



المنظمة العربية للتنمية الزراعية

دراسة حول

تلوث الأغذية ذات الأصل الحيواني بمتبقيات العقاقير البيطرية

ومخاطرها على صحة المستهلك

2015م

الخرطوم

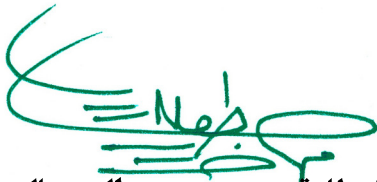
تقديم

تعتبر اللحوم من المصادر الهامة للبروتين الحيواني العالي القيمة، وبالنظر للزيادة المضطردة في عدد السكان وما ترتب عليه من زيادة استهلاك اللحوم، فقد أصبح استخدام بعض الأدوية البيطرية ومنشطات النمو سمة في عملية تحسين إنتاجية اللحوم. وتتميز معظم الأدوية البيطرية وكذلك الهرمونات المستخدمة في هذا المجال بأثرها التراكمي في أنسجة الحيوانات وعدم تأثرها بالمعاملات المختلفة التي تتعرض لها اللحوم أثناء الإعداد والتصنيع، ومن ثم ينشأ الخطر على صحة المستهلك، كما أنه يوجد العديد من المواد الحافظة التي تضاف إلى منتجات اللحوم مثل المواد المائلة والمواد الملونة والتي تدرج تحت المواد المضافة للأغذية والتي يكون لها أثر ضار على صحة المستهلك.

وتعتمد طريقة الفحص الأكثر شيوعاً على المعاينة الظاهرية بالعينة المجردة للذبائح للتأكد من خلوها من مسببات المرضية ومدى صلاحيتها للاستهلاك البشري.

وفي هذا الإطار قامت المنظمة العربية للتنمية الزراعية بإعداد دراسة قومية حول تلوث الأغذية ذات الأصل الحيواني بمتبقيات العقاقير البيطرية ومخاطرها على صحة المستهلك، حيث تم استخلاص وتحليل البيانات الواردة من الدول العربية وهي: العراق، الجزائر، اليمن، فلسطين، الأردن، لبنان، موريتانيا، عمان، سوريا، تونس، ومصر من خلال استبيان تم تصميمه لغرض التعرف على البنية المؤسسية المتاحة لسلامة الأغذية، والأجهزة الوطنية المناط بها مهمة تطبيق المواصفات والمقاييس والرقابة على الأغذية، والمختبرات المتخصصة لإجراء الكشف عن متبقيات الأدوية البيطرية واعتمادها دولياً، ومدى كفاية الكوادر الفنية المؤهلة والمدربة والتمويل اللازم، والقوانين والتشريعات والسياسات المتعلقة بسلامة الغذاء، وأسباب تواجد بقايا الأدوية في الأغذية الحيوانية، والإجراءات المتبعة للحد من الاستخدام العشوائي للأدوية البيطرية، والمصاعب التي تواجه العمل في المختبرات للكشف على متبقيات الأدوية. والمنظمة إذ تتقدم بهذه الدراسة للجهات الرسمية والمهتمين بهذا الشأن في المنطقة العربية، تتمنى أن تكون قد أسهمت في زيادة المعرفة والتنوير بقضايا تلوث الأغذية ذات الأصل الحيواني بمتبقيات الدوائية ومخاطرها من أجل الحفاظ على صحة المستهلك.

والله ولي التوفيق،،،



الدكتور/ طارق بن موسى الزدجالي

المدير العام

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
1	تقديم
2	محتويات الدراسة
3	مقدمة
3	الاهتمام على الصعيد الدولي بقضايا سلامة الغذاء
4	الاهتمام على الصعيد العربي بقضايا سلامة الغذاء
5	تحليل الوضع الراهن لصحة وسلامة الأغذية من منشأ حيواني في بعض الدول العربية
6	أولاً- المضادات الحيوية والكيمائية
10	ثانياً - منشطات النمو والهرمونات
11	ثالثاً- متبقيات أخرى غير الأدوية
15	الأخطار الصحية للمتبقيات الدوائية
17	الأطر المؤسسية والتشريعية الوطنية للرقابة على الأغذية من منشأ حيواني
21	الاشتراطات والمواصفات القياسية الدولية ذات العلاقة بسلامة الأغذية من منشأ حيواني
22	البرامج والمشروعات الوطنية القائمة والمخططة لإحكام الرقابة على جودة وسلامة الأغذية المصنعة محلياً من أصل حيواني
23	مجالات التنسيق والتعاون العربي في مجال الارتقاء بعمل الأجهزة الرقابية على جودة وسلامة الغذاء من أصل حيواني
25	التوصيات
26	المراجع
32	فريق الدراسة

المقدمة:

تتميز الأغذية ذات المصدر الحيواني بدورها الهام في بناء الجسم وتجديد نشاطه وحيويته، إلا أن هذا المصدر بات يشكل خطراً على صحة المستهلك تلك المنتجات، لما يشوبها أحياناً من ملوثات مختلفة، كمتبقيات الأدوية البيطرية التي تستخدم في مزارع الألبان واللحوم والبيض لأغراض العلاج و/أو الوقاية أو تعزيز النمو، في حالة تجاوزها الحدود المسموح بها دولياً والتي حددتها المنظمات الدولية المختصة مثل (FDA, CODEX, EU, WHO, OIE.....etc)، وقد تبين أن لهذه المتبقيات آثار ضارة على المستهلك تلك الأغذية، منها ظهور أحياء دقيقة مقاومة للعديد من المضادات الحيوية المستخدمة في العلاجات المختلفة عند الإنسان، واضطراب في بعض الوظائف الفسيولوجية في الجسم، كما لوحظ أنها إما تؤثر أو تدمر البكتريا النافعة التي تقوم بإنتاج مواد أساسية لجسم الإنسان، كالفيتامينات، كما يمكن أن تؤدي في بعض الحالات إلى أمراض خطيرة كال فشل الكلوي والأنيميا والتي من أسبابها عقار الكلورامفينيكول، ومن الآثار الخطيرة لهذه المتبقيات ظهور بعض الأورام السرطانية التي قد تصيب أعضاء مختلفة من جسم الإنسان، مثل مجموعة النيترو فيوران، بالإضافة إلى انتشار الاضطرابات الهرمونية الناتجة عن تناول أغذية تحتوي على متبقيات منشطات النمو (الهرمونات).

ولا تختصر مخاطر المتبقيات الدوائية على صحة المستهلك فحسب، بل تنعكس آثارها السلبية على اقتصاديات الدول، كما هو الحال بالنسبة لدول عديدة ذات باع واسع في تصدير تلك المنتجات، ومن هذا المنطلق، فقد اهتمت الدول بإعداد القوانين والتشريعات التي تسعى إلى حماية المستهلك من وجود أي متبقيات دوائية في المنتجات ذات الأصل الحيواني، وعدم السماح بتداولها حتى يتم التأكد من خلوها كلياً من هذه المتبقيات أو وجودها ضمن الحدود المرخص بها دولياً.

وعليه يجب - بعد استخدام الدواء - مراعاة فترة كافية لتخلص جسم الحيوان من متبقيات الأدوية البيطرية وهو ما يعرف اصطلاحاً ب (Withdrawal period) والتي تعني الفترة المحصورة ما بين جرعة العلاج الأخيرة المعطاة للحيوان ووقت السماح بالذبح أو استهلاك الحليب أو البيض للتأكد من عدم وجود متبقيات ضارة في اللحم أو اللبن أو البيض. كما يجب إجراء التحليلات البكتيريولوجية أو الكيمائية على المنتجات الحيوانية قبل تداولها بالأسواق للتأكد من عدم تجاوز المتبقيات الدوائية المعدلات المسموح بها (MRLs).

الاهتمام على الصعيد الدولي بقضايا سلامة الغذاء:

لقد تفاقمت مشكلة متبقيات الأدوية البيطرية بشكل كبير إثر اعتماد المربين على استخدام الأدوية في الإنتاج الحيواني منذ عام 1950، عندما وافقت منظمة الغذاء والدواء الأمريكية FDA على إضافة البنسلين والتتراسايكلين في تغذية الدواجن، كمحفزات للنمو لرفع الإنتاج وزيادة كفاءة التحويل عند الدواجن، ومن ذلك التاريخ شجعت هذه الموافقة شركات الأدوية على إنتاج المضادات الحيوية بشكل كبير واتسع استخدامها كإجراء روتيني في تربية الدواجن بمعظم دول العالم، وفي عام 1970 أصبحت كل الطيور اللاحمة تتغذى بنسبة 100% تقريباً بأعلاف محتوية على المضادات الحيوية في الولايات المتحدة الأمريكية والعديد من الدول الأخرى، وفي أواخر تسعينيات القرن الماضي وصل معدل الاستخدام السنوي من المضادات الحيوية إلى 5 مليون كيلو جرام، أي بزيادة أكثر من 300% عن حجم استخدامها في

