# الفصل الرابع
## أضرار الأغذية حيوانية المصدر

بدد الفزع والرعب والخوف أمان الناس من التلوث البيئى عامة ومن الغذاء خاصة، ورغم أن الأغذية حيوانية الأصل لم تكن منخفضة الخطورة ولاجيدة كالآن فإن عدم ثقة المستهلكين فى جودة هذه الأغذية لم تكن كبيرة كالآن. وقد يرجع ذلك لفضائح الغش فى تسمين الحيوانات (استخدام مشجعات النمو كالإستروجينات وحبوب منع الحمل والمضادات الحيوية والكلينبيوترول والسالبيوتامول) وفى إنتاج مصنعات اللحوم (استخدام البلازما ومسحوق فول الصويا بدلا من اللحوم فى السجق) وفى 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 فى الغذاء باللغة الهيروغلوفية (المصرية القديمة) لما عرف عن اللحوم من أنها تسبب الأمراض. كما عرف التسمم الباتيوليزمى بتسمم السجق لأنه أول ما عرف كان ذلك فى ألمانيا عام ١٧٣٥ للتسمم بالسجق ثم انتشر هذا التسمم الباتيوليزمى كذلك فى ألمانيا عام ١٧٩٣ لاستهلاك سجق دم وأحشاء (معدة) خنازير.

**واللحوم جيدة** الاستساغة ومتطلبة فى كل عصر وهى متعة وشهوة فى الدنيا والآخرة، قال تعالى: ﴿**وامددناهم بفاكهة ولحم مما يشتهون**﴾ (الطور - ٢٢) وقال تعالى: ﴿**ولحم طير مما يشتهون**﴾ (الواقعة -٢١)، كما قال الرسول الكريم ﷺ "فضل عائشة على النساء كفضل الثريد على سائر الطعام" (فى الصحيح) والثريد هو الخبز واللحم، لكن ليس كل لحم حلال أكله فقد حدد المولى سبحانه المأكول من هذه اللحوم فى سورة المائدة آية رقم ٩٦ ﴿**أحل لكم صيد البحر وطعامه متاعا لكم**﴾ وفى سورة النحل آية رقم ٥ ﴿**والأنعام خلقها لكم فيها دفء ومنافع ومنها تأكلون**﴾ والأنعام هى الإبل والبقر والجاموس والغنم والماعز والظباء والدواجن والطيور والأرانب والخيل والجراد. وقد حدد المولى سبحانه فى سورة الأنعام آية رقم ١٤٥ **المحرم من الأغذية الحيوانية** ﴿**قل لا أجد فيما أوحى إلى محرما على طاعم يطعمه إلا ان يكون ميتة او دما مسفوحا او لحم خنزير**﴾ وكذلك فى سورة المائدة آية رقم ٣ عشرة محرمات ﴿**حرمت عليكم الميتة والدم ولحم الخنزير وما أهل لغير الله به والمنخنقة والموقوذة والمتردية والنطيحة وما أكل السبع إلا ما ذكيتم وما ذبح على النصب**﴾، ويستثنى من ذلك ميتتان ودمان لقول المصطفى : ﷺ "**أحل لنا ميتتان ودمان، أما الميتتان فالحوت والجراد، وأما الدمان فالكبد والطحال**" (رواه أحمد والشافعى وابن ماجة والبيهقى والدار قطنى). 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 كالذئاب والأسود والكلاب، والفهود والنمور والقطط والضبع والصقور والشاهين والعقاب والنسر والباشق. كما نهى الرسول ﷺ "عن شرب لبن الجلالة" (رواه الخمسة إلا ابن ماجة) و"عن لحوم الحمر الأهلية وعن الجلالة: عن ركوبها وأكل لحومها" (رواه أحمد والنسائى وأبو داود) والجلالة هى التى تأكل العذرة والجلة سواء من الحيوانات أو الدواجن فإن حبست بعيدة عن العذرة وعلفت زمنا علفا طاهرا فطاب لحمها وذهب اسم الجلالة (المتغير ريحها أى رائحة الحيوان وطعم لحمه أولون أو طعم مرقته) عنها حلت.

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

| العدوى | الحيوان الناقل لها |
|---|---|
| **عدوى بكتيرية:** | |
| سالمونيلوزيس | كل الحيوانات |
| لبتوسبيروزيس | ماشية ، خنازير |
| حمى كيو | ماشية ، أغنام ، حيوانات برية |
| كامبيلو باكتريوزيس | دواجن ، ماشية، أغنام، خنازير |
| يرسينوزيس | خنازير |
| ستربتوكوكس | خنازير |
| تيتانوس | خيول |
| بروسيلوزيس | خنازير ، ماشية ، حيوانات برية |
| ليستريوزيس | ماشية ، أغنام |
| بسيتاكوزيس | دواجن |
| الجمرة الخبيثة | ماشية ، ماعز |
| سل | كل أنواع الحيوانات |
| **عدوى فيروسية:** | |
| مرض الكلب | كل أنواع الحيوانات |
| جدرى | ماشية |
| نيوكاسل | دواجن |
| حمى الوادى المتصدع | أغنام ، ماشية |
| **عدوى فطرية وطفيلية:** | |
| توكسوبلازموزيس | ماشية ، خنازير |
| كربتوكوكوزيس | دواجن ، ماشية |

وهذه بعض من كثير من العدوى التى تصيب الإنسان من أنسجة الحيوان المختلفة سواء الأعضاء المريضة أو الدم أو البول أو الارتشاحات أو إفرازالأنف 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، ففى استطلاع رأى أجرته جمعية التسويق المركزية للاقتصاد الزراعى الألمانية (C.M.A) فى أكتوبر عام ١٩٨٨م على خمسة آلاف ربة أسرة المانية كانت نتيجته كالتالى:

| المنتج | ٪ للمرعوبين من أضراره بالصحة | ٪ للممتنعين عن شرائه |
|---|---|---|
| لحوم عجول | ٣١ | ٢٦ |
| سمك بحرى طازج | ٢١ | ١٠ |
| فطريات برية (عيش غراب) | ١٥ | ١٢ |
| لحوم (عموما) | ٧ | ٢ |
| مكرونة | ٦ | ٣ |
| نقل | ٥ | ٣ |
| مشروبات فى أوان ألمونيوم أو تستعمل مرة واحدة. | ٥ | ٣ |
| حيوانات برية | 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 بريطانى، كما صدرت بريطانيا كميات من الدم الملوث إلى ٤٦ دولة، وقد لقى 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 لايضره فيسىء إلى خواص ذبيحته ومنتجاته من بعد.

وتضمن قوانين حماية الحيوان عقلانية معاملته وراحته وحماية حياته وعدم إيذائه بدنيا أو إيلامه، وفى قانون عام ١٩٨٦م لحماية الحيوان فى ألمانيا نص على السجن لمدة عامين أو الغرامة المالية لكل من يميت أو يتسبب فى ألم حيوان بدون سبب عقلانى. وفى بعض دول أوربا يؤمنون بأن ذبح الحيوان يؤلمه فيخدرونه أولا، 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 لاتطبق ولاتحترم، فقانون ٦٨٥ لسنة ١٩٥٤م الخاص بتنظيم نقل اللحوم فى مصر لايطبق فى محافظاتها المختلفة للأسف حتى اليوم. وكثير من القوانين الخاصة بمراقبة الأغذية والمجازر والباعة إما ناقصة أو معيوبة 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 ومكيفات) والماء والأدوات والماكينات والعبوات والثلاجات والإنسان والحيوان والحشرات (مخلفات - دهن- قذارة - عدوى) أى أسبابه خارجية عن الحيوان. ولهذا يجب بداية العناية بقطعان الحيوانات وحمايتها من مسببات الأمراض بالانتخاب وبالوقاية وبالعلاج، والكشف المستمر عن أى إصابة سواء فى أثناء الشراء أو الإدارة، رقابة بيئية وإدارية مع حسن نظام الزراعة، أمان التصرف فى المخلفات والأرواث، تتبع الأعلاف وصناعتها، تطهير المزارع والاسطبلات والمبانى 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 (التى تؤدى لفساده وللتسمم الغذائى) والمتبقيات الكيماوية التى تؤثر على طعمه وقيمته الغذائية. وعموما 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 وآدمية وشخصية.
٧- مواد سامة طبيعية.
٨- إضافات علفية (مشجعات نمو وعقاقير بيطرية).

**أولا: مواد التعبئة والتغليف من ورق وبلاستك وألمونيوم وصفيح:**

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

**ثانيا: المواد المشعة :**

قد تنتقل إلى اللحوم من تلوث بيئى بالأشعة الكونية أو لحوادث فى المفاعلات النووية أو لتجارب وحروب نووية أو لتشعيع خاطئ للسلع الغذائية (فالجرعة اللازمة للتعقيم الكامل تغير من الخواص الظاهرية والغذائية للغذاء، كما أن الجرعة الأقل والمستخدمة لبسترة اللحوم تؤثر على البكتيريا ولاتؤثر على الإنزيمات فلا تمنع التلف الإنزيمى، وينشأ طعم غير مستحب نتيجة التغييرات فى بروتينات اللحوم "خاصة لحوم الماشية" بفعل الإشعاع) أو لتغذية الحيوان وسقيه من مصادر ملوثة إشعاعيا أو تعرضه للإشعاع مباشرة.

**ثالثا: الإضافات الغذائية :**

بعضها ضرورى الاستخدام ويقنن استخدامه قانونيا فى كثير من البلاد، وبعضها غير مصرح باستخدامها، وفى بلاد أخرى تستخدم الإضافات دون التقيد بتشريعات ولاحدود استخدام لعجز الأجهزة الرقابية من جهة وجهل المنتجين من جهة أخرى. فتستخدم **النيترات** (E 251 - E 252) **والنيتريت** (E 249) كمواد حافظة ضرورية فى منتجات اللحوم للمحافظة على مظهر اللحوم بفعل تفاعلها مع صبغة الهيم وتثبيطها للبكتيريا فتؤخر تلف اللحوم، إلا أن استخدام هذه المواد فى اللحوم ومنتجاتها يؤدى إلى التسمم حيث إن النيترات والنيتريت وغيرها من المركبات (مثل الكيل اليوريا فى اللحوم والأسماك) يمكن أن تؤدى إلى تكوين النيتروز أمينات المسببة للسرطانات (كسرطان المعدة).

