التقدم متوقفاً إلى حد كبير على الدعوات الفخمة، وخطب المؤتمرات.

عندما يتعرض أحد هذه الأصناف غير الاقتصادية للخطر ويصادف أننا نحبه، فإننا نخترع الذرائع لإضفاء أهمية اقتصادية عليه؛ ففي مستهل القرن العشرين تم افتراض أن الطيور المغردة ستختفي؛ فسارع علماء الطيور إلى إنقاذها بتقديم أدلة واهية على أن الحشرات سوف تلتهمنا إذا ما فشلت الطيور في السيطرة عليها، وكان ينبغي للدليل أن يكون اقتصادياً كي يصبح ساري المفعول.

تدافع الحيوانات البرية عن حياتها لأن لديها خبرتها الخاصة؛ فالحيوانات تصيد وتصرخ و تبحث عن المأوى وتبني أعشاشها وتغرد وتعتني بصغارها وتهرب من الأخطار وتحس بالجوع والعطش والتعب والإثارة والنعاس وتسعى إلى موائلها وأقرانها .إنها تعاني من الأذى، وتلعق جراحها، كما أنها تستطيع تمييز الطمأنينة والخوف والمحنة والكلل والراحة والألم وعندما تقدر ما الذي يعنيها وما الذي يؤذيها في البيئة؛ فهي لا تجعل الإنسان مقياس الأشياء إطلاقاً.

لقد ضمت كل المجتمعات البشرية حيوانات .وهذه الحيوانات أصبحت أليفة، ليس خوفاً من العنف، بل لأنها قادرةٌ على تشكيل روابط فردية مع أولئك الذين دجنوها ، ليس لأن الناس الذين دجنوها كانوا كائنات اجتماعية فقط، بل لأنها هي نفسها (أي الحيوانات) كانت اجتماعية أيضا.

يكون الإنسان قابلاً للحياة عندما ينتقل المجتمع الإنساني من معياره الحالي المتمركز بشرياً إلى معيار متمركز أرضياً؛ ففي المنظومة الشمسية تكون الأرض هي السياق المباشر للوجود البشري .ونحن ندرك أن الشمس هي المصدر الأساسي لطاقات الأرض، وما وراء هذه ثمة المنظومة المجرية الكونية التي انبثقت منذ حوالي (١٥) مليار سنة من خلال سرٍّ عصيّ على الوصف.

لقد نشأ خلل ثقافي عميق في المجتمع الغربي، وانتشر الآن في طول الكوكب وعرضه، فالنهب الضاري للأرض بمجملها يتواصل عبر الاستغلال الصناعي .آلاف السموم التي لم تعرفها العصور السابقة تملأ الآن الهواء والماء والتربة .وقد تضررت على نحو غير عكوس موائل عدد هائل من الأنواع الحية، وفي هذا الاضطراب الشامل للنطاق الحيوي الذي سببته العوامل البشرية، يكتشف الكائن الإنساني الآن أن الأذى الذي لحق بالعالم الطبيعي يرتد كي يهدد النوع الإنساني ذاته.

إن مشكلات الأمراض البشرية لا تتزايد فقط، بل تتحول بشكلٍ كبيرٍ أيضاً في طبيعتها، وذلك نتيجة السياق الصناعي للحياة؛ ففي القرون السالفة كانت المعاناة من الأمراض تتم في عالم طبيعي معافى بما فيه من وفرة في الهواء والماء والغذاء ضمن تربة خصبة وحتى ساكنو المدن كان بإمكانهم في بيئاتهم الطبيعية المتدهورة الاتكال على سيرورات تنقية العناصر الطبيعية.

لكن هذا لم يعد صحيحاً؛ فسيرورات التنقية سحقها الامتداد الهائل المركب والشامل للمواد السامة أو ذات الأصل غير البيولوجي، أضف إلى ذلك أن إيقاعات العالم الطبيعي قد طمسها العبء الثقيل الذي ألقت به النماذج الميكانيكية على السيرورات الطبيعية .من هذا كله ينبغي على مهنة الطب أن تعيد النظر في دورها الآن، ليس ضمن سياق المجتمع البشري فقط، بل في سياق سيرورة الأرض .إذ إن إبراء الأرض هو المطلب الأول الآن من أجل إبراء الإنسان، وإن

تكيف الإنسان مع شروط العالم الطبيعي وقيوده يشكل الوصفة الطبية الأساسية من أجل عافية البشر، ولن يفي أي شيء آخر بهذا الغرض.

إن عافية الحياة البشرية وغير البشرية، وترعرعها على كوكب الأرض لهما قيمة بحد ذاتهما . وهذه القيم مستقلة عن نفع العالم غير البشري للأغراض البشرية .إن ثراء أشكال الحياة وتنوعها يسهمان في تحقيق هذه القيم، ولهما أيضا قيمة كبيرة خاصة .ليس للبشر الحق في إنقاص هذا الثراء والتنوع إلا من أجل تلبية الحاجات الحيوية .إن ترعرع الحياة البشرية وثقافاتها يتوافقان مع عدد سكان أقل جوهريا .وإن ترعرع الحياة غير البشرية يتطلب عدد سكان أقل، وإن التدخل البشري الحالي في العالم غير البشري كثيف جدا، والوضع يتزايد سوءا.

لذلك يجب أن تتغير السياسات، وهذه السياسات تؤثر في البنيات الأساسية الاقتصادية والتقانية والإيديولوجية .إن الحالة الناجمة عن هذا التغيير سوف تختلف بعمق عن الحاضر، وسيكون التغيير الإيديولوجي الرئيس هو ذلك الذي يغني نوعية الحياة .وعلى أولئك الذين يؤيدون النقاط السابقة إلزام مباشر بمحاولة إنجاز التغييرات اللازمة .إن تدمير التنوع الحيوي للمنظومات البيئية في آخر ما تبقى من الغابات القديمة البرية وإحلال مستعمرات الأشجار المتساوية العمر وغير المستقرة محلها، يحدث الآن في طول العالم وعرضه، وبمعدل متزايد .إننا إجمالا على مقربة من الوصول إلى "غابات تحتاج إلى المساعدة"، حتى في تلك الأراضي، حيث يعد مناسبا قطع الأشجار، و ذلك لأننا نقوم بتدريب "مديري مزارع "بدلا من علماء غابات.

من الضروري التمييز بين الحاجات الأساسية للبشر ومتطلباتهم غير الأساسية؛ فلكي يتيحوا عدداً كافياً من موائل الأنواع الحية يجب على البشر التخفيف من متطلباتهم غير الأساسية وعاداتهم الاستهلاكية هذه عندما تصل إلى حد التعارض مع الحاجات الأساسية اللازمة للأنواع الحية الأخرى من أجل بقائها وعافيتها، ومن هنا تأتي أهمية الطبيب البيطري والمهندس الزراعي في الحفاظ على مكونات البيئة من ماء، وهواء، وتربة، ومعرفة الأسس السليمة لحماية الحيوان، وتأمين استمرار العلاقة السليمة بين الإنسان وحيوانات البيئة، من أجل ضمان صحة الحيوان، ومن ثم حفظ صحة الإنسان، وبيئته.

صحة الهواء (Air Hygiene)

يعد الهواء أحد عوامل البيئة المهمة؛ الذي يضمن الحفاظ على صحة الإنسان، ويحمي الحيوان والنبات .وهو جزء من الثروات الطبيعية الخاصة ببلد ما؛ فالغلاف الجوي مثله مثل المياه الإقليمية والحدود الجغرافية للتربة، وترتبط عوامل الحياة والإنتاج جميعها بالهواء الذي يؤمن، عن طريق محافظته على تركيبة محددة وثابتة نوعا ما، استقرار الحياة في جزء أو أكثر من هذه الكرة الأرضية .ولقد قاد التطور التقني والعلمي اليوم إلى ازدياد عوامل التلوث الهوائي للغلاف الجوي عن طريق الصناعة، والمواصلات، والمرافق الحيوية الأخرى، ولهذا فقد اهتمت العلوم الصحية بالكشف عن العوامل المخربة للتركيب الطبيعي للهواء، والبحث عن السبل الكفيلة بإزالتها، وهذا بسبب اهتمام الباحثين بالتلوث الهوائي، ومكافحته كونه جزءا من مكافحة التلوث البيئي.