أواخر الثمانينيات، وفي عام 1998م منع الاتحاد الأوروبي استخدام عدد من المضادات الحيوية، وخاصة المستخدمة في علاج الإنسان كعلاجات بيطرية، وحسب التقديرات فإن نصف المضادات الحيوية المنتجة في العالم تتوجه لاستخدام الحيوان، وتعتبر مزارع الدواجن من أكثر قطاعات الإنتاج الحيواني استهلاكاً لهذه المضادات، وقد بدأ استخدام الهرمونات لغرض المساعدة على النمو في لحوم الماشية منذ عام 1982م، وقام الاتحاد الأوروبي بحظر هذا الاستخدام اعتباراً من يناير عام 1988م، حرصاً على صحة المواطن الأوروبي، وأقر مؤتمر قمة الاتحاد الأوروبي في نوفمبر عام 1995م المخاطر الناجمة عن استهلاك اللحوم المعاملة بالهرمونات، وأكد فرض الحظر التام على التجارة فيها، مما أثر سلباً على تجارة الماشية في الولايات المتحدة الأمريكية والتي تعامل نسبة 63% من ماشيتها بهرمونات النمو، وهذا ما أدى إلى نشوب نزاع بين الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي على مستوى منظمة التجارة العالمية، هذا وقد قام العلماء والباحثون المختصون في مجال صحة الغذاء في مختلف بلدان العالم بدراسة تأثيرات تلك المتبقيات المختلفة من مضادات حيوية ومنشطات هرمونية وإضافات حافظة، حيث أثبتت تلك الدراسات والبحوث أن المتبقيات من أهم أسباب ظهور سلالات بكتيرية متعددة المقاومة للمضادات الحيوية، والتي أثرت سلباً على علاج الكثير من أمراض الإنسان، كما تعتبر أحد المسببات المسرطنة، وهو ما جعل من الأهمية بمكان وضع تشريعات تقنن استخدام هذه المواد لما تمثله من خطر على صحة المستهلك وسلامة البيئة بشكل عام، ومن هنا بدأ الاهتمام بالبحث عن إيجاد وتطوير استخدام أجهزة ذات تقنية عالية وشديدة الحساسية للكشف عن تواجد هذه المتبقيات، مثل جهاز الاستشراب العالي الكفاءة (HPLC) وجهاز GC-MS والايلازا (ELISA) وغيرها من الأجهزة الحديثة، علاوة على تطوير استخدام المعدات الخاصة بالفحص والتشخيص السريع للكشف عن هذه المتبقيات.

وبدأت معظم دول العالم بإنشاء هيئات لسلامة الغذاء مختصة بفحص الأغذية ذات المنشأ الحيواني، كذلك بدأت منظمات مثل الصحة العالمية والأغذية والزراعة وCODEX والFDA والاتحاد الأوروبي (EC) بوضع اشتراطات ومواصفات قياسية دولية ذات علاقة بسلامة الأغذية من أصل حيواني لتقديم منتج عالي الجودة من الناحية الصحية للمستهلك.

الاهتمام على الصعيد العربي بقضايا سلامة الغذاء:

بدأت الدول العربية تهتم بموضوع التأثيرات السلبية للمتبقيات (عقاقير علاجية وهرمونية كمنشطات للنمو) على الصحة العامة أسوة بدول العالم المتقدم في هذا المجال، وذلك بالاعتماد على المواصفات المعتمدة من قبل المنظمات العالمية مثل CODEX وFDA الاتحاد الأوروبي EC، وذلك نتيجة لغياب دراسات بحثية شاملة على مستوى غالبية الأقطار العربية تمكن من تحديد نسب المتبقيات في المنتجات الغذائية ذات المنشأ الحيواني في هذه الدول، حتى يتسنى في ضوء ذلك ضبط مقدار ما يتناوله الفرد من ذلك المنتج يومياً (ADI)، دون حصول أي أثر سلبي على صحة المستهلك العربي من المنتج المحلي، وعلى الرغم من ذلك يلاحظ أن بعض الدول العربية قامت بإنشاء وتمويل مشروعات تختص بمراقبة جودة وسلامة الأغذية المعدة للاستهلاك المحلي أو الموجهة للتصدير خاصة فيما يتعلق بسلامة الغذاء بشكل عام والمتبقيات الدوائية الضارة بشكل خاص، كما بدأت المعامل (المختبرات) المختصة في بعض الدول العربية في الحصول على شهادات الاعتماد الدولي (جمهورية مصر العربية والجمهورية التونسية) حتى تكون هذه المعامل هي خط الدفاع الأول للمستهلك ضد البقايا الضارة في الأغذية.

وقد حرصت الجهات العلمية المختصة على تنظيم ندوات ودورات إرشادية ومؤتمرات ونشر أبحاث ورسائل علمية في مجال صحة الأغذية وكما تم استخدام القنوات الإعلامية مثل القنوات التلفزيونية والإذاعية لنشر التوعية الخاصة بسلامة الغذاء بشكل عام وبمخاطر المتبقيات الكيميائية في المنتجات الزراعية التي تدخل في السلسلة الغذائية بشكل خاص والتي تتسبب بدورها في العديد من الأمراض والمخاطر الصحية الجسيمة.

وتلعب هذه القنوات الإرشادية دوراً هاماً في نشر الوعي، وهذا ما يستوجب تعميم استخدامها في كافة البلدان العربية لرفع الوعي لدى المستهلك في هذا المجال، وبالتالي الحد من الآثار السلبية لجميع الملوثات التي تدخل في السلسلة الغذائية، مع العلم أن بعض البلدان العربية بدأت في تطبيق هذا المفهوم، إلا أن تعميم هذه التجربة في كل الدول العربية ليس متاحاً في الوقت الراهن، بالنظر إلى تباين الظروف الاقتصادية والاجتماعية في الدول العربية، وذلك بالرغم من كون البلدان العربية تتوفر بوجه عام على العناصر الأساسية كالأطر المؤسسية والتشريعية، إلا أنها وبدون استثناء لا تتوفر على الشروط التطبيقية الخاصة بسلامة المنتج المحلي المعد للتصدير أساساً، وذلك لغياب المنظومة الوقائية، كنظم الجودة المختلفة والمتعارف عليها دولياً في إطار التعاملات التجارية بشكل متكامل والزامي، مثل تحليل المخاطر والنقاط الحرجة (HACCP) في تصنيع المنتجات الغذائية ذات الأصل الحيواني وكذلك الممارسات الصحية والتصنيعية السليمة (GMPs) الواجب تطبيقها من المزرعة إلى المائدة (From Farm to Fork).

وهنا يتعين على الدول العربية القيام بدراسات ومسوحات عامة وشاملة للأغذية المحلية والمستوردة ذات المنشأ الحيواني كل على حدة، بالإضافة إلى تقييم كفاءة المضادات الحيوية المستخدمة، من حيث تأثيرها على الجراثيم ومدى مقاومة هذه الجراثيم لتلك الأدوية ليتسنى استبدالها عند الاقتضاء بأنواع أخرى، على أن يتم ذلك وفقاً لخطط إستراتيجية تحدها الدول المعنية وتراعى فيها سرعة انسحاب الدواء من الجسم تفادياً للتأثير التراكمي للأدوية في أنسجة الحيوان، كما تجب العناية بالمعاملات المتعلقة بطرق وأساليب حفظ وتصبير المنتجات الحيوانية (تبريد، تجميد، طازجة) أو معاملة الطبط (حرارة عالية) لما لها من تأثيرات وتغيرات على تركيبة الدواء أو زواله من المنتج الغذائي.

ومن المحبذ أن تخضع مزارع حيوانات التسمين والحيوانات الحلابة والأسماك والدواجن لنظام مراقبة يقضي بقيام الفنيين المختصين بأخذ عينات عشوائية وإرسالها إلى المعامل المختصة للكشف على متبقيات العقاقير البيطرية (المضادات الحيوية ومنشطات النمو) والقيام في ضوء ذلك باستخراج شهادة صلاحية للاستهلاك البشري من عدمه، ولن تعترض عوائق تطبيق هذا النظام إذا ما تم إصدار التشريعات اللازمة وتم وضع آلية للتنسيق بين الجهات المعنية بهذه العملية (الوزارات المختصة، أصحاب المزارع، المصانع المنوط بها صناعة الأغذية ذات الأصل الحيواني).

تحليل الوضع الراهن لصحة وسلامة الأغذية من منشأ حيواني:

لكي نتمكن من تحليل الوضع الراهن لصحة وسلامة الغذاء من منشأ حيواني لا بد لنا من معرفة أنواع المتبقيات الكيميائية في الأغذية ذات الأصل الحيواني والتي تشمل الآتي:

أولاً. المضادات الحيوية والكيمائية :

إن مصطلح المضادات الحيوية يستعمل لوصف مواد معقدة التركيب تنتجها كائنات حية مثل الأعفان والجراثيم، وهذه المواد لها القابلية على تثبيط النمو أو قتل جراثيم (1). إن أول من استعمل مصطلح المضاد الحيوي هو walksman في عام 1942 وقد عرفها على أنها مواد تنتجها كائنات حية بإمكانها أن تقتل أو تعيق نمو وتكاثر أحياء أخرى في التراكيز الواطئة، مثل البنسلين الذي يؤثر على الجراثيم المتحسسة له عند تركيز يمكن أن يصل 1/1000000 غرام /مليمتراً، ولا تعتبر النواتج الأيضية الأخرى، مثل الكحول والحوامض والقواعد من المضادات الحيوية، بالرغم من تأثيرها المعيق أو القاتل للجراثيم الأخرى، وقد عرف المضاد الحيوي على أنه منتجات خاصة لعملية أيضية أو تحويلاتها ذو فاعلية فسيولوجية عالية ضد مجاميع فردية من الجراثيم أو الرواشح أو الفطريات أو الطحالب أو الأوالي، والتي تستطيع أن تثبط نموها بشكل كامل أو جزئي ويعتبر عمل المضاد الحيوي اختياري بطبيعته، حيث يمكن أن يؤثر على بعض الأنواع من الأحياء المجهرية، ولا يؤثر على البعض الآخر، أو يؤثر عليه بدرجة محدودة.