يتم قبول الإضافات رسميا إذا كانت:

١- لإضافتها ضرورة تصنيعية كما فى إضافة الجيلاتين لإعداد اللحوم الجيلية.
٢- إضافتها لا تضلل المستهلك كما فى الملونات فى السجق.
٣- مشهودا 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 منتجـــــات متعددة.
٤- لها خواص انتشار أفضل.
٥- تســـهل إنـــتاج الغذاء.

وفيما يلى تصور لعملية تلوين (تحمـير) منتجـات اللحـوم باسـتخدام النيتريت:

١- بدون نيتريت

ميوجلوبين ←(أوكسجين)— أوكسى ميوجلوبين ←(تصـخين)— ميتهيموجلوبين (بنى رمادى)

٢- مع النيتريت

ميوجلوبين + ملح النيتريت ← نيتروزوميوجلوبين أحمر (تمليح) فاتح ← نيتروزوميوكروموجين أحمر (تمليح) مستديم

ويؤدى النيتريت إلى بقاء حديد الهيم فى اللحـوم على صورتـه المختزلـة فلايساعد على إنتاج البيروكسيدات بأكسدة الدهون وكذلك يساعد على حفـظ لـون اللحم ويغير PH اللحم بما لايسمح بالنمو البكتـيرى (كلوسـتريديا). فـالنيتريت يحفظ محتوى اللحوم من الميتهيموجلوبين منخفض قدر الإمكان لأن زيادته تعنـى غياب اللون الأحمر كالتالى:

| ٪ ميتهيموجلوبين من المواد الملونة الكلية | لون المنتجات |
|---|---|
| ٣٠ | أحمر مكثف |
| ٣٠ - ٥٠ | أحمـــــر |
| ٥٠ - ٦٠ | أحمر بـــنى |
| ٦٠ - ٧٠ | بنى محمـــر |
| ٧٠ فأكثـر | رمادى - بنى |

ويضاف هذا الملح كمخلوط نيتريت صوديوم مع ملح الطعام ويحتوى الكيلو من هذا المخلوط على ٤ - ٥ جرام نيتريت. وينبغى أن يباع معدأ والأكياس معلمة بشريطين لونهما أحمر وينبغى 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

$$2HNO_2 \longrightarrow N_2O_3 + H_2O$$

$$N_2O_3 + NH\begin{matrix}\diagup CH_3 \\ \diagdown CH_3\end{matrix} \longrightarrow ON - N\begin{matrix}\diagup CH_3 \\ \diagdown CH_3\end{matrix} + NHO_2$$

نيتروز وثنائى ميثيل أمين .

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

$$3\,NO_2 \xrightarrow{\text{وسط حامضى } (H^+)} 2NO + HNO_3 + H_2O$$

وحمض النيتريك غير ثابت نسبيا فيستمر هدمه، والهام للتلوين هو أكسيد النيتروجين الذى يرتبط بالميوجلوبين 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 الميوجلوبين ببطء واستمرار إلى لون بنى من الميتهيموجلوبين (كأكسدة ذاتية). وقد تنشأ بعض النيتروز أمينات بالتسخين الشديد كما فى القلى والشى. لذا ينبغى عدم احتواء إضافات الشى على ملح النيتريت، ولذا يخشى البعض من استعمال البيتزا المضاف إليها السجق (لاحتوائه على النيتريت ومعاملة البيتزا بالحرارة فى الفرن) وما قد ينشأ عن ذلك من خطر السرطان. وتم الاهتمام بالنيتروز أمينات فى الأغذية بعد انتشار أمراض الكبد بين الحيوانات المجترة فى النرويج عامى ١٩٦٢/٦١م نتيجة التغذية على مسحوق سمك محفوظ بنيتريت الصوديوم واحتوى على نيتروز أمينات (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 فى مخاليط تتبيل منتجات اللحوم باستخدام عبوات منفصلة Piggy Back لكل من الملح والتوابل، وإضافة كربونات الصوديوم للتنظيم، مع تغليف نيتريت الصوديوم ببروتين 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 والنيترات يحدث فى ألمانيا حوالى ٥٥ حالة تسمم سنويا يموت منها ٣ حالات من جراء استهلاك منتجات اللحوم ؛ لأن اللحم التالف أو الفاسد يسبب تسمما بوتيولينى، لذلك توجد دولتان وحيدتان فى أوربا (رومانيا والنرويج) منذ حددتا استخدام ملح النيتريت لم تلاحظ فيهما تسممات البوتيوليزم Botulism من جراء استخدام منتجات اللحوم الفاسدة (والمضافة إليها النيتريت الذى يحافظ على اللون حتى ٣٠ يوما رغم فساد اللحم فالإضافة هنا بغرض الغش). وبجانب مخاطر النيتروز أمين الناشئ من النيتريت، ففى التسمم المزمن بالنيتريت والنيترات يظهر أعراض نقص فيتامينى E, A فيقل النمو ويضطرب التناسل، وفى الأطفال تضطرب الإنزيمات المسئولة 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 الآدميين لتسمم الأمهات المزمن. ويحتم القانون الألمانى بألا 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 السجق محاط بكثير من مصادر الخطأ مما يحتم الوقوف على كل ما يضمن سلامة المستهلك . ولقد قدر أن المواطن الأمريكى يستهلك ١٤,٧٪ من جملة استهلاكه اليومى من النيترات من مصنعات اللحوم المعاملة (بينما يستهلك ٨١٪ من الخضراوات) وأن ثلث نيتريت لعابه 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 تؤدى إلى التسمم بأعراض فى الجهاز الهضمى وعرق وحكة فى الوجه والرقبة. كما تستخدم أملاح **حمض الأسكوربيك** لحفظ احمرار منتجات اللحوم فهى مواد مانعة لأكسدة الدهون الحيوانية مما يحفظ اللحوم 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 أسكوربات صوديوم ، وفيتامين (C) هذا يثبط بناء النيتروز أمينات المسرطنة ، ويؤدى هذا الفيتامين وأملاحه إلى هدم $NO_2$ إلى NO الذى يتحد مع الميوجلوبين منتجا نيتروز وميوجلوبين Nitrosomyoglobin، ولا يفضل زيادة مستوى إضافة هذا الفيتامين عن ٦٠٠ مجم/كجم سجق ؛ لأن زيادته تؤدى إلى ضعف التلوين وعدم ثباته فيتحول لون المنتج إلى الأخضر. ويؤدى استخدام هذه الفيتامينات الطبيعية وأملاحها إلى خفض استخدام النيتريت وخفض خطر بناء النيتروز أمين.

كما يستخدم كثير من **الأحماض العضوية** وأملاحها فى 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 فى معاملة الأمعاء (أغلفة السجق) وكمادة مساعدة فى 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 تؤدى إلى حدوث سرطانات للإنسان (كسوربات الصوديوم) والحيوان (كبنزوات الصوديوم) أو حساسية والتهابات جلدية (استرات حمض البنزويك) للأفراد الذين لديهم حساسية للأسبرين. ويستخدم أحادى جلوتامات الصوديوم كمكسب للطعم فى كثير من الأغذية ، ومن بينها المرقة إلا أنها تضر بالنمو والتناسل والمخ خاصة فى صغار الأطفال وتفقد شهيتهم للأكل وتحدث لديهم حساسية (مرض مطاعم الصين China - Restaurant - Syndrom).

ويستخدم **حمض البوريك** (من البورون) فى حفظ اللحوم لكنه يتراكم فى الجسم، وأملاح **فوسفات** الصوديوم وفوسفات ثنائى البوتاسيوم تستخدم كمواد مساعدة فى تقطيع وفرم اللحوم المبردة (بحد أقصى ٠,٣٪ من كمية اللحم والدهن) كمواد حافظة ومانعة للأكسدة وكمواد تطرية للحوم إذ تحلل الأكتوميوسين إلى أكتين وميوسين إلا أنها تؤدى لاضطرابات هرمونية، وتستخدم عديدات الفوسفات فى اللحوم ولإحداث قوام للمرقة والجبن بحيث لا تتعدى الجرعة اليومية المقبول استهلاكها للإنسان البالغ وهى ٤٢٠ مجم٠ ويستخدم حمض **الجلوكون - دلتا - لاكتون** (G d L) كمشتق من الجلوكوز لحفظ اللحوم ومنتجاتها بما لايتعدى ٠,١ - ٠,٣٪ وإلا أدت لعيوب فنية (جفاف وخفض شديد فى قيم pH المنتج)٠ وبعض مضادات الأكسدة (**جالات**) تؤدى لالتهابات جلدية فى بعض الأفراد٠

ويستخدم فى حفظ منتجات اللحوم كذلك ثنائى فينيل وأورثوفينيل **فينول** (E 230 - E 232) **وثيابندازول** (E 233) **وثانى أوكسيد الكبريت** ومولداته (E 220 - E 228) **والمضادات الحيوية**، وكإضافات صناعية يستخدم **التلك** Talkum (سليكات ماغنسيوم مائية) لمعاملة سطوح أغلفة السجق، **والجليسرين** بكثرة يؤدى إلى نفاخ وإسهال وآلام بطنية، **والصمغ العربى** والتراجانث فى تتبيل اللحوم تسبب الحساسية٠ وتؤدى المواد الملونة (صناعية وطبيعية) إلى زيادة نشاط هرمونات الغدة الدرقية وتركيز بروتين السيرم وزيادة نشاط إنزيمات نقل الأمين فى الجرذان٠

