

## الفصل الرابع أضرار الأغذية حيوانية المصدر

يبدد الفزع والرعب والخوف أمان الناس من التلوث البيئي عامة ومن الغذاء خاصة، ورغم أن الأغذية حيوانية الأصل لم تكن منخفضة الخطورة ولا جيدة كالآن فإن عدم ثقة المستهلكين في جودة هذه الأغذية لم تكن كبيرة كالآن . وقد يرجع ذلك لفضائح الغش في تسمين الحيوانات (استخدام مشجعات النمو كالإستروجينات وحبوب منع الحمل والمضادات الحيوية والكليتيوتترول والساليبوتامول) وفي إنتاج مصنعات اللحوم (استخدام البلازما ومسحوق فول الصويا بدلا من اللحوم في السجق) وفي أختام الذبح (أختام الصغير بدلا من الكبير والمحلى بدلا من المستورد) . وقد عرف من قبل التاريخ أن الغذاء يسبب الأمراض، لذا فقد حددت تشريعات تنظيم استخدام اللحوم ومنتجاتها في الغذاء باللغة الهيروغلوفية (المصرية القديمة) لما عرف عن اللحوم من أنها تسبب الأمراض . كما عرف التسمم الباثولوجي بتسم السجق لأنه أول ما عرف كان ذلك في ألمانيا عام ١٧٣٥ للتسمم بالسجق ثم انتشر هذا التسمم الباثولوجي كذلك في ألمانيا عام ١٧٩٣ لاستهلاك سجق دم وأحشاء (معدة) خنازير .

واللحوم جيدة الاستساغة ومتطلبية في كل عصر وهي متعة وشهوة في الدنيا والآخرة، قال تعالى: ﴿وَأَمَّا لَللَّحْمِ فَغَائِظٌ وَمَا بِهَا مِنْ عَظْمٍ﴾ (الطور - ٢٢) وقال تعالى: ﴿وَلَعَمْرِبِهِ مَا يُشْرِكُونَ﴾ (الواقعة - ٢١)، كما قال الرسول الكريم ﷺ "فضل عائشة على النساء كفضل الثريد على سائر الطعام" (في الصحيح) والثريد هو الخبز واللحم، لكن ليس كل لحم حلال أكله فقد حدد المولى سبحانه المأكول من هذه اللحوم في سورة المائدة آية رقم ٩٦ ﴿أَهْلَ لَكُمْ سِهَابِ الْبَحْرِ وَطَعَامَهُ مَتَاعًا لَكُمْ﴾ وفي سورة النحل آية رقم ٥ ﴿وَالْأَنْعَامَ خَلْقًا لَكُمْ فِيهَا مَعَىٰ وَمَنَاظِرٌ وَمَوَاقِعُ مَتَاعًا لِلْمُنْذِرِينَ﴾ والأنعام هي الإبل والبقر والجاموس والغنم والماعز والظباء والدواجن والطيور والأرانب والخيل والجراد . وقد حدد المولى سبحانه في سورة الأنعام آية رقم ١٤٥ المحرم من الأغذية الحيوانية ﴿قُلْ لَا أَمْرٌ لَّكُمْ فِيهَا لَوْ أَنَّ لَكُمْ بِطَعْمِهِ إِذَا أُنزِلَتْ إِذْ بَيِّنَةٌ أَوْ دَمًا مَّسْفُوفًا أَوْ لَحْمَ خنزيرٍ﴾ وكذلك في سورة المائدة آية رقم ٣ عشرة محرّمات ﴿حُرِّمَتْ عَلَيْكُمْ الْمَيْتَةُ وَالدمُ وَلَحْمُ الْخنزيرِ وَمَا أُهْلِيَ لغيرِ اللَّهِ بِهِ وَالْمُنْفَلَقَةُ وَالْمَوْقُوذَةُ وَالْمُتَرَدِّيَةُ وَالنَّطِيحَةُ وَمَا أَكَلَ السَّبُعُ إِذَا مَا ذُكِبْتُمْ وَمَا ذُبِحَ عَلَى النَّصَبِ﴾، ويستثنى من ذلك ميتتان ودمان لقول المصطفى ﷺ "أهل لنا ميتتان ودمان، أما الميتتان فالحوت والجراد، وأما الدمان فالكبد والطحال" (رواه أحمد والشافعي وابن ماجه والبيهقي والدارقطني) . كما نهى الرسول ﷺ عن أكل كل

ذى ناب من السباع وكل ذى مخلب من الطير (كما روى مسلم عن ابن عباس) وهذه تشمل البغال والحمير والسباع المفترسة كالذئب والأسود والكلاب والفهود والتمور والقطط والضبع والصقور والشاهين والعقاب والنسر والهاشق . كما نهى الرسول ﷺ "عن شرب لبن الجلالة" (رواه الخمسة إلا ابن ماجه) و"عن لحوم الحمر الأهلية وعن الجلالة: عن ركوبها وأكل لحومها" (رواه أحمد والنسائي وأبو داود) والجلالة هي التي تأكل العذرة والجلّة سواء من الحيوانات أو الدواجن فإن حبست بعيدة عن العذرة وعلقت زمنا علقا طاهرا فطاب لحمها وذهب اسم الجلالة (المتغير ريحها أى رائحة الحيوان وطعم لحمه أولون أو طعم مرقتة) عنها حلت .

ويكنى معرفة بعض أنواع العدوى المنقولة إلى الإنسان من اللحوم والمجازر للوقوف على خطورة الحيوانات والأغذية الحيوانية كما يصورها الجدول التالى:

الحيوان الناقل لها	العدوى
	<b>عدوى بكتيرية:</b>
كل الحيوانات	سالمونيلوزيس
ماشية ، خنازير	لبنوسبيروزيس
ماشية ، أغنام ، حيوانات برية	حمى كيو
دواجن ، ماشية ، أغنام ، خنازير	كاميلو باكتريوزيس
خنازير	يرسينوزيس
خنازير	ستربتوكوكس
خيول	تيتانوس
خنازير ، ماشية ، حيوانات برية	بروسيلوزيس
ماشية ، أغنام	ليستريوزيس
دواجن	سبيتاكوزيس
ماشية ، ماعز	الجمرة الخبيثة
كل أنواع الحيوانات	سسل
	<b>عدوى فيروسية:</b>
كل أنواع الحيوانات	مرض الكلب
ماشية	جدري
دواجن	نيوكاسل
أغنام ، ماشية	حمى الوادى المتصدع
	<b>عدوى فطرية وطفيلية:</b>
ماشية ، خنازير	توكسوبلازموزيس
دواجن ، ماشية	كربتوكوكوزيس

وهذه بعض من كثير من العدوى التي تصيب الإنسان من أنسجة الحيوان المختلفة سواء الأعضاء المريضة أو الدم أو البول أو الارتشاحات أو إفراز الأنف أو اللعاب أو محتويات المعدة أو الجلد أو الفراء أو الرحم أو الضرع أو الأنسجة الليمفاوية، مما أدى إلى إحجام البعض عن شراء اللحوم ومنتجاتها، ففي استطلاع رأى أجرته جمعية التسويق المركزية للاقتصاد الزراعى الألمانية (C.M.A) فى أكتوبر عام ١٩٨٨م على خمسة آلاف ربة أسرة ألمانية كانت نتيجته كالتالى:

المنتج	% للمرعوبين من أضراره بالصحة	% للممتنعين عن شرائه
لحوم عجل	٣١	٢٦
سمك بحرى طازج	٢١	١٠
فطريات بريّة (عيش غراب)	١٥	١٢
لحوم (عموما)	٧	٢
مكرونة	٦	٣
نقانق	٥	٣
مشروبات فى أوان ألمونيوم أو تستعمل مرة واحدة	٥	٣
حيوانات بريّة	٤	٣
سلع غذائية محفوظة	٤	٢
لحوم خنزير	٤	١

ولانتشار مرض جنون البقر فى بريطانيا وانتقاله للإنسان، فقد تم نقل دم ومشتقاته ملوثة بفيروس جنون البقر لحوالى ٣ آلاف مريض فى ١٠٠ مستشفى بريطاني، كما صدرت بريطانيا كميات من الدم الملوثة إلى ٤٦ دولة، وقد لقي ٢٢ شخصا مصرعهم فى بريطانيا بمرض جنون البقر.

وفى استطلاع رأى آخر فى ألمانيا عام ١٩٩٧م أبدى ٧٥% من العينة خوفهم من جنون البقر وطاعون الخنازير، ٦٥% كان خوفهم من التلوث البيئى، ٦٠% يخشون الأيدز والأمراض الغير قابلة للشفاء، ٥٢% يخشون الأغذية المهندسة وراثيا، ٥١% يخشون السالمونيلا فى الأغذية.

ولعلاج خيبة الأمل لدى المستهلكين لابد من مراعاة الفضيلة والأخلاق والضمير فى إنتاج وجودة السلع الغذائية، وجزء من جودة السلع الغذائية الحيوانية يتوقف على مدى تطبيق قوانين حماية الحيوان وحسن رعايته بما لا يضره فيسوء إلى خواص نبيحته ومنتجاته من بعد.

وتضمن قوانين حماية الحيوان عقاباً لمعاملته وراحته وحماية حياته وعدم إيذانه بدنياً أو إيلامه، وفي قانون عام ١٩٨٦م لحماية الحيوان في ألمانيا نص على السجن لمدة عامين أو الغرامة المالية لكل من يميت أو يتسبب في ألم حيوان بدون سبب عقابى. وفي بعض دول أوروبا يؤمنون بأن ذبح الحيوان يؤلمه فيخدرونه أولاً، وقد أفتى أحد الأتراك (Ozari, 1984) فى رسالته للدكتوراه بطب بيطرى ميونخ بإباحة الأديان اليهودية والإسلام لعملية التخدير قبل الذبح. لكن فى الدول النامية ورغم وجود قوانين إلا أنها لا تطبق ولا تحترم، فقانون ٦٨٥ لسنة ١٩٥٤م الخاص بتنظيم نقل اللحوم فى مصر لا يطبق فى محافظات المختلفة للأسف حتى اليوم. وكثير من القوانين الخاصة بمراقبة الأغذية والمجازر والبيع إما ناقصة أو معيبة أو غير مطبقة للأسف الشديد.

حدوث أوبئة حيوانية Zoonoses (كالأمراض المشتركة بين الحيوان والإنسان) داخل نظام إدارة مزرعة ما أو فى جانب فنى فى الإنتاج أو التصنيع أو الحفظ أو تخزين الغذاء يؤثر فى النهاية على المنتج الغذائى النهائى للمستهلك. فالتلوث الغذائى قد يكون أولى primarily أى داخلى endogenous نتيجة إصابة الحيوان بمسببات الأمراض وسمومها أو تناول أعلاف ملوثة وخروج هذه المسببات المرضية أو السموم فى منتجات الحيوان، وهو أخطر من النوع الثانى للتلوث الغذائى أى الثانوى secondarily أو الخارجى exogenous الذى ينشأ عن الهواء (غبار ومكثفات) والماء والأدوات والماكينات والعبوات والتلججات والإنسان والحيوان والحشرات (مخلفات - دهن - قذارة - عدوى) أى أسبابه خارجية عن الحيوان. ولهذا يجب بداية العناية بقطعان الحيوانات وحمايتها من مسببات الأمراض بالانتخاب وبالوقاية والعلاج، والكشف المستمر عن أى إصابة سواء فى أثناء الشراء أو الإدارة، رقابة يينية وإدارية مع حسن نظام الزراعة، أمان التصرف فى المخلفات والأرواث، تتبع الأعلاف وصناعتها، تطهير المزارع والاسطبلات والمباني وتهويتها مع الاهتمام بمقاومة أضرار المطهرات التى قد تنشأ، تلقيحات وقائية، رقابة صحية بيطرية، فصحة الغذاء من صحة البيئة.

فبالنسبة للحوم ومنتجاتها فإن الغذاء الآمن بوجه عام يعنى خلوه من المخاطر الميكروبيولوجية (التي تؤدى لفساده وللتسمم الغذائى) والمتبقيات الكيماوية التى تؤثر على طعمه وقيمه الغذائية. وعموماً فمصادر التلوث للحوم ومنتجاتها قد ترجع لواحد أو أكثر مما يلى:

- ١- مواد التعبئة والتغليف.
- ٢- المواد المشعة.
- ٣- إضافات غذائية.
- ٤- سموم كائنات حية دقيقة (فطريات، بكتيريا).
- ٥- ملوثات صناعية ومواد ضارة بالبيئة.

- ٦- ملوثات حشرية وأدمية وشخصية .
- ٧- مواد سامة طبيعية .
- ٨- إضافات علفية (مشجعات نمو وعقاقير بيطرية) .

### أولاً: مواد التعبئة والتغليف من ورق وبلاستيك وألمونيوم وصفيح:

يتوقف تلوثها للأغذية حيوانية الأصل على مدى نظافتها ومصدر المواد الخام المصنعة منها ومعالجتها النهائية لمواءمة نوع المنتج المستخدمة في تغليفه وتعبئته، فلا يجب أن تتحلل أو تتفاعل مع منتجات اللحوم أو تلوثها بتحرير عناصرها (كادميوم - زنك) التي تغير من مواصفات اللحوم ومنتجاتها، كما يجب أن تكون الكتابة والرسوم عليها متباعدة عن الغذاء .

### ثانياً: المواد المشعة :

قد تنتقل إلى اللحوم من تلوث بيني بالأشعة الكونية أو لحوادث في المفاعلات النووية أو لتجارب وحروب نووية أو لتسريع خاطئ للسلع الغذائية (فالجرعة اللازمة للتقييم الكامل تغير من الخواص الظاهرية والغذائية للغذاء، كما أن الجرعة الأكل والمستخدمه ليسترة اللحوم تؤثر على البكتيريا ولا تؤثر على الإنزيمات فلا تمنع التلف الإنزيمي، وينشأ طعم غير مستحب نتيجة التغيرات في بروتينات اللحوم "خاصة لحوم الماشية" بفعل الإشعاع) أو لتغذية الحيوان وسقيه من مصادر ملوثة إشعاعياً أو تعرضه للإشعاع مباشرة .

### ثالثاً: الإضافات الغذائية :

بعضها ضروري الاستخدام ويقن استخدامه قانونياً في كثير من البلاد، وبعضها غير مصرح باستخدامها، وفي بلاد أخرى تستخدم الإضافات دون التأكيد بتشريعات ولاحدود استخدام لعجز الأجهزة الرقابية من جهة وجهل المنتجين من جهة أخرى . فتستخدم النيترات (E 252 - E 251) والنيتريت (E 249) كمواد حافظة ضرورية في منتجات اللحوم للمحافظة على مظهر اللحوم بفعل تفاعلها مع صبغة الهيم وتثبيتها للبكتيريا فتؤخر تلف اللحوم، إلا أن استخدام هذه المواد في اللحوم ومنتجاتها يؤدي إلى التسمم حيث إن النيترات والنيتريت وغيرها من المركبات (مثل الكيل اليوريا في اللحوم والأسماك) يمكن أن تؤدي إلى تكوين النيتروز أمينات المعسبة للسرطانات (كسرطان المعدة) .

يتم قبول الإضافات رسمياً إذا كانت:

- ١- لإضافتها ضرورة تصنيعية كما في إضافة الجيلاتين لإعداد اللحوم الجيلية .
- ٢- إضافتها لا تضلل المستهلك كما في الملونات في المسجق .
- ٣- مشهوداً لها بعدم إحداث أخطار على الصحة .

### والصفات المثالية للإضافات:

- ١- تطيل مدة صلاحية الغذاء .
- ٢- تحسن الطعم أو المظهر أو اللون أو القوام .
- ٣- لها منتجات متعددة .
- ٤- لها خواص انتشار أفضل .
- ٥- تسهل إنتاج الغذاء .

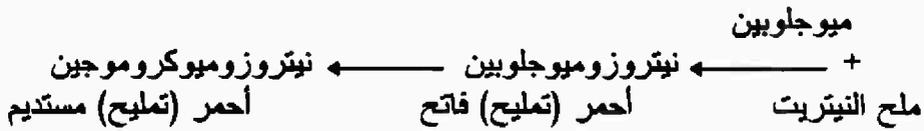
وفيما يلي تصور لعملية تلوين (تحمير) منتجات اللحوم باستخدام

النيتريت:

١- بدون نيتريت



٢- مع النيتريت



ويؤدى النيتريت إلى بقاء حديد الهيم فى اللحوم على صورته المختزلة فلايساعد على إنتاج البيروكسيدات بأكمدة الدهون وكذلك يساعد على حفظ لون اللحم ويغير PH اللحم بما لايسمح بالنمو البكتيرى (كلوستريديا) . فالنيتريت يحفظ محتوى اللحوم من الميثيموجلوبين منخفض قدر الإمكان لأن زيادته تعنى غياب اللون الأحمر كالتالى:

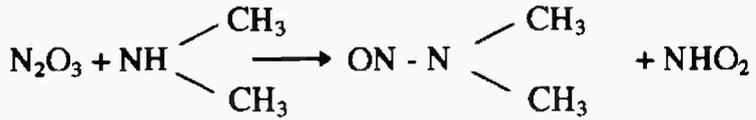
لون المنتجات	% ميثيموجلوبين من المواد الملونة الكلية
أحمر مكثف	٣٠
أحمر	٥٠ - ٣٠
أحمر بنى	٦٠ - ٥٠
بنى محمر	٧٠ - ٦٠
رمادى - بنى	٧٠ فأكثر

ويضاف هذا الملح كمخلوط نيتريت صوديوم مع ملح الطعام ويحتوى الكيلو من هذا المخلوط على ٤ - ٥ جرام نيتريت . وينبغي أن يباع معاً والأكياس معلمة بشريطين لونهما أحمر وينبغي أن يظهر على العبوة اسم المنتج وشروط التخزين وشروط الاستخدام . ويستخدم هذا الملح للحفظ والتلوين بالأحمر وإكساب الطعم وكمضاد للأكسدة .

ويتصور بناء النيتروزأمينات على النحو التالى:

حمض نيتروز ← أكسيد نيتروجين

أكسيد نيتروجين + أمين ← نيتروز أمين



نيتروز وثانى ميثيل أمين .