وقد كانت الخطوات العملية الأولى لاكتشاف المضادات الحيوية هي تلك التي تمت على يد العالم فلمنك عام 1928 عندما اثبت فاعلية إفرازات عفن البنسلينيوم في تثبيط نمو المكورات العنقودية الذهبية المرضية، وسميت هذه الإفرازات بالبنسلين، ثم بعد ذلك إنتاج مواد كيميائية مصنعة لها نفس التأثير على الأحياء المجهرية (جراثيم، طفيليات، وفطريات) مثل مادة السلفاناميد (sulfonamide)، وانتشر استخدامها في العلاجات البشرية والبيطرية على حد سواء منذ منتصف القرن العشرين، بوصفها مادة علاجية لحالات الالتهابات والجروح والأمراض الفيروسية ويجدر التنبيه إلى أن هذه المادة لها تأثيرها الكبير على وجود المتبقيات الدوائية في الأنسجة الصالحة للأكل، كما تستخدم هذه المادة كذلك لأغراض وقائية كجرعة من المضادات الحيوية تقل عن الجرعة العلاجية والغاية منها تجنب الإصابة بالأمراض، ويقتصر تأثيرها على مرحلة الانقسام الجرثومي في الجسم، مما يمنع إصابة الحيوان بالمرض، حيث من المعلوم أن العدد الجرثومي يلعب دوراً أساسياً في الإصابة، وهذه الاستعمالات قد تكون مقتصرة على حالات خاصة في الماشية، مثل الأبقار الجافة من الحليب أو بعد إجراء العمليات الجراحية، أما في الدواجن فيكثر استخدامها. كما تستخدم كذلك كمحفزات للنمو، وقد تم استخدامها في إنتاج الدجاج اللحم، وكمواد مسمنة لبعض الحيوانات الأخرى وذلك من خلال تأثيرها على تعزيز معدل النمو بواسطة تحسين عملية الامتصاص عبر الأمعاء، إذ لوحظ تأثيرها في زيادة سمك البطانة المعوية والذي يشجع بدوره على تكاثر ونمو الجراثيم النافعة المتواجدة في الأمعاء (microflora)، هذا علاوة على تحطيم وقتل الجراثيم الممرضة، كما أن هذه المضادات تحد من الطاقة المستهلكة في الجهد المناعي وتحويلها إلى طاقة إنتاجية، ومن فوائدها الأخرى التقليل من كمية الفضلات الغذائية التي تطرح وتكوين السموم، ويشيع استخدام هذه المواد في صناعة الدواجن، وفي التغذية لدى صغار الماشية، بالإضافة إلى كونها مواد حافظة للأغذية، لما لها من تأثير مثبط أو قاتل للجراثيم، وهو ما يجعلها أفضل من باقي المواد الكيمائية الحافظة، خاصة أنها أقل سمية إذا ما استخدمت ضمن المعدلات المسموح بها.

وقد استخدم التتراسيكلين والكلوروتتراسايكلين في حفظ الدواجن المجزورة لإطالة العمر التخزيني بطريقة التغطيس، واستعمل الجنتاميسين في تغطيس البيض لزيادة مدة الخزن ومنع التلف، وتم التأكيد على أهمية استخدام المضادات الحيوية في تعليب اللحوم والأسماك والدواجن ومنتجات الحليب،

والجدير بالذكر أن النياسين هو من أكثر المضادات الحيوية استخداماً في هذا المجال، إلا أنه لوحظ انحسار هذا الاستخدام في الدول الصناعية المتقدمة بسبب مراعاة الضوابط والتشريعات الجديدة، كما يوجد مثل هذا التعامل أحياناً في بعض البلدان الأقل مراعاة للسلامة الغذائية.

وأمام التحديات والتهديدات العديدة التي نجمت عن الاستخدامات الواسعة لهذه المواد وعلى صعود عديدة تشمل صحة المستهلك للمنتجات الغذائية ذات المنشأ الحيواني، والأضرار على صحة الحيوان، بل أكثر من ذلك تعدي هذه المخاطر لتصل إلى سلامة البيئة بشكل عام، فقد أصبح لزاماً على الجهات المختصة ذات العلاقة بسلامة الغذاء وصحة الإنسان والحيوان ومنظمات الحفاظ على البيئة، أن تجري العديد من الدراسات غايتها اكتشاف الآثار السلبية لهذه المواد، وتم لهذا الغرض تشكيل لجان معنية بتحديد النسب المسموح بها في الغذاء ومعدل ما يمكن أن يتناوله الفرد دون حصول آثار جانبية على صحة المستهلك، مثل لجنة JECFA والتي تتكون من خبراء في سلامة الغذاء من منظمة الزراعة والأغذية بالأمم المتحدة (الفاو) ومن خبراء منظمة الصحة العالمية (WHO)، وقد أولت منظمة الدواء والغذاء الأمريكية FDA اهتماماً خاصاً لهذا الموضوع.

العوامل المؤثرة في تحديد نسب متبقيات المضادات الحيوية في جسم الحيوان:

تتحكم عوامل كثيرة في تحديد نسب متبقيات المضادات الحيوية في جسم الحيوان تشمل:

1. العرق: فله دور أساسي في كفاءة التحويل الغذائي والدوائي على حد سواء، فعلى سبيل المثال لوحظ أن الأيض الدوائي للفينبندازول (fenbendazole) لأبقار أمريكية أسرع مما هو عليه في الجاموس الهندي.
2. العمر: يعمل على تعجيل سرعة الحركة الدوائية في الجسم، ففي دراسة أجريت على مجموعتين من العجول الأولى مفطومة والثانية ترضع، وبعد إعطاء دواء نورفلوكساسين نيكوتيت ل كلا المجموعتين وبنفس الجرعات، لوحظ أن العجول المفطومة تخلص جسمها من الدواء بوقت أسرع، وعزوا ذلك إلى زيادة في محتويات السائل الكرشى لكونه قد تطور نتيجة نمو المايكروفلورا في الكرش، مما أدى إلى تعجيل الأيض الدوائي.
3. التغذية: ولها دور مهم في سرعة طرح الدواء أو بقاءه في الجسم، ففي دراسة أجريت على حيوانات الجاموس والأبقار التي غذيت على القش الجاف وأخرى على قش جاف مع علف أخضر طازج، وأعطيت الفينبندازول (مضاد طفيلي) عن طريق الفم، لوحظ أن بقاء الدواء في الحيوانات المغذاة على القش الجاف، أطول مما هو عليه في المجاميع التي غذيت على كلتا العليقتين وعزي السبب إلى كون العليقة الخضراء أدت إلى زيادة في حركة الأمعاء، وبالتالي ازدادت سرعة الأيض.
4. حالة الحيوان الصحية: من المعلوم أن الأيض الغذائي والدوائي يتأثر وبشكل كبير تبعاً للحالة الصحية، وبالتالي يترتب عليها تراكم الأدوية في أنسجة الجسم، ولوحظ تأثير ذلك في كل من حالات الإصابة أو حالات الالتهاب، فقد أوضحت دراسة أنه عندما يعطى المضاد الحيوي ابراماييسين لأبقار مصابة بالتهاب الضرع، فإن هذا المضاد الحيوي يتركز بكثرة في الجزء الملتهب من الضرع، وبنسبة تزيد عشرة أضعاف على ما هو عليه في النسيج السليم.
5. ضعف الإدارة: يلعب دوراً هاماً في احتواء الأغذية على متبقيات للأدوية، وقد صنفتها FDA من المسببات الرئيسية الخمسة الأولى في وجود المتبقيات.