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 الطبيعى للغذاء ذاته ولايمكن تجنب تناولها)٠ لذا وضعت **حدود قصوى** من الإضافات الغذائية فى اللحوم ومنتجاتها نوجزها فيما يلى:

| الإضافات | الحد الأقصى | الإضافات | الحد الأقصى |
|---|---|---|---|
| ملح نيتريت | ١٥٠ مجم/كجم لحوم | سيترات | ١٦ جم/لتر دم |
| نيترات بوتاسيوم | ٦٠٠ مجم/كجم لحوم | جليسرين | ٢٠٠ جم/كجم أمعاء صناعية |
| خلات ولاكتات وطرطرات وسترات | ٠,٣٪ لحوم | سوربيت | ١٥٠ جم/كجم أمعاء صناعية |
| فوسفات | ٠,٣٪ لحوم | سوربيت | ٢٠ جم/كجم أمعاء طبيعية |
| جليسريدات أحادية وثنائية٠ | ٠,٥٪ لحوم | جلوكسال | ٠,٢ جم/كجم أمعاء صناعية |

| الإضافات | الحد الأقصى | الإضافات | الحد الأقصى |
|---|---|---|---|
| استرات الجليسريدات | ٠,٥٪ لحوم | جلوتاردى الدهيد (حر) | ٠,١ جم/كجم أمعاء صناعية |
| تراجانث | ١,٥٪ لحوم | جلوتاردى الدهيد (مرتبط) | ١,٨ جم/كجم أمعاء صناعية |
| صمغ عربى | ٠,٥٪ لحوم | مركبات المونيوم | ٢٠ جم/كجم أمعاء صناعية |
| خليط التراجانث والصمغ العربى | ١,٥٪ لحوم | ناتج تكثيف عصارة نشارة الخشب المنقوعة | ٠,٢ جم/كجم أمعاء صناعية |
| حمض جلوتاميك وجلوتامات | ١ جم/كجم لحوم | كربوكسى ميثيل سليلوز | ١٨ جم/كجم أمعاء صناعية |
| إينوسينات | ٥٠٠ مجم/كجم لحوم | سليلوز | ١٨٠ جم/كجم أمعاء صناعية |
| جوانيلات | ٥٠٠ مجم/كجم لحوم | آجار - آجار | ١٠جم/كجم لحوم |

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

| الإضافات | $LD_{50}$ (تسمم حاد) | تسمم مزمن |
|---|---|---|
| ملح الطعام | ٣,٧٥ جم/كجم وزن جسم فئران | ٢,٨ - ٥,٦٪ من العليقة |
| حمض البوريك | ١-٤ جم/كجم وزن جسم كلاب<br>٥,١٤ جم/كجم وزن جسم فئران | -<br>- |
| نترات الصوديوم | ٣-٧ جم/كجم وزن جسم فئران<br>٣٠-٣٥ جم/كجم وزن جسم للإنسان (قاتلة) | -<br>- |
| نيتريت | ١٠٠-٢٠٠ مجم/كجم وزن جسم للحيوانات الصغيرة<br>٣٢مجم/كجم وزن جسم للإنسان(قاتلة)<br>٢-٦ جم/إنسان (قاتلة) | ١٠٠مجم/كجم وزن جسم فئران<br>-<br>- |
| أوزون | ٢-٨ مجم/م$^3$ هواء تنفس للفئران | ٠,٢-٠,٨ مجم/ م$^3$ للإنسان |
| ثانى أكسيد الكبريت | ١٠٠٠-٢٠٠٠ مجم/كجم وزن جسم فئران<br>٦٠٠-٧٠٠ مجم/كجم وزن جسم أرانب<br>٤٥٠ مجم/ كجم وزن جسم قطط | ٠,٥-٢٪ ثانى كبريتيت صوديوم فى عليقة الفئران<br>- |

obeikandl.com

| الإضـــافات | $LD_{50}$ (تسـمم حـاد) | تسـمم مزمـن |
|---|---|---|
| كحول الإيثيل | ٩,٥ مجم/كجم وزن جسم فئران<br>٧,٩ مجم/كجم وزن جسم أرانب<br>٦ مجم/كجم وزن جسم كلاب | -<br>-<br>- |
| أكسيد الإيثيلين | ٣٠٠ مجم/كجم وزن جسم فئران وخنازير غينيا | - |
| حمض الفورميك فورمات كالسيوم | ١,٢ جم/كجم وزن جسم فئران<br>٥٠-٦٠ جم/إنسان (قاتلة) | ١٪ في تغذية الفئران<br>- |
| حمض الخليك | ٣-٤ جم/كجم وزن جسم فئران | - |
| حمض البروبيونيك | ٢,٦-٣,٤ 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 لدى هيدرو حمض الخليك | ٥٧٠ مجم/كجم وزن جسم فئران<br>٤٠٠ مجم/كجم وزن جسم كلاب | -<br>- |
| استرات ثنائى حمض الكربونيك | ٠,٣-١,٥ جم/كجم وزن جسم فئران | - |
| حمض البنزويك | ١,٧-٣,٧ جم/كجم وزن جسم فئران.<br>١,٤-٢ جم/كجم وزن جسم كلاب وقطط | ٤٠مجم/كجم وزن جسم فئران<br>- |
| حمض السالسيليك | ١,١-١,٦ جم/كجم وزن جسم أرانب<br>٠,٤٥-٠,٥جم/كجم وزن جسم كلاب | -<br>- |
| ثيابندازول | ٣,٥جم/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<br>٣ جم/كجم وزن جسم للفئران | -<br>- |

| الإضـــــافات | $LD_{50}$ (تســـمم حـــاد) | تســـــمم مزمـن |
|---|---|---|
| ثنائى الفينيـــــل | ٣,٣ جم/كجم وزن جسم فئران<br>٢,٤ جم/كجم وزن جسم أرانب | ٥٠-١٠٠ مجم (٠,٢٥-٠,٥٪ في الغذاء) للفئران٠ |
| فيورايل الفوراميـد | ١,٥ جم/كجم وزن جسم للفئران | ٠,٢٪ للفئران٠ |

وقد حدد **الاستهلاك اليومى المقبول** من ملح النيتريت بمقـدار ٠,٢ مجم/كجم وزن جسم ومن نيترات البوتاسيوم ٥ مجم ومن حمض الجلوتاميك أو الجلوتامات أو الإينوسينات ١٢٠ مجم/كجم وزن جسم للإنسان٠ إذ يـؤدى ارتفاع الاستهلاك لفترة طويلة من النيتريت إلى ارتفاع نسب الوفـاة من سرطان المعدة لتكوين النيتروز أمين وهذا ثابت من دراسة بريطانيـة وكذلك من حـالات الوفاة فى كولومبيا لارتفاع تركيز النيترات فى الغذاء والماء، كما أن ارتفاع تركيز النيترات – نيتريت فى الغـذاء والماء وزيادة تكوين النيترات – نيتريت والنيتروز أمين داخليا Endogenous تزيد من حالات سـرطان المثانـة البوليـة٠ وعموما توجد مركبـات النيتروز أمين فـى اللحـوم المعاملـة والأسماك المملحـة والأسماك الطازجـة والدواجـن والجبـن والفرانكفورتـر وتـؤدى إلـى التسـمم والسرطان والطفرات Mutagenicity٠

ومعظم العقاقير التى تستخدم فى الحد من سـمية هذه المركبات غالبا لا تنتج مقاومة أو وقايـة وتعطـى نتائج غير ثابتـة Inconsistant٠ وتـؤدى هذه المركبات فى شكلها المزمن إلى تليف كبدى وورم Proliferation قناة الصفراء وزيادة حجم خلايا الكبد Hepatocyte Hyperplasia وشذوذ فى تركيب خلايا الكبد ومحتواها الإنزيمى وفى تخزين الجليكوجين ، وفى الشكل الحاد تـؤدى إلـى نكـرزة نزفيـة فـى الفـص المركـزى للكبـد Centri Lobular Hemorrhagic Necrosis يليها انسداد ليفـى Fibrous Occlusion لـلأوردة المركزيـة وتزيـف للبلورا والتجويف البريتونى، نكـرزة الكبد ونقص تخليق البروتين والأحمـاض النووية الكبدية٠ ويظهر السرطان فى شكل خراج الكبـد وخـراج القنـاة التنفسية وخراج القناة البولية وخراج القناة الهضمية٠

**النيتروز أمينات Nitrosamines:**

رغم استخدام النيترات والنيتريتات لحفظ اللحم أحمر وكمواد حافظة ضد البكتيريـا كلوستريديا وزاع اسـتخدامها كذلـك كمـواد حافظـة للسـمك والجبـن وغيرها، إلا أنه وجد أن النيتريت فى وجود الأمينات والوسـط الحـامضى للمعدة يمكنه تخليق مركبات نيتروز أمين المسببة للسرطان فى أجزاء مختلفة من الجسم بل بعضها يكون السرطان بعد جرعة واحدة فقط وبعضهـا يحـدث طفرات غير

مرغوبة. فحفظ مسحوق السمك بنيتريت الصوديوم أنتج (D.M.N) Dimethy Lnitrosamine المسبب للسرطان لاحتواء السمك أصلا على ثانى وثالث ميثيل أمين. فالنيتروز أمينات $R_1 \diagdown N\text{-}N=O \diagup R_2$ يمكن أن تتكون فى الغذاء أو معدة الإنسان. وتحضير هذه المركبات سهل جدا بالتفاعل بين حمض أزوتى وأى أمين، فثنائى ميثيل نيتيروز 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 الآزوتى، وتمتاز بعض الخضراوات بتركيزات عالية من النترات (كالكرنب والقرنبيط والبنجر والخس والسبانخ والكرفس والبقدونس والفجل واللفت) وقليل من النيتريت إلا أنه بالتخزين يمكن تحويل النترات فى الخضراوات إلى نيتريت بالاختزال (كما يحدث فى السبانخ). كما تتحول النيترات بكتيريا فى الجهاز الهضمى للحيوانات إلى نيتريت وهذا التحول لايحدث فى الإنسان الصحيح. وإضافة النترات للحوم تختزل إلى نيتريت ويتكون معقد ما بين أوكسيد 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 بوتوليونيوم 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. وفى الولايات المتحدة الأمريكية يضاف نترات صوديوم ونيتريت صوديوم للأسماك المدخنة والمملحة وغيرها على أن يكون تركيزها فى المنتج النهائى أقل من ٥٠٠ ، ٢٠٠ جزء فى المليون على الترتيب. ورغم وجود النترات والنيتريت طبيعيا فى الخضراوات واستخداماتها كإضافات حافظة فإنهما يمكن أن يلوثا الأغذية أثناء التدخين أو التجفيف بالرزاز Spray - drying كما يحدث فى تجفيف اللبن بإطلاق الغاز مباشرة فى مجففات الرزاز. فيمكن تكوين حتى ١٣ جزءًا فى المليون نترات ، ٣ جزء فى المليون نيتريت. كما تتكون كميات بسيطة من النيتريت بالتجفيف الهوائى للبطاطس ونشا الذرة. وتتكون أكاسيد النيتروجين فى الدخان المستخدم لحفظ الأسماك ومنتجات اللحوم ، وهذه الأكاسيد تدخل لحد ما فى تكوين مركبات النيتروز أمين فى مسحوق الرنجة الذى تسبب فى أمراض الكبد فى الحيوانات المجترة فى النرويج.