إذ أنه فى وجود الهيدروجين يتحول النيتريت إلى أكسيد نيتروجين وحمض نيتريك وماء كالتالى:

وسط حامضى ( $\text{H}^+$ )



وحمض النيتريك غير ثابت نسبياً فيستمر هدمه، والهام للتلوين هو أكسيد النيتروجين الذى يرتبط بالميجولوبين فى اللحوم ملونها بالأحمر الفاتح من النيتروزوميوجلوبين . وبدنترة البروتين فى النيتروزوميوجلوبين (بالتسخين أو بانخفاض PH) ينشأ اللون الأحمر الفاتح الثابت من النيتروزوميوكروموجين . وبدون هذا التفاعل يتأكسد الميجولوبين ببطء واستمرار إلى لون بنى من الميتهميجولوبين (كأكسدة ذاتية) . وقد تنشأ بعض النيتروزأمينات بالتسخين الشديد كما فى القلى والشى . لذا ينبغي عدم احتواء إضافات الشى على ملح النيتريت، ولذا يخشى البعض من استعمال البيترامضاف إليها المسجق (لاحتوائه على النيتريت ومعاملة البيترامبالحرارة فى الفرن) وما قد ينشأ عن ذلك من خطر السرطان . وتم الاهتمام بالنيتروزأمينات فى الأغذية بعد انتشار أمراض الكبد بين الحيوانات المجترة فى النرويج عامى ١٩٦٢/٦١م نتيجة التغذية على مسحوق سمك محفوظ بنيتريت الصوديوم واحتوى على نيتروزأمينات (لتفاعل النيتريت مع الأمينات) . وثبت بعد ذلك أن مركبات الأمونيا كذلك تتفاعل مع

النيتريت وتكون نيتروز أمينات . لذلك توصلت السلطات الأمريكية إلى وسائل خفض تكوين النيتروز أمينات في مخاليط تتبيل منتجات اللحوم باستخدام عبوات منفصلة Piggy Back لكل من الملح والتوابل، وإضافة كربونات الصوديوم للتنظيم، مع تغليف نيتريت الصوديوم بيروتين الذرة . وفعل كربونات الصوديوم المنظم يمنع تفاعل النيتريت مع الأسكوربات أو الأريثروبات (شبيه الأسكوربات) المحتوى عليه مخلوط التتبيل، وإذا لم توجد الأسكوربات فلا يضاف الكربونات بالتالى، وإن كانت الأسكوربات تمنع تفاعل النيتريت مع الأمينات تحت ظروف معينة فتمنع بالتالى تكوين النيتروز أمين . وإضافة الزائين Zein (بروتين الذرة) أيضا لمنع اتصال النيتريت بالأمين لحين إزالة غطاء البروتين بالتصنيع . وإن كانت هذه الإجراءات غير فعالة حتى الآن فى منع تكوين النيتروز أمينات .

وتحتوى منتجات اللحوم المعاملة بالنيتريت (٩٩,٤ - ٩٩,٥ ٪ ملح طعام + ٠,٤ - ٠,٥ ٪ نيتريت صوديوم) على ٢٠ - ١٥٠ مجم نيتريت/كجم حسب نوعها وحجمها وطريقة إعدادها للأكل وإذا ما كانت خاما أم جاهزة للأكل، ففى المنتجات المباعة جاهزة للأكل ساخنة تحتوى ٢٠ - ٤٠ مجم نيتريت/كجم .

ويستخدم ملح النيتريت لمنتجات اللحوم لعدة أغراض:

- ١- تكوين اللون .
- ٢- تكوين الرائحة .
- ٣- كمادة حافظة .
- ٤- كمادة مانعة للأكسدة .

وعلى حسب الغرض المستخدمة أساسا من أجله يتوقف تركيزها المضافة به . وتضاف أملاح النيتريت إلى حوالى ٩٥ ٪ من أنواع السجق . إذ حتى مع إضافة النيتريت والنترات يحدث فى ألمانيا حوالى ٥٥ حالة تسمم سنويا يموت منها ٣ حالات من جراء استهلاك منتجات اللحوم ؛ لأن اللحم التالف أو الفاسد يسبب تسمما بوتوليئى، لذلك توجد دولتان وحيدتان فى أوربا (رومانيا والنرويج) منذ حددتا استخدام ملح النيتريت لم تلاحظ فيهما تسممات البوتوليزم Botulism من جراء استخدام منتجات اللحوم الفاسدة (والمضافة إليها النيتريت الذى يحافظ على اللون حتى ٣٠ يوما رغم فساد اللحم فالإضافة هنا بغرض الغش) . ويجانب مخاطر النيتروز أمين الناشئ من النيتريت، ففى التسمم المزمن بالنيتريت والنترات يظهر أعراض نقص فيتامينى B, A فيقل النمو ويضطرب التئاسل، وفى الأطفال تضطرب الإنزيمات المسنولة عن عملية إزالة التسمم وعن توفير الهرمونات، ويؤدى النيتريت إلى طفرات مغيرة بذلك من المادة الوراثية، عدم انتظام تيارات المخ مع تغييرات سلوكية مثل العدوانية فى حيوانات التجارب مع إجهاضها، وقد ظهر كذلك تشوهات جنينية فى الأدميين لتسمم الأمهات المزمن . ويحتم القانون الألمانى بالأ تقل الفترة من إنتاج السجق المعامل بنيترات البوتاسيوم أو ملح النيتريت (ليس أكثر من ٣٠٠ مجم/كجم لحوم

ودهن) عن أربعة أسابيع قبل التسويق، إذ أن إنتاج المسجق محاط بكثير من مصادر الخطأ مما يحتم الوقوف على كل ما يضمن سلامة المستهلك . ولقد قدر أن المواطن الأمريكي يستهلك ١٤,٧٪ من جملة استهلاكه اليومي من النيترات من مصنعات اللحوم المعاملة (بينما يستهلك ٨١٪ من الخضراوات) وأن ثلث نيتريت لعبه مصدره من مصنعات اللحوم المعاملة . والتسمم بالنيتريت يتوقف على الحالات الفردية أى على غذاء معين أو عمر معين إضافة إلى الجنس والموقع وغيرها . ويبلغ متوسط محتوى منتجات اللحوم المعاملة ٥٢,٥ جزء/مليون نيتريت و ٢٠٨ جزء/مليون نيترات .

ومن المواد الحافظة كذلك بعض الفيتامينات فيستخدم حمض النيكوتينيك وأملاحه لحفظ اللون الأحمر للحوم ومنتجاتها إلا أنها تؤدي إلى التسمم بأعراض في الجهاز الهضمي وعرق وحكة في الوجه والرقبة . كما تستخدم أملاح حمض الأسكوربيك لحفظ احمرار منتجات اللحوم فهي مواد مانعة لأكسدة الدهون الحيوانية مما يحفظ اللحم من التلف، وقد يستخدم معها حمض الأسكوربيك (L) والتوكوفيرول، وعادة يستخدم حمض الأسكوربيك بتركيز ٢٠٠ - ٥٠٠ مجم/كجم وكل ١٠٠ جم حمض أسكوربيك تعادل ١١٣,٦ جم أسكورات صوديوم ، وفيتامين (C) هذا يثبط بناء النيتروز أمينات المسرطنة ، ويؤدي هذا الفيتامين وأملاحه إلى هدم NO<sub>2</sub> إلى NO الذي يتحد مع الميوجلوبين منتجاً نيتروز وميوجلوبين Nitrosomyoglobin، ولا يفضل زيادة مستوى إضافة هذا الفيتامين عن ٦٠٠ مجم/كجم سجق ؛ لأن زيادته تؤدي إلى ضعف التلون وعدم ثباته فيتحول لون المنتج إلى الأخضر . ويؤدي استخدام هذه الفيتامينات الطبيعية وأملاحها إلى خفض استخدام النيتريت وخفض خطر بناء النيتروز أمين .

كما يستخدم كثير من الأحماض العضوية وأملاحها في حفظ اللحوم ومنتجاتها فمنها السوربيك (E 200 - E 203) والبنزويك (E 210 - E 219) والنمليك (E 236 - E 238)، كما تستخدم أملاح وأحماض الخليك واللاكتيك والطرطريك والسيتريك في معاملة الأمعاء (أغلفة المسجق) وكما تساعد في تقطيع اللحوم المبردة وتحسين الطعم وإطالة مدة الحفظ وعدم تجلط الدم ومنع أكسدة دهن الحيوان، إلا أن بعض الأملاح للأحماض العضوية عند استخدامها للحفظ قد تؤدي إلى حدوث سرطانات للإنسان (كسوربات الصوديوم) والحيوان (كبنزوات الصوديوم) أو حساسية والتهابات جلدية (استرات حمض البنزويك) للأفراد الذين لديهم حساسية للأسبيرين . ويستخدم أحادي جلوتامات الصوديوم كمكسب للطعم في كثير من الأغذية ، ومن بينها المرققة إلا أنها تضر بالنمو والتاسل والمخ خاصة في صغار الأطفال وتفقد شهيتهم للأكل وتحدث لديهم حساسية (مرض مطاعم الصين China - Restaurant - Syndrom) .

ويستخدم حمض البوريك (من البورون) في حفظ اللحوم لكنه يتراكم في الجسم، وأملاح فوسفات الصوديوم وفوسفات ثنائي البوتاسيوم تستخدم كمواد مساعدة في تقطيع وفرم اللحوم المبردة (بحد أقصى ٠,٣٪ من كمية اللحم والدهن) كموادحافظة وماتعة للأكسدة وكمواد تطرية للحوم إذ تحلل الأكتوميوسين إلى أكتين وميوسين إلا أنها تؤدي لاضطرابات هرمونية، وتستخدم عديدات الفوسفات في اللحوم وإحداث قوام للمرقة والجبن بحيث لا تتعدى الجرعة اليومية المقبول استهلاكها للإنسان البالغ وهي ٤٢٠ مجم. ويستخدم حمض الجلوكون - دلتا - لاكتون (G d L) كمشتق من الجلوكوز لحفظ اللحوم ومنتجاتها بما لا يتعدى ٠,١ - ٠,٣٪ وإلا أدت لعيوب فنية (جفاف وخفض شديد في قيم pH المنتج). وبعض مضادات الأكسدة (جلالات) تؤدي لالتهابات جلدية في بعض الأفراد.

ويستخدم في حفظ منتجات اللحم كذلك ثنائي فينيل وأورثوفينيل فينول (E 230 - E 232) وثيabendازول (E 233) وثاني أوكسيد الكبريت ومولداته (E 220 - E 228) والمضادات الحيوية، وإضافات صناعية يستخدم التالك Talkum (سليكات ماغنسيوم مائية) لمعاملة سطوح أغلفة السجق، والجليسرين بكثرة يؤدي إلى نفاخ وإسهال وآلام بطنية، والصبغ العربي والتراجانث في تنبيل اللحوم تسبب الحساسية. وتؤدي المواد الملونة (صناعية وطبيعية) إلى زيادة نشاط هرمونات الغدة الدرقية وتركيز بروتين السيرم وزيادة نشاط إنزيمات نقل الأمين في الجردان.

وعلى هذا فالإضافات الغذائية رغم ضرورتها لجودة الإنتاج (وللمحافظة على صحة المستهلك من الأغذية الفاسدة) وحفظه فإنها محاطة دائما بعقدة الخوف من السرطانات Cancer phobia (رغم أن بعض المواد الخطرة والضارة قد تكون ضمن التركيب الطبيعي للغذاء ذاته ولا يمكن تجنب تناولها). لذا وضعت حدود قصوى من الإضافات الغذائية في اللحوم ومنتجاتها نوجزها فيما يلي:

الإضافات	الحد الأقصى	الإضافات	الحد الأقصى
ملح نيتريت	١٥٠ مجم/كجم لحوم	سـيـتـرات	١٦ جم/لتر دم
نيترات بوتاسيوم	٦٠٠ مجم/كجم لحوم	جليسرين	٢٠٠ جم/كجم أمعاء صناعية
خلات ولاكتات وطرطرات وسترات	٠,٣٪ لحوم	سـوربيت	١٥٠ جم/كجم أمعاء صناعية
فوسفات	٠,٣٪ لحوم	سـوربيت	٢٠ جم/كجم أمعاء طبيعية
جليسريدات أحادية وثنائية.	٠,٥٪ لحوم	جلوكسال	٠,٢ جم/كجم أمعاء صناعية

الحد الأقصى	الإضافات	الحد الأقصى	الإضافات
٠,١ جم/كجم أمعاء صناعية	جلوتاردي الذهب (حر)	٠,٥% لحوم	استرات الجليسريدات
١,٨ جم/كجم أمعاء صناعية	جلوتاردي الذهب (مرتبط)	١,٥% لحوم	تراجانت
٢٠ جم/كجم أمعاء صناعية	مركبات المونيوم	٠,٥% لحوم	صمغ عربي
٠,٢ جم/كجم أمعاء صناعية	نتج تكتيف عصاره نشارة الخشب المنقوعة	١,٥% لحوم	خليط التراجانت والصمغ العربي
١٨ جم/كجم أمعاء صناعية	كربوكسي ميثيل سليولوز	١ جم/كجم لحوم	حمض جلوتاميك وجلوتامات
١٨٠ جم/كجم أمعاء صناعية	سليولوز	٥٠٠ مجم/كجم لحوم	اينوسينات
١٠ جم/كجم لحوم	أجار - أجار	٥٠٠ مجم/كجم لحوم	جوانيلات

وذلك حسب مستويات سمية هذه المواد الحافظة أو الإضافات الغذائية التالية:

تسمم مزمن	LD <sub>50</sub> (تسمم حاد)	الإضافات
٢,٨ - ٥,٦% من اللعيقة	٣,٧٥ جم/كجم وزن جسم فئران	ملح الطعام
-	٤-١ جم/كجم وزن جسم كلاب	حمض البوريك
-	٥,١٤ جم/كجم وزن جسم فئران	
-	٣-٧ جم/كجم وزن جسم فئران	نترات الصوديوم
-	٣٠-٣٥ جم/كجم وزن جسم للإنسان (قاتلة)	
١٠٠ مجم/كجم وزن جسم فئران	١٠٠-٢٠٠ مجم/كجم وزن جسم للحيوانات الصغيرة	نيتريت
-	٣٢ مجم/كجم وزن جسم للإنسان (قاتلة)	
-	٢-٦ جم/إنسان (قاتلة)	
٠,٢-٠,٨ مجم/م للإنسان	٢-٨ مجم/م <sup>٣</sup> هواء تنفس للفئران	أوزون
٠,٥-٢% ثنائي كبريتيت صوديوم نسي عبقلة الفئران	١٠٠٠-٢٠٠٠ مجم/كجم وزن جسم فئران ٦٠٠-٧٠٠ مجم/كجم وزن جسم أرانب ٤٥٠ مجم/كجم وزن جسم قطط	ثنائي أكسيد الكبريت

الإضافات	LD <sub>50</sub> (تسمم حاد)	تسمم مزمن
كحول الإيثيل	٩,٥ جم/كجم وزن جسم فئران ٧,٩ جم/كجم وزن جسم أرانب ٦ جم/كجم وزن جسم كلاب	- - -
أكسيد الإيثيلين	٣٠٠ جم/كجم وزن جسم فئران وخنازير غينيا	-
حمض الفورميك فورمات كالسيوم	١,٢ جم/كجم وزن جسم فئران ٥٠-٦٠ جم/إنسان (قاتلة)	١٪ فى تغذية الفئران -
حمض الخليك	٣-٤ جم/كجم وزن جسم فئران	-
حمض البروبيونيك	٢,٤-٣,٤ جم/كجم وزن جسم فئران	-
بروبيونات صوديوم	٦,٣ جم/كجم وزن جسم فئران	-
بروبيونات كالسيوم	٥,٢ جم/كجم وزن جسم فئران	-
حمض السوربيك	١٠,٥ جم/كجم وزن جسم فئران	-
سوربات صوديوم	٦-٧ جم/كجم وزن جسم فئران	-
دى هيدرو حمض خليك	١ جم/كجم وزن جسم فئران	-
ملح الصوديوم لى هيدرو حمض الخليك	٥٧٠ جم/كجم وزن جسم فئران ٤٠٠ جم/كجم وزن جسم كلاب	- -
استرات ثنائى حمض الكربونيك	٠,٣-١,٥ جم/كجم وزن جسم فئران	-
حمض البنزويك	١,٧-٣,٧ جم/كجم وزن جسم فئران ١,٤-٢ جم/كجم وزن جسم كلاب وقطط	٤٠ جم/كجم وزن جسم فئران -
حمض الساليك	١,١-١,٦ جم/كجم وزن جسم أرانب ٠,٤٥-٠,٥ جم/كجم وزن جسم كلاب	- -
ثيابندازول	٢,٥ جم/كجم وزن جسم للفئران والأرانب	-
استرات حمض الباراهيدروكسى بنزويك	٨ جم/كجم وزن جسم فئران	٥,٧ جم/كجم وزن جسم فئران
أرثوفينيك فينول	٠,٥ جم/كجم وزن جسم قطط ٣ جم/كجم وزن جسم للفئران	- -

الإضافات	LD <sub>50</sub> (تسمم حاد)	تسمم مزمن
ثنائي الفينيل	٣,٣ جم/كجم وزن جسم فئران ٢,٤ جم/كجم وزن جسم أرانب	١٠٠-٥٠ مجم (٠,٢٥-٠,٥% في الغذاء) للفئران
فيورايل الفوراميد	١,٥ جم/كجم وزن جسم للفئران	٠,٢% للفئران

وقد حدد الاستهلاك اليومي المقبول من ملح النيتريت بمقدار ٠,٢ مجم/كجم وزن جسم ومن نيترات البوتاسيوم ٥ مجم ومن حمض الجلوتاميك أو الجلوتامات أو الإينوسينات ١٢٠ مجم/كجم وزن جسم للإنسان. إذ يؤدي ارتفاع الاستهلاك لفترة طويلة من النيتريت إلى ارتفاع نسب الوفاة من سرطان المعدة لتكوين النيتروز أمين وهذا ثابت من دراسة بريطانية وكذلك من حالات الوفاة في كولومبيا لارتفاع تركيز النيترات في الغذاء والماء، كما أن ارتفاع تركيز النيترات - نيتريت في الغذاء والماء وزيادة تكوين النيترات - نيتريت والنيتروز أمين داخليا Endogenous تزيد من حالات سرطان المثانة البولية. وعموما توجد مركبات النيتروز أمين في اللحوم المعاملة والأسماك المملحة والأسماك الطازجة والدواجن والجبن والفرانكفورتر وتؤدي إلى التسمم والسرطان والطفرات Mutagenicity.