6. الملصق الإضافي لاستعمال الدواء: الذي يتبين منه ما يلي:
أولاً - إمكانية استعمال الدواء لكل حيوان (دواجن، ماشية).
- ثانياً - تحديد الجرعة لكل صنف من الحيوانات المعالجة: فعدم وجود هذه المحددات يؤدي إلى إعطاء جرع غير صحيحة وغالباً ما تكون أعلى مما يجب إعطاؤه، وهذا ما يؤدي إلى زيادة المتبقيات، التي يستمر بقاء بعضها عدة أيام بعد الذبح، وتزداد نسبة تلك المتبقيات ومدة بقائها حسب نوع النسيج، فالكلية والكبد يحتويان على أعلى التراكيز مقارنة ما هو عليه في الأنسجة العضلية، كما أن إعطاء الأدوية دون وصفة طبية خاصة لأبقار الحليب يؤدي أيضاً إلى زيادة المتبقيات. وكمية المتبقيات تعتمد أساساً على نوع الدواء وكمية الجرعة المعطاة.
7. فترة انسحاب الدواء من الجسم: وجدت المنظمة الأمريكية لإدارة الغذاء والدواء FDA أن 30% من نسبة المتبقيات، تعود لعدم الالتزام بهذه الفترة قبل ذبح الحيوان، أو استخدام البيض أو الحليب لغرض الاستهلاك البشري، وغالباً ما تكتب هذه الفترة ضمن الملصق الدوائي الإرشادي.
8. طريقة إعطاء الدواء: وتلعب دوراً هياً الأخرى في تحديد نسب المتبقيات (عن طريق الفم أو حقناً بالعضل أو بالوريد أو تحت الجلد) وكذلك موقع الحقن في الرقبة أو مكان آخر، حيث أن حقن الدواء في الوريد يؤدي إلى سرعة توزيعه في أنسجة الجسم عبر مجرى الدم، وسرعة تأيضه كذلك، وعلى العكس من ذلك فإن حقن الدواء تحت الجلد أو بالعضل يؤدي إلى بقاء الدواء في الجسم لأطول فترة ممكنة وبأعلى تركيز في منطقة الحقن، وقد تبين من خلال دراسات أجرتها FDA أن أعلى نسب من المتبقيات كانت نتيجة الزرق أو الحقن وبنسبة (51.3%)، تلتها الإضافات العلفية وبنسبة (21.4%)، ويمثل التجريع أدنى المستويات حيث لا تتجاوز النسبة المترتبة عليه (15.4%).
9. العوامل المؤثرة في متبقيات الأدوية بعد الذبح: أول هذه العوامل هو الوقت، إذ أن المتبقيات تستنزف عادة بعد مضي الوقت، فقد ثبتت التجارب أن البنسلين (ج) يتحطم مع مرور الوقت، إلا أن متبقياته تكون أكثر استقراراً في البلازما عما هي عليه في الأنسجة، العامل الأخرى يتمثل في التبريد والطبخ، ويتوقع أن يكون التجميد مبطناً لاستنزاف المتبقيات الكيماوية، وأثبتت الدراسات أن مقدار تأثير المتبقيات بهذه العوامل يعتمد على نوع الدواء ونوع النسيج ودرجات المعاملات الحرارية (تبريد، طبخ، قلبي... الخ).

فحوصات المتبقيات:

يمكن إجراء فحوصات المتبقيات الدوائية قبل وبعد ذبح الحيوان، ففي الفحص الأول (قبل الذبح) يكون بالإمكان إعادة الحيوان إلى حظيرته حتى يتم استنزاف متبقيات الأدوية، ومن هذه الفحوصات فحص (Live Animal Swab Test.LAST) مسحة الحيوان الحي ويكون دقيقاً بنسب متبقيات محددة، فإن قلت عن تلك النسب فإن نتائج الفحص تتأثر، كما يمكن استخدام تقنية الاليزا التي تعتبر من الطرائق السهلة والسريعة وللعديد من النماذج في آن واحد، إلا أن هذا الفحص يشوبه خلل نوعي واضح يتمثل في كون أن عينات البول يجب أن تنظف بمواد عضوية قبل إجراء هذا الفحص، مما يعقد الإجراءات ويظهر مشاكل بعد عملية الفحص.

بالرغم من أهمية الفحوصات المشار إليها أعلاه (الفحوصات الحقلية قبل الذبح)، تبقى الفحوصات ما بعد الذبح، أكثر أهمية في تثبيت وتحديد وجود المتبقيات الكيماوية في الأنسجة المختلفة للحيوان، وتتسم هذه الفحوصات بالكفاءة والسرعة والفاعلية، وقد تمهد لها فحوصات الكشف (screening methods) مثل المسح الحيوي bioassay التي من الممكن أن تتأثر بنوع النسيج المفحوص، ولا يمكنها أن تحدد نوع المضاد الكيماوي أو الحيوي المتواجد، مما يتطلب إجراء فحوصات كشفية وتحديدية (determination methods) لتحديد نوع وكمية المتبقيات مثل (HPLC, Elisa) ويمكن أن تشفع بفحوصات تأكيدية (confirmatory methods) مثل (GC-MS و LC-MS).

ويستعين أن تتم مراعاة جنس الحيوان (ذكر أم أنثى) في حالات تقدير نسبة هرمونات الاستراديول والتستسترون في الأنسجة، إذ أن هذه الهرمونات تختلف نسبتها تبعاً لجنس الحيوان (20). ومن الأدوية البيطرية الشائع استخدامها في المنطقة العربية في مجال الصحة الحيوانية :

- السلفاميدات.
- الكينولينات.
- النتروفوران.
- الامينوجليكوسيدات.
- الامينوسيكليوتول.
- الماكروليد.
- البيتالاكتامات.
- التتراسايكلينات

ثانياً - منشطات النمو والهرمونات:

بدأ استخدام الهرمونات في الولايات المتحدة عام 1947م خاصة في الأبقار والخراف، ويطلق على هذه المواد لفظ منشطات أو معززات النمو، واستمر استخدام هذه الهرمونات ليومنا هذا، ورغم التحذيرات والتوصيات حول مخاطرها المحتملة ما زالت الولايات المتحدة الأمريكية تستخدمها، فعلى سبيل المثال خلصت دراسة حكومية أجريت عام 2007م إلى أن ما يناهز (17%) من جميع أبقار الولايات المتحدة الأمريكية أعطيت لها هرمونات النمو المعدلة وراثياً (Recombinant bovine growth hormone (rBGH)

لغرض زيادة معدل إنتاج الحليب واللحوم وفي عام 2011م أوضحت إحصائيات أخرى أنه بعد ذبح (34) مليون بقرة و850,000 عجل لغرض استهلاك لحومها اتضح أن 80% منها تم حقنها بالهرمونات مسرعة النمو، وقد تم كل ذلك بموافقة كل من وزارة الزراعة (USDA) وإدارة الغذاء والدواء (FDA) الأمريكيتين، مع تزايد القلق الدولي من الأضرار الناجمة عن متبقيات الهرمونات في اللحوم والحليب على صحة الإنسان ومع ما لهذه المواد من آثار سلبية على صحة الحيوان وسلامة البيئة. وقد أشارت إلى ذلك اللجنة العلمية للاتحاد الأوروبي بشأن التدابير البيطرية المتعلقة بالصحة العام (SCVPH) (SCIENTIFIC COMMITTEE ON VETERINARY MEASURES RELATING TO PUBLIC HEALTH).

أثبتت الأبحاث أن هنالك ستة أنواع من هرمونات النمو الطبيعية والصناعية المستخدمة في زيادة إنتاج اللحوم تشكل خطراً على صحة الإنسان، منها ثلاثة طبيعية وهي (الاستراديول والبروجستيرون والتسترون) وثلاثة صناعية وهي (الزيرانول والترينبولون والملينكيسترول)، فعند حقن هذه الهرمونات في الأبقار يزداد مستوى بعض الهرمونات الطبيعية المتواجدة في الجسم إلى ما يتراوح بين 7-20 ضعفاً عن المستوى الطبيعي، دون أن يتم تحديد النسب أو المقادير المسموح تناولها يومياً (ADI) لأي نوع من هذه الهرمونات.

ويجدر التنبيه إلى أن متبقيات معززات النمو الهرمونية تؤثر سلباً على التوازن الهرموني البشري إثر تناول الأغذية (لحوم، حليب) التي توجد بها هذه المتبقيات، وذلك على مستوى نمو وتطور نشاط الجهاز التناسلي، وقد تؤدي إلى حدوث تغييرات في الثدي والبروستاتا والقولون، مما يسبب الإصابة بالسرطان. وتعتبر فئات الأطفال والنساء الحوامل (الأجنة في طور النمو) أكثر عرضة من غيرها من الفئات للآثار السلبية لمثل هذه المتبقيات الهرمونية، فعلى سبيل المثال لوحظ أن متبقيات الهرمون في لحوم الأبقار أدت إلى انخفاض في عدد الحيوانات المنوية عند الأولاد في سن البلوغ، كما لوحظ أن الهرمون المعدل وراثياً (rBGH) ارتبط بزيادة ولادات التوائم عند النساء اللاتي يتناولن الحليب المأخوذ من الأبقار المعاملة بذلك الهرمون. وتجاوزت الآثار السلبية لاستخدام الهرمونات مستهلكي المنتجات الحيوانية من البشر، لتشمل تلوث المحيط البيئي المتلقي لها من خلال فضلات الحيوانات وإفرازاتها. وأعرب العلماء عن قلقهم من التأثيرات السلبية لهذه المتبقيات على البيئة الناتجة عن تسربها إلى التربة والمياه السطحية أو الجوفية. وقد أوضحت إحدى الدراسات الحديثة أن التعرض لهذه الهرمونات يؤثر بشكل كبير على نوع الجنس والقدرة التكاثرية في الأسماك. وبالرغم من كل هذا لا تزال الولايات المتحدة الأمريكية - مدعومة من منظمة التجارة العالمية - تتماهى في استخدام الهرمونات في الإنتاج الحيواني، بينما تم حظر هذا الاستخدام من قبل الاتحاد الأوروبي،

وشمل هذا الحظر كذلك استيراد لحوم الأبقار المعالجة بالهرمونات منذ عام 1988م، ولا يزال هذا الموضوع محل نزاع بين الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي على مستوى منظمة التجارة العالمية.

ومن المعروف أنه في مزارع إنتاج الألبان يتم استخدام العديد من الوسائل لغرض زيادة إنتاج الحليب لدى الأبقار ومن هذه الوسائل التربوية الانتقائية والوجبات الغذائية المعتمدة على الحبوب (بديلاً عن الأعشاب)، إضافة إلى تعرض الأبقار لفترات أطول من الضوء الاصطناعي، ومع ذلك تبقى طريقة استخدام الهرمونات المعززة للنمو والمعدلة وراثياً (rBGH) لزيادة إنتاج الحليب هي الأكثر شيوعاً وإثارة للجدل، وفي هذا السياق يعتقد الباحثون المعارضون لموافقة (FDA) أن هذه المؤسسة لم تدرس بما فيه الكفاية التأثيرات السلبية لمتبقيات الهرمونات التي كان ينبغي أخذها بعين الاعتبار في التجربة الوحيدة التي أجريت حول هذا الموضوع. وتجدر الإشارة إلى أن (rBGH) هو مؤتلف هرمون النمو البقري الذي يتم إنتاجه في المختبر باستخدام تقنيات الهندسة الوراثية.