وعليه فإن صحة الهواء هي جزء من صحة الحيوان، تدرس العلاقات والتأثيرات المتبادلة بين الهواء كونه عاملا بيئيا مع أجزائه الكيميائية والإشعاعية والحيوية الدقيقة، والحيوان الزراعي صحته وإنتاجه .إنها تبحث في تأثير العناصر المضرة في الهواء في العضوية الحيوانية، وتتوصل إلى معايير صحية منتظمة تؤمن شروطا حياتية مثالية للحيوان الأهلي.

والتلوث الهوائي ضمن مفهوم الصحة الحيوانية يعني :وجود عناصر غازية، أو سائلة، أو صلبة تنتج عن مشاريع تقنية، أو أعمال تخمير، أو تعطين للمواد العضوية، نتيجة تفاعلات ضوئية كيميائية في الطبقات الجوية العليا، أو نتيجة أعمال جيوفيزيائية، أو إفرازات طبيعية للعضيات الحيوانية في الهواء الجوي.

تركيب الهواء الجوي :

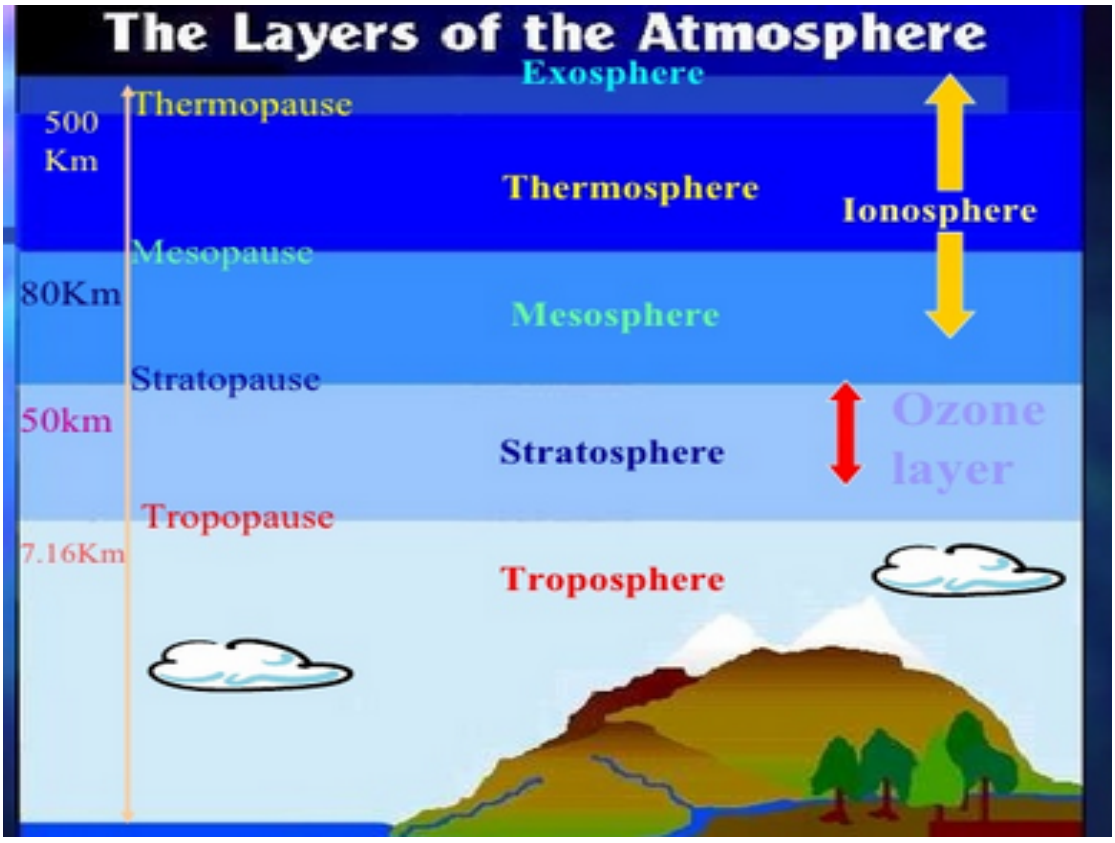
يقصد بالهواء الجوي الغلاف الهوائي للأرض أو ما يدعى بالكرة البخارية وفق المصطلح اليوناني (Atmosphaira) وهذا الغلاف الغازي المحيط بالكرة الأرضية يصل ارتفاعه حتى ٣٠٠٠كم. وينقسم هذا الغلاف إلى مجموعة من الطبقات لكل منها خواصها النوعية من حيث الحرارة، والإشعاع، والضغط الهوائي، والتركيب الكيميائي والكهربائي. وهذه الطبقات من الأدنى للأعلى هي

١. التروبوسفيرا (Troposphaira) وهي التي توجد فيها سبل الحياة العضوية .ترتفع إلى نحو 15كم، وتكون حوالي أربعة أخماس الكتلة الكاملة للهواء، وتنتهي بحدودها العليا بما يدعى :منطقة الراحة، وتحتوي هذه الطبقة عمليا على مجموع بخار الماء المتوضع في الغلاف الهوائي، وتشكل منطقة المناخ.
٢. الستراتوسفير Stratosphaira والتي يبلغ ارتفاعها حتى ٥٠ كم.
٣. الميزوسفير Mesoosphaira والبالغ ارتفاعها 80كم.
٤. التيرموسفيرThermosphaira و تدعى أيضا أيونوسفيرا ،Ionosphaira والتي ترتفع لحدود 1000كم.
٥. أكسوسفيرExosphaira التي تندمج مع الفضاء الخارجي، وارتفاعها يقارب ٣٠٠٠ كم.

ولا تملك طبقات الغلاف الجوي وحدة حرارية ثابتة؛ فالاختلاف الحاصل في امتصاص الطاقات الإشعاعية يؤدي إلى اختلاف في الطبقات الحرارية. فحرارة طبقة التروبوسفير تبدأ بالانخفاض في الوسط بمقدار ٦.٥ درجة مئوية تقريبا مع زيادة الارتفاع ا كيلو متر؛ فتكون درجة الحرارة التقريبية لمنطقة الراحة الآتية لمنطقة التروبوسفير في مستوى القطبين(ارتفاع ٨ كم) ٤٥ تحت الصفر ، وفي مستوى خط الاستواء (ارتفاع ١٧ كم) ٨٠ تحت الصفر.

أما في منطقة الستراتوسفير فتبدأ درجات الحرارة بالارتفاع.

أما الضغط الجوي؛ فيكون على مستوى البحر ١٠١٣ ميليبار وينخفض تدريجيا كلما ارتفعنا نحو الأعلى؛ بحيث يكون في نهاية منطقة الستراتوسفير ١ ميليبار، ونتيجة الخلط الدائم في الطبقات الدنيا للغلاف الجوي، يوجد تركيب كيميائي ثابت للهواء حتى علو يقارب ٨٠ كم ، ولذلك يدعى هذا الجزء من الغلاف الجوي :الطبقة المتجانسة وله وزن جزيئي ثابت، ومقادير نسبية معروفة من الغازات.



طبقات الغلاف الجوي

تغيرات الحرارة في طبقات الغلاف الجوي

إن كتلة ليتر واحد من الهواء النظيف الخالي من بخار الماء في الشروط النظامية يساوي ١.٢ غرام . ويتركب من خليط من الغازات المختلفة بنسب ثابتة، وكما هو موضح في الجدول الآتي

جدول يوضح تركيب الهواء النظيف والجاف بدرجة حرارة صفر مئوية وضغط ١٠١٣ ميليبار أو ٧٦٠ ميللمتر زئبقي.