ومعظم العقاقير التي تستخدم في الحد من سمية هذه المركبات غالبا لا تنتج مقاومة أو وقاية وتعطى نتائج غير ثابتة Inconsistent. وتؤدي هذه المركبات في شكلها المزمّن إلى تليف كبدى وورم Proliferation قناة الصفراء وزيادة حجم خلايا الكبد Hepatocyte Hyperplasia وشذوذ في تركيب خلايا الكبد ومحتواها الإنزيمى وفي تخزين الجليكوجين، وفي الشكل الحاد تؤدي إلى نكرزة نزفية فى الفص المركزى للكبد Centri Lobular Hemorrhagic Necrosis يليها انسداد ليفى Fibrous Occlusion للأوردة المركزية ونزيف للبلورا والتجويف البريتونى، نكرزة الكبد ونقص تخليق البروتين والأحماض النووية الكبدية. ويظهر السرطان فى شكل خراج الكبد وخراج القناة التنفسية وخراج القناة البولية وخراج القناة الهضمية.

### النيتروز أمينات Nitrosamines:

رغم استخدام النيترات والنيتريتات لحفظ اللحم أحمر وكمواد حافظة ضد البكتيريا كلوستريديا وزاع استخدامها كذلك كمواد حافظة للسّمك والجبن وغيرها، إلا أنه وجد أن النيتريت فى وجود الأمينات والوسط الحامضى للمعدة يمكنه تخليق مركبات نيتروز أمين المسببة للسرطان فى أجزاء مختلفة من الجسم بل بعضها يكون السرطان بعد جرعة واحدة فقط وبعضها يحدث طفرات غير

مرغوبة، فحفظ مسحوق السمك بنيتريت الصوديوم أنتج (D.M.N) Dimethyl Lnitrosamine المسبب للسرطان لاحتواء السمك أصلا على ثاني

وثالث ميثيل أمين. فالنيتروز أمينات  $N-N=O$  يمكن أن تتكون في الغذاء

أو معدة الإنسان. وتحضير هذه المركبات سهل جدا بالتفاعل بين حمض أزوتى وأى أمين، فتثنى ميثيل نيتروز أمين يحضر بتسخين مخلوط كميات مولارية متساوية من دى ميثيل أمين هيدروكلوريد مع نيتريت صوديوم فى حامض هيدروكلوريك مخفف ويفصل كمحلول زيتى أصفر اللون بالتقطير والاستخلاص بالإيثير وإعادة التقطير. وتهدم النيتروز أمينات بالضوء فوق البنفسجى أو بالغليان مع الأحماض القوية أو بالمواد المختزلة المناسبة كالزنك أو القصدير مع حامض أو ليثيوم المونيوم هيدريد أو أما لجام صوديوم.

### دور النترات والنيتريت ومركبات الأمينو فى تكوين النيتروز أمينات فى الغذاء:

النترات فى الأنسجة الحيوانية الطبيعية تركيزها بسيط إلا أنها تتركز فى النباتات خاصة بشدة التسميد الأزوتى، وتمتاز بعض الخضراوات بتركيزات عالية من النترات (كالكرنب والقرنبيط والبنجر والخس والسبانخ والكرفس والبهقونس والفجل واللفت) وقليل من النيتريت (إلا أنه بالتخزين يمكن تحويل النترات فى الخضراوات إلى نيتريت بالاختزال (كما يحدث فى السبانخ)، كما تتحول النترات بكتيريا فى الجهاز الهضمى للحيوانات إلى نيتريت وهذا التحول لا يحدث فى الإنسان الصحيح. وإضافة النترات للحوم تختزل إلى نيتريت ويتكون معقد ما بين أكسيد نيتريك وميوجلوبين اللحم Nitric oxide-myoglobin مؤديا إلى ثبات اللون الأحمر بتحوله إلى صبغة بنفسجية تسمى نيتريك أوكسيدهيموكورموجين Nitric Oxide Hemochromogen وباتحاد النيتريت مع كلوريد الصوديوم يكون مادة حافظة من فعل بكتيريا كوليستريديوم بوتولينيوم Clostridium Botulinum وإن كانت بكتيريا أخرى من التى تصيب اللحوم المعاملة بالنترات تقاوم الفعل الحافظ للنيتريت، ومنها أنواع بكتيريا اللاكتوباسيلس واستربتوكوكى. ورغم أن الفعل الحافظ لنترات الصوديوم فى اللحوم يمكن تحقيقه من تركيز ٠,٠٢ - ٠,٠٥% مع ٢ - ٢٠% كلوريد صوديوم فقد وجدت النترات والنيتريت فى منتجات اللحوم البريطانية بتركيزات حتى ٣٤٦٦، ٢٠٠٠ جزء فى المليون على الترتيب. ويستخدم النترات أو النيتريت أو كلاهما فى بعض أنواع الجبن فى هولندا وروسيا والسويد.

وقد وجد أن إضافة مخلوط الفورمالين ونيتريت الصوديوم فى حفظ مسحوق السمك التجارى قد تسبب فى كارثة أمراض الكبد المميتة للحيوانات المزرعية فى شمال النرويج نتيجة تكوين مركب دى ميثيل نيتروز أمين فى

المسحوق المحفوظ بالنيتريت . وفي الولايات المتحدة الأمريكية يضاف نترات صوديوم ونيتريت صوديوم للأسماك المدخنة والمملحة وغيرها على أن يكون تركيزها في المنتج النهائي أقل من ٥٠٠ ، ٢٠٠ جزء في المليون على الترتيب . ورغم وجود النترات والنيتريت طبيعيا في الخضراوات واستخداماتها كإضافات حافظة فإنهما يمكن أن يلوثا الأغذية أثناء التدخين أو التجفيف بالرزاز Spray - drying كما يحدث في تجفيف اللبن بإطلاق الغاز مباشرة في مجففات الرزاز . فيمكن تكوين حتى ١٣ جزءا في المليون نترات ، ٣ جزء في المليون نيتريت . كما تتكون كميات بسيطة من النيتريت بالتجفيف الهوائي للبطاطس ونشا الذرة . وتتكون أكاسيد النيتروجين في الدخان المستخدم لحفظ الأسماك ومنتجات اللحوم ، وهذه الأكاسيد تدخل لحد ما في تكوين مركبات النيتروز أمين في مسحوق الرنجة الذي تسبب في أمراض الكبد في الحيوانات المجتررة في النرويج .

وتحتوي الأسماك على مركب تراهي ميثيل أمين أو كسيد TMAO بكميات متباينة أكثرها في الأسماك البحرية وخاصة منها أسماك Elasmobranchs (سمك الكلب Dogfish، الورنك Skate، القرش Shark، السفن Ray Fish) وأسماك الرنجة Herring والبكلا Cod ، والحساس Haddock، يونس أو خنزير البحر Porpoises، الحيتان Whales ، وأسماك Gadoids، Clupeids، Pollack ، Hake ، Cusk، والجمبرى Shrimp، والكرند أو الامتاكوزا (جمبرى كبير) Lobster، وأبو جلنبو أو الكابوريا (سرطان) Crab . وخطورة مركب TMAO هي أنه يكون حجر البناء للتراهي ميثيل أمين والداي ميثيل أمين اللذان ينشأن بفعل إنزيمات البكتيريا الموجودة طبيعيا في السمك ويتحولان بسهولة إلى تراهي ميثيل نيتروز أمين في جود النيتريت . ونظرا لأن السمك الطازج لا يحتوي تراهي ميثيل أمين الناشئ باختزال TMAO بفعل إنزيم triaminoxidase من بكتيريا Micrococcus و Achromobacter فإنه اتخذ كمقياس لتلف السمك ففي عديد من الأنواع احتوى عصيرها على ٠,٧١ مجم تراهي ميثيل أمين/١٠٠ مل من العصير ناتج الضغط، بينما في السمك التالف وصل هذا التركيز إلى ٤٠ مجم وفي السمك المخزن تراوح التركيز من صفر إلى ١٠٠ مجم طبقا لمدة التخزين . ويمكن ملاحظة رائحة التلف إذا وصل تركيز هذا الأمين إلى ٤ - ٦ مجم % ، وقد لوحظت كميات كبيرة من كل من داي ميثيل أمين، تراهي ميثيل أمين في لحوم الأسماك الغنية بمركب TMAO بعد معاملتها بأشعة جاما .

وكذلك معروف احتواء اللحوم (ماشية) المعاملة بالإشعاع على الأمينات (ميثيل أمين، إيثيل أمين) كما تحتوي بعض أنواع الجبن (تيلسيتر، ذات الفطر الأزرق، روسي إيسكي واللبن على أمينات مختلفة) . وبجانب تكوين مركبات النيتروز أمين من الأمينات والنترات أو النيتريت في وسط حامضي فإن هناك أنواعا معينة من البكتيريا (ستربتوكوكي وإشيريشيا كولي) تخلق النيتروز من

الأمينات الثانوية والنترات أو النيتريت خاصة في وجود جلوكوز وخاصة من الأمينات ضعيفة القاعدة كالدائى فينيل أمين . وقد وجد أن عدوى المجارى البولية أساسا بيكتيريا إشيرشياكولى تهيئ ظروفًا مناسبة لإنتاج النيتروز أمينات فى المثانة البولية . ونظرا لاحتواء معظم الأغذية على الأمينات والنترات والنيتريت فإن الكائنات الدقيقة الموجودة فى الأغذية تلعب دورا هاما فى تخليق النيتروز أمينات فى الأغذية . فقد وجد أن بكتيريا *Micrococcus Conglomeratus* المنتجة للنيتريت مرتبطة كذلك بالجبن المحتوى على نيتروز أمين . وعليه فقد ثبت وجود النيتروز أمينات فى اللحوم والسجق والأسماك المدخنة وبعض أنواع الجبن ومسحوق الأسماك ودقيق القمح وحبوب القمح وفى الكحوليات المتقطرة والطباق ودخان الطباق وثمار نبات Solonaceous bush (الذى يستخدم عصيره فى معاملة اللين فى جنوب إفريقيا مسببا سرطان المرئ) وعيش الغراب (الصالح لأكل الإنسان) وزيت فول الصويا، وتحتوى السبانخ على كمية كبيرة من النترات وأحيانا نيتريت والتي يمكن أن تكون نيتروز أمينات فى هذا الخضار .

#### الفعل البيولوجى للنيتروز أمينات :

تؤدى الجرعة ٢٠ - ٤٠ مجم/كجم من داي ميثيل نيتروز أمين إلى تلف شديد فى كبد الجرذ والأرانب والفئران وخنزير غينيا والكلاب وقد ماتت كل هذه الحيوانات . والفحص الباثولوجى يوضح وجود نزف ونكرزة فى الكبد مع نزف فى الجهاز الهضمى والتجويف البريتونى مع قصور فى وظائف الكلى (دون تغييرات فى تركيبها) واحتقان أو عيتها . وتؤدى النيتروز أمينات الأخرى إلى أعراض تسمم فى حيوانات المعمل تشمل تلف الكبد ونزف رئوى وتشنج وغيبوبة . وليس هناك ارتباط بين التسمم الحاد وحدوث السرطان من النيتروز أمينات فالتسمم الحاد من داي ميثيل نيتروز أمين مثلا ثمانية أضعاف ما للدائى إيثيل نيتروز أمين فى الجرذ لكن الأخير يساوى أو يفوق فى نشاطه السرطانى للكبد . والجرعات الأقل تسبب تسمما مزمنًا وينفق الحيوان على مدة أطول لكن بأعراض أقل فقد لا يظهر نزيف سوى ما يكون أحيانا فى المعدة وقد تظهر الغدد الليمفاوية حمراء وقد يتليف الكبد ويقل حجمه وقد ينخفض وزن الجسم . وقد ظهر أن داي ميثيل نيتروز أمين أكثر سمية للأغنام وحيوانات الفراء عن حيوانات المعمل فجرعة يومية من ٠,٥ مجم/كجم وزن جسم أو ٥ مجم/كجم مرة واحدة سامة جدا للأغنام بل قد تكون مميتة وتظهر أعراض فقد الشهية وعدم حركة الكرش وكآبة واضطراب حركة ataxia المؤخرتين وسرعة التنفس وإذا تناولت البقرة أكثر من ٠,١ مجم داي ميثيل نيتروز أمين/كجم وزن جسم/يوم يظهر أثرها السام على الكبد بعد ١ - ٦ شهور، وإن كانت فى دراسة أخرى تم تغذية بقرتين على مسحوق سمك سام (يحتوى ما يعادل ٠,١ مجم داي

ميثيل نيتروز أمين/كجم وزن جسم) دون أى تأثير ضار لمدة سنتين .  
ويحدث سرطان الكبد فى خلال ٢٦ - ٤٠ أسبوع عند التغذية على ٥٠ جزء فى  
المليون داي ميثيل نيتروز أمين، والجرعة الأعلى (حتى ٢٠٠ جزء فى المليون)  
لمدة أقصر تؤدى إلى سرطان الكلى . وحتى الجرعة الواحدة (٣٠ مجم/كجم  
وزن جسم) أحدثت سرطان الكلى فى الجرذان Rats . وبعض هذه السرطانات  
الكلوية يشبه ما يصيب الإنسان . فقد ثبت حدوث سرطانات (فى الكبد، الكلى،  
الرئة، الأنف ، المرىء، المعدة، الشعب الهوائية، المثانة البولية) فى الحيوانات  
المختلفة (الجرذان، الفئران، السمك، خنازير غينيا، الأرانب، القرد ، البط) حسب  
نوع المركب (النيتروز أمين) وجرعته ومدة تعاطيه أو تكرار تناوله ونوع  
الحيوان وعمره وجنسه والحالة الغذائية للحيوان وحسب قابلية كل نسيج  
لميتابوليزم المواد المسرطنة . فبعض هذه المركبات يختص بإصابة عضو معين  
(أو أكثر) يختلف عما تصيبه المركبات الأخرى من أعضاء ، بل يحدث سرطان  
للأفراد البالغة فى أعضاء معينة خلاف الأعضاء التى يصيبها فى الأفراد حديثة  
الولادة . وحتى الجرعات الدنيا (٠,٧٥ مجم/كجم وزن جسم) تؤدى إلى خراجات  
Tumors الكبد (بعد ٨٣٠ يوم من المعاملة) ومعظم خراجات الكبد أو  
السرطانات من الجرعات البسيطة لمدد طويلة تؤدى إلى النفوق بسبب الإدماء .  
وتسبب مركبات النيتروز وكذلك سرطان فى النسل من الحيوانات المعاملة أثناء  
الحمل، بينما رضاعة صغار مواليد الفئران البيضاء (لأمهات غير معاملة) من  
أمهات معاملة لم تظهر أى أعراض مرضية مما يشير إلى عدم نقل داي إيثايل  
نيتروز أمين عن طريق اللبن بل تنتقل خلال المشيمة . وهناك كيمويات عديدة  
تؤثر على عمل النيتروزو فمركبات الهيدروكربونات عديدة الحلقات تزيد  
خراجات الجهاز التنفسى فى وجود داي إيثايل نيتروز أمين، بينما الفينوباربيتون  
يزيد الجرعة اللازمة لإحداث النفوق من السرطان المتسبب عن الداى إيثايل  
نيتروز أمين ويقلل من عدد خراجات الكبد لكن يزيد معنويا من سرطانات  
المعدة، كما أن الريزربين Reserpine يخفض من حدوث سرطان الكبد الحادث  
من داي إيثايل نيتروز أمين .

ويتم التمثيل الغذائى للداى ميثيل نيتروز أمين فى الجرذ والفئران  
والأرانب سريعا وكاملا تقريبا خلال ٢٤ ساعة ولايخرج منه على حالته فى  
الروث والبول سوى القليل جدا . ويتم معظم الميتابوليزم فى الكبد ولحد قليل فى  
الأعضاء الأخرى كالكلى . ويتم توزيع حوالى ٣٥٪ من المركب على الأنسجة،  
بينما تخرج نواتج ميتابوليزمة فى هواء الزفير (٦٥٪) . والسام والسرطانى  
ليس النيتروز أمين لكن ما يكونه من مركبات داي آزو الكانات Diazoalkanes  
فالداى ميثيل نيتروز أمين يتم تنشيطه بعملية نزع الألكيل المؤكسدة  
Oxidative Dealkylation منتجا بذلك الفورمالدهيد وأحادى ميثيل نيتروز أمين  
والذى يهدم لعدم ثباته وينتج داي آزوميثان أو ميثيلين أو أيون ميثيل كاربونيوم .

ويؤثر النيتروز أمين سلبيا على تخليق البروتين في الكبد وعلى مخزون الكبد من الجليكوجين ويزيد إنزيم جلوتاميك ترانس أميناز في البلازما وكذلك أورنيثين كاربا ميل ترانسفيراز قبل ظهور أى أعراض مرضية وقد يزيد البيليروبين فى الدم فى بعض الحالات .

ومن المركبات الأزوتية النيتروز الأخرى المسببة للسرطان النيتروز ويوريا، نيتروز وجوانيديين، نيتروزو الأحماض الأمينية . فى الواقع العملى على أى حال لا يمكن بلوغ الهدف فى الحصول على غذاء خال من هذه المركبات ولكن كل المحاولات والجهود تبذل فى حفظ مستوى النيتروز أمينات فى الأغذية منخفضا قدر الإمكان ويفضل أن يقل عن ٥ جزء فى البليون ويجب استمرار الأبحاث لمعرفة مصدر الأمينات المختلفة والنيتروز أمينات مع تطوير أساليب أفضل لحفظ الأغذية .