وتحتوى الأسماك على مركب تراى ميثيل أمين أوكسيد TMAO بكميات متباينة أكثرها فى الأسماك البحرية وخاصة منها أسماكElasmobranchs (سمك الكلب Dogfish، الورنك Skate، القرش Shark، السفن Ray Fish) وأسماك الرنجة Herring والبكلا Cod ، والحداق Haddock، يونس أو خنزير البحر Porpoises، الحيتان Whales ، وأسماك Clupeids، Gadoids، Pollack ، Hake، Cusk، والجمبرى Shrimp، والكركند أو الاستاكوزا (جمبرى كبير) Lobster، وأبو جلنبو أو الكابوريا (سرطان) Crab. وخطورة مركب TMAO هى أنه يكون حجر البناء للتراى ميثيل أمين والداى ميثيل أمين اللذان ينشآن بفعل إنزيمات البكتيريا الموجودة طبيعيا فى السمك ويتحولان بسهولة إلى تراى ميثيل نيتروز أمين فى جود النيتريت. ونظرا لأن السمك الطازج لايحتوى تراى ميثيل أمين الناشئ باختزال TMAO بفعل إنزيم triaminooxidase من بكتيريا Micrococcus و Achromobacter فإنه اتخذ كمقياس لتلف السمك ففى عديد من الأنواع احتوى عصيرها على ٠,٧١ مجم تراى ميثيل أمين/١٠٠ مل من العصير ناتج الضغط، بينما فى السمك التالف وصل هذا التركيز إلى ٤٠ مجم وفى 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 داى ميثيل أمين، تراى ميثيل أمين فى لحوم الأسماك الغنية بمركب TMAO بعد معاملتها بأشعة جاما.

وكذلك معروف احتواء اللحوم (ماشية) المعاملة بالإشعاع على الأمينات (ميثيل أمين، إيثيل أمين) كما تحتوى بعض أنواع الجبن (تيلسيتر، ذات الفطر الأزرق، روسى إيسكى واللبن على أمينات مختلفة). وبجانب تكوين مركبات النيتروز أمين من الأمينات والنترات أو النيتريت فى وسط حامضى فإن هناك أنواعا معينة من البكتيريا (ستربتوكوكى وإشيرشيا كولى) تخلق النيتروز من

الأمينات الثانوية والنترات أو النيتريت خاصة فى وجود جلوكوز وخاصة من الأمينات ضعيفة القاعدة كالداى فينيل أمين. وقد وجد أن عدوى المجارى البولية أساسا ببكتيريا إشيرشياكولى تهيئ ظروفا 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 الكحولات المتقطرة والطباق ودخان الطباق وثمار نبات Solonaceous bush (الذى يستخدم عصيره فى معاملة اللبن فى جنوب إفريقيا مسببا سرطان المرىء) وعيش الغراب (الصالح لأكل الإنسان) وزيت فول الصويا، وتحتوى السبانخ على كمية كبيرة من النترات وأحيانا نيتريت والتى يمكن أن تكون نيتروز أمينات فى هذا الخضار.

**الفعل البيولوجى للنيتروز أمينات :**

تؤدى الجرعة ٢٠ - ٤٠ مجم/كجم من داى ميثيل نيتروز أمين إلى تلف شديد فى كبد الجرذ والأرانب والفئران وخنازير 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 أوعيتها. 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 داى ميثيل نيتروز أمين مثلا ثمانية أضعاف ما للداى إيثيل نيتروز أمين فى الجرذ لكن الأخير يساوى أو يفوق فى نشاطة السرطانى للكبد. والجرعات الأقل تسبب تسمما مزمنا وينفق الحيوان على مدة أطول لكن بأعراض أقل فقد لايظهر نزيف سوى ما يكون أحيانا فى المعدة وقد تظهر الغدد الليمفاوية حمراء وقد يتليف الكبد ويقل حجمه وقد ينخفض وزن الجسم. وقد ظهر أن داى 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 داى 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 داى

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 داى 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 داى إيثايل نيتروز أمين عن طريق اللبن بل تنتقل خلال المشيمة. وهناك كيماويات عديدة تؤثر على عمل النيتروزو فمركبات الهيدروكوبونات عديدة الحلقات تزيد خراجات الجهاز التنفسى فى وجود داى إيثيل نيتروز أمين، بينما الفينوباربيتون يزيد الجرعة اللازمة لإحداث النفوق من السرطان المتسبب عن الداى إيثيل نيتروز أمين ويقلل من عدد خراجات الكبد لكن يزيد معنويا من سرطانات المعدة، كما أن الريزربين Reserpine يخفض من حدوث سرطان الكبد الحادث من داى إيثيل 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 داى 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 داى آزوميثان أوميثلين أو أيون ميثيل كاربونيوم.

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

ومن المركبات الآزوتية النيتروز الأخرى المسببة للسرطان النيتروز ويوريا، نيتروز وجوانيدين، 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 بالشرايين) 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 ١٩٩٤/٨/١٢م).

وتتعدد **الملونات** المستخدمة لطبع الرسوم على الأغذية وقشر البيض ومنها الألوان الزرقاء (أسيلان، فثالوسيانين، ترامارين ، فيكتوريا) والبنفسجية (حمض أكتيك، ميثيل) والحمراء (أزوروبين، سيريس، نافثول) والصفراء (سيريس) والخضراء (فثالوسيانين، نافثول، إكت أسيلان).

**رابعا: <u>سموم الكائنات الحية الدقيقة</u> :**

وتتلخص فى سموم الفطريات الرمية والبكتيريا المرضية والتى 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 فى أمعاء الإنسان (كالسالمونيلا، كوليستردیوم)٠ والتسمم ببيض السمك قد ينتج من سم طبيعى فى بيض السمك (تترودون) أو من سم بكتيرى على بيض السمك (بوتيوليزم من بكتيريا كوليستريديوم بوتيولينوم) وكلاهما يسبب الشلل paralysis٠ كما عزلت عديد من المركبات السامة التى تنتجها البروتوزوا أو الطفيليات التى تصيب الأسماك والتى توجد عليها أو تبتلعها الأسماك٠

**خامسا: ملوثات صناعية ومواد ضارة بالبيئة :**

ترتبط بإنتاج معين من اللحوم كالهيدروكربونات المسرطنة (مثل ٣ - ٤-بنزبيرين Benzpyren - 3,4 والنافثالين والديول إيوكسيد والبنزانتراسينات)، فأقل محتوى من البنزبيرين فى 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 ينبغى شواء اللحوم فى لهب كهذا أو كلهب الدهون (فى اللحوم المدهنة)، كما لا يجب استعمال الورق فى الشواء لقصر فترة اشتعاله مما يضطر معه لوضع اللحوم فى الدخان وهذا ما لاينبغى فعله، فشدة الدخان تعنى زيادة محتوى الهيدروكربونات عديدة الحلقات٠ فالشواء يجب أن يكون على فحم مشتعل خالى الدخان ليبقى محتوى البنزبيرين فى اللحوم أقل من ١ جزء/بليون، فاللهب ذو الدخان يرفع محتوى البنزبيرين إلى ٨٦ جزء/بليون فى السجق٠ لذلك استحدث الدخان السائل الذى يقلل من تواجد المسرطنات فى اللحوم المعاملة عن المعاملة بالدخان العادى فى التدخين، فهو أسلوب يحافظ على البيئة مستخدم على نطاق واسع فى أمريكا وأوربا وكندا٠ وقد سجل أن استمرار تناول اللحوم والسجق والأسماك المدخنة لفترات طويلة تصيب الجهاز الهضمى (خاصة المعدة) بالسرطان كما هو منتشر فى سكان ايسلاند٠ والأغذية المدخنة منزليا أكثر احتواء على الهيدروكربونات عديدة الحلقات عن الأطعمة المدخنة تجاريا إذ أن عملية الترشيح فى التدخين التجارى تستبعد كثير من هذه المركبات من الغذاء المدخن دون التأثير على قدرة الدخان فى معاملة اللحوم٠

**سادسا: ملوثات حشرية وآدمية وشخصية وحيوانية :**

وقد تشمل أطوار مختلفة من الحشرات ومخلفاتها ومخلفات القوارض والطيور مثل براز الفئران وبيض الصراصير وأجزاء من الذباب والناموس وغيرها وشعر حيوانات وآدمى 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.

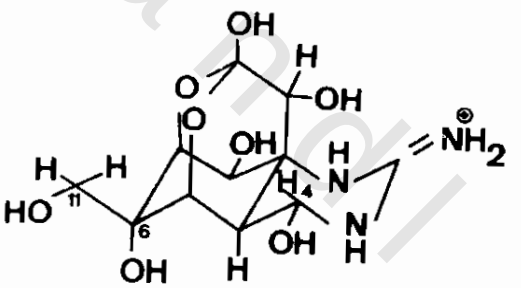
**سابعا: مواد سامة طبيعية:**

فى المنتجات الغذائية الحيوانية قد تسبب مرض كالجويتر (كما فى اللبن والكبد البقرى والمحار)، أو تضر بميتابوليزم الثيامين (كما فى الأسماك الطازجة المحتوية على عوامل مضادة تؤدى إلى تصلب العضلات وألم وبول بنى مسود)، أو تعوق امتصاص الحديد (كما فى الأسماك الطازجة لمحتواها من أوكسيد ثلاثى ميثيل أمين والذى مع النيتريت يكون مركبات نيتروز أمينات)، أو تثبط ميتابوليزم التريبسين والبابائين (فى بياض البيض)، أو تثبط السبتيليسين وبلاسمين وألآستاز (لحوم الدواجن)، كما يحتوى اللبن الخام (خاصة السرسوب) على مثبط التريبسين ويحتوى بياض البيض الخام على بروتين الأفيدين المضاد للبيوتين فيحدث التهابات جلدية (تعالج بإضافة البيوتين). وتحتوى أكباد الدواجن والرنجة المدخنة والجبن (عدى القريش) على أمينات تسبب ارتفاع ضغط الدم وصداعا ونزيف المخ فى المرضى الذين يتعاطون العقاقير المزيلة للإحباط (المثبطة لإنزيم أحادى أمين أوكسيداز). كما يحتوى اللبن على مركبات طبيعية تؤدى للحساسية لبعض الأفراد (خاصة فى ٠,٣ - ٧ ٪ من الأطفال) فترتفع نسبة الجالاكتوز فى دمائهم لسوء امتصاصها. ويحتوى بياض البيض على مسببات الحساسية (كالأرتيكاريا والربو) وكذلك المنتجات المحتوية على البيض (كاليسكويت والكيك)، كما يحتوى البياض على مواد بروتينية رابطة للمعادن (كالحديد والكروم والنحاس والمنجنيز والكوبلت والكادميوم والزنك والنيكل) وأخرى رابطة للريبوفلافين.