الغاز	النسبة الحجمية - Vol %	النسبة الوزنية - Weig %
الآزوت N2	78.098	75.51
الأوكسجين O2	20.95	23.15
الأرغون Argon	0.93	1.28
ثاني أوكسيد الكربون Co2	0.03	0.046
النيون Neon	3-10 × 1.8	3-10 × 1.3
الهيليوم Helium	4-10 × 5.2	5-10 × 7.2
الميتان Methan	4-10 × 2.2	4-10 × 1.2
الكربتون Crypton	4-10 × 1.1	4-10 × 2.9
الكسينون Xenon	6-10 × 8.7	5-10 × 3.6
الهيدروجين H2	6-10 × 5	6-10 × 3.5
الأوزون Ozon	6-10 × 7 - 2	6-10 × 8

إضافة إلى التراكيب السابقة، يوجد العديد من الغازات الأخرى التي تختلف نسبتها مثل بخار الماء.

أولاً ـ الآزوت في الهواء الجوي :

تركيزه وأهميته :

يحتوي الهواء على حوالي ٧٨%من الآزوت، ولهذا يعد هذا الغاز المكون الرئيس للهواء، وهو يوجد دائما بشكل جزيئي N2 وهو غاز عديم اللون والرائحة والطعم، وأخف من الهواء، وكتلة ليتر واحد منه تبلغ ١.٢٥ غرام وهو غاز غير قابل للاحتراق، وخامل

مخطط يوضح دورة الآزوت في الطبيعة

تأثيره في الحيوان :

على الرغم من كون جميع الروابط البروتينية هي عبارة عن روابط آزوتية؛ فإن غاز الآزوت الخامل في الهواء يعد عديم الأهمية؛ فهو في درجات الحرارة العادية لا يدخل في أي تفاعل داخل العضوية، ولا يؤثر في استقلابها، وإن استنشاق غاز الآزوت وحده يؤدي إلى الموت، ودوره في الهواء يكون كونه مادة ممدة لأوكسجين الهواء .غير أنه يتداخل مع الاستقلاب الطبيعي عن طريق جراثيم التربة، وطاقة الشحنات التي تنتج عن التغيرات المناخية، وهو قابل للانحلال في الماء وجميع سوائل الجسم، وقد تؤدي هذه الخاصية إلى إمراضية قاتلة، وذلك إذا انحلت كميات كبيرة من الآزوت في سوائل الجسم والدم، ومن ثم تحررت نتيجة تغير الضغط الجوي؛ لتحيط بالرئة والقلب، محدثة هبوطاً تنفسيا قد يكون قاتلا، وهو ما يدعى :مرض كايسون.

ثانياً ـ الأوكسجين في الهواء الجوي:

تركيزه وأهميته :

يعد الأوكسجين المكون الرئيس الثاني للهواء الجوي؛ إذ يوجد بنسبة حجمية 21%تقريبا ويستخدم هذا الغاز بشكل مستمر في الطبيعة نتيجة تنفس العضيات الحيوانية ونتيجة عمليات الاحتراق، والتأكسد، كذلك نتيجة عمليات التخمر والتعفن الهوائية، وعلى الرغم من هذا الاستخدام الكبير والمتواصل لم يحدث نقص أو فقر في هذا الغاز في الهواء الجوي المحيط، نتيجة تعديل هذا الاستخدام بالإنتاج الكبير للأوكسجين خلال عمليات التمثيل الضوئي للنباتات الحاوية على الكلوروفيل .

والأوكسجين عبارة عن غاز عديم اللون والرائحة، ويوجد بشكل جزيئي ووزن ليتر واحد منه يساوي ١.٤٢ غرام في الشروط النظامية وهو أثقل من الهواء.

تأثيره في الحيوان :

للأوكسجين دور مهم في التبادل الغازي الحادث في الأسناخ الرئوية للحيوانات ذات الدم الحار بواسطة الانتشار البسيط نتيجة اختلاف تركيز الأوكسيجن في الدم الشرياني في الرئتين عنه في هواء الشهيق (راجع فيزيولوجيا التنفس)

ففي الشروط النظامية يكون تركيز الأوكسجين في هواء الأسناخ أعلى منه في دم الأوردة الدموية الشعرية، وعل العكس من ذلك يكون تركيز غاز ثاني أوكسيد الكربون في هذه الأوردة الدموية الشعريه أعلى منه في هواء الأسناخ، وعلى هذا الأساس يتم تبادل الغازات عبر ظهارات الأسناخ والأوعية الشعرية.

فإذا انخفض الفارق في الضغط بين هذين الجزئين؛ ينخفض كذلك المقدار النظامي للتبادل الغازي في كل نفس، وإن انخفاض ضغط الأوكسجين في هواء التنفس يسبب نقص أوكسجين عام في العضوية؛ مما يؤدي إلى التأثير في وظائف العديد من الأعضاء المهمة لحياة العضوية، أما ارتفاع ضغط الأوكسجين في هواء التنفس، والذي لا يحدث إلا بشكل تجريبي عادة؛ فإنه يعود إلى زيادة الفرق في الضغط بين الأسناخ والأوردة الشعرية، ومن ثم زيادة تركيز الأوكسجين في الدم، وتباطؤ في عملية التنفس.

أما في الحيوانات الزراعية؛ فلم تلاحظ أعراض مرضية عند وصول ضغط الأوكسجين في هواء التنفس إلى 120ملم زئبقي في الشروط النظامية ، وهذا التركيز من الأوكسجين يقارب محتوى هواء الزفير الناتج عن الحيوانات، أما عند وصول الضغط إلى115ملم زئبقي؛ فقد ظهرت على الحيوانات مظاهر غير طبيعية، مترافقة بزيادة في عدد مرات التنفس، وعمق النفس، وزيادة ضربات القلب .أما الضغط الأوكسجيني 75ملم زئبقيا؛ فقد سبب أضرارا كبيرة للحيوان، وعند انخفاضها أكثر من ذلك تصبح حياة الحيوان في خطر.

وتكون الخنازير أكثر حساسية لنقص الأوكسجين عادة من باقي الحيوانات؛ نظرا لأن جهاز الدوران لديها أقل كفاءة.

أما ربط الحيوانات الزراعية على ارتفاعات كبيرة كربط المجترات على أعالي الهضاب فيظهر تعود لهذه الحيوانات على ضغط الأوكسجين هناك؛ فمع الوقت يحدث في البداية زيادة في حركات القلب والتنفس؛ مما يؤدي إلى خفض احتياطي الدم. وهذا ينشط نقي العظام على إنتاج عدد أكبر من الكريات الدموية الحمراء؛ لزيادة كمية الهيموغلوبين في الدم؛ مما يصحح عملية التبادل الغازي، ومن ثم يعود القلب إلى عمله الطبيعي، وينتظم التنفس .إن التغييرات التي تحدث في محتوى الهواء من الأوكسجين في الحظائر المجهزة بالأبواب والنوافذ عديمة الأهمية، أما التغيرات الفيزيولوجية الناتجة عن نقص الأوكسجين؛ فهي تحدث في شروط خاصة جدا مثل :نقل الحيوانات في حاويات مغلقة، أو حاضنات ذات تكييف غير كاف لإنتاج الدواجن، أو حظائر محكمة الإغلاق ومعدومة التهوية، وكذلك في حالات الحوادث كازدياد غاز ثاني أوكسيد الفحم مع ارتفاع درجات الحرارة، وزيادة الرطوبة، ونسبة بخار الماء في الجو.

وقد تحدث حالات نفوق أيضا عند تصاعد غازات الروث في أثناء تجمعه، أو نقله، وعليه فإن دراسة أسباب نقص الأوكسجين يجب أن تكون فردية لكل حالة على حده، ورغم ذلك كله يمكن القول :إن حالات النفوق الناتجة عن نقص الأوكسجين نادرة جدا في الطبيعة.