وتضاف المواد الحافظة فى الألبان وهى ضارة بالإنسان مثل فوق أكسيد الهيدروجين (تضر بالشرابين) والفورمالين (تزيد تصافى الجبن الأبيض ونعومته وطراوته إلا أنه ضار بالصحة) . كما وجد النيتريت بالجبن الرومى المصرى بتركيز ٧ جزء/مليون مما جعل وزارة الصحة تعدم الكميات المبلغ عنها من قبل وزير الصحة ذاته (جريدة الأخبار الصادرة فى ١٢/٨/١٩٩٤م) . وتتعدد الملونات المستخدمة لطبع الرسوم على الأغذية وقشر البيض ومنها الألوان الزرقاء (أسيلان، فثالوسيانين، ترامارين ، فيكتوريا) والبنفسجية (حمض أكتيك، مينيل) والحمراء (أزورويين، سيريس، نافثول) والصفراء (سيريس) والخضراء (فثالوسيانين، نافثول، إكت أسيلان) .

#### رابعا: سموم الكائنات الحية الدقيقة :

وتتلخص فى سموم الفطريات الرمية والبكتيريا المرضية التى تساعد ظروف عديدة على تواجدها سواء عيوب فى التصنيع أو رداءة المواد الخام الغذائية وقذارة المصانع والصناع والمخازن وأماكن الحفظ والعرض أو عدم توفير ظروف تخزين مثلى، فتتواجد الفطريات والبكتيريا السامة مما يؤدى لفساد الأغذية وانتقال عدوى للإنسان تؤدى لمرضه وتسممه، كما تؤدى الظروف غير الصحية (فى التصنيع والتخزين والعرض والتداول) إلى إنتاج هذه الكائنات الدقيقة لسمومها التى تؤدى لتسمم المستهلك، وتتوقف شدة السمية على نوع وأعداد هذه السموم وتركيزاتها والكم المستهلك من هذا الغذاء الفاسد وتكرارية ومداومة استهلاكه . وقد تكون الأفلاتوكسينات أشد السموم الفطرية تأثيرا وكذلك البوتيولينوم كأشد السموم البكتيرية فتكا بالإنسان المستهلك لمنتجات اللحوم والأسماك الفاسدة . فقد يصاب بيض الأسماك (والأسماك) بنموات بكتيرية مؤدية إلى تسمم الإنسان لإنتاج البكتيريا (ستافيلوكوكس) لسمومها على البيض (والسمك) وقد تؤدى البكتيريا ذاتها الموجودة على بيض السمك إلى

عدوى بكتيرية تتضاعف في أمعاء الإنسان (كالمونديلا، كوليسترديوم) .  
والتسمم ببيض السمك قد ينتج من سم طبيعي في بيض السمك (تترودون) أو من  
سم بكتيري على بيض السمك (بوتيليزم من بكتيريا كوليسترديوم بوتيلينوم)  
وكلاهما يسبب الشلل paralysis . كما عزلت عديد من المركبات السامة التي  
تنتجها البروتوزوا أو الطفيليات التي تصيب الأسماك والتي توجد عليها أو تبتلعها  
الأسماك .

#### خامسا: ملوثات صناعية ومواد ضارة بالبيئة :

ترتبط بإنتاج معين من اللحوم كالهيدروكربونات المسرطنة (مثل ٣ -  
٤-بنزبيرين 3,4-Benzpyren والنافثالين والديول إيوكسيد والبنزانتراسينات)،  
فأقل محتوى من البنزبيرين في منتجات اللحوم المشوية كهربائيا (صفر -  
٠,١٧ جزء/بليون) فالمشوية بالغاز (صفر - ٤,٤ جزء/بليون) بينما أقصى  
محتوى بالشواء على جوز الصنوبر (١٢,٦ - ١٤٠ جزء/بليون) أو الفحم  
(صفر - ٥٠,٤ جزء/بليون)، وسبب زيادة محتوى البنزبيرين بالشواء على  
ثمار الصنوبر هو احتواء هذه الثمار على راتنج يشتعل سريعا بلهب ، فلا ينبغي  
شواء اللحوم في لهب كهذا أو كلهب الدهون (في اللحوم المدهنة)، كما لا يجب  
استعمال الورق في الشواء لقصر فترة اشتعاله مما يضطر معه لوضع اللحوم في  
الدخان وهذا ما لاينبغي فعله، فشدّة الدخان تعني زيادة محتوى الهيدروكربونات  
عديدة الحلقات . فالشواء يجب أن يكون على فحم مشتعل خالي الدخان ليبقى  
محتوى البنزبيرين في اللحوم أقل من ١ جزء/بليون، فاللهب ذو الدخان يرفع  
محتوى البنزبيرين إلى ٨٦ جزء/بليون في السجق . لذلك استحدث الدخان  
السائل الذي يقلل من تواجد المسرطنات في اللحوم المعاملة عن المعاملة بالدخان  
العادي في التدخين، فهو أسلوب يحافظ على البيئة مستخدم على نطاق واسع  
في أمريكا وأوربا وكندا . وقد سجل أن استمرار تناول اللحوم والسجق والأسماك  
المدخنة لفترات طويلة تصيب الجهاز الهضمي (خاصة المعدة) بالسرطان كما هو  
منتشر في سكان إيسلاند . والأغذية المدخنة منزليا أكثر احتواء على  
الهيدروكربونات عديدة الحلقات عن الأطعمة المدخنة تجاريا إذ أن عملية  
الترشيح في التدخين التجاري تستبعد كثير من هذه المركبات من الغذاء المدخن  
دون التأثير على قدرة الدخان في معاملة اللحوم .

#### سادسا: ملوثات حشرية وأدمية وشخصية وحيوانية :

وقد تشمل أطوار مختلفة من الحشرات ومخلفاتها ومخلفات القوارض  
والطيور مثل براز الفئران وبيض الصراصير وأجزاء من الذباب والناموس  
وغيرها وشعر حيوانات وأدمى وأظافر وخيوط ودوبار وغيرها، وهذه ناتجة من

عدم الرقابة الغذائية والصحية على وحدات الإنتاج والعاملين والمواد الخام ومواد التعبئة وظروف التصنيع والعمال إلى غير ذلك .

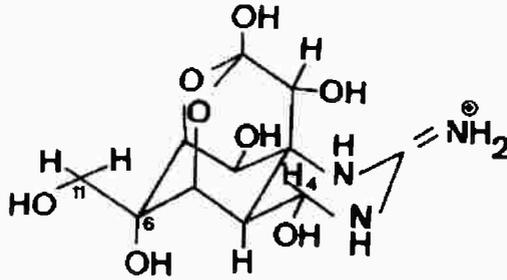
### سابعا: مواد سامة طبيعية:

في المنتجات الغذائية الحيوانية قد تسبب مرض كالجويتر (كما في اللبن والكبد البقري والمحار)، أو تضر بميتابوليزم الثيامين (كما في الأسماك الطازجة المحتوية على عوامل مضادة تؤدي إلى تصلب العضلات وألم وبول بني مسود)، أو تعوق امتصاص الحديد (كما في الأسماك الطازجة لمحتواها من أكسيد ثلاثي ميثيل أمين والذي مع النيتريت يكون مركبات نيتروز أمينات)، أو تثبط ميتابوليزم التريبتيسين والببائين (في بياض البيض)، أو تثبط السبتيليسين وبلاسمين والأتاز (لحوم الدواجن)، كما يحتوي اللبن الخام (خاصة السرسوب) على مثبط التريبتيسين ويحتوي بياض البيض الخام على بروتين الأفيدين المضاد للبيوتين فيحدث التهابات جلدية (تعالج بإضافة البيوتين) . وتحتوي أكباد الدواجن والرئجة المدخنة والجبن (عدى القريش) على أمينات تسبب ارتفاع ضغط الدم وصداعا ونزيف المخ في المرضى الذين يتعاطون العقاقير المزيله للإحباط (المثبطة لإنزيم أحادي أمين أوكسيداز) . كما يحتوي اللبن على مركبات طبيعية تؤدي للحساسية لبعض الأفراد (خاصة في ٠,٣ - ٧ ٪ من الأطفال) فترفع نسبة الجالاكتوز في دمانهم لسوء امتصاصها . ويحتوي بياض البيض على مسببات الحساسية (كالأرتيكاريا والربو) وكذلك المنتجات المحتوية على البيض (كالبسكويت والكيك)، كما يحتوي البياض على مواد بروتينية رابطة للمعادن (كالحديد والكروم والنحاس والمنجنيز والكوبلت والكاميوم والزنك والنيكل) وأخرى رابطة للريبوفلافين .

يؤدي أكل بيض السمك المحتوي على سموم طبيعية (تتروdotوكسين Tetrodotoxin) إلى التسمم كما في البيض النيئ لأسماك الفيوجو Fugu أو الفهقة Puffer Fish وذلك بأعراض تظهر بسرعة في دقائق من شعور بوخز في اللسان والشفاة ثم شلل العضلات . وقد تظهره حالات وفاة في ٥٠ ٪ من حالات التسمم بسبب شلل الجهاز التنفسي . وأكل بيض السمك النيئ من بعض الأنواع البحرية الشمالية (Blenny & Cabezon) تظهر تسمم بعد ٦ - ١٢ ساعة في شكل قيء وإسهال وصداع وألم في الصدر وأحيانا غيبوبة ووفاة لوجود سموم ليوبروتينية . وهناك نوع ثالث من التسمم بأكل بيض بعض الأسماك للمياه العذبة كأسماك الكراكي pike والخرمان gar والبريس Barbel فتظهر أعراض التسمم بسرعة لكنها أقل حدة من سابقتها للأسماك البحرية وتشمل غثيانا Nausea وقيئا Vomiting وإسهالا Diarrhea .

التتروdotوكسين يحدث تسمم نتيجة أكل مياض وبيض وكبد وجلد أسماك عديدة (حوالي ٨٠ نوع) تنتمي لرتبة Tetraodontiformes (غالبا تعرف

بأسماك Puffers, Globefish, Swellfish or Fugu (وهي غالبا عديمة القشور) وذلك نتيجة احتوائها على توكسين طبيعي اكتشف في اليابان في نهاية القرن ١٩ وسمى بالتetrodotoxin وتوجد أن الجرعة المميتة منه تبلغ ٧ مجم/كجم. وقد فصل هذا التوكسين حديثا من أنواع أخرى لا تنتمي إلى أسماك Puffers بل من أسماك الجوبي Goby. ولا يتأثر التوكسين معنويا بالطهي العادي أو بالتعليب لكن يتأثر بالتعليق والتخزين للبطارخ ٣ - ٤ سنوات. وينتشر التسمم بالتetrodotoxin في اليابان بمعدل ثابت وكذلك حالات الوفاة بمعدل ثابت من نسبة الحادث لهم تسمم وذلك من تلوث لحوم الأسماك بيض وكبد السمك أو بأكل البيض والكبد دون علم بسميتها خاصة في فصل الشتاء إذ تكون أكثر نضجا وأطعم وكذلك أكثر احتواء على التوكسين في المياض والكبد. كما ينتشر أحيانا هذا التسمم في فلوريدا أو الهند ومصر (من نوع Arothron hispidus من هذه الأسماك السامة). والتetrodotoxin سم حيواني غير بروتيني مثبت للأعصاب، ويحدث الموت عقب أكل السمك بربع ساعة، والجرعة المميتة للإنسان أقل من ١ مجم من السم:



TETRODOTOXIN تetrodotoxin

وقد وجد أن هذا السم يؤثر بشدة كذلك على كل الحيوانات الفقارية (عدا الأسماك المنتجة له) ووجد أن الجرعة المميتة الدنيا ٨ ميكروجرام/كجم بالحقن في البريتون و ١٢ ميكروجرام/كجم تميت كل الحيوانات. وترجع سميتها لفعله على نفاذية أغشية الخلايا لعنصرى الصوديوم والبوتاسيوم مؤثرا بذلك على الأعصاب والعضلات.

السموم الليبوبروتينية Lipoprotein toxins وتوجد في بيض نوعين من الأسماك البحرية في اليابان (Northern Blenny) وأمريكا الشمالية الغربية (Cabezon):

(أ) سم بطارخ الكابيزون Cabezon Roe Toxin: يظهر تأثيره بعد ساعات قليلة من أكل بيض هذا السمك وتتطور الأعراض لعرق وحمي وتكرار القيء والإسهال. وهذا السم يؤثر كذلك على الحيوانات المعملية. ويهدم التوكسين إذا تعرض لحرارة ٩٥ °م لمدة ١٠ دقائق أو على حرارة الغرفة لمدة أسابيع قليلة.

(ب) سم بطارخ البلينى (ليبوستيشارين lipostichaerin) Blenny roe toxin: وهي ثلاثة مركبات (الفا، بيتا، جاما) مختلفة الكثافة. الجرعة LD<sub>50</sub> بالحقن فى البريتون تبلغ ١٨٠ مجم/كجم ويؤدى التوكسين إلى خفض لبييدات الدم والكوليسترول مع تضخم الكبد واحتقان الأمعاء وتغييرات مرضية بالطحال والكلى والبنكرياس.

**سموم بيض أسماك المبروك والكراكى والخرمان gars فى بيض**  
بعض أسماك المياه العذبة خاصة من عائلة المبروك (القوابع Cyprinidae) والكراكى pikes والخرمان وتؤدى إلى التهاب معدى معوى عند التغذية عليها. فالقوابع تنتشر فى بقاع العالم وهضم بيض بعضها (نوعين من البريبس Barbel or Barbus وهما Linnaeus فى أوروبا و Risso فى البحر المتوسط) يؤدى إلى إسهال وغثيان وقىء بعد ساعات قليلة من بلعها وتسمى الأعراض السامة بـكوليرا البارين Barbencholera لتشابهها مع أعراض الكوليرا الحقيقية. كما أن بيض أسماك (Tinca or Tench or Schleibe) مسهل للخبول وبيض أسماك (Abromis (Breom, Breme, Brachsen, Bley, Brox) قد تشبه فى سميتها بيض أسماك البريبس وإن اختلفت التقارير فى ذلك من بلد لآخر. وبيض المبروك دقيق القشور fine-scaled carp فى وسط آسيا سام للطيور وحيوانات التجارب. وبيض الكراكى (pike (hecht, brochet تشبه أعراض تسممه ما يحدثه بيض أسماك البريبس من أعراض معدية معوية خاصة الناتج منه فى الفترة من مارس إلى سبتمبر. أسماك عائلة الجار أو الخرمان فيها حوالى ١٠ أنواع تتميز بالقشور السمكية وامتداد الفكين وتنتشر فى أمريكا الشمالية، وسببت لحومها وبيضها والكافيار منها حالات تسمم ووفاة للإنسان وحيوانات المعمل.

**سموم بيض أسماك أخرى: بيض ومبايض عديد من الأسماك الأخرى قد**  
تتسبب فى حالات تسمم منها أنواع أسماك معينة من الرنجة والقراميط والأسماك المفترسة وأسماك الجرد إلا أنها تكون سامة تحت ظروف معينة وفى مواسم ومناطق معينة.

**سموم بيض الهرماتيات: بيض السحالى يحتوى تيترودوتوكسين ويسبب**  
التسمم لأكله كما أن بيض الضفادع أدى للتسمم البشرى عند شرب مرقة بيضه.

**بيض القنفذ البحرى : يكون ساما فى موسم التناسل فقط.**

وتنتشر الأسماك السامة المأكولة في مناطق الشعاب المرجانية في البحر الأحمر وخليج السويس ومن بينها أسماك الضعيمية والقراض وأبو حمارة والدرمة وأبو صندوق . كما تنتشر السموم السمكية Ichthyotoxins سواء في لحوم الأسماك Ichthyosarcotoxin أو دماؤها Ichthyohemotoxin أو بيضها Ichthyootoxin إلى غير ذلك . وتتسبب السمية Poisoning من القناديل Jellyfishes والأخطبوطات Octopi وشقائق النعمان البحرية Sea Anemones وقنافذ البحر Sea Urchins والأسماك (قراميط واسقمري وغيرها) في المياه الدافئة خاصة حول بعض جزر الكاريبي وفي المحيط الهادى وتشمل أكثر من ٣٠٠ نوع سمكى .

وتعتبر الليبيدات والليبوبروتينات من المواد الضارة الطبيعية فى المنتجات الحيوانية، فتحتوى الدواجن مثلا النسب التالية:

أجزاء الدواجن	% لبيدات كلية من وزن النسيج	% فوسفوليبيدات من الليبيدات
صدر	١	٤٨
أوراك	٢,٥	٢١
جلد	٢٥	٢
دهن	٦٠ - ٨٠	٠,٩

الكوليسترول وإن كان يدخل الجسم مع الطعام حيوانى المصدر أساسا، إلا أن الجسم يخلفه كذلك (بكم أكبر مما فى الغذاء) فى الكبد والأمعاء، ويخرج فى الصفراء ويمتص فى الأمعاء ثانية بكم كبير، فلا يفقد منه إلا القليل . وتؤدى التغذية الخالية من الكوليسترول إلى خفض مستواه فى بلازما الدم بمعدل حوالى ٢٠% . وقد تؤدى التغذية على الأحماض الدهنية الأساسية كاللينوليك والأراشيدونيك وغيرها إلى ربط الكوليسترول فيصبح غير فعال . والكوليسترول مادة هامة للجسم سواء فى نقل الأحماض الدهنية أو فى تخليق الإسترويدات الأخرى كالهرمونات الجنسية وأحماض الصفراء وغيرها فالكوليسترول أحد المكونات البنائية فى أغشية الخلايا . ويختلف تأثير الكوليسترول حسب البروتين المرتبط به فى الدم، فإن كان بروتينا منخفض الكثافة Low Density Lipoprotein (L.D.L) وهو المسبب لانسداد الشرايين واضطرابات الدورة الدموية وأمراض الشرايين والقلب، بينما يرتبط الكوليسترول بالبروتينات عالية الكثافة فيما يسمى بالليوبرتين مرتفع الكثافة High Density Lipoprotein (H.D.L) وهو ذو قيمة هامة ولايسبب أى أذى للقلب . وينبغى ألا يتعدى ما يستهلكه الإنسان فى ٢٤ ساعة عن ٣٠٠ مجم كوليسترول .