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

**التترودوتوكسين** يحدث تسمم نتيجة أكل مبايض وبيض وكبد وجلد أسماك عديدة (حوالى ٨٠ نوع) تنتمى لرتبة Tetraodontiformes (غالبا تعرف

بأسماك Puffers, Globefish, Swellfish or Fugu وهى غالبا عديمة القشور) وذلك نتيجة احتوائها على توكسين طبيعى اكتشف فى اليابان فى نهاية القرن ١٩ وسمى بالتترودوتوكسين Terodotoxin ووجد أن الجرعة المميتة منه تبلغ ٧ مجم/كجم. وقد فصل هذا التوكسين حديثا من أنواع أخرى لا تنتمى إلى أسماك Puffers بل من أسماك الجوبى Goby. ولا يتأثر التوكسين معنويا بالطهى العادى أو بالتعليب لكن يتأثر بالتمليح والتخزين للبطارخ ٣ - ٤ سنوات. وينتشر التسمم بالتترودوتوكسين فى اليابان بمعدل ثابت وكذلك حالات الوفاة بمعدل ثابت من نسبة الحادث لهم تسمم وذلك من تلوث لحوم الأسماك ببيض وكبد السمك أو بأكل البيض والكبد دون علم بسميتها خاصة فى فصل الشتاء إذ تكون أكثر نضجا وأطعم وكذلك أكثر احتواء على التوكسين فى المبايض والكبد. كما ينتشر أحيانا هذا التسمم فى فلوريدا أو الهند ومصر (من نوع Arothron hispidus من هذه الأسماك السامة). والتترودوتوكسين سم حيوانى غير بروتينى مثبط للأعصاب، ويحدث الموت عقب أكل السمك بربع ساعة، والجرعة المميتة للإنسان أقل من ١ مجم من السم:




**تترودوتوكسين TETRODOTOXIN**

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 فى البريتون و ١٢ ميكروجرام/كجم تميت كل الحيوانات. وترجع سميته لفعله على نفاذية أغشية الخلايا لعنصرى الصوديوم والبوتاسيوم مؤثرا بذلك على الأعصاب والعضلات.

**السموم الليبوبروتينية Lipoprotein toxins** وتوجد فى بيض نوعين من الأسماك البحرية فى 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 وحمى 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: وهى ثلاثة مركبات (الفا، بيتا، جاما) مختلفة الكثافة. الجرعة $LD_{50}$ بالحقن فى البريتون تبلغ ١٨٠ مجم/كجم ويؤدى التوكسين إلى خفض ليبيدات 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 البربيس Barbel or Barbus وهما Linnaeus فى أوربا و Risso فى البحر المتوسط) يؤدى إلى إسهال وغثيان وقيء بعد ساعات قليلة من بلعها وتسمى الأعراض السامة بكوليرا البابرن Barbencholera لتشابهها مع أعراض الكوليرا الحقيقية. كما أن بيض أسماك (Tinca or Tench or Schleibe) مسهل للخيول وبيض أسماك Abromis (Breom, Breme, Brachsen, Bley, Brox) قد تشبه فى سميتها بيض أسماك البربيس 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 البربيس من أعراض معدية معوية خاصة الناتج منه فى الفترة من مارس إلى سبتمبر. أسماك عائلة الجار أو الخرمان فيها حوالى ١٠ أنواع تتميز بالقشور السميكة 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 الجرذ إلا أنها تكون سامة تحت ظروف معينة وفى مواسم ومناطق معينة.

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

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

وتنتشر **الأسماك السامة** المأكولة فى مناطق الشعاب المرجانية فى البحر الأحمر وخليج السويس ومن بينها أسماك الضعيمية والقراض وأبو حمارة والدرمة وأبو صندوق. كما تنتشر السموم السمكية Ichthyotoxins سواء فى لحوم الأسماك Ichthyosarcotoxin أو دمائها Ichthyohemotoxin أو بيضها Ichthyootoxin إلى غير ذلك. وتنشأ السمية Poisoning من القناديل Jellyfishes والأخطبوطات Octopi وشقائق النعمان البحرية Sea Anemones وقنافذ البحر Sea Urchins والأسماك (قراميط واسقمرى وغيرها) فى المياه الدافئة خاصة حول بعض جزر الكاريبى وفى 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 | ٪ ليبيدات كلية من وزن النسيج | ٪ فوسفوليبيدات من الليبيدات |
|---|---|---|
| صدور | 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 يخلقه 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 سمى بالليبوبروتين منخفض الكثافة Low Density Lipoprotein (L.D.L) وهو المسبب لانسداد الشرايين واضطرابات الدورة الدموية وأمراض الشرايين والقلب، بينما ارتباط الكوليسترول بالبروتينات عالية الكثافة فيما يسمى بالليبوبرتين 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 يلى متوسط محتوى الكوليسترول فى الأغذية (مجم/١٠٠ جم أجزاء مأكولة):

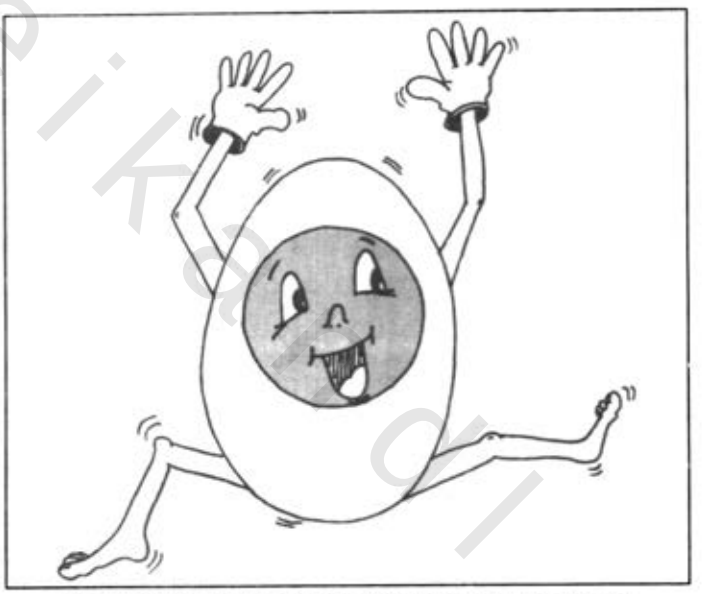
| الغذاء | محتواه من الكوليسترول | الغذاء | محتواه من الكوليسترول |
|---|---|---|---|
| لحم بقرى | ٧٠ | لحم أغنام | ٦٥ |
| لحم عجول صغيرة | ٩٠ | لحم حملان | ٧٠ |
| لسان | ١٤٠ | دواجن | ٧٥ |
| لحوم برية | ١١٠ | كبد | ٢٥٠ |
| قلب | ١٤٠ | كلى | ٣٥٠ |
| كبد دواجن | ١٨٥ | مخ | ٣١٥٠ |
| سجق | ٨٥ - ١٠٠ | محار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

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 التى تزيد الكوليسترول فى صورة (H.D.L) الذى يحمى القلب. وعموما فزيادة كوليسترول الغذاء تؤدى إلى خفض تخليق الكوليسترول فى الجسم لوجود اتزان بين هذا وذلك. وقليل من الأحماض الدهنية المشبعة (كالميرستيك واللوريك والبالميتيك) يؤدى إلى زيادة كوليسترول الدم بينما الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (كالأوليك والإستياريك) تخفض من كوليسترول الدم.

ومع كل ما قيل عن أضرار الكوليسترول فأكدت دراسات أمريكية أن نقص كوليسترول الدم يؤدى لاضطرابات وميل للعدوانية والعنف، كما أفاد معهد تغذية البيض بواشنطن أن زيادة كوليسترول الغذاء ليس لها تأثير معنوى على الجليسريدات 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 الجليسريدات الثلاثية لأى من أنواع الليبوبروتينات.

وقد ترجع زيادة الكوليسترول أساسا فى الأشخاص المعرضين لذلك لاحتوائهم على أليل (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 يبرئ 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: <u>الإضافات العلفية</u> :**

تخلف متبقياتها 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 تؤدى 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:**

| | |
|---|---|
| متطلبات إنتـــــاج | مكسـبات طعم ورائحـــة |
| مضادات أكسدة | مواد رابطة ومسيلة ومخثرة |
| مواد مستحلبة ومثبتة وعمل قوام | ملـــونات وصبـغـــات |
| مشجعات نمـــو | أحـــــماض أمينيـــة |
| عقـاقيـر طبيـــة | مـواد حـــــافظـــة |
| منظمات حموضـــة | عـــــناصـر نـادرة |
| فيتامينـــات وأحجار بنائها | مـواد رابطـــة للمـاء |
| هـــرمونـــــات | مضـادات حـــيويـة |
| إنزيمـــــات | مـــواد ادمصـــــاص |