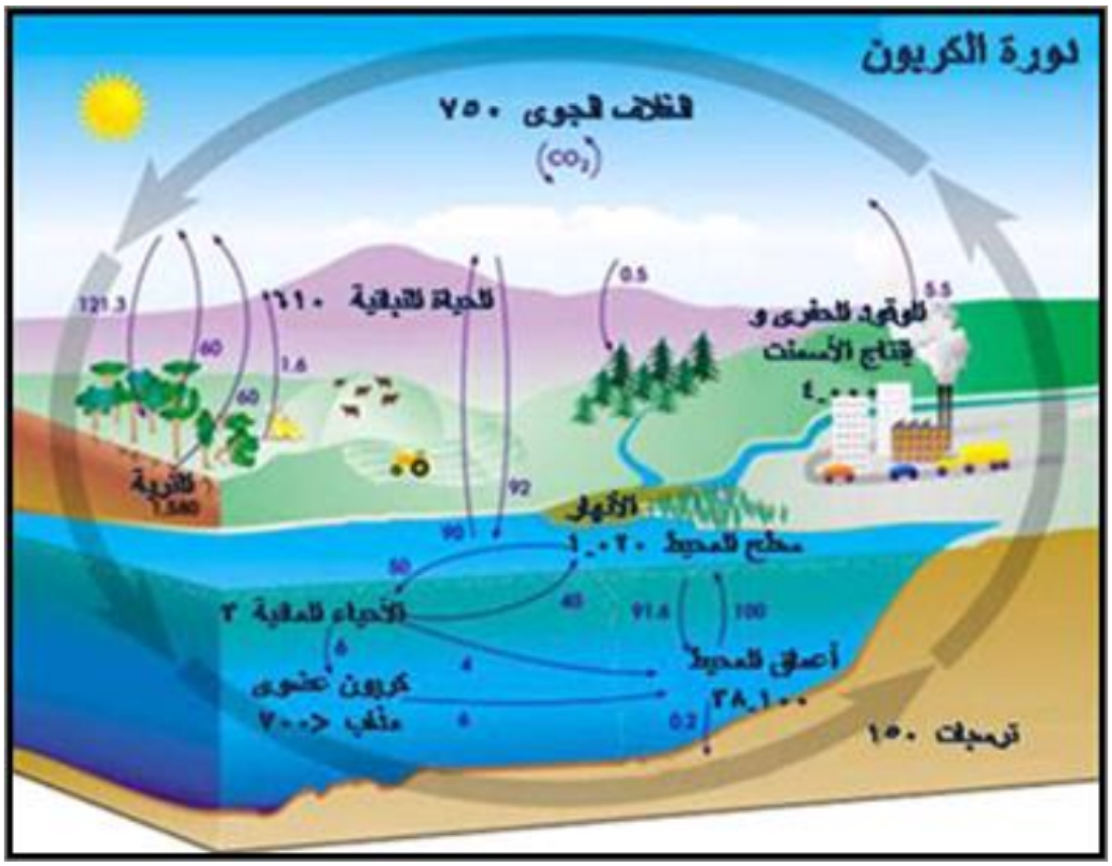
ثالثاً ـ غاز ثاني أوكسيد الكربون في الهواء الجوي :

تواجده تركيزه وأهميته :

يتولد غاز ثاني أوكسيد الكربون نتيجة الأكسدة التامه للفحم، وتدعى الأكسدة غالبا :الاحتراق، ومحتوى الهواء من هذا الغاز يكون نتيجة عمليات احتراق تقنية، وأخرى حيوية.

ويعد الاحتراق المنزلي من أهم المصادر التقنية، والمحارق المعتمدة على الفحم والبترول والغاز، وكيمياء التخمر، وعدد كبير آخر من التقانات الصناعية، كمعامل الحديد والفحم، ومحارق الكلس، أما المصادر الحيوية؛ فيمكن تعداد زفير الإنسان والحيوانات، وكذلك جميع عمليات التعفن التخمير الحادثة بالطبيعة، وتكون نسبة غاز ثاني أوكسيد الكربون في الهواء الجوي الحجمية تقارب ٠.٠٣% ونتيجة للعمليات الكبيرة المنتجة لهذا الغاز في الطبيعة، فقد نجد تأرجحات في محتوى الهواء من هذا الغاز وفقا للمكان والزمان؛ إذ قد تصل إلى حدود ٠.٠٥%.

وهو غاز عديم الرائحة واللون، كثافته في الشروط النظامية ٠.٠٠١٩٧ غ/مل وهو ضمن هذه الشروط أثقل بمقدار ١.٥٢٩ مرة من الهواء، وينحل بشدة في الماء تحت ضغط٧٦٠ ملم زئبقي ودرجة حرارة صفر مئوية وتنخفض قابلية الانحلال مع زيادة درجات الجرارة، وينتج عن الانحلال تشكل جزيئات كربونات الهيدرجين ذات الطعم الحمضي لذلك يعد هذا الغاز من الغازات الحامضة.



دورة الكربون في الطبيعة

تأثيره في الحيوان :

يعد هذا الغاز الناتج الطبيعي لتنفس الحيوانات الزراعية؛ فهواء الزفير يحتوي بشكل وسطي على ما يقارب ٣.٨% نسبة حجمية من هذا الغاز، مع العلم أن هذه النسبة ترتبط بنوع الحيوان وحجمه.

إن ازدياد محتوى هواء التنفس من غاز ثاني أوكسيد الكربون؛ يؤدي إلى رفع تركيز حمض الكربون في الدم، ومن ثم يزداد معيار التنفس في الدقيقة، وحجم عمل القلب، وجهاز الدوران، ومن ثم استخدام لاحتياطي الدم؛ مما يؤدي إلى رفع ضغط الدم .وعندما يزداد محتوى غاز ثاني أوكسيد الكربون في هواء التنفس بشكل أكبر؛ ينتج عن زيادة ضغط هذا الغاز بالدم شلل في مراكز التنفس، ومتابعة زيادة ضغط الغاز تترك أثرها في الحيوان حتى بعد إزالة هذه الزيادة.

إن زيادة تركيز غاز الفحم إلى حدود ١% نسبة حجمية لا يظهر ردود فعل عند الحيوان، وزيادة التركيز إلى ما فوق ٢% تقود إلى وضع غير مرض، وقلة شهية، وعند وصول التركيز إلى ٤% تزداد الأعراض السابقة، وكذلك حركة التنفس والقلب ويظهر عمق في التنفس، كما يزداد تركيز الغاز في الدم والأنسجة، ووجود الدواجن في مثل هذه الحظائر لأسابيع عدة؛ يؤدي إلى نقص في ثخانة قشرة البيضة. أما تركيز غاز ثاني أوكسيد الفحم بين ٧%؛ فهو التركيز الذي يشكل الحد الفاصل بين إمكانية تعويد الجسم وبدء ظهور الأعراض، وهنا فإن لنسبة غاز الأوكسجين دورا مهما، ويزداد في هذه المرحلة ضعف الشهية.

وإذا ازدادت النسبة عن ١٠% ؛ فتظهر بعد وقت قصير أعراض قوية؛ تتجلى في فقدان وعي قد يدوم ساعات عدة يشابه التخدير، وبتركيز ٢٠% تظهر حالات نفوق.

وبنسبة ٢٥% يحدث النفوق حتما بعد مدة تخدير قصيرة، وهذه المعطيات كلها تكون عند وجود نسبة غاز أوكسجين طبيعية في الهواء، أما إعطاء غاز ثاني أوكسيد كربون نقي للتنفس؛ فإنه يؤدي إلى النفوق فوراً، ولا توجد دراسات كافية تبين الأثر المزمن للزيادة الطويلة)شهور أو سنين (في تركيز هذا الغاز في هواء التنفس، ولكن يعتقد بتراجع الإنتاج عند التأثير الطويل لهذا الغاز حتى ٥% ويعد التركيز الأعلى المسموح لهذا الغاز في أماكن وجود الحيوان بحدود ٠.٣٥%. ويجب أن تكون أقل من ذلك بالنسبة للعجول والصيصان.