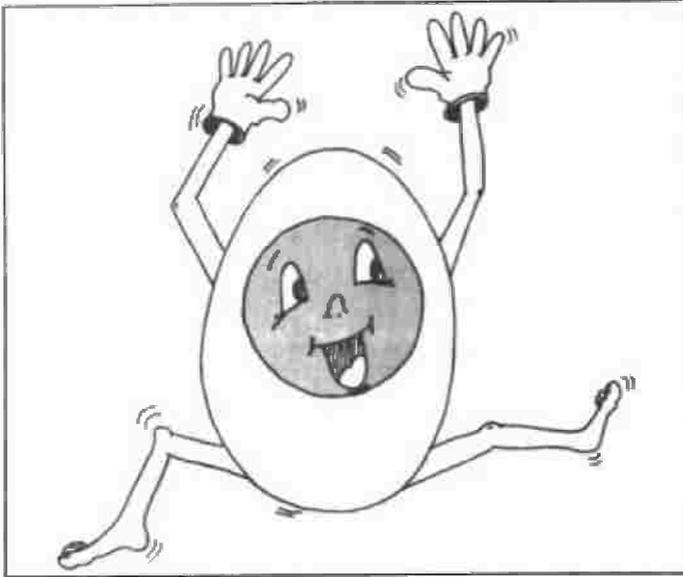
وفيما يلي متوسط محتوى الكوليسترول في الأغذية (مجم/١٠٠ جم أجزاء مأكولة):

محتواه من الكوليسترول	الغذاء	محتواه من الكوليسترول	الغذاء
٦٥	لحم أغنام	٧٠	لحم بقرى
٧٠	لحم حملان	٩٠	لحم عجول صغيرة
٧٥	دواجن	١٤٠	لسان
٢٥٠	كبد	١١٠	لحوم بريّة
٣٥٠	كلى	١٤٠	قلوب
٣١٥٠	مخ	١٨٥	كبد دواجن
٣٠	محار	١٠٠ - ٨٥	سجق
٣٩	مبـروك	٣٦	ماكريل
١٢	لبن (٣,٥٪ دهـن)	٦٠	سـردين
١٠	زبادى (٣,٦٪ دهـن)	صفر	لبن فرز
صفر	جبـن قريش	صفر	زبادى فرز
١٠٠	جبـن كامل الدسم	١٢٠	جبـن دوبل كريم
صفر	زيت نباتى	٢٨٠	زبـدة
١٤٢	ميونيز (٨٠٪ دهـن)	صفر	مسلى نباتى
صفر	بياض البيض	٢٨٠	بيضة دجاج
		١٤٠٠	صفار البيض

وللوقاية من أمراض زيادة الكوليسترول (L.D.L) ينصح بخفض استهلاك الدهن الحيوانى، وأن يكون على الأقل ثلث كمية الدهون المستهلكة يوميا من الأحماض الدهنية الأساسية (زيت عباد الشمس يحتوى ٦٠٪ حمض لينوليك، وزيت جنين الذرة يحتوى ٥٨٪ حمض لينوليك)، مع ممارسة الرياضة التي تزيد الكوليسترول في صورة (H.D.L) الذى يحمى القلب، وعموماً فزيادة كوليسترول الغذاء تؤدي إلى خفض تخليق الكوليسترول في الجسم لوجود اتزان بين هذا وذلك. وقليل من الأحماض الدهنية المشبعة (كالمرستيك واللوريك والبالميستيك) يؤدي إلى زيادة كوليسترول الدم بينما الأحماض الدهنية عديدة عدم التسبب (كالأوليك والإستياريك) تخفض من كوليسترول الدم.

ومع كل ما قيل عن أضرار الكوليسترول فأكدت دراسات أمريكية أن نقص كوليسترول الدم يؤدي لاضطرابات وميل للعوانية والعنف، كما أفاد معهد تغذية البيض بواشنطن أن زيادة كوليسترول الغذاء ليس لها تأثير معنوى على الجلوسريديات الثلاثة للبلازما ولا الكوليسترول عالى الكثافة، كما أن خفض

كوليسترول الغذاء ليس له أى تأثير على الليبوبروتينات منخفضة الكثافة جدا ولا الليبوبروتينات منخفضة الكثافة، فليس لكوليسترول الغذاء تأثير على محتوى الجليسيريدات الثلاثية لأى من أنواع الليبوبروتينات .  
وقد ترجع زيادة الكوليسترول أساسا فى الأشخاص المعرضين لذلك لاحتوائهم على أيل (Apo - E 4) الذى يزيد استجابتهم لكوليسترول الغذاء عن الأشخاص الذين لا يتوافر فيهم هذا الاستعداد الوراثى، وإن كان هذا الاحتمال يحتاج زيادة تأكيد . وهذا يبرى كوليسترول الغذاء من تهمة تأثيراته السلبية على أمراض القلب خاصة فى حالة خفض دهن الغذاء وخاصة محتواه من الأحماض الدهنية المشبعة .



*Finally justice: I am not responsible for heart diseases!*

إبراء البيض (كوليسترول الغذاء)  
من تهمة مسؤوليته عن أمراض القلب

ثامنا: الإضافات العلفية :

تخلف متبقياتنا فى أنسجة الحيوان المأكولة للإنسان فيما بعد، لذا يشترط فى الإضافات العلفية أن تحفظ صحة وإنتاج الحيوان وتحسنها وأن تكون آمنة فلا تضر بصحة الحيوان ولا بالإنسان أو البيئة وأن تؤدي لإنتاج منتجات حيوانية تتوافق جودتها مع مواصفات الأغذية حيوانية المصدر . وتضاف أساسا لتحسين مظهر ورائحة وطعم وقوام العلف وإطالة فترة صلاحيته وتحسين خواصه التصنيعية وتعظيم أداء الحيوان ومقاومته للأمراض، لذا تشمل الإضافات العلفية:

مكسبات طعم ورائحة	متطلبات إنتاج
مواد رابطة ومسيلة ومخثرة	مضادات أكسدة
ملونات وصبغات	مواد مستحلبة ومثبتة وعمل قوام
أحماض أمينية	مشجعات نمو
مواد حافظة	عقاقير طبيعية
عناصر نادرة	منظمات حموضة
مواد رابطة للماء	فيتامينات وأحجار بنائها
مضادات حيوية	هرمونات
مواد ادمصاص	إنزيمات

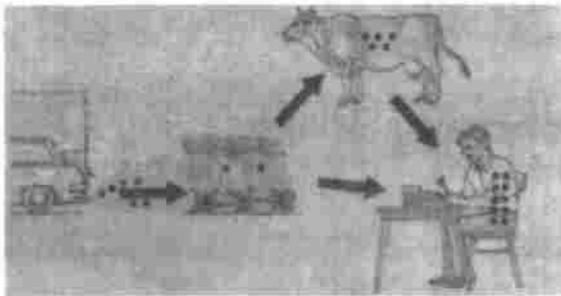
وهناك مواد مسموح بإضافتها بحدود معينة لأعلاف معينة ولحيوانات معينة ولها فترات معينة بين سحبها من العليقة وذبح الحيوان أو بيعه، ولذلك يجب أن يوضح على العلف إذا ما احتوى أى من هذه الإضافات والمادة الفعالة بها ومدة صلاحيتها والفترة اللازمة لانسحابها. كما أن هناك حدودا قصوى (لا يجب تخطيها) من المواد الضارة أو غير المرغوبة فى مواد العلف كالمسموم الفطرية والعد الفطرى والبكتيرى والعناصر الثقيلة والهيدروكربونات الكلورة والمضادات الحيوية والهرمونات وبعض المكونات النباتية الطبيعية (حمض هيدروسيانيك ، جوسيبول، ثيوبرومين ٠٠٠) والتي تؤذى الحيوان وتنتقل Carry over إلى الإنسان عن طريق منتجات الحيوان (لحوم، لبن، بيض) . ويستجد حديثا إضافات عليقة (كمشجعات النمو ومضادات الفطريات وغيرها) لايعرف بعد كيفية عملها ولاتداخلاتها وتأثيراتها المتضاعفة أو المتضادة عند استخدام اثنين أو أكثر منها معا فى ذات العليقة وما يمكن أن ينشأ عنها وتأثيراتها على الإنسان .

الحيوانات سليمة التغذية تمد الإنسان بمنتجات حيوانية صحية خالية من آثار الإضافات العلفية وملونات العلف (مبيدات ، عقاقير، ملونات صناعية، مواد ضارة طبيعية)، لذلك فاللحوم البيولوجية مرتفعة الأسعار لأنها صديقة البيئة وناتجة من حيوانات مغذاة على علائق خالية من الإضافات العلفية . فالقانون الألماني وضع حدا أقصى مسموحا به من العناصر الثقيلة فى لحوم الذبائح قدره:

للكادميوم	٠,١ مجم/كجم
للرصاص	٠,٥ مجم/كجم
للزئبق	٠,٠٢ مجم/كجم

بينما فى الكبد والمخ والكلى قد يرتفع الحد المسموح به إلى ٣ - ٥ أضعاف المسموح بتواجده فى اللحوم .

ومثل هذه القوائين المحددة للمستوى المسموح به من المتبقيات في اللحوم ومنتجاتها من الأهمية بكمكان نظرا لكبر حجم قائمة الإضافات العلفية المستخدمة والتي تهدد صحة الإنسان - ففي ألمانيا تبلغ أعداد العقاقير المسموح بتداولها في مجال الإنتاج الحيواني ما بين ٢٥٠ و ٣٠٠ مستحضر ، وكثير مما يستخدم منها في الطب البيطري يحتوى على المواد الفعالة المستخدمة في الطب البشرى (مما يجعلها عديمة التأثير في الإنسان لاكتسابه مناعة من كثرة تناول متبقياتها في منتجات الحيوان، وقد تؤدي هذه المتبقيات إلى سمية الإنسان كذلك) . ونظرا لعدم وجود طرق لتقدير متبقيات معظم هذه العقاقير في لحوم الذبائح فإنه يتأخر الكشف عنها لحين ظهور أعراض تسمم غذائي على المستهلكها . وللأسف فإن متبقيات بعض هذه الإضافات العلفية لها تأثيرات مسرطنة على الإنسان (مثل مركبات البنزيدين، نيترودى فينيل، أمينو دى فينيل، نافتيل أمين، ستيلستروول، مييدات ١٠٠٠) . فمراعى الحيوان وأعلافه النباتية ترش بمبيدات حشرية ومبيدات حشائش ومبيدات فطرية ومبيدات أكاروسات، والحبوب المكونة لجزء كبير من عليقة الحيوان تغلف بمبيدات فطرية وتعامل مخازنها بمبيدات القوارض ومبيدات النيماتودا، والشجيرات التى قد يرعاهها الحيوان ترش بمزيلات الورق Defoliants والمجففات Desiccants (لسرعة عمل الدريس) وكل هذه المبيدات فى الأعلاف تخلف متبقياتها فى الحيوان ومنتجاته المأكولة للإنسان . وما يتعرض له علف الحيوان من تلوث بيئى (بالرصاص مثلا من عادم السيارات) ينتقل إلى الحيوان عن طريق العلف وإلى الإنسان عن طريق منتجات الحيوان (لحم ولبن) كما يوضحه الشكل التالى:



انتقال الرصاص إلى الإنسان من عادم السيارات خلال غذاء الحيوان ثم منتجاته المستهلكة آدميا .

لذلك ظهرت أعراض التسمم المزمن بالرصاص (إسهال متكرر كريبه الرانحة، نقص الشهية، ، الخمول، جفاف الجلد، نقص الوزن وإدرار اللبن) فى أبقار مدينة كفر الشيخ، وزاد محتوى الرصاص عن المعدل المسموح به سواء

فى دم الحيوانات أو فى البول أو فى البراز، كما وجد أن الرصاص أعلى من المعدل المسموح به فى مياه الرى وفى قش الأرز فهما أعلى نسبة تلوث، كما أظهرت الحيوانات زيادة حديد مصل الدم ونقص معنوى فى البروتين الكلى والألبومين والجلوكوز والنحاس فى مصل الدم، وعانت الحيوانات من أنيميا . لذلك كثيرا ما يكشف عن احتواء الألبان على تركيزات أعلى من الحدود القصوى المسموح بتواجدها من الرصاص والكاديوم والمنجنيز والحديد والنحاس والزنك والتي يرجع مصدرها لتلوث العلف وماء الشرب، لذلك وضعت دول السوق الأوروبية الحدود القصوى (مجم/كجم) التالية المسموح بها من المواد الغريبة فى الأعلاف الحيوانية:

المادة الغريبة	الحد الأقصى	العلف
زرنينـخ	٢	أعلاف منفردة أو موحدة (مخلوطة)
	٤	مساحيق برسيم ونجيلة
	١٠	فوسفات ومساحيق كائنات مائية
رصاص	٥	علف موحـد أو خميرة
	١٠	أعلاف منفردة
	٣٠	فوسفات
فلـور	٣٠	علف موحـد للمجترات الحلابـة
	٥٠	علف موحـد للمجترات الأخرى
	١٠٠	علف موحـد للخنازير
	١٥٠	علف موحـد أو علف منفرد
	٢٥٠	علف موحـد للكتاكت
	٣٥٠	علف موحـد للدواجن
	٥٠٠	أعلاف حيوانية الأصل
	٢٠٠٠	فوسفات
زئبق	٠,١	علف منفرد أو موحـد
	٠,٥	مساحيق كائنات مائية
نيـترىـت	١٥	علف موحـد
	٦٠	مسحوق سمك
أفلاتوكسين B <sub>1</sub>	٠,٠١	علف موحـد
	٠,٠٢	علف موحـد للخنازير أو الدواجن أو علف مكمل للحيوانات الحلابـة
	٠,٠٥	علف منفرد أو علف موحـد للمجترات
		عدا الحلابـة والعجول والحوالى
إرجوت	١٠٠٠	الأعلاف المحتوية على حبوب غير مطحونة

علف موحد للكثاكت	١٠	حمض هيدروسيانيك
علف منفرد أو موحد	٥٠	
كسب اللوز	١٠٠	
بذور كتان	٢٥٠	
كسب كتان	٣٥٠	
علف منفرد أو موحد	٢٠	جوسيبول حر
علف موحد للأرناب أو الخنازير	٦٠	
علف موحد للدواجن أو العجول	١٠٠	
علف موحد للمجترات	٥٠٠	
كسب بذور القطن	١٢٠٠	
علف موحد	١٥٠	زيت خردل (طيار)
علف موحد للخنازير والدواجن	٥٠٠	
علف موحد للمجترات	١٠٠٠	
كسب شلجم	٤٠٠٠	
كل الأعلاف	٣٠٠٠	بذور حشائش تحتوي قلويدات أو جلوكوسيدات وغيرها من المواد السامة.
كل الأعلاف	٠,٠٣	الدرين، بيلدين هبتاكلوبنزول، هبتاكلور.
كل الأعلاف	٠,٠٥	كلوردان، د.د.ت، د.د.د
كل الأعلاف	٠,١	ليندان

ثبت أنه في الولايات المتحدة الأمريكية تضاف العقاقير الطبية لحوالي ٨٠ - ٨٥٪ من العلائق المصنعة للحيوانات المختلفة والدواجن، كما وجد أن حوالي ٧٨ - ٨٠٪ من جملة الحيوانات الزراعية (المنتجة لأغذية الإنسان من بيض ولحوم) قد تناولت بعض الوقت أو معظم حياتها عقاقير بيطرية سواء للعلاج أو الوقاية أو كإضافات غذائية بغرض تحسين النمو والاستفادة الغذائية أو التحكم في تناسل الحيوان، لكن كل العقاقير المستخدمة للحيوانات المنتجة لغذاء الإنسان تخضع لتصریح هيئة الغذاء والدواء Food and Drug Administration (F.D.A) بما يضمن عدم استبقاء شيء في منتجات الحيوان من هذه الإضافات أو أن تكون متبقياتها في حدود المسموح به من قبل هذه الهيئة والتي لا تسمح باستعمال أى مادة تخلف متبقيات من المواد المسرطنة.

وإذا كان المتبقى فى الغذاء غير مسبب للسرطان فإن الجزء المسموح بوجوده يعادل ١٠٠/١ من الجزء غير الضار أو المأمون وذلك كعامل أمان للاستخدام الأدمى.