ثالثاً. متبقيات أخرى غير الأدوية :

يمكن أن يكون في الأغذية متبقيات أخرى غير الأدوية ومنها :
أ- المبيدات :

تشمل كلاً من مبيدات الحشرات (Insecticides) ومبيدات الأعشاب الضارة (Herbicides) ومبيدات الفطريات (Fungicides) ومبيدات القوارض (Rodenticides). وتعتبر تلك المواد ملوثات إذ من المحتمل بقاء بعض من مخلفاتها في الأطعمة، وهنا تبرز أهمية السهر على التوازن بين استخدام هذه المبيدات لضمان وفرة المحاصيل الزراعية وجودتها وبين ضرورة توفير سلامة الغذاء لحماية المستهلكين وكذلك حماية القائمين على استعمال المبيدات. ويحدث التلوث للمنتجات الزراعية بالمبيدات الكيميائية بالأساليب التالية:

- المعاملة المباشرة بالمبيدات لمكافحة الآفات النباتية والحيوانية.
- انتشار جزيئات الرش من المناطق المجاورة إلى المنتجات الزراعية أو المياه الجوفية.
- التربة الملوثة بالمبيدات من سنوات سابقة، حيث ينتقل المبيد الموجود في التربة إلى النباتات التي تزرع في هذه التربة.

ويتعين على مستخدمي المبيدات مراعاة الحدود الآمنة المسموح بها وذلك ؛ لأن بعض المبيدات مثل: الأورغانوفوسفات (Organophosphates) والكاربامات (Carbamates) بالرغم من تحللها السريع وعدم تركها أثراً إلا أنها سامة جداً.

أما بالنسبة للمبيدات الأخرى، كمجموعة الأورغانوكلورين (Organochlorines) مثل الـ دي دي تي (DDT)، والديلدرين (Dieldrine) والهيكساكلوروبنزل (Hexachlorobenzol HCL)، فعلى الرغم من نشاطها الفعال وضعف سميتها، إلا أن بقاياها تتحلل ببطء. فمثلاً: يختفي (95%) من تلك البقايا بعد 3-10 سنوات بالنسبة لبقايا مبيد الهيكساكلوروبنزل، وبعد 4-30 سنة لبقايا مبيد الـ دي دي تي، وبعد 5-52 سنة بالنسبة لبقايا مبيد الـ ديلدرين.

ومن خواص هذه المبيدات (مجموعة الأورغانوكلورين) تراكم بقاياها في الأحماض الدهنية لدى الحيوان، وذلك عند طريق تناولها للأعلاف أو شربها من المياه الجوفية الملوثة بتلك المبيدات. لذا، تكثر احتمالات

تواجد هذا الصنف من المبيدات في الحليب ومنتجات الألبان والدهون الحيوانية والأسماك والبيض. ويعتبر هذا مثالا جيدا للتلوث غير المباشر. ولهذا السبب تم حظر استخدام مجموعة مبيدات الأورغانوكلورين في معظم دول العالم. ومع ذلك مازالت بعض الدول النامية تستخدمها، ولعل الخطر الأهم بالنسبة للمنطقة العربية هو استيراد المنتجات الغذائية من دول اعتادت استخدام مثل هذه المبيدات، فبعض هذه الدول ما زال يستخدم هذه المبيدات لعلاج الطفيليات الخارجية في الحيوانات كال دي دي تي.

الآثار الصحية للمبيدات:

من المسلم به اليوم أن التعرض للمبيدات تترتب عليه آثار عديدة بالنسبة لصحة الإنسان، تتراوح بين ظهور حساسيات بسيطة في الجلد والعينين وظهور أمراض خطيرة على مستوى الجهاز العصبي، وكذلك محاكاة الهرمونات وما ينجم عنها من مشاكل في الإنجاب، وقد تصل هذه الأضرار إلى ظهور بعض أنواع السرطانات، ومنها سرطان الغدد اللمفاوية، وسرطان الدم، ويجدر التنبيه إلى ضرورة توخي الحذر في استخدام المستحضرات التجميلية حيث تدخل في تصنيعها بعض المواد الكيماوية التي تستخدم في المبيدات، وكذلك من الأضرار السلبية الأخرى للتعرض للمبيدات ظهور التشوهات الخلقية، وموت الأجنة واضطراب النمو العصبي، كما أشارت بعض الأبحاث إلى أن تناول اللحوم الملوثة بمتبقيات المبيدات يعتبر من مسببات تليف الكبد.

ب. الإشعاع:

يقصد باستخدام تقنية التشعيع في حفظ الأغذية، تعرض الغذاء إلى أحد مصادر الطاقة الإشعاعية، إما من نظائر مشعة أو من أجهزة تنتج كميات محكمة من أشعة الإلكترون، أو الأشعة السينية والتي تعمل على امتصاص الغذاء لجرعة محددة وفعالة بهدف حفظه والحد من فاقده وإطالة فترة صلاحيته من خلال القضاء على مسببات التلف، وتتميز هذه الطريقة بسرعتها وتدني كلفتها، مع انعدام أي أضرار بالنسبة للإنسان، ويتم ذلك بدون رفع درجة حرارة الغذاء، ولذلك تعرف هذه الطريقة (بالتعقيم البارد). ويقضي مفعول الإشعاع بتنشيط أو تحطيم خلايا البكتيريا والكائنات الحية الدقيقة الأخرى الملوثة للغذاء، حيث أن مرور الإشعاع ونفاذه يعمل على تأين وتهيج ذرات المادة مما يؤدي إلى تبديل وتحوير ينتج عنه تكوين جزيئات كبيرة قاتلة داخل خلايا البكتيريا والكائنات الحية الأخرى وبالتالي تحطيمها. ويعتبر تأثير التشعيع محدودا على التغيرات الكيميائية، ولا يؤدي تأين وتهيج بعض ذرات مكونات الغذاء إلى اكتسابها خاصية الإشعاع. وبصفة عامة تنقسم طريقة المعاملة بالإشعاع إلى طريقتين هما:

الأولى: تعرف باسم البسترة بالإشعاع، وتجرى باستخدام الجرعات المنخفضة من الإشعاع الذري لتأخير التلف في بعض الأغذية الطازجة السريعة التلف، مثل الأسماك والقشريات والدواجن، وتخفيض أعداد الأحياء الدقيقة والقضاء على بعض البكتيريا (مثل السالمونيلا) والطفيليات وإطالة فترة صلاحيتها.

الثانية: فتعرف باسم التعقيم وتتطلب استخدام جرعات مرتفعة للقضاء على كافة الأحياء الدقيقة الموجودة في الغذاء، وهذه المعاملة شبيهة بالتعليب الذي تستخدم فيه معاملات حرارية لحفظ الأغذية الأخرى المخزنة.

وقد بدأت فكرة تقنية تشعيع الغذاء منذ أكثر من ستين عاما، ومرت بتجارب بحثية ودراسات مستفيضة لم تحظ بها أي طريقة أخرى من طرق حفظ الأغذية، وظلت دول الخليج العربي طيلة الفترة السابقة تتابع باهتمام شديد جميع المستجدات المتعلقة باستخدام هذه التقنية، خاصة مع تنامي استخدامها على المستوى

الدولي، حيث أصبحت في الوقت الحالي تنتشر في أكثر من أربعين بلداً عبر العالم، وقد يتجاوز هذا العدد، حسب بعض المصادر، أكثر من ستين بلداً. فعلى سبيل المثال أجازت الولايات المتحدة الأمريكية تشجيع الدواجن واللحوم المبردة، وأجازت فرنسا تشجيع الدواجن المبردة والجمبري، كما أجازت بعض الدول العربية، ومنها سوريا والجزائر تشجيع الدواجن، وتنص تشريعات الأغذية في بعض هذه الدول على وضع علامة في بطاقة المنتج تدل على تشجيع الغذاء.

أما المنظمات الدولية المهتمة بموضوع تشجيع الأغذية، توجد في صدارتها منظمات دولية مثل الوكالة الدولية للطاقة الذرية، ومنظمة الصحة العالمية، والمركز الدولي لتقنية تشجيع الأغذية بهولندا، والمجموعة الاستشارية الدولية لتشجيع الأغذية، والاتحادات والجمعيات الخاصة بالمستهلكين، وخلصت لجنة دستور الأغذية (الكودكس) إلى أن الأغذية المشعة تعتبر آمنة، وحذت حذوها لجنة خبراء سلامة الأغذية والتغذية التابعة لمعهد تقنية الأغذية، والذي يعتبر المؤسسة الرئيسية في مجال علوم الأغذية بأمريكا، حيث أكدت على أن تقنية تشجيع الأغذية تعتبر آمنة وذات فوائد مهمة لحصول المستهلك على أغذية عالية الجودة.