محتوى غاز ثاني أوكسيد الكربون في الحظائر :

يقاس محتوى هواء الحظائر من هذا الغاز بطرائق عديدة، وعلى الرغم من تصنيفه ضمن قائمة الغازات الضارة؛ فهو لا يحمل هذه الصفة بكامل معناها؛ فمن النادر جدا، كما ذكرنا في الحظائر المعّدة جيدا، أن ترتفع نسبة هذا الغاز إلى فوق الحدود العليا، ويكون تأثيره الضار غالبا إذا ما وجد مع نسب من غازات ضارة أخرى كغاز كبريت الهيدرجين، وغاز النشادر.

أما مصادره في حظائر الحيوان في غازات التنفس الزفيرية، وكذلك جميع أعمال التخمر والتعفن للروث والبول، وكذلك مياه المجارير .إن 4%من غازات قنوات التصريف تتكون من غاز ثاني أوكسيد الكربون، ويمكن لحاويات نقل مياه المجارير والقنوات أن تحتوي على 100% من هذا الغاز وإذا ارتفعت النسبة إلى ما فوق الحدود العليا المسموح بوجودها، دّل هذا الارتفاع بالتأكيد على سوء في بناء وتصميم الحظيرة، وتصميمها، أو على سوء التكييف فيها.

رابعاً ـ الغازات الأخرى في الهواء الجوي :

تعد الغازات الأخرى الموجودة بكميات زهيدة في الهواء الجوي حتى اليوم بدون تأثير يذكر، أو أهمية كبرى على الإنسان والحيوان .ولا يوجد بالتراكيز السابقة لهذه الغازات أية تأثيرات سمية، أو أضرار صحية تذكر.

-الأوزون Ozon :

تركيز هذا الغاز في الجو يتعلق بارتفاع طبقة الهواء، وبأوقات السنة، وحالة الطقس .ويوجد أكبر تركيز على ارتفاع 11كم من سطح الأرض.

ويتولد الأوزون نتيجة تأثير الإشعاعات فوق البنفسجية للضوء الشمسي على جزيئات الأوكسيجين.

وهو بتركيزه العالي :غاز ذو لون أزرق فاتح ، له صفة مخرشة، وتركيزه في الهواء الجوي ليس له أي أثر ضار في حيوانات المزرعة، ويستخدم الأوزون نظرا لخاصيته القاتلة للجراثيم

في تعقيم مياه الشرب. وتظهر مخاطر الأوزون وسميته في الإنتاج الحيواني، وذلك إذا ما استخدمت الإشعاعات فوق البنفسجية الصناعية بشكل جيد.

تلوث الهواء :

تعد مشاكل التلوث البيئي من أهم مشاكل العصر الحديث، وتلوث الهواء أحد أهم هذه المشاكل، وقد نتج عن النمو الصناعي المتزايد في مجالات الحياة المختلفة، إذ تحولت هذه الأرض إلى أعمدة دخان ترتفع من المعامل المنتشرة في أرجاء المدن الصناعية، تبث سمومها في رئات البشر والحيوان كونه جزءا من ضريبة كبرى يدفعها بالتقسيط؛ فإجبار الإنسان على أن يحيا ضمن هذه التجمعات السكنية المكتظة بالسكان جزء من هذه الضريبة التي يدفعها الإنسان، كما هي ضريبة الحيوان في عيشه ضمن الحظائر المغلقة، كذلك فإن عوامل الإجهاد اليومية التي يخضع لها الإنسان والحيوان كان أساسها ذلك التطور الصناعي؛ الذي بّدل حياتنا بصورة سرطانية من مجتمع هادئ متزن إلى كتلة من الحركة والنمو والتزاحم والمرض.

لقد حددت منظمة الصحة العالمية WHO مصطلح التلوث الهوائي؛ إذ أظهرت أن مثل هذا التلوث يحدث عندما يوجد عنصر ملوث للهواء، أو عدد من هذه العناصر بكميات محددة، ولمدد مختلفة في الهواء الخارجي؛ بحيث يكون ضارا للإنسان والحيوان والنبات.

ولعل أهم هذه العناصر هي :الغازات الناتجة عن احتراق الطاقة التي تحتوي على روابط كبريتية، إضافة إلى غاز أول أوكسيد الفحم، والرصاص، والعناصر المسرطنة.

مصادر تلوث الهواء :

يمكن تقسم مصادر التلوث إلى مصادر طبيعية، ومصادر صنعتها البشرية ، وتتعلق العوامل المرتبطة بالإنسان بتقانات محددة يقوم بها، أما إنتاج العوامل المضرة ذات المنشأ الطبيعي؛ فهو مرتبط بمسببات جيوفيزيائية تغير من عالم النبات والحيوان، وهذه العوامل تظهر عادة خلال أوقات زمنية طويلة، ويصعب تدخل الإنسان فيها عادة

١ـ المصادر الطبيعية :

مياه البحار والمحيطات و التربة و البراكين و الغابات و المستنقعات. ويوجد إلى جانب الغازات الكيميائية الضارة كميات كبرى من الغبار.

ويبدو أن التلوث الناتج عن مصادر طبيعية يشكل 1 % .من التلوث العام للهواء الجوي، ويبدو في الجدول الآتي أن بعض العناصر الضارة تكون أضعاف ما هي عليه في مثيلتها من المصادر المرتبطة بالإنسان.

جدول يظهر كميات العناصر الكيميائية الغازية الضاربة الناتجة عن مصادر طبيعية

المصدر	العنصر الضار	الكمية طن ×
بحار العالم ومصادر مائية أخرى	أمينات	5^{10}
	CO	7^{10}
	N2O	
	NH3	
البراكين	SO2	7^{10}
	H2	
	CO	
	H2S	
الغابات	إيزوبرين	$7^{10} \times 17$
	ISOPREN	
	تيربيني torpene	
المستنقعات	CH4	$8^{10} \times 16$
تفاعلات جرثومية	H2S	8^{10}
	NH3	$6^{10} \times 2.5$

٢ ـ المصادر المرتبطة بالبشرية :

وهي تنحصر في مجالات الصناعة، والمواصلات والنقل، وكذلك مجالات الإدارة المحلية، والزراعة، وتعد أهم المصادر الصناعية :محطات التوليد الحرارية، ومعامل الحديد، ومعامل الفحم، ومصافي النفط، ومعامل الكيمياء، ويتم إفراز الغازات الضارة عن طريق مداخن هذه المصادر؛ إذ تتجمع فيها نسب مختلفة من العناصر الضارة .إن للتلوث الهوائي الأثر الكبير في جميع الكائنات الحية، والبيئة، وهذه الغازات التي تملأ الأجواء الصناعية إنما هي :سموم تسهم في الفضاء على الأشكال الحياتية الطبيعية؛ التي تنتشر في الكرة الأرضية .

وسنستعرض هنا وباختصار تأثير هذا التلوث في صحة الحيوان .وهنا يجب التمييز بين الآثار المباشرة وغير المباشرة؛ فقد يكون الأمر متعلقا بعناصر سامة، أو مخرشة، أو قذرة، وكذلك فقد تظهر الأضرار على شكل أمراض حادة أو مزمنة كونها تأثيرات ثانوية لهذه المواد؛ مؤدية إلى خسائر اقتصادية.

وتصل هذه العناصر الضارة إلى الحيوانات عن طريق التنفس، أو عن طريق الطعام، أو ماء الشرب .وهنا يكون لتناول هذه المواد مع العلف الدور الأهم؛ إذ تقوم العضوية الحيوانية بتخزين

هذه المادة، ومع الزمن يزداد تركيزها؛ فترسبات الغبار على النباتات العلفية في الأماكن القريبة من مراكز التصنيع الكيميائي، ولاسيما مصانع الإسمنت، يمكن أن تكون له آثار سلبية في الحيوان، إذ تقل نسبة تناوله للعلف، ومن ثم تنخفض إنتاجيته .ويرتبط تأثير المخلفات الغازية للمصانع بعوامل عدة منها:

١. نوع المادة الضارة.
٢. تركيز هذه المخلفات الغازية في الهواء، وكذلك في الطعام، وأثرها فيه.
٣. مدة التأثير، أو مدة تناول هذه المواد.
٤. الحساسية الفردية للحيوانات المختلفة.
٥. عمر الحيوان.