ولحساب الحد المسموح بوجوده Tolerance level من المتبقيات يستلزم معرفة الاستهلاك اليومى المقبول (A.D.I) Acceptable Daily Intake (وهى الكمية من العقار التى لو استهلكت يوميا على مدار عمر الإنسان لا تظهر خطرا) والوزن المتوسط للإنسان (حوالى ٦٠ كجم) ومتوسط الاستهلاك الغذائى اليومى (١,٥ كجم غذاء جاف أو ١,٥ لتر لبن) ثلثها لحم (٠,٣٣) وفى الأغذية الأخرى يضاف عامل آخر فالكبد والكلى والدهن والجلد تحتوى تركيزات أعلى منها فى اللحم فتضرب فى العامل المقابل كالتالى:

الانسج	ماشية	خنازير	أغنام	دواجن
لحم	١	١	١	١
كبد	٢	٣	٥	٣
كلى	٣	٤	٥	٥
جلد	-	٤	-	٢
دهن	٤	٤	٥	٢

بينما تركيز العقار فى اللبن عامة يحسب على أنه ١٠/١ ما فى العضلات (لحم) فيحسب المسموح بتواجده كالتالى:

$$\frac{\text{المستهلك اليومى المأمون} \times \text{وزن الإنسان}}{\text{عامل الغذاء} \times \text{المستهلك من الغذاء يوميا}} = \text{المسموح به}$$

فإذا فرض أن المستهلك اليومى المأمون من عقار ما =  $10 \times 8,25 = 82,5$  مجم/كجم

$$60 \times 10 \times 8,25$$

$$\text{فإن المسموح به} = \frac{82,5}{1,5 \times 0,33} = 0,1 \text{ مجم/كجم}$$

٠,١ جزء فى المليون

وطبقا لنصف عمر كل مركب تتوقف فترة انسحابه أى الوقت اللازم انقضاؤه بعد المعاملة وقبل الذبح حتى يكون المتبقى من المركب فى الحدود المسموح بها أو الحد المأمون كالتالى:

الحد المسموح به جزء في المليون	المدة للآزم تقضيها قبل بيع اللبن - يوم	المدة للآزم تقضيها قبل النبح - يوم	طريقة تعاطيه	المركب
٠,٠١	٢	٦	حقن	أمبسلين تراي هيدرات
صفر	٢	٣٠	حقن	دي هيدروستربتوميسين سلفات
صفر	٣	١٤	حقن (لايستخدم للعجول)	إريثروميسين
٠,١	-	٢٢	حقن (لايستخدم للحلاب)	أوكسي تتراسيكلين هيدروكلوريد
لحم ٠٠,٠٥ لبن صفر	٣	١٠	حقن	بروكايين بنسلين ج
٠,٠١	-	١٥	بالقم (لغير المجترات)	إمبسلين تراي هيدرات
٠,٥	-	١	بالقم (عجول)	أمبروليوم
٠,٠٥	-	صفر	بالقم	باميتراسين
دهن ولحم ١, كبد ٤	-	٣	بالقم (عجول)	كلورتتراسيكلين هيدروكلوريد
٠,٠٥	-	-	بالقم	موتيسين
لحم ٠٠,٢٥ لبن ٠,١٥	-	-	بالقم	نيوميسين
صفر	-	٢	بالقم (عجول)	ستربتوميسين
صفر	-	٦٥	زرع	زيارنول (الجروت)
صفر	-	٦٠	زرع	إسترايول بنزوات، تستوسترون بروبيونات
صفر	-	٦٠	زرع	إسترايول بنزوات، بروجسترون
صفر	-	-	حقن	زيارنول
صفر	-	-	حقن	تستسترون بروبيونات
صفر	-	-	حقن	بروجسترون

ولقد ثبت احتواء الكلاوى على متبقيات المضادات الحيوية بنسبة حتى ٢,٦٪ من العينات (من خنازير وماشية) واحتوت العضلات كذلك بعض متبقيات فى ألمانيا، وبوجه عام تحتوى الأغذية حيوانية المنشأ على متبقيات المضادات الحيوية ومضادات الطفيليات كما ثبت من دراسة ألمانية فيما يلى ملخصها (النسبة المئوية للعينات الموجبة أى المحتوية متبقيات):

المنتجات	عام ١٩٨٤م	عام ١٩٨٥م	عام ١٩٨٦م	عام ١٩٨٧م
لحوم	٥,٢	٣,٠٠	٣,٧	٢,٨
بيض	٩,٥	٩,٢	١٣,٧	١٧,٣
دواجن	٨,٣	١١,٣	٢٧,٨	٢٥,٩
أسماك	١٣,٣	٢٠,٨	٣١,٦	١٠,٦

تم ثبوت وجود متبقيات الكلوراموفينيكول (CAP) عام ١٩٩٥م في ١٨٪ من عينات العجول في ألمانيا، رغم تحريم استخدام هذا المضاد الحيوى بيطريا في أوروبا منذ ٢٣/٨/١٩٩٤م، للاشتباه في تأثيرات هذا المضاد الحيوى على الإنسان، في صورة إحداثه اضطرابات في بناء الدم لما يحدثه من تغييرات في النخاع العظمى.

وظهرت متبقيات Residues النفتين أو الفيورازوليدون Furazolidone (المضاف إلى علائق وماء شرب الكتاكيت أو الخنازير أو في بديل اللبن للعجول وذلك كمضاد بكتيرى) في اللحوم، وتؤدى هذه المتبقيات إلى تشوهات خلقية Teratogenicity وسرطان في الفئران والجرذان. كما ظهرت متبقيات المبيدات المختلفة في المنتجات الحيوانية مما يهدد صحة الإنسان لاستمرار استهلاك هذه المنتجات الحيوانية ولعدم زوال هذه المتبقيات كلية بتجهيز وإعداد وطهى هذه المنتجات الحيوانية.

وتحتوى أكباد بعض الحيوانات على تركيزات عالية من فيتامين A والتي تؤدى إلى تسمم الإنسان المغذى على هذه الأكباد في صورة نعاس وصداع وقيء وتغييرات جلدية، كما في التغذية على أكباد الدب القطبى والثعلب الشمالى وعجل البحر والحوت والقرش.

وسجلت حالات تسمم متكررة ناتجة من التغذية على الفئريات المختلفة وذلك لاحتوائها متبقيات من أعلافها (البلائكتون أو الطحالب المحتوية على سموم قلويدية مثل ستركنين وموسكارين وأكونيتين) فتؤدى إلى التهاب معدى معوى وأرتيكاريا وقد تسبب الشلل أو الموت. كما عرف التسمم السمكى (باسمه الأسبانى Ciguatera) منذ عام ١٧٨٧م من أسماك في مواقع معينة وفى أوقات معينة من السنة، وغالبا ينتشر في المياه الدافئة الضحلة ما بين خطى عرض ٣٥ شمالا و ٣٠ جنوبا. وبعض أنواع الأسماك فى المياه العذبة معروف سمية بطارخها وأكبادها. وتتسأ السمية من متبقيات ملوثات الماء (ماء الشرب) والغذاء (طبيعى وصناعى) سواء بالإشعاع أو الهيدروكربونات أو العناصر الثقيلة أو الإضافات العلفية أو العقاقير والتي تتراكم فى الكائنات المائية بمعدل متزايد بتزايد رقى هذه الكائنات التي يلتهمها الإنسان فتؤدى لتسممه بأعراض مختلفة من ألم بطنى وقيء وإسهال مائى وصداع وإعياء (والتي قد تستمر

٢٥ سنة) وحتى الشلل (تماما كما فى التيتروودوتوكسين من أسماك الفهقة Puffer) الذى يسبقه وخز الشفاه واللسان والزور فالشلل التنفسى وانهييار عضلة القلب والوفاة وقد يرتبط هذه التسمم (تسمم الرخويات الشللى Paralytic Shellfish Poisoning) بموسم الصيف وازدهار الطحالب السامة التى تتغذى عليها الرخويات المؤدية إلى تراكم سمومها فى الأجزاء المأكولة من هذه الكائنات المائية.

تحتوى الألبان على متبقيات من محتويات العليقة التى تناولتها الحيوانات الحلابة كالمضادات الحيوية (فيؤدى اللبن إلى حساسية لبعض الأفراد ويفشل تصنيعه إلى جبن أو زبادى) أو النيترات أو مسيبات الجويستر Goitrogens ورائحة الثوم وزيت كبد الحوت تنتقل كلها إلى اللبن وتؤثر على الإنسان، هذا بجانب المبيدات والسموم الفطرية والإشعاع الملوث لماء الشرب والعليقة ويخرج فى اللبن.

ونفس الشيء بالنسبة لبيض الدواجن الذى يحمل متبقيات كل ملوثات ماء الشرب والأعلاف الداجنية من مبيدات وإشعاع وعناصر ثقيلة وسموم فطرية وإضافات علفية، ناهيك عن الكوليسترول الذى يشكل معظم كوليسترول الغذاء (بجانب الدهون الحيوانية) المسبب لانسداد الشرايين Atherosclerosis وجلطة الشريان التاجى Coronary Thrombosis التى يخفض من حدوثها تناول الدهون عديدة عدم التشبع Polyunsaturated Fats التى تخفض من كوليسترول الدم (لكن يخشى من كثرة استخدامها أن تسبب سرطان المعدة كما فى سكان اليابان والسويد).

ومن الإضافات العلفية كذلك المضادات الحيوية المستخدمة لوقاية الحيوانات وعلاجها ولدفع نموها، فتضاف لتحسين نمو العجول والخنازير والدواجن منذ نصف قرن فى شكل مشتقات Chinoxalin - di-N-oxide التى ينتمى إليها Carbodox C, Olaquinox والى تضاف إلى العليقة بمعدل ٢٥ - ١٠٠ جم/طن. ثبت أن الكويندوكسين Q الدافع لنمو الحيوانات يسبب السرطان فسحب من السوق الألمانية، كما أن مركبات الكينوكسالىن Q, C, O لها تأثيرات وراثية ضارة. وتؤدى متبقيات المضادات الحيوية فى لحوم الدواجن والماشية والألبان إلى تسمم وموت بعض الأفراد المستهلكين لهذه المنتجات الحيوانية لحساسية هؤلاء الأفراد للمضادات الحيوية أو لمناعة البكتيريا المرضية للإنسان لهذه المضادات الحيوية لتكرار تناول متبقياتها فى المنتجات الحيوانية فيصير تعاطى الإنسان للمضادات الحيوية عند مرضه غير ذى جدوى مما يعرض حياته للخطر. لذا وضعت توصيات لاستخدام المضادات الحيوية بيطريا بحيث لاتكون من الأنواع المستخدمة فى علاج ووقاية الإنسان، وأن تكون الأنواع المستخدمة فى التغذية لدفع النمو خلاف الأنواع المستخدمة للعلاج والوقاية، وأن تكون من الأنواع غير القابلة للامتصاص وإلا فتستبعد من العليقة قبل الذبح بفترة

مناسبة، وأن يقتصر استخدامها في العلاج والمقاومة على الحالات الحرجة، وذلك لأن المضادات الحيوية تعقم الجهاز الهضمي فتقتل البكتيريا المخالفة للفيتامينات (B المركبة، K، حمض الفوليك) والأحماض الأمينية، كما أن النيومايسين يقلل من امتصاص فيتامين B<sub>12</sub> ، والبنسلين يخفض من الاستفادة من فيتامين B<sub>6</sub>.

وعموما فإن أعلى تركيز لمثبيات المضادات الحيوية عادة يكون في العضو الذي يقوم بالميتابوليزم النشط أو بالتخزين أي في الكبد والكلية ودهن الجسم. ففي دراسة نمساوية عام ١٩٧٤م عن مثبيات المضادات الحيوية فوجدت في لحوم ٣٧٪ من ١٣٢٩ عجل (منها ٧٪ في أعضائها الداخلية كذلك)، كما وجدت المثبيات في لحوم ٥١٪ من ١٢٢٧٧ خنزير (وفي ٣٪ من أعضائها الداخلية) إلا أن هذه النسب انخفضت بعد ذلك لصدور قانون يحد من استخدام المضادات الحيوية. فعند حقن العجول عضليا بالأمبسيلين والذبح بعد ٢٤ ساعة وجدت مثبياته في الأنسجة بتركيز ٠,٠٤ ميكروجرام/جم وهذه تقارب الجرعة العلاجية للإنسان بالتتراسيكلين. تناول عجول التسمين في فترة تسمين ١٠ - ١٢ أسبوع ١٥ جم مضاد حيوي مثل كلوروتتراسيكلين في بديل اللبن يؤدي إلى تخلف ٠,١ جزء/مليون من المضاد الحيوي في لحومها. وأمكن الكشف عن وجود فضلات الكلوروتتراسيكلين بعد ٢ - ٩ أيام من إزالة العلف المضاف إليه المضاد الحيوي.

وهذه الفضلات تتحطم جزئيا بالطبخ أو التحمير أو التجميد حسب نوع كل من الغذاء والمضاد الحيوي وكميته ودرجة حرارة الطبخ ومدته، وبعض المضادات الحيوية (كلورامفينيكول، فلوفوميسين) لا تتأثر بدرجة الحرارة (لذا يجب مراعاة فترة الانسحاب اللازمة لكل مضاد حيوي). لذا وجدت مثبيات البنسلين في اللبن المبستر في ٤٪ من ٩٦ عينة فلم يتأثر بدرجة حرارة البسترة مما يضر بالصحة العامة وكذلك بالاقتصاد لعدم صلاحية هذا اللبن للتصنيع وفساده، كما وجدت مثبيات الأوكسي تتراسيكلينات في صفار البيض المجفد، وحتى معالجة النحل من بعض أمراضه بالمضادات الحيوية تخلف مثبياتها في عسل النحل، وفي إنجلترا لوحظ زيادة عدد وفيات الأطفال لوجود كميات من المضادات الحيوية في أجسامهم لدرجة أدت إلى التسمم، وهذه المضادات الحيوية مصدرها أكل لحوم الدواجن والماشية وشرب اللبن المحتوية على هذه المضادات المستخدمة في تسمين أو علاج الحيوانات. وعلى العكس من ذلك فإن بقايا البنسلين تحطمت تماما في عينات اللحوم المسخنة على ١٠٠ م° لمدة ساعتين، بينما انخفضت بقايا ستربتوميسين بمعدل ٦٥٪ فقط. ومعاملة اللحوم بالبخار تحت ضغط خفضت البنسلين بها بمعدل ٤٠٪، بينما انخفض نشاط الاستربتوميسين بمعدل ٢٠٪، وتعليب اللحوم خفض مثبيات البنسلين بها بمعدل ٤٦٪ وستربتوميسين بمعدل ٥٥٪.

وقد يؤثر التصنيع على متبقيات المضادات الحيوية فى اللحوم فعمل البسطرمة خفض نشاط البنسلين وستربتوميسين بمعدل ١٦٪، ٢٥٪ على الترتيب، بينما عمل السجق والهامبورجر لم يؤثر على هذه المتبقيات. الغليان فى الماء ربع ساعة ثم التحمير ٣ دقائق يهدم البنسلين ولم يؤثر كثيرا على محتوى البسطرمة والهامبورجر من هذه المضادات الحيوية. ولم يؤثر التخزين لمدة ٦ شهور على - ١٢ م° أو - ١٨ م° على متبقيات هذه المضادات الحيوية فى اللحوم ومصنعاتها. اختلفت متبقيات البنسلين فى اللحوم والسجق والهامبورجر بالتخزين ٤ أيام على ٤ م°، بينما لم يتأثر الاستربتوميسين حتى ٤٢ يوما للحوم أو ٣٥ يوما للسجق والهامبورجر (الذى تعفن). تخزين البسطرمة على ٤ م° ليس له تأثير على أى من المضادين الحيويين حتى ١٦ أسبوعا. تخزين اللحوم المعلبة على ٤ م° لمدة ١٠ أيام لم تؤثر على متبقيات المضادات الحيوية بها. تخزين البسطرمة على حرارة الغرفة لم يؤثر على المضادات الحيوية لمدة ١٤ يوما (بعدها تعفنت البسطرمة).

لذا يجب على الطبيب البيطرى قبل علاجه للحيوان بالمضادات الحيوية أن يخطر المربى بالفترة بعد العلاج المسموح بعدها بذبح الحيوان منعا لوجود أثر متبق من المضاد الحيوى باللحم، وفى الحالات المرضية الشديدة التى قد تستدعى الذبح الاضطرارى فينبغى على الطبيب أن ينصح بالذبح بدلا من العلاج بالمضاد الحيوى.

وجدت متبقيات المضادات الحيوية (أوكسى تتراسيكلين وكلورامفينيكول) فى السمك فى حالة إعطائها بجرعات علاجية (وليست وقائية) بعد ٤٨، ٣٦ ساعة من آخر جرعة علاجية، وفى حالة وضعها (غمسها) فى الماء فظهرت متبقيات الأوكسى تتراسيكلين، ستربتوميسين، كلورامفينيكول حتى بعد ٦، ٤، ١,٥ يوم من آخر جرعة. الأسماك المحتوية متبقيات هذه المضادات الحيوية، عند تجميدها أسبوعا أو عقب شيها أو قلبها أو غليها، تفقد هذه المتبقيات تماما من أنسجتها. وينصح للأمان بعدم استهلاك السمك (خاصة سمك المزارع التى تستخدم هذه المضادات) قبل أسبوع من نهاية معاملة السمك بالمضادات الحيوية، أو أن تجمد أسبوعا قبل استهلاكها. وإن كان استخدام المضادات الحيوية فى إنتاج الأسماك يستلزم انقضاء فترة ثلاثة أسابيع قبل أكلها.

وأفضل عمر للاستفادة من المضادات الحيوية فى دفع النمو هى ٨ - ١٠ أسابيع للدواجن، ٤ - ٦ شهور للخنازير، ٣ شهور للعجول، ١٨ شهرا لماشية اللحم، ٢ شهر للحملان، وبعد هذه الأعمار تكون الحيوانات أكثر قابلية لتراكم متبقيات المضاد الحيوى فى أنسجتها ويكون استخدامها كذلك غير اقتصادى.

المضادات الحيوية معظمها ضئيل السمية وهذا يتضح من الجرعة المميّنة LD<sub>50</sub> الحادة مجم/كجم وزن جسم عن طريق الفم التالى بيانها:

LD <sub>50</sub>	النوع الحيوانى	المضاد الحيوى
٣٠٠	كلاب	كلورامفينيكول
١٠٠٠	كلاب	تيروثريسين
٢٩٠٠	فئران	نيوميسين
٣٠٠٠	جرذ	نتراسيكلين
٥٠٠٠	فئران	تيلوسين
٧٠٠٠	فئران	أوكسى نتراسيكلين
٩٠٠٠	فئران	ستربتوميسين

ورغم ذلك فالمضادات الحيوية المحتوية على الهالوجينات (خاصة الكلور) سامة كبديا فالكلورامفينيكول يؤدي إلى أعراض أنيميا، وكذلك الكلورنتراسيكلين سام كبديا ويظهر سمية خلوية كما للسموم الفطرية، والميتوميسين - C مسرطن للكبد والكلية (فى الضفادع المصرية)، ومن المضادات الحيوية السامة كلويا الجنتاميسين والكاتاميسين، وبعضها يؤدي لاضطراب المعدة والأمعاء مثل لينكوميسين.