الفرق بين تقنية التشجيع والتلوث الإشعاعي :

وفيما يتعلق بالفرق بين استخدام تقنية التشجيع في حفظ الأغذية والتلوث الإشعاعي، فهناك التباس لدى المستهلكين بهذا الشأن، فتقنية تشجيع الأغذية تستخدم بغرض حفظ الغذاء، أما التلوث الإشعاعي، فهو ناتج عن الكوارث النووية التي تحدثها الحروب أو التفجيرات النووية، كما هو الحال في حادثة تشيرنوبل.

وتعرف الأغذية النشطة إشعاعياً بأنها تلك التي تعرضت للتلوث الإشعاعي بصورة عرضية، مثل حوادث المفاعلات النووية، وهذا النوع من التلوث ضار ويختلف كلياً عن مفهوم تشجيع الأغذية. وتجدر الإشارة إلى أن المملكة العربية السعودية قامت بإصدار عدد من المواصفات القياسية التي تحدد الحدود القصوى للمستويات الإشعاعية المسموح بها في الأغذية والأعلاف وطرق كشفها وتقديرها، وتتولى الجهات الرقابية في المملكة التأكد من تطبيق هذه المواصفات.

ومن الأهمية بمكان في هذا الصدد تعريف الجرعة الإشعاعية والتي هي كمية الطاقة الإشعاعية الممتصة بواسطة الغذاء المعرض للمعالجة بالتشجيع، ويجب أن يكون الحد الأدنى للجرعة الممتصة لتشجيع أي غذاء كافية ليتحقق من خلاله الغرض التقني المنشود، وأن يكون الحد الأعلى للجرعة الممتصة أقل من تلك التي تحدث تأثيرات عكسية على الخصائص الوظيفية، أو الخواص الحسية للغذاء، وعادة تقاس الجرعة الإشعاعية بالكيلوجراي (Kilogray)، وهي وحدة لقياس الأشعة المؤينة في الغذاء المشع، هذا وقد طرأت تغيرات على مفهوم علاقة الجرعات الإشعاعية المستخدمة لسلامة الغذاء، بعد أن كان الحد الأقصى المسموح به للاستخدام هو 10 كيلوجراي (Kilogray) في عام 1980م، وفي هذا الإطار لم يعد هنالك تخوف من ارتفاع الجرعات، كما لم يعد هذا الارتفاع يكتسي أهمية تذكر بعد ثبوت المعالجة الإشعاعية، بغض النظر عن الجرعة أو المنتج أو مجال التطبيق، وقد أكد المؤتمر العالمي حول "ضمان سلامة وجودة الغذاء من خلال المعالجة بالتشجيع" والذي عقد بمدينة أنتاليا بتركيا في بيانته الختامي على عدم الحاجة إلى وضع حدود على الجرعات القصوى من منطلق سلامة الغذاء، حيث أن الخواص الحسية للغذاء والمعالجة الجيدة هما عاملان محددان لتقنين الجرعات المستخدمة، وقد قطعت لجنة دستور الأغذية (الكودكس) وفقاً لذلك خطوات كبيرة نحو تعديل مواصفاتها المتعلقة بالأغذية

المشععه، وستتم مراعاة جميع هذه المستجدات عند إعداد المواصفات القياسية السعودية الخاصة بالأغذية المعالجة بالإشعاع، وبصفة عامة ينبغي أن يقتصر استخدام التشعيع على الحالات التي تملئها ضرورات وحاجات ماسة، كتلك التي تتطلبها سلامة الغذاء، ولا ينظر لها كبديل اختياري عن الممارسات الجيدة للتصنيع، ويشترط عند استخدام هذه التقنية أن يكون الغذاء ما زال في حالة سليمة وأن تكون مواد التعبئة ذات جودة ملائمة.

ومع أن وحدات التشعيع ليس لها مخاطر تؤثر على المجتمع المحيط بها، إلا أن ذلك لا يمنع من السهر على أن يتم إنشاء وحدات تشعيع الأغذية بطريقة تضمن عملها بصورة جيدة، مع مراعاة الاحتياطات الواجب توافرها عند الإنشاء والتشغيل. وأما من ناحية الكشف عن الإشعاع فيجب التأكيد على أن استخدام الجرعات المسموح بها منه يؤدي إلى تغيرات فيزيائية وكيميائية في الأغذية إلا أنها تغيرات بسيطة وغير مرتبطة بشكل خاص بعمليات التشعيع ولا تختلف عن تلك التي تحدثها المعاملات المختلفة الأخرى للأغذية كطرق الحفظ. وبالرغم من كون الدول التي تسمح بتشعيع الأغذية لا تشترط وضع طرق للكشف عن الأغذية المشععة إلا أن تحديد مثل هذه الطرق قد يكتسي أهمية لمعرفة الجرعة المستخدمة في معاملات الأغذية، وهو مرغوب لدى المستهلك والجهات الرقابية والمصنعين الذين يستخدمون هذه التقنية، حيث أن أسعار الأغذية المشععة تزيد في الدول التي تسمح بالتشعيع عن أسعار نظيراتها غير المشععة، كما أنها تتميز عادة بصفات جيدة كخلوها من السالمونيلا، وزيادة فترة صلاحيتها. وهناك أساليب عديدة للكشف عن الأغذية المشععة منها: الطرق الفيزيائية، والخواص الكيميائية، والطرق الحيوية.

ج- المعادن الثقيلة:

لقد أدت حركة التصنيع التي شهدها العالم والتي تلعب فيها المعادن دوراً كبيراً إلى استخراج الكثير منها وانتشارها خارج محيط تواجدها الطبيعي، مما أدى في بعض الأحيان إلى تغير صيغة المركبات الكيميائية لهذه المعادن نتيجة العمليات التصنيعية، كما أصبحت هذه المعادن في بعض الأحيان مصدراً لتلوث الأغذية، فمثلاً عندما يتم تعليب اللحوم في علب تختم بمادة الرصاص فمن شأن ذلك أن يؤدي إلى تلوث هذه اللحوم بتلك المادة، ويؤدي الاستخدام الواسع للمعادن إلى انتشارها حتى تصل إلى الماء عبر الأنهار أو المجاري وإلى مكبات النفايات وانتقالها بواسطة الغبار في الجو وتنتهي بالدخول في السلسلة الغذائية، مع العلم أن تراكم الكميات القليلة من المعادن الثقيلة يؤدي إلى زيادة في تركيزها، ومن هذه المعادن الرصاص، الكاديوم، الزئبق، الزرنيخ (وإن كان الأخير يصنف طبيعياً تحت صنف شبيه المعادن) والذي يكون ساماً ضمن حدود معينة ليشكل خطراً على صحة الإنسان.

تصنف هذه المعادن على أنها ثقيلة وفق حالتها القياسية، إذ أن لها كثافة معينة أكثر من (5) جرامات / سنتيمتر³، كما توجد معادن ذات كثافة قريبة منها أو مشابهة لها، مثل النحاس والنيكل والكروميوم والحديد، إلا أنها ضرورية لجسم الإنسان، لكن ضمن تراكيز واطئة لا غنى عنها لديمومة جميع أشكال الحياة، وتصنف المعادن الأخيرة على أنها العناصر قليلة المقدار، أي أن نسبة تواجدها ضئيلة وإن زادت تراكيزها يصبح تأثيرها ساماً، شأنها في ذلك شأن المعادن الثقيلة بتراكيزها الواطئة التي تؤدي إلى خلل أيضاً، لكن الإشكال الحقيقي يكمن في معرفة الحد الفاصل ما بين التركيز الضروري والتركييز السام.

ومن المعلوم أن زيادة تراكيز المعادن الثقيلة في الغذاء عن الحدود المسموح بها قد تسبب تأثيرات سمية لمستهلكي تلك المنتجات الغذائية، ويعتمد مستوى هذه التأثيرات على طبيعة المعدن وتركيزه ومقاومة الجسم، إضافة إلى إمكانية وجود أكثر من معدن ثقيل في الجسم، مما يزيد من خطورة تلك التأثيرات السامة وتداخلها مع النظم الإنزيمية في خلايا الحيوان، أو مع مكونات أغشية الخلايا، وعلى سبيل المثال فالتسمم بالرصاص قد تنتج عنه أعراض مثل: الاعتلال في الجهاز العصبي المركزي واضطرابات في وظائف الكلى والكبد، وأضرار في الجهاز التناسلي وأمراض فقر الدم، والعديد من أعراض نقص التوازن الغذائي، وتقدر كمية الرصاص المسموح بتناولها يوميا في الأغذية ذات المنشأ الحيواني ب (0.43) مليغرام / يوم والكادميوم ب (0.06) مليغرام / يوم.

أما أضرار معدن الكاديوم فتظهر في شكل تنخر في الكلى والكبد، إضافة إلى إضرار في العظام. في حين تشمل أعراض التسمم المزمن بمعدن الزرنيخ الضعف، والوهن، والإنهاك، وفقدان الشعر، وبحة في الصوت وفقدان الوزن، كما يمكن أن يتسبب في الإصابة بمرض السرطان، وتعتمد طرق الكشف عن متبقيات المعادن الثقيلة باستخدام:

الاستقراء المقترن بقياس طيف البلازما الكتلي inductive coupled plasma-mass spectrometry.

الاستقراء المقترن بالانبعاث الذري للبلازما inductive coupled plasma-atomic emission spectrometry.

مطياف المقياس الذري مع اللهب أو الانحلال الكهروحراري وغيرها من الطرق

atomic absorption spectrometry with flame or electro thermal atomization.