وكما ذكرنا؛ فإن أهم الأعراض التي تلاحظ على الحيوان هي :قلة تناول العلف الحاوي على العناصر الضارة، ومن ثم تراجع في إنتاجية الحيوان، وهذه الحالة لا تلبث أن تتطور إلى إصابة مزمنة مرافقة بحالات انخفاض شهية واضطرابات هضمية، مع تشوهات في الجهاز الهيكلي.

وتكون الحالات الحادة نادرة جدا، وهي لا تلاحظ إلا في حالات الكوارث الضخانية (ضباب + دخان .)

ولتقدير الأضرار الناتجة لدى الحيوان عن طريق التلوث الهوائي؛ يجب الربط بين مصادر العناصر المشتبهة والإصابات .وتتحقق هذه المهمة فقط عن طريق العمل المشترك بين أخصائي الصحة الحيوانية وأخصائي التغذية وعلماء السموم .وإذا تعلق الأمر بإمراضية حادة فلا بد من الاستعانة بأخصائيين بالأمراض الباطنة؛ لاستكمال البحث، وهنا يجب دراسة الموقع بشكل كامل، ولا يجوز أن تعد النتائج السلبية للكشف عن عنصر ما في الحيوان دليلا كافيا لإلغاء دور العنصر في إصابة الحيوان، فالأثر غير المباشر عن طريق تغيير هذا العنصر للمواد العلفية قد يكون هو المحدث للإصابة. إن الخسائر الاقتصادية الناتجة عن تلوث الهواء لا تكون عن طريق انخفاض الطاقة الإنتاجية للحيوان، أو الأمراض الحادة والمزمنة التي قد تصيبه، بل هي تتعلق بعدد من الأمور الأخرى أيضا مثل:

١. تكاليف تنظيف المزارع النباتية الصغيرة.
٢. منع رعي الحيوانات في المناطق الرعوية القريبة من مناطق التلوث.
٣. إهمال زراعة الحقول القريبة من مناطق التلوث بالمحاصيل، والنباتات العلفية.

من أهم الغازات الملوثة للهواء بشكل عام غاز ثاني أكسيد الكبريت و أكاسيد الآزوت وأول أكسيد الكربون وغاز الكلور والفلور والرصاص والعناصر المسرطنة.

تأثير غاز ثاني أوكسيد الكبريت SO2 :

يعد هذا الغاز من أهم الغازات الضارة الملوثة للهواء، والمنتشرة بشكل واسع، وهو غاز عديم اللون واخز الرائحة، وزنه الجزيئي .

وهو ينتشر في جميع الأماكن التي يتم فيها احتراق وقود حاوٍ على الكبريت كفحم الكوك، والفحم الحجري والمازوت، ويمكن أن تتأكسد كمية قليلة منه بحدود 1%إلى ثالث أوكسيد الكبريت SO3في الهواء؛ بحيث تختلط هذه الكمية مع الهواء الرطب مكونة حمض الكبريت.

تأثير هذا الغاز في الحيوان يتحلى بظهور تشنجات في العضلات الملساء للقصبات الهوائية، وكذلك ردود فعل التهابية على الأغشية المخاطية مع تخرب في الخلايا الظهارية المبطنة لها، وقد وصفت تأثيرات سميه عامة على العمليات الاستقلابية في الجسم كاضطراب استقلاب فيتامين ث، تثبيط عمليات الأكسدة، وتغيرات في النشاط الأنظيمي .وتدل الأبحاث الحديثة على أن التأثير المزمن لهذا الغاز قد يشمل حالات عوز النحاس الثانوي؛ بحيث يكون تأثير الغاز هو المسبب الرئيس له .ولم تلاحظ له آثار في الجهاز الدفاعي للجسم.

ويتراجع إنتاج الحليب يوميا لدى كل بقره بمقدار .٩% عندما يصل تركيز غاز ثاني أوكسيد الكبريت إلى ٠.١٥ ملغ / متر مكعب من الهواء . .كما ينخفض محتوى الدسم في هذا الحليب بنسبة 8% .

وتذكر التقارير حدوث التهابات قصبات حادة وصعوبات تنفس مع حالات نفوق عند الأبقار عند حدوث كارثة الضخان في لندن عام ١٩٥٢وقد يكون للضباب الذي يحتوي على حمض الكبريت، والمتشكل من غاز ثالث أوكسيد الكبريت آثاره ضارة؛ كالتآكل الذي يمكن أن يصيب الجلد والأغشية المخاطية للحيوان.

تأثير الغازات الآزوتية أوكسيدات الآزوت :

ولها دور هام في تلوث الهواء، وتكون خليطا لغازات عدة كأول أوكسيد الأزوت NO وثاني أوكسيد الآزوت NO2 وثالث أوكسيد ثنائي الآزوتN2O3 . وهي تكون نواتج للتصنيع الكيميائي غالبا .وهي غازات مخرشة بحيث تحدث تهتك وتآكل في الأغشية المخاطية.

تأثير الكلور CL2وحمض كلور الماء HCL :

وهي تنتج غالبا عن صناعات المواد المستخدمة في مكافحة الحشرات، وتسبب لدى استنشاقها غالبا تخرشات وتهتكات في الأغشية المخاطية للجهاز التنفسي، مع ظهور وذمة رئوية.

تأثير غاز أول أوكسيد الكربون CO :

مصادر هذا الغاز هي جميع عمليات الاحتراق غير الكاملة، ويحدث تلوث الهواء بهذا الغاز عن طريق الاحتراق المنزلي ووسائط النقل؛ فالغازات التي تطرحها وسائط النقل قد تحتوي حتى ١٤%نسبة حجمية من هذا الغاز.

أما المصادر الأخرى؛ فيمكن أن تكون معامل الحديد ومعامل الفحم.

وغاز أول أوكسيد الكربون هو غاز عديم اللون والرائحة والطعم، وزنه الجزيئي وهو أخف من الهواء بقليل، وهو من الغازات التنفسية السامة، وتأتي سميته من سمته المميزة في الارتباط بالهيموغلوبين بقدرة تفوق ٢٠٠ ـ ٣٠٠ مره من قدرة الأوكسجين، من دون أن يحدث تخربا في الكريات الدموية الحمراء، ومن ثم فإن هذه الرابطة من CO-Hbتحد من ربط الأوكسجين؛ مما يؤدي إلى عوز أوكسجين نسيجي . وتموت الصيصان عندما يصل تركيز الغاز إلى ٠.٢ %في الهواء خلال 1 - 4ساعات.

تأثير الفلور ومركباته (F,HF):

تعد صناعات الأسمدة الفوسفورية، ومصانع الآجر والفخار، واحتراق الفحم من أهم مصادر غازات الفلور التي تكون إما على شكل فلور الهيدرجين أو فلوريد السيليسيوم (، SeF4) أو على شكل فلوريد البوتاسيوم والصوديوم، والفلور عبارة عن غاز مخضر بعض الشيء، آثاره التهتكية شديدة، عادة بشكل حر، فنتيجة ميله للتفاعل يرتبط سريعا مع عناصر أخرى، وغازات الفلور بتركيزاتها القليلة ضارة جدا على الإنبات ،Vegetationويحدث تأثيره لدى الحيوان عن طريق غاز فلور الهيدرجين ، والمواد الغذائية، والماء الحاويين على الفلور.