الاستهلاك المزمّن لجرعة يومية ٢٥ ميكروجرام كلورونتراسيكلين يخفض من فلورا أمعاء الإنسان، وهذه الجرعة يتحصل عليها من تناول ٢٥٠ جم/ لحم (يحتوى متبقيات قدرها ٠,١ جزء/مليون) يوميا أى ٩٠ كجم لحم سنويا. لذا وضع حد أقصى للمسموح بتواجده من المضادات الحيوية فى اللحوم كالتالى:

ميكروجرام/جم لحم	المضاد الحيوى
-	كلورامفينيكول
٠,٠٦	أمبسيلين
٠,٠٦	بنسيلين
٠,٢٥	أوكسى نتراسيكلين
٠,٥٠	نيوميسين

ومن الإضافات العلفية كذلك مشجعات النمو الهرمونية وغير الهرمونية والتي منها الثيروبروتين والنيتروفوران والمضادات الحيوية والزرنيخ وليبريوم والفاليوم (كمهدئات للحيوانات فتقل حركتها ويزيد تحويلها للغذاء)، وعلى ذلك توجد متبقيات هذه المهدئات (المعطاة للحيوان حقنا أو فى الغذاء) وحمض الزرنيخيك ومشتقاته والسلفا والنحاس والهرمونات فى المنتجات الحيوانية، كما

تتركز متبقيات الداي إيثيل ستلبيسترون أساسا فى الكبد والكلى يليها فى العضلات والدهن (وهذا الهرمون يغذى عليه كما يزرع فى الحيوانات النامية رغم تحريم استعماله فى أمريكا منذ شهر مارس ١٩٨٠) • وتتعدد مصادر متبقيات مشجعات النمو فى منتجات اللحوم فمنها:

- ١- هرمونات من ذات الحيوان (داخلية) •
- ٢- هرمونات نباتية (جنيسين) وفطرية (زيرانول - حمض جبريلليك) •
- ٣- هرمونات مخلقة (داي إيثيل ستلبيسترون - هكسيسترون - داي اينسترون) •
- ٤- مواد ثيروستاتيك (مثبطات الدرقية) مثل الثيويوراسيل والبروبيل ثيويوراسيل •

فمثبطات الغدة الدرقية (مثيل ثيويوريا، بروبييل ثيويوريا) تخفض من معدل الأيض الأساسى فتؤدى لزيادة وزن الجسم (ظاهريا لامتلاء الجهاز الهضمى بالغذاء والأنسجة بالماء) • أملاح النحاس المعدنية ومركبات الزرنيخ العضوية وبلورات سليكات الألمونيوم المائية لكاتيونات أرضية قلوية (٥٠ مركب تحت اسم الزيوليت Zeolites وهى طبيعية بركانية وأشهرها كلينوبتيلوليت) تستخدم جميعها فى تحسين النمو والكفاءة الغذائية للحيوانات عامة • كما تتواجد متبقيات الهرمونات الطبيعية بشكل طبيعى فى منتجات الحيوان:

المنتجات	إستروجين (جزء/تربليون)	بروجسترون (جزء/بليون)
لبن ماشية عشار	١٢٦	-
لبن ماشية غير عشار	٨٠	٩,٥
زبدة	-	١٣٣
قشدة	-	٧٣

كما يحتوى روث الماشية الحلابة على الأندروجين والإستروجين، وتزيد متبقيات الهرمونات فى المنتجات الحيوانية من المشاية العشار ثم من العجول وأقلها فى اللباني (الرضيع)، وتحتوى الكلى والدهون تركيزات أعلى مما فى اللحوم، ويوجد الإستراديول فى عضلات المشاية العشار (٥,٥ جزء/بليون) وتحتوى دهونها على ٣,٩ جزء/بليون إستروجين، وتحتوى دهون العجول على ١١ جزء/بليون تستسترون وتحتوى الكلى للعجول على ٢,٨ جزء/بليون تستسترون •

فتغذية الحيوانات والدواجن على المستحضرات الهرمونية (كحبوب منع الحمل فى تغذية كتاكيت التسمين) تخلف متبقيات سترويدية فى أنسجة الذبائح المختلفة وحتى فى العظام بما يضر بصحة مستهلكى هذه المنتجات الحيوانية . وتتواجد متبقيات الهرمونات الجنسية الأنثوية فى ذبائح كتاكيت اللحم كمخلفات من الأعلاف الحيوانية، وتزيد هذه المتبقيات بإضافة حبوب منع الحمل فى علائقها، وكانت تركيزات هذه الهرمونات بأعلى تركيز فى الكبد ثم الفخذ فالصدر، وتصويم الكتاكيت يوم لايكفى لسحب هذه المتبقيات، والطهى على ٢٢١ °ف لمدة ١٥ دقيقة يخفض هذه المتبقيات لحد ضئيل . وكذلك تغذية الحيوانات على نباتات تحتوى مواد استروجينية نباتية تخلف فى دمانها وأنسجتها الدهنية متبقيات هذه الإستروجينات وتدخل فى السلسلة الغذائية للإنسان، ومعروف أن المعاملة بالإستروجين (حبوب منع الحمل) تؤدى لحالات سرطان الكبد والرحم والأنسجة الليمفاوية . وتحتوى اللحوم كذلك على متبقيات مواد غير شرعية الاستخدام لتحريمها قانونيا كالييتا أجونيسيس  $\beta$ -Agonists ومنها كلنيوتيرول أى شبيهات للأدرينالين والنورادرينالين وسالبيوتامول المستخدمة فى تسمين العجول والأغنام والخنازير وهى مشابهات للكاتيكولامين تستخدم لتعديل النسبة بين الدهن واللحم الأحمر إذ تخفض الدهن وتزيد من اللحم الأحمر، إلا أنها تخلف متبقياتها بتركيز عال يؤدى لتسمم غذائى للإنسان كما حدث فى عام ١٩٩٠م من تناول أكباد ماشية (احتوت ١٦٠ - ٢٩١، ٣٧٥ - ٥٠٠ جزء/بليون) فى كل من أسبانيا وفرنسا على الترتيب مما أدى إلى شدة تسميمه القلب وذبحه وألم عضلى وغثيان، لذا حددت بريطانيا الحد الأقصى لمتبقيات الكلينيوتيرول فى الكبد بمقدار ٠,٥ جزء/بليون .

وأدى زرع خلاات الترنبولون والأوستراديول فى الحوالى إلى تخلف متبقياتها بأعلى تركيز فى الكلى والكبد والتركيزات المتوسطة فى الدهون وأقل المتبقيات فى العضلات بعد ٦٠ يوما من زرع الهرمون فى الحوالى فقد احتوت الكلى والكبد حتى ٠,٥ جزء/بليون بيتاهايدروكسى ترنبولون وحتى ٠,١٨ جزء/بليون من الأوستراديول . ووجد أنه يجب عمل حساب فترات انسحاب لخلاات الترنبولون المزروعة فى أذن العجلات لا تقل عن ١٥ يوما قبل الذبح، وإن استمر وجود متبقيات الريفالور أو التارالور (استراديول وخلاات ترنبولون) فى العضلات حتى بعد الزرع بسبعين يوما .

وإذا تصادف وتناول الإنسان لحما من موضع زرع كبسولات الهرمونات فى الحيوانات فإنه يصاب بالعقم، ويعانى أطفال بورتوريكو من مشاكل فى الغدد الصماء بسبب اللحوم المحتوية على متبقيات هرمونات دفع النمو المستخدمة بطريق غير شرعى، وتشير تقارير إيطالية عام ١٩٨٠م إلى زيادة حجم أئداء الأطفال الذكور وخفض ظهور علامات الذكورة من تناول لحوم محتوية على هرمونات أنثوية (متبقيات حبوب منع الحمل فى عليقة الدواجن وبالزرع فى

العجول والحوالى) كما أدت هذه المتبقيات إلى خفض خصوبة الرجال وعقم النساء وأورام سرطانية في الأثداء، والخطر الأعظم من تناول الأجزاء المزروع فيها الهرمونات وكذلك الأجزاء الدهنية من الذبائح . كما تؤدي هذه الهرمونات الأثوية ومتبقياتها إلى خفض تركيز حمض الأسكوربيك فى الدم والكبد وعدد فوق النكفية والبول . كما تؤدي حبوب منع الحمل إلى تغييرات فى ميتابوليزم كل المغذيات (كربوهيدرات، دهون، بروتينات، فيتامينات، معادن) فيزيد محتوى السيرم من الجلوكوز والإتسولين والدهون الثلاثية مما يزيد من خطورة حدوث جلطات بالأوعية الدموية وارتفاع ضغط الدم . ولذلك صدرت تشريعات تحرم استخدام الهرمونات بيطريا فأصبح قانون تحريم استخدام الهرمونات فى تسمين الحيوانات الصادر من البرلمان الأوروبى عام ١٩٨٨م صالحا فى الدول الأوربية كلها بحكم محكمة لوكسمبورج فى نوفمبر ١٩٩٠م وعليه ترفض أوربا اللحوم المستوردة من أمريكا لشكها فى رقابة السلطات الأمريكية على كل المزارع الأمريكية مما يجعل هناك شكاً فى استخدام الهرمونات فى تسمين الحيوانات الأمريكية، إلا أنه تبقى مشاكل السوق السوداء فى تسريب الهرمونات إلى داخل هذه البلاد واستخدامها فى تسمين الحيوانات مخالفة للقانون .

وقد تدرج العلائق غير التقليدية ضمن الإضافات العلفية والتي يستخدم فيها أعلاف غير نمطية أو مخلفات حيوانية ونباتية وصناعية فى تغذية الحيوانات وتختلف فى لحومها ومنتجاتها بعض المركبات غير المرغوبة فتستخدم المخلفات الزراعية (نباتية وحيوانية) فى التغذية غير التقليدية للحيوان الزراعى سواء مباشرة أو بعد معاملتها ميكانيكياً أو حرارياً أو كيميائياً أو بيولوجياً، خاصة وأن هذه المخلفات تشكل نسبة عالية من المحصول كالتالى بيانه:

المحصول	% مخلفات صلبة
فواكه	١٤ - ٤٥
خضراوات	٨ - ٦٦
أسماك	١٥ - ٨٥
روث حيوانات	٥ - ٩ % ( من الوزن الحى يوميا)

فتشكل مصدرا للتلوث البيئى إن لم تستعمل بشكل أو بآخر كإعادة تصنيعها أو تحويلها كسماد بلدى أو حرقها أو إعادة استخدامها فى العلائق غير التقليدية فى تغذية الحيوان . لكن غالبا ما تحتوى هذه المخلفات على بعض الملوثات كاحتواء تفل البيرة وقشور الفول السودانى على الأفلاتوكسين، ويوضح ذلك الجدول التالى:

محتواها من السموم	نماذج لأعلاف غير تقليدية
تأينيات	نواة بذور المانجو - كسب بذور النيم - سيقان وأوراق الموز
حمض هيدروسيانيك	أوراق الكاسافا وكسب بذور المطاط
حمض الريسينوليك	كسب بذور الخروع
ثيوبروميين	قصيل بذور الكوكا Coca
كافيينين	قشور ولب بذور البن
جوسيبول	كسب بذور القطن
مئبط تريسين وصمغ	كسب الجوار Guar
حمض سيكلو بونونويد	الكابوك Kapok

وقد ساعد على استخدام المخلفات الزراعية فى تغذية الحيوان أن المجترات تحتوى معدتها على ميكروفلورا قادرة على هضم مكونات الجذر النباتية أو الألياف، كما أن بعض المخلفات يكون غنيا غذائيا بما يسمح بإعادة تغذية الدواجن والأسماك عليه، وكذلك تطور طرق معالجة المخلفات الفقيرة غذائيا لإثرائها وجعلها أكثر استساغة وهضمًا فأمكن تعظيم الاستفادة منها بتغذيتها للحيوانات .

فمن المخلفات الغنية غذائيا مخلفات التصنيع الزراعى كمصانع تجميد الخضراوات التى تخلف كميات كبيرة من البسلة مثلا الغنية بالبروتين، و زرق الدواجن الذى قد يحتوى على ٣٦ - ٨٧% بروتين كما أنه غنى بالكالسيوم (٩,٣%) ، إلا أنه كذلك غنى بـحمض اليوريك (٣,٧ - ١٠,١%) وهذه النسب على أساس الوزن الجاف . فيستخدم زرق الطيور هذا لإنتاج البروتين الحقيقى على الجودة باستخدامه كبيئة لإنتاج عذارى الذباب وجمعها وتجفيفها وطحنها لاستخدامها كمكون علفى على البروتين (٦٣%) غير تقليدى . كما يستخدم الزرق فى تغذية الحيوان غير التقليدية، لكن ينبغى خضوع الزرق للتحاليل للتأكد من سلامة وأمان إعادة تدويره (باستخدامه فى تغذية الحيوان) بمعنى مدى خلوه من متبقيات العقاقير والسموم ومسببات الأمراض والمعادن السامة التى قد تنتقل إلى الإنسان .

وتقدر المخلفات الصلبة فى الريف بحوالى ٢٠ مليون طن سنويا ، منها

٣ مليون طن روث حيوانات مصدرها كالتالى:

إنتاج الروث	الحيوان أو الطائر
٥,٢٥ كجم/شهر	دجاج بياض فى بطاريات
٣,٢ كجم/دوره (٦ أسابيع)	كتاكيت تسمين على الأرض
٠,٨ م <sup>٢</sup> شهريا	١٠٠ دجاجة بياضة
١,٥ م <sup>٢</sup> شهريا	١٠ خنازير تسمين
١,٥ م <sup>٢</sup> شهريا	٤ خنازير إناث تربية
٠,٦ م <sup>٢</sup> شهريا	عجل أقل من سنة
١,٤ م <sup>٢</sup> شهريا	عجل ١ - ٢ سنة
١,٦ م <sup>٢</sup> شهريا	ماشية تسمين مركز (١ - ٢ سنة)
٢,٠٠ م <sup>٢</sup> شهريا	ماشية حلابة

ويبلغ الإنتاج السنوى العالمى ما يزيد عن ٥٠٠ مليون طن مخلفات حيوانية (فرشة - سبلة - زرق - روث) تحتوى فى المتوسط ٢١٪ بروتين على أساس الوزن الجاف، أغناها زرق الدواجن إلا أنه غالباً ما يكون غنياً بالناحس الذى يتراكم فى أكباد الحيوانات فينكرزها ويؤدى للاستسقاء . ولم تقر هيئة الغذاء والدواء F.D.A استخدام مخلفات الحيوان فى تغذية الحيوان ورغم ذلك تستخدم فى عدد من الولايات المتحدة الأمريكية لكن بشروط رقابية تحدد فترة ١٥ - ٣٠ يوماً لانسحابها من العلائق وذلك لخفض متبقيات [من مصادات الكوكسيديا والمضادات الحيوية والهرمونات والسلفانيلاميدات والزرنيخات والمعادن الثقيلة والمعادن النادرة والمبيدات الحشرية والسموم الفطرية والبكتيريا] فى منتجات الحيوان (لحومه وأكباده ودهونه وألباته وبيضه) .

وقد تستخدم بديدان الأرض وديدان السماد البلدى والحشرات والضفادع والقواقع كأعلاف غير تقليدية، فتقام مزارع لتربية الديدان الحمراء أو بديدان السباح لتغذية الخنازير والدواجن بدلا من مسحوق السمك أو مسحوق اللحم . وتؤدى تغذية الدواجن على مركبات بروتين حيوانى الغنية بحمض اليوريك (الذى لاتخرجه كل الحيوانات) إلى زيادة تركيزه فى أنسجة الدواجن التى يتناولها الإنسان فيؤدى حمض اليوريك هذا إلى النقرص Gout (داء الملوك) والحصوات والفشل الكلوى والآلام الروماتزمية وآلام المفاصل لترسيب بللورات حمض اليوريك فى الكلى والمفاصل . كما تؤدى هذه المركبات إلى سرعة النمو وعدم اكتمال نضج اللحوم وقرها فى المركبات الطيارة المسنولة عن الطعم والرائحة مع زيادة المحتوى المائى للحوم . وهذه المركبات هى سبب ما أطلق عليه بمرض جنون البقر الذى انتشر فى بريطانيا عام ١٩٩٦م وكذلك سويسرا والذى هدد بإعدام أكثر من ٣٠ مليون بقرة فى بريطانيا وقاطعت معظم دول العالم للحوم البريطانية خوفاً من انتقال المرض إلى الإنسان، مما أدى

لاتخافض سعر اللحوم البقرية فى بريطانيا إلى ١٥٪ من قيمتها، وقد ظهر المرض من قبل فى بريطانيا عام ١٩٩٠م ويطلق عليه ورم المخ الأسفنجى فى البقر Bovine Spongiforme Encephalopathy (B.S.E) وينشأ من تغذية الماشية على مركزات بروتين مخلفات أغنام مصابة (مساحيق لحوم وعظام)، فالمرض يصيب الماشية والأغنام والماعز والغزال، ويصيب المرض الإنسان فى أشكال أهمها : مرض كروتزفيلد يعقوب Creutzfeld-Jacob-Disease (C.J.D) وتحدث بمعدل حالة لكل مليون إنسان وسببها وراثى أو نتيجة جراحة أو علاج أو بملامسة نسيج من حيوان مصاب (خاصة فى البيطريين والجزارين) وقد تظل حضانة المرض فى الإنسان أطول من ١٠ سنوات حتى تظهر الأعراض .