الأخطار الصحية للمتبقيات الدوائية:

أكدت الدراسات والأبحاث العلمية التي أجريت على الحيوانات والدواجن وجود بقايا أدوية أو نواتجها متركة في أعضاء هذه الحيوانات، كالكبد والرئة والكلى والدهون، ويمكن أن تنتقل البقايا المذكورة إلى كافة أعضاء الجسم قبل طرحها خارج الجسم. كما أثبتت الدراسات كذلك إمكانية تحول بقايا الأدوية إلى مواد كيميائية ضارة بالنسبة إلى صحة الإنسان الذي يتناول المنتجات الحيوانية والتي توجد بها المتبقيات الدوائية، ومن أهم المشاكل الصحية التي تنجم عن تناول متبقيات الأدوية البيطرية في المنتجات الحيوانية ما يلي:

1. الإصابة بالسرطانات والأورام، فمعظم المواد الكيميائية لها آثار مسرطنة على المدى القريب أو البعيد وتكمن خطورتها في ارتباط تفاعلها مع البروتين والمادة الوراثية (DNA) للخلية، حيث تبقى متواجدة لفترات طويلة قبل أن يتم طرحها خارج الجسم، ويؤدي تناول هذه المواد لفترات طويلة ولو بنسب ضئيلة إلى تراكمها في الجسم، مما يرفع احتمال الإصابة بالسرطانات والأورام، خاصة أن الكشف عن الأعراض السرطانية التي تسببها المواد الكيميائية لا يكون إلا بعد فترات طويلة من تناول هذه المواد قد تصل إلى عدة سنوات، ومن أمثال الأدوية المسرطنة نذكر (Sulphamethazine, Furazolidone و Oxytetracycline).

2. إحداث تحورات جينية في سلالات الأجيال، فالمواد الكيميائية تتلف أو تحطم المادة الوراثية (DNA) للخلية، وهو ما يؤدي إلى إحداث تغيرات جينية في الإنسان والحيوان، وبالتالي ظهور أجيال تختلف عن الأجيال السابقة.
3. وبما أن بعض الأدوية والمواد الكيميائية لها آثار سمية على الأجنة في مرحلة من مراحل حياتها الجنينية فأن متبقيات هذه الأدوية لها تأثيرات سلبية واسعة على المواليد، مع ظهور تشوهات جينية.
4. تتسبب متبقيات بعض الأدوية إلى ظهور أنواع من الحساسية وأعراض جانبية مثل:
 - الحساسية الصادمة (anaphylactic shock) الأكثر شيوعاً.
 - اضطرابات تنفسية.
 - الأنيميا النزفية.
 - التهاب الأوعية الدموية (serum sickness and allergic vasculitis).
 - التهاب الجلد.
5. لا يقف مفعول متبقيات الأدوية والعقاقير عند القضاء على البكتيريا الممرضة فحسب، بل يتجاوز ذلك إلى القضاء على الأنواع النافعة من البكتيريا والتي تصل إلى أكثر من 400 نوع.
6. كما تتسبب متبقيات العقاقير إلى تغيير النشاط الإنزيمي وعملية الأيض في الأمعاء.
7. تتسبب متبقيات بعض أنواع الأدوية مثل التتراسيكلين ومجموعة الأمينوجلوكوسيدات في تسمم الحيوانات والإنسان.
8. أمراض فقر الدم، وهو ما أدى إلى منع استخدام المضاد الحيوي الكلورامفينيكول في حيوانات المزرعة وخاصة الدواجن المنتجة للبيض والأبقار الحلوب.
9. تأثير سلبي على الجهاز العصبي، من خلال زيادة عدد النوبات التشنجية لدى مرضى الصرع.
10. خلل في التوازن الهرموني في جسم الإنسان، مثل نمو الثدي مبكراً، حيض مبكر غير طبيعي عند النساء، وكذلك نضج جنسي مبكر.
11. التأثير السلبي على البيئة الناتج عن خلال قدرة بعض الأنواع المختلفة من الأدوية كـ Macrolides, Terracyclin, Erythromycin, Sulphonamides على البقاء في التربة لفترة تزيد على العام، وهو يؤثر على البكتيريا والكائنات الحية الموجودة بها.
12. وأمام هذا الوضع بادرت بعض دول العالم وبعض المنظمات الدولية باتخاذ التدابير الوقائية للتصدي للتبعات الصحية الناجمة عن المتبقيات الدوائية وكانت أهم هذه التدابير:
 - في عام 1970م منعت بريطانيا استخدام التتراسايكلين والبنسلين كمحفز للنمو.
 - في عام 1986م منعت السويد استخدام محفزات النمو.
 - في عام 1997م أوصت منظمة الصحة العالمية (WHO) بتقليل الاستخدام المكثف للمضادات الجرثومية خاصة محفزات النمو وفي نفس العام منعت الدول الأوروبية استخدام AVOPARCIN.
 - في عام 1998م حصل توقف طوعي لاستخدام محفزات النمو في النرويج.
 - في عام 1999م منعت الدول الأوروبية استخدام السبايراميسين والبستراسين والفرجينياميسين وفي العام ذاته منعت سويسرا استخدام محفزات النمو.

- في عام 2000م أوصت منظمة الصحة العالمية بعدم استخدام أي مضاد حيوي كمحفز للنمو.
- في عام 2006م منعت الدول الأوروبية جميع أنواع محفزات النمو.

وفي هذا السياق حرمت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) استخدام عدد من المضادات الحيوية والكيميائية ومنها (الكلوروفينكول والفيورازيليدون والنايترو فيورازون) كما منعت استخدام علاجات السلفانومايد والفلورو كوينيلونز في أبقار الحليب.

وعلى المستوى الاقتصادي توجد تأثيرات سلبية عديدة لبقايا بعض الأدوية ومنها المضادات الحيوية التي تؤثر على الميكروبات النافعة المستخدمة في صنع منتجات اللحوم والألبان (كخميرة أو بادئ)، وهو ما يؤدي إلى الحصول على منتج رديء الجودة وبالتالي يحدث خسائر اقتصادية طائلة، كما أن متبقيات الأدوية لها تأثيرها كذلك على عجلة الإنتاج الاقتصادي، بالنظر إلى ما تسببه من تربي الأحوال الصحية للقوى العاملة التي تستهلك منتجات غذائية ملوثة بمواد كيميائية.

ومن الآثار الاقتصادية السلبية الأخرى لمتبقيات الأدوية في الأغذية، نجد فقدان المستهلك الثقة في المنتج المحلي تفادياً للتعرض للآثار السلبية لهذه المتبقيات ومضاعفاتها، وهذا ما يجعله يميل إلى استهلاك المنتج المستورد من منشآت أخرى خاضعة لمقاييس ومعايير الجودة والرقابة والسلامة الغذائية ويعزف عن استخدام المنتجات المحلية، مما يؤثر على التجارة المحلية للمنتجات الغذائية وقد يؤثر بدوره على حدوث بطالة العاملين في هذا المجال مما يضاعف من الأعباء الاقتصادية على البلد ويسبب خسائر اقتصادية مؤثرة.

وتؤثر كذلك الأغذية الملوثة بمتبقيات الأدوية والعقاقير تأثيراً بالغاً على حركة التجارة الدولية حيث تؤدي إلى تقلص المبادلات التجارية بين الدول نتيجة للقيود المترتبة على تطبيق اشتراطات المواصفات القياسية الخاصة بالبلدان المختلفة، وهو ما يتسبب أحياناً في رفض الشحنات القادمة من بعض الدول (ومن الأمثلة الدالة على ذلك رفض الاتحاد الأوروبي لبعض شحنات الأسماك المصدرة من جمهورية مصر العربية لها وكذلك رفض شحنات العجول المستوردة من أستراليا إلى جمهورية مصر العربية بسبب تواجد بقايا الهرمونات بها) وبالتالي خسارة اقتصاديات بعض الدول مصدر مهم من مصادر النقد الأجنبي.

الأطر المؤسسية والتشريعية الوطنية للرقابة على الأغذية من منشأ حيواني في بعض الدول العربية:

تمت دراسة وتحليل البيانات الواردة من الدول العربية (العراق، الجزائر، اليمن، فلسطين، الأردن، لبنان، موريتانيا، سلطنة عمان، سوريا، تونس ومصر) ومن أهم ما تضمنته هذه البيانات ما يلي :

1- البنية المؤسسية المتاحة للرقابة على سلامة الأغذية والأجهزة الوطنية المسؤولة عن المواصفات والمقاييس والرقابة على الأغذية :

تمارس العديد من الدول دورها الرقابي على سلامة الأغذية ذات الأصل الحيواني من خلال أطر مؤسسية وتنظيمية متعددة تضطلع بهذه المهمة كالقطاعات الوزارية : وزارة الزراعة بواسطة مديريات الثروة الحيوانية، مديريات الطب البيطري بالمحافظات، مراكز البحوث الزراعية، وزارة الصحة من خلال مديريات الغذاء والدواء، المعامل المركزية لفحوص الأغذية، وزارة الصناعة والتجارة من خلال مؤسسات المواصفات والمقاييس والهيئة العامة للرقابة على الصادرات والواردات.

وتتفاوت كفاءة ونجاعة الأدوار الرقابية على سلامة الغذاء حسب الدول، حيث يلاحظ تكرار في المهام وازدواجية في الأدوار وبالتالي ضعف في الدور الرقابي، وعدم الانسجام والتناغم بين الدوائر المختلفة لضمان تحقيق الهدف الأساسي والمتمثل في صحة وسلامة الغذاء.