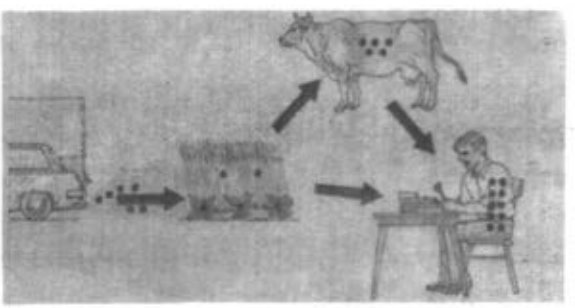
وهناك **مواد مسموح بإضافتها** بحدود معينة لأعلاف معينة ولحيوانات معينة ولها فترات معينة بين سحبها من العليقة وذبح الحيوان أو بيعه، ولذلك يجب أن يوضح على العلف إذا ما احتوى أى من هذه الإضافات والمادة الفعالة بها ومدة صلاحيتها والفترة اللازمة لانسحابها٠ كما أن هناك حدودا قصوى (لايجب تخطيها) من المواد الضارة أو غير المرغوبة فى مواد العلف كالسموم الفطرية والعد الفطرى والبكتيرى والعناصر الثقيلة والهيدروكربونات المكلورة والمضادات الحيوية والهرمونات وبعض المكونات النباتية الطبيعية (حمض هيدروسيانيك ، جوسيبول، ثيوبرومين٠٠٠) والتى تؤذى الحيوان وتنتقل Carry over إلى الإنسان عن طريق منتجات الحيوان (لحوم، لبن، بيض)٠ ويستجد حديثا إضافات علفية (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 الإنسان٠

**الحيوانات سليمة التغذية** تمد الإنسان بمنتجات حيوانية صحية خالية من آثار الإضافات العلفية وملوثات العلف (مبيدات ، عقاقير، ملوثات صناعية، مواد ضارة طبيعية)، لذلك فاللحوم البيولوجية مرتفعة الأسعار لأنها صديقة البيئة وناتجة من حيوانات مغذاة على علائق خالية من الإضافات العلفية٠ فالقانون الألمانى وضع حدا أقصى مسموحا به من العناصر الثقيلة فى لحوم الذبائح قدره:

| | |
|---|---|
| ٠,١ مجم/كجم | للكاديوم |
| ٠,٥ مجم/كجم | للرصـــاص |
| ٠,٠٢ مجم/كجم | للزئبـــق |

بينما فى الكبد والمخ والكلى قد يرتفع الحد المسموح بـه إلى ٣ - ٥ أضعاف المسموح بتواجده فى اللحوم٠

ومثل هذه **القوانين المحددة** للمستوى المسموح به من المتبقيات فى اللحوم ومنتجاتها من الأهمية بمكان نظرا لكبر حجم قائمة الإضافات العلفية المستخدمة والتى تهدد صحة الإنسان - ففى ألمانيا تبلغ أعداد العقاقير المسموح بتداولها فى مجال الإنتاج الحيوانى ما بين ٢٥٠ و ٣٠٠ مستحضر ، وكثير مما يستخدم منها فى الطب البيطرى يحتوى على المواد الفعالة المستخدمة فى الطب البشرى (مما يجعلها عديمة التأثير فى الإنسان لاكتسابه مناعة من كثرة تناول متبقياتها فى منتجات الحيوان، وقد تؤدى هذه المتبقيات إلى سمية الإنسان كذلك)٠ ونظرا لعدم وجود طرق لتقدير متبقيات معظم هذه العقاقير فى لحوم الذبائح فإنه يتأخر الكشف عنها لحين ظهور أعراض تسمم غذائى على مستهلكيها٠ وللأسف فإن متبقيات بعض هذه الإضافات العلفية لها تأثيرات مسرطنة على الإنسان (مثل مركبات البنزيدين، نيترودى فينيل، أمينو دى فينيل، نافثيل أمين، ستلبسترول، مبيدات ٠٠٠)٠ 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 يرعاها الحيوان ترش بمزيلات الورق Defoliants والمجففات Desiccants (لسرعة عمل الدريس) وكل هذه المبيدات فى الأعلاف تخلف متبقياتها فى الحيوان ومنتجاته المأكولة للإنسان٠ 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 آدميا٠

لذلك ظهرت أعراض التسمم المزمن بالرصاص (إسهال متكرر كريه الرائحة، 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 فبهما أعلى نسبة تلوث، كما أظهرت الحيوانات زيادة حديد مصل الدم ونقص معنوى فى البروتين الكلى والألبيومين 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 والكادميوم والمنجنيز والحديد والنحاس والزنك والتى يرجع مصدرها لتلوث العلف وماء الشرب، لذلك وضعت دول السوق الأوربية الحدود القصوى (مجم/كجم) التالية المسموح بها من المواد الغريبة فى الأعلاف الحيوانية:

| المادة الغريبة | الحد الأقصى | العلف |
|---|---|---|
| زرنيخ | ٢ | أعلاف منفردة أو موحدة (مخلوطة) |
| | ٤ | مساحيق برسيم ونجيلة |
| | ١٠ | فوسفات ومساحيق كائنات مائية |
| رصاص | ٥ | علف موحد أو خميرة |
| | ١٠ | أعلاف منفردة |
| | ٣٠ | فوسفات |
| فلور | ٣٠ | علف موحد للمجترات الحلابة |
| | ٥٠ | علف موحد للمجترات الأخرى |
| | ١٠٠ | علف موحد للخنازير |
| | ١٥٠ | علف موحد أو علف منفرد |
| | ٢٥٠ | علف موحد للكتاكيت |
| | ٣٥٠ | علف موحد للدواجن |
| | ٥٠٠ | أعلاف حيوانية الأصل |
| | ٢٠٠٠ | فوسفات |
| زئبق | ٠,١ | علف منفرد أو موحد |
| | ٠,٥ | مساحيق كائنات مائية |
| نيتريت | ١٥ | علف موحد |
| | ٦٠ | مسحوق سمك |
| أفلاتوكسين $B_1$ | ٠,٠١ | علف موحد |
| | ٠,٠٢ | علف موحد للخنازير أو الدواجن أو علف مكمل للحيوانات الحلابة |
| | ٠,٠٥ | علف منفرد أو علف موحد للمجترات عدا الحلابة والعجول والحوالى |
| إرجوت | ١٠٠٠ | الأعلاف المحتوية على حبوب غير مطحونة |

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

ثبت أنه فى الولايات المتحدة الأمريكية تضاف العقاقير الطبية لحوالى ٨٠ - ٨٥٪ من العلائق المصنعة للحيوانات المختلفة والدواجن، كما وجد أن حوالى 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 فى تناسل الحيوان ، لكن كل العقاقير المستخدمة للحيوانات المنتجة لغذاء الإنسان تخضع لتصريح هيئة الغذاء والدواء Food and Drug Administration (F.D.A) بما يضمن عدم استبقاء شىء فى منتجات الحيوان من هذه الإضافات أو أن تكون متبقياتها فى حدود المسموح به من قبل هذه الهيئة والتى لاتسمح باستعمال أى مادة تخلف متبقيات من المواد المسرطنة.

obeikandi.com

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

**ولحساب الحد المسموح** بوجوده Tolerance level من المتبقيات يستلزم معرفة الاستهلاك اليومى المقبول Acceptable Daily Intake (A.D.I) (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:

| النسيج | 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 ١/١٠ ما فى العضلات (لحم) فيحسب المسموح بتواجده كالتالى:

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

فإذا فرض أن المستهلك اليومى المأمون من عقار ما = ٨,٢٥×١٠$^{-٤}$ مجم/كجم

$$\text{فإن المسموح به} = \frac{٨,٢٥ \times ١٠^{-٤} \times ٦٠}{٠,٣٣ \times ١,٥} = ٠,١ \text{ مجم/كجم} = ٠,١ \text{ جزء فى المليون}$$

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:

| المركـــــب | طريقة تعاطيـه | المدة اللازم انقضائها قبل الذبح - يوم | المدة اللازم انقضائها قبل بيع اللبن-يوم | الحد المسموح به جزء فى المليون |
|---|---|---|---|---|
| أمبسلين تراى هيدرات | حقـــن | ٦ | ٢ | ٠,٠١ |
| دى هيدروستربتوميسين سلفات | حقـــن | ٣٠ | ٢ | صفر |
| إريثروميســين | حقن (لايستخدم للعجول) | ١٤ | ٣ | صفر |
| أوكســى تتراســيكلين هيدروكلوريد | حقن (لايستخدم للحلاب) | ٢٢ | – | ٠,١ |
| بروكايين بنسلين ج | حقـــن | ١٠ | ٣ | لحم ٠,٠٥، لبن صفر |
| إمبسلين تراى هيدرات | بالفـم (لغـير المجـترات) | ١٥ | – | ٠,٠١ |
| أمبروليـــوم | بالفـم (عجـول) | ١ | – | ٠,٥ |
| باســيتراســين | بالفـم | صفر | – | ٠,٠٥ |
| كلـورتتراسـيكلين هيـدروكلـوريـد | بالفم (عجـول) | ٣ | – | دهن ولحم١، كـبد ٤ |
| موتتســـين | بالفـــم | – | – | ٠,٠٥ |
| نيوميســين | بالفـــم | – | – | لحم ٠,٢٥، لبن ٠,١٥ |
| ستربتوميســين | بالفم (عجـول) | ٢ | – | صفر |
| زيارنول (رالجروت) | زرع | ٦٥ | – | صفر |
| إســترادیول بـــنزوات، تستوسترون بروبيونات | زرع | ٦٠ | – | صفر |
| إســترادیول بـــنزوات، بروجسترون | زرع | ٦٠ | – | صفر |
| زيارنول | حقـــن | – | – | صفر |
| تستسترون بروبيونات | حقـــن | – | – | صفر |
| بروجســـترون | حقـــن | – | – | صفر |

ولقد ثبت احتواء الكلاوى على **متبقيات** المضـادات الحيويـة بنسـبة حتـى ٢,٦٪ من العينات (من خنازير وماشية) واحتوت العضلات كذلك بعض متبقيات فى ألمانيا، وبوجه عام تحتوى الأغذية حيوانية المنشأ علـى متبقيـات المضـادات الحيويـة ومضـادات الطفيليـات كمـا ثبـت مـن دراسـة ألمانيـة فيمـا يلـى ملخصهـا (النسبة المئوية للعينات الموجبة أى المحتوية متبقيات):

| المنتجات | عام ١٩٨٤م | عام ١٩٨٥م | عام ١٩٨٦م | عام ١٩٨٧م |
|---|---|---|---|---|
| لحـــوم | ٥,٢ | ٣,٠٠ | ٣,٧ | ٢,٨ |
| بيـــض | ٩,٥ | ٩,٢ | ١٣,٧ | ١٧,٣ |
| دواجـــن | ٨,٣ | ١١,٣ | ٢٧,٨ | ٢٥,٩ |
| أســـماك | ١٣,٣ | ٢٠,٨ | ٣١,٦ | ١٠,٦ |

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

وظهرت متبقيات Residues النفتين أو الفيورازوليدون Furazolidone (المضاف إلى علائق وماء شرب الكتاكيت أو الخنازير أو فى بديل اللبن للعجول وذلك كمضاد بكتيرى) فى اللحوم ، وتؤدى هذه المتبقيات إلى تشوهات خلقية Teratogenicity وسرطان فى الفئران والجرذان. كما ظهرت متبقيات المبيدات المختلفة فى 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 والتى تؤدى إلى تسمم الإنسان المغذى على هذه الأكباد فى صورة نعاس وصداع وقىء وتغييرات جلدية، كما فى التغذية على أكباد الدب القطبى والثعلب الشمالى وعجل البحر والحوت والقرش.