عندما توفت ٤ قطط سيامية فجأة فى بريطانيا، بحث عن سبب الوفاة، فوجد أنها غذيت على معليات غذاء ققط تحتوى فضلات لحوم بقرية من ماشية كانت تعاني من مرض جنان البقر Mad Cow Disease أو ما يسمى بمرض المخ الأسفنجى فى الماشية Bovine Spongiforme Encephalopathy (B.S.E) وذلك الكشف عن سبب الوفاة لم يأت من فراغ، بل نتيجة تكثيف جهود وزير الزراعة البريطانى، مع وزير زراعة السوق الأوروبية المشتركة، واللجنة البيطرية للسوق الأوروبية، وبحثوا كل ما يمكن بحثه فى مجال رقابة الأوبئة والميكروبيولوجى والبيطرى والأمراض العصبية . وتم ربط هذه الحادثة التى وقعت فى أبريل ١٩٩٠م مع ما يمكن حدوثه فى المدارس التى تقدم بها وجبات غذائية، فتم تحذير إدارة تموين المدارس لمنع استخدام لحوم الأبقار فى تغذية التلاميذ ، خوفا من احتوائها على مسبب المرض، الذى لايمكن التنبؤ بعدم إصابته لكائنات أخرى . وأدى ذلك إلى رعب فى أوروبا كلها، وامتنعت كثير من الدول كآلمانيا ولوكسمبورج وإيطاليا عن استيراد لحوم الماشية من إنجلترا ، إذ أن القول بأن هذا المرض ليس خطيرا على الإنسان وعلى الحيوانات الأخرى لم يعد قابلا للتكرار، أى تم رفضه . وهذا المرض تم اكتشافه أول مرة فى الماشية البريطانية عام ١٩٨٤م، إذ تم ذبح ١٣ ألف عجل بسبب إصابتها بهذا المرض، ولم يذكر شىء عن خطورة المرض، وكل ما عرف عنه أنه مرض بطيء، يتزايد باستمرار ، وله مدة حضانة طويلة جدا تصل ما بين ٤ و ٦ سنوات ما بين حمل مسبب المرض وظهور أعراض الجنون . والمؤكد أنه عام ١٧٣٢م تم تشخيص مرض فى الأغنام الإنجليزية (كالحكة Scrapy) يشبه فى أعراضه ما ظهر على الماشية من أعراض وتطورات . كما يتذكر عجائز الفلاحين والجزارين أنه منذ ٥٠ عاما كان غالبا ما تذبح الأغنام اضطراريا لإصابتها بالديدان الدوارة ، إذ يفقد الحيوان سيطرته على حركاته ويترنح ويدور فى حلقة ثم ينهار، وهو ما يعرف بجنون البقر فى إنجلترا حاليا . ويرجع الميكروبيولوجيون هذا المرض إلى تغذية البقر على مساحيق حيوانات

(حاملة لمسبب المرض) ، نتيجة استخدام مخلفات ذبح الأغنام في تغذية البقر في إنجلترا، ولقد تم تكنولوجيا إعداد هذه المادة في بريطانيا أي أنها غير كفاء ، وليست مراقبة للإصابة بالذئبة . مما دعا وزراء الزراعة إلى إلغاء تغذية المجترات على مساحيق الحيات في كل دول السوق الأوروبية بناء على اجتماعين في ٦ ، ٧ يونيو ١٩٩٠م . وأجيز استيراد لحم البقر من إنجلترا فقط في حالة تشنجه (نزع العظام) وبدون أنسجة ليفاوية وعصبية . وإذا كانت الحيوانات حية فيستخرج لها شهادة بأنها خالية من المرض إذا كانت حتى عمر ٦ شهور (وإذا كانت أقل فتتضمن الشهادة كذلك خلو أمهاتها من المرض) . وفي شهرى يوليو وأغسطس ١٩٩٠م نشرت جريدة Lancet البريطانية الطبية عن أمراض المخ المتشابهة الأربعة في الإنسان وهي :

Morbus Alzheimer

الزهايمر

Creutzfeld - Jacob - Syndrom

يعقوب

Gerstmann-Sträuber-Syndrom

شترويسلر

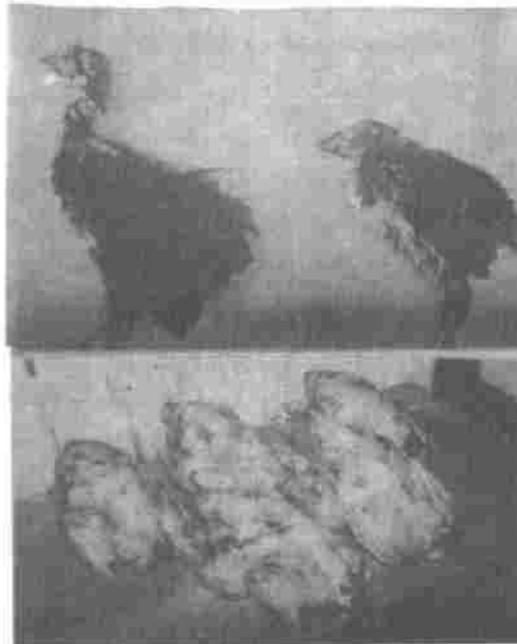
Kurukrankheit

كورو

والتي تتشابه طبيعتها مع مرض حكة الأغنام ومع مرض BSE في البقر طبقا لرأى الأطباء الإنجليز . ويفترض رجوعها جميعا إلى مسبب فيروسي واحد (لأمراض مخ الإنسان الأربعة) أما حكة الأغنام أو مرض مخ البقر الأسفنجى فهناك شكوك مازالت قائمة، إلا أنه عزل من مخ البقر المريض بروتين طويل يودى لاضطراب مادة المخ الأكبر بعمليات تحطيم غير ملحوظة في ميتابوليزم المخ مؤديا إلى تحويل مادة المخ إلى ما يشبه الأسفنج، فهي عمليات كيميائية حيوية قد ترجع إلى نقص وراثى فى نظام معلومات الخلايا البروتينية ، مما يودى لاضطراب انقسام الخلايا فى جزىء البروتين . وعموما فلا يوجد حتى الآن رأى قاطع لسبب هذا المرض إن كان لنقص وراثى أو مكتسب ، أو ما إذا كان يرجع إلى تأثيرات البيئة أم التمثيل الغذائى . وفى أكتوبر ١٩٩٠م تم تفسيره كما فى أنواع السرطانات كسرطان الكبد الذى يسببه فيروس بالاشتراك مع الاستعداد الوراثى لانقسام الخلايا أو للتمثيل الغذائى وواحد أو أكثر من العوامل البيئية، ولايسبب سرطان الكبد أحد هذه العوامل منفردا . فربما يكون مرض B.S.E واقع تحت تأثير ميكائزم مشابه . ولقد تم تشخيص ٢٥٠ حالة مرض مخ أسفنجى فى بريطانيا فى الأفراد البشرية النامية (أما فى الإنسان تام النمو فيكون التشخيص عادة إما مرض Alzheimer أو مرض تصلب Sclerosis وهو ما يطلق عليه العامة تكلس)، وكانت أسبابها راجعة إلى اضطرابات فى التمثيل الغذائى للبروتين، كما هو فى البقر تماما، والتي قد تهيئ لها ظروف بيئية . أى أن الإنسان والحيوان معرضان بنفس الطريقة لنفس الخطر .

وفي التغذية غير التقليدية للحيوانات تعامل المخلفات كالدريس بالأمونيا مثلا فتؤدي لوجود مركب فلورسنتي قلويدى يؤدي لأعراض عصبية وتغيرات فى الدم نتيجة تناول اللبن الناتج من هذه الحيوانات المغذاة بطريقة غير تقليدية، ولم تؤد عملية البسترة للبن إلى منع هذه الآثار السامة التى قد يكون مرجعها مركبات الأميدازول ومشتقاتها ومركبات حلقيه آزوتية أخرى كالبيرازين والبييرادين الناتجة من تفاعل الأمونيا مع السكريات فى وجود حرارة وضغط عال . كما أن غنى الأعلاف بالنيترات يخلف النيترات فى اللبن ومنتجاته فيصير غير صالح للاستهلاك سواء لبن مكثف أو جبن أو غيرها .

وتؤدى زيادة (تركيز) طاقة العليقة (بإضافة الزيوت والدهون) إلى زيادة دهن ذبائح الكتاكيت ، وكذلك العليقة غير المتجانسة تؤدى لتكوين دهن زائد فى الدواجن فبانخفاض بروتين العليقة تستمر الدواجن فى استهلاك العلف لتغطية احتياجاتها البروتينية، كما يؤدى انعدام الأحماض الدهنية فى العليقة إلى انخفاض النمو وسوء الترييش كما فى الصورة التالية على اليمين مقارنة بالصورة اليسرى لطائر سمان طبيعى التغذية . وكذلك يؤدى نقص الأحماض الدهنية الأساسية من عليقة كتاكيت التسمين إلى حدوث كدمات فى الذبائح تسمى إلى تسويقها كما فى الصورة السفلى . ويراعى استبعاد زيت السمك من عليقة الدواجن قبل الذبح بأسبوعين منعا من ظهور الطعم السمكى فى لحومها .



بينما الطعم السمكى فى البيض ينشأ من تفاعل بعض الأحماض الدهنية الحرة مع أوكسيد ثالث ميثيلين (فى مسحوق السمك فى العليقة) أو البيتاينيات (فى

النباتات العلفية) . كما وأن تغذية الدجاج على البصل أو زيادة الكرنب في عليقتها أو حفظ البيض في سلال قنرة أو بالقرب من زيت كبد حوت أو لبن حامض أو الخضر والفاكهة التالفة تعطى البيض طعما ورائحة غير مطلوبتين .

النباتات المائية كعندس الماء Duck Weed وورد النيل Water Hyacinth تقوم بتقية المجارى المائية من الملوثات وتراكمها في أنسجتها لذا تكون غنية بالعناصر الضارة كالرصاص والزنبق والزنك والحديد والألمونيوم وغيرها مما فى المصارف من ملوثات الماء، وعلى ذلك فمن الخطأ إدخالها فى تغذية الحيوان كعلف غير تقليدى لأنها مرشحات بيولوجية فلا تؤكل لغناها بالملوثات بل تعدم . ومن التغذية غير التقليدية كذلك ولحل مشكلة التلوث البيئى فتستخدم مخلفات الأوراق من مطبوعات مختلفة كبديل للأعلاف الخشنة فى تغذية الحيوانات المجتررة كمصدر للسليولوز، إلا أنها تؤدى إلى تراكم كميات معنوية من الرصاص وثانى الفينيل عديد الكلور (فى أحبار الطباعة) فى الأنسجة المختلفة (كبد، كلى، دهن الكلى) من الحيوان التى تنتقل بالتالى إلى الإنسان .

الأمينات البيوجينية : مركبات بيولوجية وصيدلانية هامة تتميز باحتوائها على مجاميع الأمين، وتنتشر فى النباتات والحيوانات، وتشمل مشتقات الإيثانول أمين مثل الكولين والأسيتيل كولين والموسكارين . ومن الأمينات البيوجينية الأخرى البولى ميثيلين دى أمينات مثل البوترسين والكادافرين والبولى أمينات (مثل السيرمين) والإميدازوليل الكيل أمين (مثل الهيستامين) والفينيل الكيل أمينات (مثل المسكارين والتيرامين) والكاتيكولامينات (مثل الأدرينالين والنورأدرينالين والدوبامين) والبيبتاتينات (مثل الكارنيتين) .

وهذه الأمينات أحجار بناء للهرمونات والقلويدات والفوسفوليبيدات والفيتامينات وموصلات عصبية . لذلك تؤثر على الجهاز العصبى بشكل مباشر وغير مباشر، كما تتدخل فى الأمراض العقلية فى الإنسان، وتضر بالمناعة الخلوية . والأعلاف الغنية بالبروتين هى أهم مصادر هذه الأمينات التى تنشأ خلال العمليات التصنيعية الغذائية (التخمير)، وهى سامة بتركيزاتها العالية، وتؤثر على ضغط الدم، وتزيد حركة الأمعاء فتحدث إسهالا، كما تؤدى للهلوسة .

فالأسبرمين والأسبرميدين توجد فى الأسماك واللحوم والنقل ، والبتريسين فى البرتقال، والتيرامين فى الجبن القديم، والبترسين فى النبيذ، والأجماتين فى البيرة، والهيستامين والكادافيرين فى بعض اللحوم والأسماك . فكثير من الأمينات تتركز فى الأغذية المتخمرة والغنية بالبروتين .

وفى الختام يجب أن يراعى تطبيق أوليات الرقابة الصحية سواء للحيوان ورعايته، أو لمنتجات الحيوان وتصنيعها وحفظها وعرضها وتداولها، أو فى العامل البشرى (العمالة) سواء فى المزارع أو المجازر أو المصانع أو مراكز التسويق أو المطاعم أو المنازل . وهذا كقيل يتجنب تلوث الأغذية حيوانية

المصدر بمسببات الأمراض المختلفة وسمومها، وبمبتدئيات الإضافات الغذائية والعلفية، والملوثات الطبيعية والصناعية ومواد التعبئة والتغليف والتي تضر بالإنسان وتسبب الأمراض والتسممات الحادة والمزمنة والمستعصى علاجها فى كثير من الأحيان.

## مراجع الفصل الرابع :

- ١- إبراهيم محمد الجمل (١٩٨٥): الطبعة الثالثة. فقه المرأة المسلمة - دار التراث العربى.
- ٢- أحمد عبد الرازق جبر (١٩٩٠): بعض المشاكل المرتبطة بمعاملة مواد العلف الخشنة بالأمونيا، الندوة العلمية الثانية لتغذية الحيوان والدواجن والأسماك - جامعة المنصورة ٢٦، ٢٧ ديسمبر صفحات ١٤٥ - ١٥٣ .
- ٣- أنور عبد العليم (١٩٦٢): الثروة المائية فى الجمهورية العربية المتحدة ووسائل تميمتها - دار المعارف - الأسكندرية.
- ٤- على غريب جلال (١٩٩٠): استخدام مخلفات صناعة الدواجن كأحد مكونات علائق الحيوانات المجترة. الندوة العلمية الثانية فى تغذية الحيوان والدواجن والأسماك - جامعة المنصورة ٢٦، ٢٧ ديسمبر صفحات ٦١-٨٦ .
- ٥- كارل. أى. بوند (١٩٨٦): حياتية الأسماك. الجزء الثانى- جامعة البصرة صفحات ٣٦٠ - ٣٧٢ .
- 6- Abou-Arab, A.A.K. (1996). J. Agric. Sci., Mansoura Univ., 21: 1373 & 1385.
- 7- Anon. (1974). Richtlinie des Rates über die Festlegung von Höchstgehalten an unerwünschten Stoffen und Erzeugnissen in Futtermitteln. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 38/31.
- 8- Atallah, O.A. et al. (1984). Zagazig Vet. J. 9: 104.
- 9- Bakanov, V.H. & Menkin, V.K. (1982). Inter. Dairy Cong., Moscow.
- 10- Bakker, N.P.M. (1994). Feed Mix, 2(1) 7.
- 11- Beitz, L. (1973). Chemiker - Zeitung, 8: 424.
- 12- Booth, N.H. (1982). In: N.H. Booth and L.E. McDonald (editors) Veterinary Pharmacology and Therapeutics, 5<sup>th</sup> ed., The Iowa state Univ. press/Ames. p: 1065.
- 13- Darwish, A. et al. (1996). 7<sup>th</sup> Sci. Cong., Fac. Vet. Med., Assiut, Egypt.
- 14- Demby, J.H. & Cunningham, F.E. (1980). World's Poultry Science Journal, 36(1): 25.

- 15- Dessouki, T.M. *et al.* (1996). J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 21: 3247.
- 16- Dewberry, E.B. (1959). Food Poisoning. 4<sup>th</sup> Ed. Leonard Hill, LTD. London.
- 17- El-Habbak, M.M. (1991). Egypt. J. Anim. Prod. 28: 71.
- 18- El-Husseiny, O., *et al.* (1994). J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 19: 917.
- 19- El-Mossalami, E., *et al.* (1985). Egypt. J. Vet. Sci., 22: 205.
- 20- Flachowsky, G. (1994). Aktuelle Themen der Tierernährung und Veredelungswirtschaft; Tagung Vom 20 u. 21 Okt. 1993, Lohmann - Cuxhaven.
- 21- Forschner, E. *et al.* (1974). Fleischwirtschaft, 54(3).
- 22- Hafez, R.S. & Brown, R.J. (1984). Assiut Vet. Med. J., 11(22).
- 23- Hauschildt, S. (1978). Ernährungswiss., 17(1) 1.
- 24- Henricks, D.M. *et al.* (1982). J. Anim. Sci., 55: 1048.
- 25- Huss, W. *et al.* (1982). Z.Tierphysiol., Tierernährg u Futtermittelkde., 47: 66.
- 26- Kehoe, R. (1994). World Poultry - Misset, 10(10): 95.
- 27- Kenny, F. (1992). 3<sup>rd</sup> World Cong. Foodborne Infections and Intoxications, June 16-19, Berlin, p: 727.
- 28- Klein, U. *et al.* (1993). Proc. Soc. Nutr. Physiol. 1: 75.
- 29- Kuil, H., *et al.* (1989). Livestock Production and Diseases in the Tropics. International Agricultural Centre, Wageningen, The Netherlands.
- 30- Liener, I.E. (1974). Toxic constituents of animal foodstuffs. Academic Press, New York and London.
- 31- Muir, G.D. (1972). Hazards in the Chemical Laboratory. 1<sup>st</sup> ed. Reprinted Royal Institute of Chemistry, London 266 p.
- 32- Nasr, M.Y. *et al.* (1996). 7<sup>th</sup> Sci. Cong. Fac. Vet. Med., Assiut, Egypt.
- 33- Newberne, P.M. (1982). Trace Substances and Health. A Handbook, Part II. Marcel Dekker, Inc. New York and Basel.
- 34- Niew, W. (1977). Der Einfluss des Energie- und Linolsäuregehaltes der Ratio auf die Mast- und Schlachtleistung des Geflügels. Dissertationsarbeit, Universität für Bodenkultur, Wien.
- 35- O'Brien, W.J. (1981). J. Environ. Eng. Div. Asce, 107: 681.

- 36- Pfeffer E. & Potthast V. (1979). Übers Tierernährg 7: 93.
- 37- Rogers, A.E. (1982). In: P.M. Newberne (ed.) Trace substances and health. A Handbook, Part II. Marcel Dekker, Inc. New York and Basel. p: 47.
- 38- Schininger, R. & Burian, K. (1977). Anthropogene Beeinflussung der Vegetation in Österreich. Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Wien.
- 39- Schmidh, U. & Mintzlauff, H.J. (1973). Fleischwirtschaft, 53: 1211.
- 40- Shalaby, S.I. *et al.* (1987). Egypt. J. Vet. Sci., 24(1) 63.
- 41- Stutzer, D. (1990). Die Fleischerei 41: 867.
- 42- Stutzer, D. (1991). Die Fleischerei, 42: 41.
- 43- Turner, C.W. (1947). J. Dairy Sci., 30(1) 1.
- 44- Walton, J.R. (1981). In: Haresign, W. (ed.) Recent Advance in Animal Nutrition - 1981, Butterworths, London, p: 145.
- 45- Wekell, J.C. & Liston, J. (1982). In: P.M. Newberne (ed.) Trace Substances and Health. A Handbook, Part II. Marcel Dekker, Inc. New York and Basel. p: 111.
- 46- Willinger, H., *et al.* (1977). In: Beiträge Umweltschutz Lebensmittelangelegenheiten Veterinärverwaltung. Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz Wine, 4/77. S: 187.
- 47- Zak, B.D. (1981). Atoms. Environ. 15: 2583.