يحدث التسمم بالفلور بشكل مزمن، وتكون حساسية الحيوانات تجاه الفلور على النحو الآتي، النحل، الماشية، الأغنام، الخنازير، ويتصف الشكل المزمن للإصابة بظهور عرج وتراجع في إنتاج الحليب عند الأبقار أما على الأسنان، فيتصف باسوداد ميناء الأسنان، وتكون النسبة غير الخطرة في عليقه الحيوانات ويجب الانتباه إلى مخاطر هذه الغازات فقط في الأماكن القريبة من معامل الفخار، والآجر، والمناطق الصناعية الأخرى.

تأثير الرصاص ومركباته pb

يزداد الاهتمام يوما بعد يوم بعنصر الرصاص كونه أحد العناصر الملوثة للهواء، وتعد مصانع الرصاص، والمطابع، ومحطات تحويل البترول، ومصانع الملونات والدهانات، والأسلاك من أهم مصادر طرح الرصاص، إضافة إلى ما تنفثه وسائط النقل المختلفة من هذا العنصر في الهواء المحيط.

وتعد الأبقار، ولاسيما اليافع منها، من الأنواع الحيوانية الحساسة له؛ إذ يعمل الرصاص كونه سمّاً استقلابيا للشعيرات الدموية والأعصاب والدم والخلايا .وأهم أثر سمي له يتجلى في تنشيط الانقسام الخيطي للكريات الدموية الحمراء، ومن ثم زيادة كبيرة للهيموغلوبين. وتعد الكمية التي يمكن للأبقار تحملها ٠.٣ مع رصاص/للحيوان في اليوم

تأثير العناصر المسرطنة كونها ملوثات للهواء:

يعرف حتى الآن مايفوق ٩٠٠ مادة مختلفة مسرطنة أهمها :عناصر الفحوم الهيدروجينية العطرية المتعددة الحلقات، والنيتروزامينات، والأمينات العطرية، وغيرها .أما تأثيراتها الكاملة في الحيوان، وآلية إمراضيتها فلم تدرس بعد بشكل كاف.

الغازات الملوثه للهواء في محطات الإنتاج الحيواني:

إضافة إلى الغازات الخارجية الملوثة للهواء صناعة، محروقات منزلية، مواصلات توجد في حظائر الحيوانات ملوثات مباشرة للهواء ، وذلك عن طريق مفرزات الحيوان، والأعمال الآلية فيها وتكون على شكل:

١. مواد غازية.
٢. غبار مع محتويات جرثومية، أو بلا هذه المحتويات.
٣. عضويات دقيقة

ويتعلق تشكل هذه الملوثات وكمياتها بنوع الحيوان، وتركيزه في المزرعة، والمناخ الجزئي لها، وكذلك التقانات الموجودة فيها)طريقة التعليف، طريقة إزالة المخلفات وغيرها

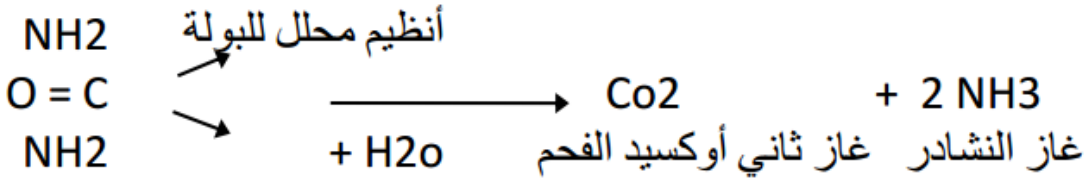
ومن أهم هذه الغازات الضارة يمكن تعداد:

١. الأمونياك NH3
٢. غاز كبيرت الهيدرجين H2S
٣. غاز ثاني أوكسيد الكربون Co2
٤. غاز الميتان CH4

الأمونياك NH3 (غاز النشادر):

نشوؤه ووجوده :

يعد غاز الأمونياك من أهم الغازات الضارة الموجودة في الحظائر، يتكون عن طريق التفاعلات الأنزيمية والجرثومية المحللة للروابط التي تحتوي على الآزوت التي تكون من مخلفات الحيوان غالبا . وأهم مصادرها الزلال المصنع جرثوميا، أو البروتين غير المهضوم، إضافة إلى البول الذي يعد المصدر الرئيس لنشوء هذا الغاز في الحظائر؛ فإذا فرضنا أن بقره مثلا تفرز بحدود 11 - 133غ بوله في اليوم؛ فهذه الكمية قابلة للتحول بشكل كامل إلى غاز نشادر بكميات تتراوح بين 13 - 543ليترا، ويحدث هذا التحول بوساطة أنظيمات محلله وفق المعادلة الآتية



وغاز النشادر عبارة عن غاز عديم اللون، له رائحة واخزة وهو قابل للانحلال في الماء بشدة، وينفصل بسهوله عنه بالغلي، وهو غاز محب للتفاعل بشدة .لهذا نجده على هيئة أملاح غالبا . وهو أخف من الهواء.

تأثيره في صحة الحيوان الزراعي وإنتاجه:

يخرش الغاز بتراكيز بسيطة الأغشية المخاطية للجهاز التنفسي، وكذلك للملتحمة، ويكون تأثيره في صحة الحيوان وإنتاجه ضمن حدود تفوق (٣٠ - ٤٠)ppm في هواء الحظيرة .وتراكيزه العالية تؤدي إلى نزوف واسعة، وانتفاخات رئوية؛ إذ تتأثر الحيوانات اليافعة بشكل أكبر من الحيوانات البالغة، كما يمكن أن تظهر تغيرات في الجهاز العصبي المركزي على شكل اختلاجات وحالات سبات وغيبوبة .

أما العلامات الخارجية للتأثير المزمن لغاز النشادر بتراكيزه المنخفضة؛ فتكون على شكل التهابات ملتحمة وسيلان دمعي مع تراجع في تناول العلف ومقدار الزيادة اليومية للوزن الحي إضافة لذلك يمكن ملاحظة زيادة في حركات التنفس، وارتفاع ضغط الدم.

غاز كبريت الهيدرجين H2S :

نشوؤه ووجوده:

ينشأ هذا الغاز نتيجة تأثير الجراثيم اللاهوائية للمواد البروتينية التي تحتوي على الكبريت مثل : الحموض الأمينية سيستين وقد وجد أن مخلفات الحيوان المتراكمة، أو الموجودة في المصارف غير المجهزه بشكل صحي هي العامل الأساسي لتولد هذا الغاز، وهو غاز عديم اللون، له سمية عالية، وحتى ضمن التراكيز المنخفضة يمتلك رائحة كريهة جدا كرائحة البيض الفاسد. ويمكن أن يشل أعصاب الشم إذا ازداد تركيزه .وهو قابل للاحتراق، ويتأكسد بوجود أوكسجين الهواء ببطء إلى كبريت وهيدرجين.

محلوله له طعم حامضي خفيف، وهو غاز محب للتفاعل، ويرتبط مع المعادن مشكلا كبريتات، وهو أثقل من الهواء وهو قليل الانحلال بالماء.

أثره في صحة الحيوان الزراعي وإنتاجه :

يعد هذا الغاز من أشد الغازات ضررا في الإنتاج الحيواني، وتعد سرعة انتشار أعراضه، وسميته العالية المؤدية للنفوق من العوامل التي تؤدي إلى التشخيص الدقيق، والجرعات السمية منه تتعلق بالعمر، والحجم، وتكون بحدود ٧١٧ ملغ / متر مكعب . ويميز هذه الإصابة انعدام الآثار التشريحية المرضية. فهذا الغاز يشل مركز التنفس في الجهاز العصبي المركزي، وفي الوقت نفسه يحبط عمل الأنظيمات التنفسية، وإذا حدث النفوق بعد ساعات عدة؛ فقد يظهر على الحيوان أعراض إنهاك عامة كالتشنجات، والإسهال، والإزرقاق وضيق التنفس المترافق بتهتك الأغشية المخاطية التنفسية والملتحمة.