وسجلت حالات تسمم متكررة ناتجة من التغذية على القشريات المختلفة وذلك لاحتوائها متبقيات من أعلافها (البلانكتون 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 فى مواقع معينة وفى أوقات معينة من السنة، وغالبا ينتشر فى المياه الدافئة الضحلة ما بين خطى عرض ٣٥ شمالا و ٣٠ جنوبا. وبعض أنواع الأسماك فى المياه العذبة معروف سمية بطارخها وأكبادها. وتنشأ السمية من متبقيات ملوثات الماء (ماء الشرب) والغذاء (طبيعى وصناعى) سواء بالإشعاع أو الهيدروكربونات أو العناصر الثقيلة أو الإضافات العلفية أو العقاقير والتى تتراكم فى الكائنات المائية بمعدل متزايد بتزايد رقى هذه الكائنات التى يلتهمها الإنسان فتؤدى لتسممه بأعراض مختلفة من ألم بطنى وقىء وإسهال مائى وصداع وإعياء (والتى قد تستمر

٢٥ سنة) وحتى الشلل (تماما كما فى التيترودوتوكسين من أسماك الفهقة Puffer) الذى يسبقه وخز الشفاه واللسان والزور فالشلل التنفسى وانهيار 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 مسببات الجويتر 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 الشىء 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 والتى 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, Olaquindox والتى تضاف إلى العليقة بمعدل ٢٥ - ١٠٠ جم/طن. ثبت أن الكويندوكسين Q الدافع لنمو الحيوانات يسبب السرطان فسحب من السوق الألمانية، كما أن مركبات الكينوكسالين 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 فى العلاج والمقاومة على الحالات الحرجة، وذلك لأن المضادات الحيوية تعقم الجهاز الهضمى فتقتل البكتيريا المخلقة للفيتامينات (B المركبة، K، حمض الفوليك) والأحماض الأمينية، كما أن النيومايسين يقلل من امتصاص فيتامين $B_{12}$ ، والبنسلين يخفض من الاستفادة من فيتامين $B_6$.

وعموما فإن أعلى تركيز لمتبقيات المضادات الحيوية عادة يكون فى العضو الذى يقوم بالميتابوليزم النشط أو بالتخزين أى فى الكبد والكلى ودهن الجسم. ففى دراسة نمساوية عام ١٩٧٤م عن متبقيات المضادات الحيوية فوجدت فى لحوم ٣٧٪ من ١٣٢٩ عجل (منها ٧٪ فى أعضائها الداخلية كذلك)، كما وجدت المتبقيات فى لحوم ٥١٪ من ١٢٢٧٧ خنزير (وفى 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 متبقياته فى الأنسجة بتركيز ٠,٠٤ ميكروجرام/جم وهذه تقارب الجرعة العلاجية للإنسان بالتتراسيكلين. تناول عجول التسمين فى فترة تسمين ١٠ - ١٢ أسبوع ١٥ جم مضاد حيوى مثل كلورتتراسيكلين فى بديل اللبن يؤدى إلى تخلف ٠,١ جزء/مليون من المضاد الحيوى فى لحومها. وأمكن الكشف عن وجود فضلات الكلورتتراسيكلين بعد ٢ - ٩ أيام من إزالة العلف المضاف إليه المضاد الحيوى.

وهذه الفضلات تتحطم جزئيا بالطبخ أو التحمير أو التجميد حسب نوع كل من الغذاء والمضاد الحيوى وكميته ودرجة حرارة الطبخ ومدته، وبعض المضادات الحيوية (كلورامفينيكول، فلافوميسين) لا تتأثر بدرجة الحرارة (لذا يجب مراعاة فترة الانسحاب اللازمة لكل مضاد حيوى). لذا وجدت متبقيات البنسلين فى اللبن المبستر فى ٤٪ من ٩٦ عينة فلم يتأثر بدرجة حرارة البسترة مما يضر بالصحة العامة وكذلك بالاقتصاد لعدم صلاحية هذا اللبن للتصنيع وفساده، كما وجدت متبقيات الأوكسى تتراسيكلينات فى صفار البيض المجفد ، وحتى معالجة النحل من بعض أمراضه بالمضادات الحيوية تخلف متبقياتها فى عسل النحل ، وفى انجلترا لوحظ زيادة عدد وفيات الأطفال لوجود كميات من المضادات الحيوية فى أجسامهم لدرجة أدت إلى التسمم ، وهذه المضادات الحيوية مصدرها أكل لحوم الدواجن والماشية وشرب اللبن المحتوية على هذه المضادات المستخدمة فى تسمين أو علاج الحيوانات. وعلى العكس من ذلك فإن بقايا البنسلين تحطمت تماما فى 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 متبقيات 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. اختفت 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 تتراكسيكلين، 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 قليها 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 المميتة $LD_{50}$ الحادة مجم/كجم وزن جسم عن طريق الفم التالى بيانها:

| المضاد الحيوى | النوع الحيوانى | $LD_{50}$ |
|---|---|---|
| كلورامفينيكول | كلاب | ٣٠٠ |
| تيروثريسين | كلاب | ١٠٠٠ |
| نيوميسين | فئران | ٢٩٠٠ |
| تتراسيكلين | جرذ | ٣٠٠٠ |
| تيلوسين | فئران | ٥٠٠٠ |
| أوكسى تتراسيكلين | فئران | ٧٠٠٠ |
| ستربتوميسين | فئران | ٩٠٠٠ |

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

الاستهلاك المزمن لجرعة يومية ٢٥ ميكروجرام كلورونتتراسيكلين 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:

| المضاد الحيوى | ميكروجرام/جم لحوم |
|---|---|
| كلورامفينيكول | - |
| أمبسيلين | ٠,٠٦ |
| بنسيلين | ٠,٠٦ |
| أوكسى تتراسيكلين | ٠,٢٥ |
| نيوميسين | ٠,٥٠ |

ومن الإضافات العلفية كذلك **مشجعات النمو الهرمونية** وغير الهرمونية والتى منها الثيروبروتين والنيتروفيوران 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 الداى إيثيل ستلبسترول أساسا فى الكبد والكلى يليها فى العضلات والدهن (وهذا الهرمون يغذى عليه كما يزرع فى الحيوانات النامية رغم تحريم استعمالة فى أمريكا منذ شهر مارس ١٩٨٠)٠ وتتعدد مصادر متبقيات مشجعات النمو فى منتجات اللحوم فمنها:

١- هرمونات من ذات الحيوان (داخلية)٠
٢- هرمونات نباتية (جنيستين) وفطرية (زيرانول - حمض جبريلليك)٠
٣- هرمونات مخلقة (داى إيثيل ستلبسترول - هكسيسترول - داى اينسترول)٠
٤- مواد ثيروستاتيك (مثبطات الدرقية) مثل الثيويوراسيل والبروبيل ثيويوراسيل٠

فمثبطات الغدة الدرقية (مثيل ثيويوريا، بروبيل ثيويوريا) تخفض من معدل الأيض الأساسى فتؤدى لزيادة وزن الجسم (ظاهريا لامتلاء الجهاز الهضمى بالغذاء والأنسجة بالماء)٠ أملاح النحاس المعدنية ومركبات الزرنيخ العضوية وبللورات 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 عامة٠ كما تتواجد متبقيات الهرمونات الطبيعية بشكل طبيعى فى منتجات الحيوان:

| المنتجات | إستروجين (جزء/تريليون) | 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 اللبانى (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 استروجين، وتحتوى دهون العجول على ١١ جزء/بليون تستسترون وتحتوى الكلى للعجول على ٢,٨ جزء/بليون تستسترون٠

فتغذية الحيوانات والدواجن على **المستحضرات الهرمونية** (كحبوب منع الحمل فى تغذية كتاكيت التسمين) تخلف متبقيات ستروبدية 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 دمائها 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 كالبيتا أجونيستس β-Agonists ومنها كلنبيوتيرول 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 تنبيه القلب وذبحه وألم عضلى وغثيان، لذا حددت بريطانيا الحد الأقصى لمتبقيات الكلينبيوتيرول فى الكبد بمقدار ٠,٥ جزء/بليون.

وأدى زرع خلات 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 بيتاهيدروكسى ترنبولون وحتى ٠,١٨ جزء/بليون من الأوستراديول. ووجد أنه يجب عمل حساب فترات انسحاب لخلات الترنبولون المزروعة فى أذن العجلات لا تقل عن ١٥ يوما قبل الذبح، وإن استمر وجود متبقيات الريفالور أو التارالور (استراديول وخلات 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 أثداء 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 فى الأثداء، والخطر الأعظم من تناول الأجزاء المزروع فيها الهرمونات وكذلك الأجزاء الدهنية من الذبائح. كما تؤدى هذه الهرمونات الأنثوية ومتبقياتها إلى خفض تركيز حمض الأسكوربيك فى الدم والكبد وغدد فوق الكلية والبول. كما تؤدى حبوب منع الحمل إلى تغييرات فى ميتابوليزم كل المغذيات (كربوهيدرات، دهون، بروتينات، فيتامينات، معادن) فيزيد محتوى السيرم من الجلوكوز والإنسولين 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 الأوربى 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 شكا 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 تندرج **العلائق غير التقليدية** ضمن الإضافات العلفية والتى يستخدم فيها أعلاف غير نمطية أو مخلفات حيوانية ونباتية وصناعية فى تغذية الحيوانات وتخلف فى لحومها ومنتجاتها بعض المركبات غير المرغوبة فتستخدم المخلفات الزراعية (نباتية وحيوانية) فى التغذية غير التقليدية للحيوان الزراعى سواء مباشرة أو بعد معاملتها ميكانيكيا أو حراريا أو كيماويا أو بيولوجيا، 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:

| نماذج لأعلاف غير تقليدية | محتواها من السموم |
|---|---|
| نواة بذور المانجو - كسب بذور النيم - سيقان وأوراق الموز | تانينات |
| أوراق الكاسافا وكسب بذور المطاط | حمض هيدروسيانيك |
| كسب بذور الخروع | حمض الريسينوليك |
| قصل بذور الكوكا Coca | ثيوبرومين |
| قشور ولب بذور البن | كافيين |
| كسب بذور القطن | جوسيبول |
| كسب الجوار Guar | مثبط تربسين وصمغ |
| الكابوك Kapok | حمض سيكلو بونوبنويد |

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 وهضما 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، **وزرق الدواجن الذى قد** يحتوى على ٣٦ - ٨٧٪ بروتين كما أنه غنى بالكالسيوم (٩,٣٪) ، إلا أنه كذلك غنى بحمض اليوريك (٣,٧ - ١٠,١٪) وهذه النسب على أساس الوزن الجاف. فيستخدم زرق الطيور هذا لإنتاج البروتين الحقيقى عالى الجودة باستخدامه كبيئة لإنتاج عذارى الذباب وجمعها وتجفيفها وطحنها لاستخدامها كمكون علفى عالى 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 والتى قد تنتقل إلى الإنسان.