أما التراكيز القليلة منه، والتي تقود إلى حالات تسمم مزمنة؛ فتكون مترافقة بإقياءات، وإسهالات، والتهابات ملتحمة، والتهابات قصبات و وذمات رئوية

وفي بعض الحالات قد يلاحظ توتر عام لدى الحيوان، مترافقا برهاب الضوء ، ولاسيما عند الخنازير.

غاز الميتان CH4:

يتولد عن مخلفات الحيوان، ولاسيما في أثناء التصنيع الحيوي للغازات Biogasesمن خليط الروث والبول، وهو ناتج عن التفاعلات الجرثومية اللاهوائية للمواد العضوية، ولاسيما التي تحتوي على السيللوز، وهو عبارة عن غاز عديم الرائحة واللون، قابل للاحتراق، وغير قابل للانحلال بالماء بسهولة، وهو أخف من الهواء وزن الليتر منه٠.٧١غ.

أثره في صحة الحيوان الزراعي وإنتاجه:

لا توجد معلومات كافية حول سمية هذا الغاز، وأثر هذه السمّيه في الحيوان الزراعي، ويعتقد أن التراكيز العالية منه تسبب عوز الأوكسجين المؤدي إلى التسمم، كما سجلت حالات انفجار لحاويات الفضلات المغلقة بفعل هذا الغاز.

الإجراءات المتبعة في التخلص من الغازات الضارة والمخرشة في الحظائر :

لا يمكن الوصول إلى حظيرة خالية من الغازات الضارة، والروائح الكريهة، ولكن يبقى هدف الجهات الصحية إزالة التأثير الضار في صحة وإنتاجية الحيوان، ولا تزال القواعد المحلية والعالمية ضئيلة في هذا المجال، ويمكن حصرها ضمن النقاط الآتية :

١. إجراءات صحية.
٢. استخدام مواد مزيلة للرائحة.
٣. معالجة المخلفات والفضلات الكيميائية.
٤. إضافة مواد فعالة بشكل كيميائي حيوي.
٥. الطرائق التقنية.

الإجراءات الصحية:

وتضم شروط سكن صحي، ورعاية صحية مرتبطة بشكل وثيق بالتقنيات المستخدمة في المزرعة، لتأمين وسط هوائي صحي للحيوانات، وهذه الشروط هي:

١. السكن المتلائم مع عدد الحيوانات المطلوب.
٢. التقنيات الكافية للتكييف الهوائي.
٣. فتحات تهوية طبيعية كافية للاستعاضة عن التهوية الصناعية في حالات الحاجة، ولاسيما خلال أشهر الصيف.
٤. نظام تصريف صحي فعال ومنتظم.
٥. نظام تنظيف وتطهير دوري مرتبط بالإنتاج .
٦. نظام للتخلص من الزيادات العلفية.
٧. إجراءات للحفاظ على الحيوانات نظيفة.

مزيلات الروائح:

وهي مواد تلغي الرائحة الكريهة للإسطبلات والحظائر، وليس لها أي تأثير آخر في الغازات الضارة أو الروائح الكريهة، وتستخلص من نواتج معامل العطور، أو مواد أخرى مثل :ثنائي كلور البنزول، ويجب الحرص عند استخدام مثل هذه المواد، لأن آثارها في الجلد الخارجي والإنتاج لم تدرس بعد بشكل كاف.

المعالجة الكيميائية للفضلات والمخلفات الحيوانية :

لقد أمكن، بإضافة بعض المواد الكيميائية للمخلفات الحيوانية، الحد من انتشار الغازات الضارة والروائح الكريهة، وفي الوقت نفسه تمت محاولة رفع قيمة المخلفات بوساطة هذه المعالجة، ومن المواد المستخدمة:

١. الكلور Cl2
٢. بيرمنغنات البوتاسيوم K MnO4
٣. ثنائي سلفات الحديد Fe SO4
٤. الكلس الحي Ca (OH)2
٥. ماءات الصوديوم NaOH
٦. سوبر فوسفات ([Ca (H2PO4)2 . CaSO4])
٧. [HO H2C- (O-CH2)n -CH2OH]بارافورم ألدهيد
٨. ماء أوكسجيني H2O2
٩. سيانامید NC-NH2

٤- إضافة مواد فعالة بشكل كيميائي حيوي:

لقد اتسعت في السنوات الأخيرة دائرة المواد المعروضة؛ من أجل الوصول إلى حظائر خاليه من الغازات الضاره والروائح الكريهة .هذه المواد إما عبارة عن أنظيمات، أو مزارع جرثومية أو فطرية، وعلى الرغم من إمكانية تأدية هذه المواد مهمتها ضمن الشروط المثلى، إلا أن التكاليف الباهظة لهذه المعالجة لا تزال تشكل عائقا أمام استخدامها الدائم.

٥ - الطرائق التقنية:

حيث نجد طرائق عدة مستخدمة، أو يبحث في إمكانية استخدامها للتخلص من الغازات الضارة، والروائح الكريهة في الحظائر، ومن هذه الطرائق:

١. نفق أكسدة في حظيرة الحيوان تحت الأرض.
٢. تهوية المخلفات والفضلات الحيوانية.
٣. طرائق الترشيح مثل مرشحات حيوية أو مرشحات فحمية
٤. معالجة الهواء بالأوزون.
٥. الاحتراق.
٦. طرائق الامتصاص المختلفة بسوائل منظفة عدة.

الغبار في هواء الحظائر:

الغبار هو خليط لجزيئات صغيره ناعمه مع الهواء، أو أي غاز آخر .ونتيجة التربية المكثفة للحيوان، فقد ازدادت معدلات الإصابة بالأمراض التنفسية، والمرتبطة بنوعية الهواء ومحتوياته من الغبار والعضيات الدقيقة، ويعد الغبار من نواتج الحيوان ذاته من جلده، وشعره، وريشه، وغذائه، وفرشته، وإفرازاته بشكل رئيس.

وتختلف جزيئات الغبار من حيث قطرها، وسرعة ترسبها، ومن الوجهة الصحية تقوم الجزيئات القادرة على عبور الجهاز التنفسي إلى الرئتين والتي يكون قطرها أقل من ٤ ميكرون بالدور الأكبر.

ويشكل المحتوى الجرثومي للغبار، إلى جانب المحتوى الجرثومي للرذاذ المائي، المحتوى الجرثومي العام للهواء، وهذا المحتوى يقدر بحوالي (١٠٠٠٠ ـ ١٠٠٠٠٠٠٠)جرثومة في كل ١مغ غبار، ويكون حاويا على جراثيم هوائية متبوغة، أو مكورات دقيقة، أو جراثيم قولونية.

تركيز الغبار في هواء مساكن الحيوانات يتغير وفقا لنوع الحيوان، وأوقات العمل المختلفة في اليوم.

أما تأثير الغبار في الحيوانات، فيكون بشكل رئيس عن طريق العضيات الدقيقة الموجودة فيه؛ إذ يكون للغبار دور في نقل الأمراض الخمجية، Infectious diseases فهو يحتوي عادة على جراثيم، Bacteria وفيروسات، Virusesوفطور ، Fungi ولا توجد معلومات دقيقة عن نقل الهواء لأنواع المفطورات، mycoplasmas وقد أظهرت الدواجن إصابات مرضية واضحة في أثناء تعرضها للأشريكية القولونية E. coli، والغبار، في حين نعلم أن هذه الجراثيم وحدها لا تؤثر ضمن الحدود العامة في الدواجن

وهنالك عوامل عديدة تقوم بدورها في تحديد نوع العضويات الدقيقة وكميتها في غبار الحظائر،

هذا وقد عزل في عدة مداجن في كندا عترات السالمونيلة، Salmonella وقد ثبتت الآن الإصابة عن طريق الهواء بمرض مارك، Marek’s ويعتقد أن الغبار في مساكن الدواجن هو الناقل الأول للفطور إلى الأفواج اللاحقة ، وقد عزل من غبار المداجن مايزيد على العشرين نوعا منها.