وتقدر المخلفات الصلبة فى الريف بحوالى ٢٠ مليون طن سنويا ، منها ٣ مليون طن روث حيوانات مصدرها كالتالى:

| الحيوان أو الطائر | إنتاج الروث |
|---|---|
| دجاج بياض فى بطاريات | ٥,٢٥ كجم/شهر |
| كتاكيت تسمين على الأرض | ٣,٢ كجم/دوره (٦ أسابيع) |
| ١٠٠ دجاجة بياضة | ٠,٨ م$^3$ شهريا |
| ١٠ خنازير تسمين | ١,٥ م$^3$ شهريا |
| ٤ خنازير إناث تربية | ١,٥ م$^3$ شهريا |
| عجل أقل من سنة | ٠,٦ م$^3$ شهريا |
| عجل ١ - ٢ سنة | ١,٤ م$^3$ شهريا |
| ماشية تسمين مركز (١ - ٢ سنة) | ١,٦ م$^3$ شهريا |
| ماشية حلابة | ٢,٠٠ م$^3$ شهريا |

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 غالبا ما يكون غنيا بالنحاس 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 عديد من الولايات المتحدة الأمريكية لكن بشروط رقابية تحدد فترة ١٥ - ٣٠ يوما لانسحابها من العلائق وذلك لخفض متبقياتها [من مضادات الكوكسيديا والمضادات الحيوية والهرمونات والسلفانيلاميدات والزرنيخات والمعادن الثقيلة والمعادن النادرة والمبيدات الحشرية والسموم الفطرية والبكتيريا] فى منتجات الحيوان (لحومه وأكباده ودهونه وألبانه وبيضه).

وقد تستخدم ديدان الأرض وديدان السماد البلدى والحشرات والضفادع والقواقع كأعلاف غير تقليدية، فتقام مزارع لتربية الديدان الحمراء أو ديدان السباخ لتغذية الخنازير والدواجن بدلا من مسحوق السمك أو مسحوق اللحم. وتؤدى تغذية الدواجن على مركزات بروتين حيوانى الغنية بحمض اليوريك (الذى لاتخرجه كل الحيوانات) إلى زيادة تركيزه فى أنسجة الدواجن التى يتناولها الإنسان فيؤدى حمض اليوريك هذا إلى **النقرس** Gout (داء الملوك) والحصوات والفشل الكلوى والآلام الروماتزمية وآلام المفاصل لترسيب بللورات حمض اليوريك فى الكلى والمفاصل. كما تؤدى هذه المركزات إلى سرعة النمو وعدم اكتمال نضج اللحوم وفقرها فى المركبات الطيارة المسئولة عن الطعم والرائحة مع زيادة المحتوى المائى للحوم. وهذه المركزات 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 اللحوم البريطانية خوفا من انتقال المرض إلى الإنسان، مما أدى

لانخفاض 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 معلبات غذاء قطط تحتوى فضلات لحوم بقرية من ماشية كانت تعانى من مرض جنان البقر Mad Cow Disease أو ما يسمى بمرض المخ الأسفنجى فى المشاية 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 الأوربية المشتركة، واللجنة البيطرية للسوق الأوربية، 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 أوربا كلها، وامتنعت كثير من الدول كألمانيا 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 بطىء، 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 انجلترا حاليا. ويرجع الميكروبيولوجيون هذا المرض إلى تغذية البقر على مساحيق حيوانات

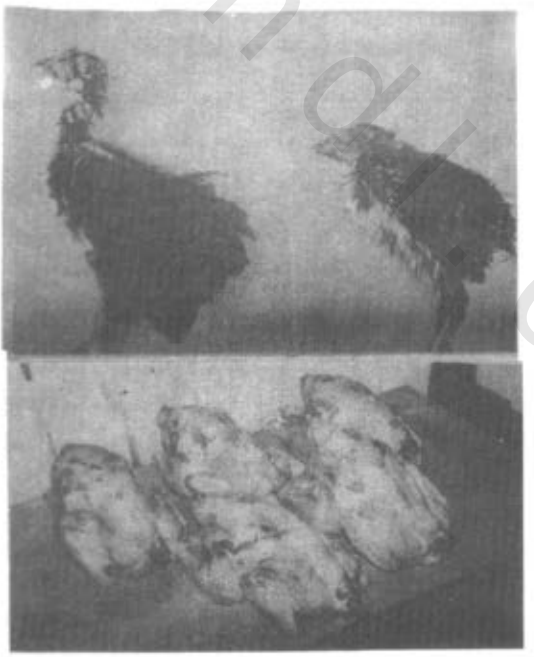
(حاملة لمسبب المرض) ، نتيجة استخدام مخلفات ذبح الأغنام فى تغذية البقر فى انجلترا، ولقدم تكنولوجيا إعداد هذه المـ في بريطانيا أى أنها غير كفء ، وليست مراقبة للإصابة بالأبنة. مما دعا وزراء الزراعة إلى إلغاء تغذية المجترات على مساحيق الحيوانات فى كل دول السوق الأوربية بناء على اجتماعين فى ٦، ٧ يونيه ١٩٩٠م وأجيز استيراد لحم البقر من انجلترا فقط فى حالة تشذيبه (نزع العظام) وبدون أنسجة ليمفاوية 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). وفى شهرى يوليو وأغسطس ١٩٩٠م نشرت جريدة Lancet البريطانية الطبية عن أمراض المخ المتشابهة الأربعة فى الإنسان وهى:

| | |
|---|---|
| الزهيمر | Morbus Alzheimer |
| يعقوب | Creutzfeld - Jacob - Syndrom |
| شترويسلر | Gerstmann-SträuBler-Syndrom |
| كورو | Kurukrankheit |

والتى تتشابه طبيعتها مع مرض حكة الأغنام ومع مرض BSE فى البقر طبقا لرأى الأطباء الإنجليز. ويفترض رجوعها جميعا إلى مسبب فيروسى 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 يؤدى لاضطراب مادة المخ الأكبر بعمليات تحطيم غير ملحوظة فى ميتابوليزم المخ مؤديا إلى تحويل مادة المخ إلى ما يشبه الأسفنج، فهى عمليات كيماوية حيوية قد ترجع إلى نقص وراثى فى نظام معلومات الخلايا البروتينية ، مما يؤدى لاضطراب انقسام الخلايا فى جزىء البروتين. وعموما فلايوجد 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 ميكانزم 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، والتى قد تهيئ لها ظروف بيئية. أى أن الإنسان والحيوان معرضان بنفس الطريقة لنفس الخطر.

وفى التغذية غير التقليدية للحيوانات تعامل المخلفات **كالدريس بالأمونيا** مثلا فتؤدى لوجود مركب فلورسنتى قلويدى يؤدى لأعراض عصبية وتغييرات 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 حلقية آزوتية أخرى كالبيرازين والبيرادين 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 التريش 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 تسىء 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 البيتائينات (فى

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

**النباتات المائية** كعدس الماء Duck Weed وورد النيل Water Hyacinth تقوم بتنقية المجارى المائية من الملوثات وتراكمها فى أنسجتها لذا تكون غنية بالعناصر الضارة كالرصاص والزئبق 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 المجترة كمصدر للسليلوز، إلا أنها تؤدى إلى تراكم كميات معنوية من الرصاص وثنائى الفينيل عديد الكلور (فى أحبار الطباعة) فى الأنسجة المختلفة (كبد، كلى، دهن الكلى) من الحيوان والتى 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 السبرمين) والإميدازوليل الكيل أمين (مثل الهيستامين) والفينيل الكيل أمينات (مثل المسكارين والتيرامين) والكاتيكولامينات (مثل الأدرينالين والنورأدرينالين والدوبامين) والبيتائينات (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 والتى تنشأ خلال العمليات التصنيعية الغذائية (التخمر)، 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 كفيل بتجنب تلوث الأغذية حيوانية

المصدر بمسببات الأمراض المختلفة وسمومها، وبمتبقيات الإضافات الغذائية والعلفية، والملوثات الطبيعية والصناعية ومواد التعبئة والتغليف والتى 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 الجهورية العربية المتحدة ووسائل تنميتها - 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 unerwunschten 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, 5th ed., The Iowa state Univ. press/Ames. p: 1065.

13- Darwish, A. *et al.* (1996). 7th 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. 4th 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., Tierernahrg u Futtermittelkde., 47: 66.
26- Kehoe, R. (1994). World Poultry - Misset, 10(10): 95.
27- Kenny, F. (1992). 3rd 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. 1st ed. Reprinted Royal Institute of Chemistry, London 266 p.
32- Nasr, M.Y. *et al.* (1996). 7th 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- Schinninger, R. & Burian, K. (1977). Anthropogene Beeinflussung der. Vegetation in Österreich. Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Wien.
39- Schmidth, U. & Mintzlaff, 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 Unweltschutz Lebensmittelangelegenheiten Veterinärverwaltung. Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz Wine, 4/77. S: 187.
47- Zak, B.D. (1981). Atoms. Environ. 15: 2583.