يعتبر غياب الأطر التشريعية والرقابية الموحدة من أهم المشاكل والمحددات التي تعيق نجاعة الرقابة في الوقت الراهن، وليس بالإمكان القيام بتقليل الأضرار الناتجة عن هذا النقص وذلك بسبب غياب الدراسات والمسوحات المتعلقة بهذا الموضوع مما جعل بعض الدول تتجه نحو إنشاء هيئة لسلامة الغذاء من أجل توحيد الأدوار، كما هو الحال بالنسبة لمصر والأردن على سبيل المثال.

2- المختبرات المتخصصة لإجراء الكشف عن متبقيات الأدوية البيطرية واعتماد هذه المختبرات دولياً:

لا تتوفر مختبرات متخصصة لإجراء الكشف عن متبقيات الأدوية البيطرية في جميع البلدان السابقة الذكر، ويتفاوت الوضع فيما بينها، حيث تتوفر في كل من: مصر، تونس، الأردن مختبرات مكتملة البنية، أما بالنسبة لليمن فيتم القيام بتحاليل مبدئية للكشف المسحي، دون توفر إمكانيات إجراء الاختبارات التأكيديّة، ويلاحظ أنه في الأردن وإن كانت توجد تحاليل مبدئية وتأكيدية إلا أنها ليست على نطاق واسع في عموم المملكة، وتتوفر في كل من مصر وتونس معامل متقدمة ومتطورة في مجال الكشف عن متبقيات الأدوية البيطرية ومعتمدة عالمياً وحاصلة على شهادة ISO 17025.

وفيما يتعلق بالأجهزة المتخصصة في الكشف عن متبقيات العقاقير البيطرية، فقد أوضحت التقارير المقدمة من الدول إلى المنظمة العربية للتنمية الزراعية أن وضع الدول في هذا المجال كما يلي :

العراق: توجد بها أجهزة مثل HPLC، ELISA، GC-MS، TLC ولم تذكر أعدادها ولم يرد ذكر لأنواع أخرى.

الجزائر: لم يتم التعرض لوجود أجهزة متخصصة في هذا المجال وإنما كان الحديث عن نية لإنشاء مختبرات مجهزة.

اليمن: يوجد جهاز وحيد HPLC.

لبنان: توجد أجهزة HPLC، LC-MS/MS، ELISA.

موريتانيا، عمان، فلسطين: لم يتم التطرق إلى وجود أية أجهزة.

سوريا: توجد أجهزة HPLC، GC & ELISA.

مصر، تونس، الأردن: توجد العديد من أجهزة TLC، HPLC، LC-MS/MS، GC-MS/MS & ELISA.

ومن خلال استقراء على هذه المعطيات تبين أن معظم الدول العربية، وبالرغم من توفرها على بعض الأجهزة للكشف عن متبقيات العقاقير البيطرية، إلا أنها ما زالت تعاني من نقص ملحوظ في مثل هذه المختبرات المتخصصة، وهنا تبرز أهمية الجهود الذي يجب أن تقوم به المنظمة العربية للتنمية الزراعية لحث الجهات المعنية في بلدانها الأعضاء على المبادرة في إنشاء مثل هذه المختبرات لما لها من أهمية بالغة في الحفاظ على صحة الإنسان وترقية التجارة وسلامة البيئة وتنمية الاقتصاد.

3- مدى كفاية الكوادر الفنية المؤهلة والمدربة وتوفير التمويل اللازم:

يتضح من المعلومات المقدمة من الدول تبين عدم وجود أعداد كافية من الكوادر الفنية المؤهلة في هذا المجال، مع وجود استثناءات هي الأردن، سوريا وتونس التي لديها كوادر فنية مدربة لكنها تحتاج إلى مزيد من التدريبات العملية والتطبيقية لاكتساب المهارات اللازمة لممارسة الفحوصات المطلوبة للكشف عن متبقيات الأدوية، كما هنالك حاجة إلى زيادة أعداد كوادر العاملين في هذا المجال، وتعتبر حالة مصر حالة خاصة بين الدول العربية في هذا المجال، حيث لديها الكوادر المتخصصة في هذا المجال وبأعداد كبيرة ومدربة على التقنيات واستخدام الأجهزة الحديثة لتقدير المتبقيات الضارة في الأغذية ذات الأصل الحيواني، واستفادت هذه الكوادر من التدريب داخل مصر وخارجها، وهذا ما يجعل مصر مؤهلة لنقل خبرتها في هذا المجال إلى الدول العربية الأخرى لتعميم الفائدة وتمكين هذه الدول من رفع قدراتها في مجال رقابة الغذاء والتأكد من سلامته وخلوه من المتبقيات الضارة.

ومن المسلم به أن توفير الكادر الفني المؤهل للقيام بعمليات الكشف المتبعة عن المتبقيات الدوائية، سواء كان هذا التوفير من خلال اكتتاب كوادر جديدة أو تأهيل وتحسين خبرة الكوادر الموجودة، يحتاج إلى وسائل تمويلية معتبرة، وفي هذا السياق، أجمعت التقارير الواردة من الدول العربية، باستثناء مصر على نقص الموارد المالية الموجهة لهذا الموضوع، وكذلك على عدم وجود بوادر لدى جهات القرار في زيادة الوسائل المالية المخصصة لهذا الغرض، ومن الأهمية بمكان تنبيه الجهات المعنية في الدول الأعضاء على هذه النواقص وحث المسؤولين في هذه الدول على ضرورة تخصيص المزيد من الموارد المالية لتمويل هذه الأنشطة، كما أنه يتعين كذلك تنظيم

دورات تدريبية موجهة لتأهيل الكوادر الفنية في الوطن العربي لتحسين خبرتهم في المجالات ذات الصلة بإجراء الاختبارات المطلوبة للكشف عن المتبقيات الضارة.

4- القوانين والتشريعات والسياسات المتعلقة بسلامة الغذاء:

أبرزت تقارير الدول وجود تشريعات عامة حول سلامة الغذاء، مع غياب تشريعات خاصة تعالج موضوع متبقيات الدواء، كما هو الحال في الجزائر، اليمن، فلسطين، عمان. وهنالك دول أصدرت تشريعات وتبنت سياسات خاصة بهذا الموضوع منها مصر (الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة)، العراق (اللجنة الوطنية لسلامة الغذاء)، لبنان (المواصفة القياسية اللبنانية)، موريتانيا (مدونة الوقاية والسلامة الصحية)، سوريا (المواصفة القياسية السورية)، الأردن (المواصفة القياسية الأردنية)، أما تونس فتعتمد في هذا المجال على المراجع العلمية الرسمية الصادرة من الاتحاد الأوروبي والمنظمات التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية مثل الكودكس.

وللحد من تباين الأطر المؤسسية والتنظيمية في البلدان العربية فيما يتعلق بالمعلومات أو التشريعات أو القوانين، تبرز الحاجة إلى إنشاء شبكة عربية لتبادل البيانات على غرار تلك التي تم إنشاؤها من قبل منظمتي الصحة العالمية والأغذية والزراعة (الشبكة الدولية للسلطات المعنية بالسلامة الغذائية - إنفوسان) بهدف تشجيع تبادل المعلومات حول السلامة الغذائية وتعزيز التعاون بين سلطات السلامة

الغذائية على المستويين الوطني والدولي، مما يساعد على تحديث المعايير وفق المتغيرات السريعة والمستجدات المتلاحقة في تصنيع وتكنولوجيا الأغذية.

5- أسباب تواجد بقايا الأدوية في الأغذية الحيوانية والإجراءات المتبعة للحد من الاستخدام العشوائي للأدوية البيطرية:

بناءً على البيانات والمعلومات المقدمة من الدول المشمولة بالاستبيان، يتضح أن أسباب تواجد بقايا الأدوية في الأغذية الحيوانية تعود في الأساس إلى الاستخدام السيئ أو المفرط للعقاقير البيطرية، وعدم تقيد المزارعين والمربيين بفترة انسحاب العقار من الجسم.

ومن الجدير بالذكر أن غياب رقابة بيطرية فعالة على مزارع الدواجن والحيوانات كان المسبب الرئيسي لانتشار استخدام منشطات النمو بطرق غير شرعية، وكذلك استخدام المربيين للعقاقير البيطرية في علاج الحيوانات والدواجن دون الرجوع إلى الفنيين والأطباء البيطريين.

وتسحب مشكلة المتبقيات الدوائية على صناعة الدواجن، حيث يتم إضافة المضادات الحيوية كمعززات للنمو أو لغرض الوقاية بصورة مستمرة في علائق الدواجن دون أي ضوابط أو محددات، مما يجعل التخلص منها أمراً ليس بالسهل بالنظر لتراكمها وقصر الدورة الإنتاجية للدواجن اللحم (30-40 يوماً)، كما أن تغذي الدواجن في بعض الأحيان على الأعلاف السمكية عديمة الجودة يعرضها للتلوث بالأدوية، أو المبيدات الحشرية، وحتى المعادن الثقيلة التي تضاف إلى العلائق لتمديد فترة التخزين.

وعلى مستوى الإجراءات المتخذة من طرف البلدان المشمولة بالاستبيان، للحد من الاستخدام العشوائي للأدوية البيطرية، فقد اتضح من خلال التقارير قيام بعض الدول من خلال جهاتها المختصة بإجراءات هادفة إلى تنظيم عمليات استخدام الأدوية. إلا أنه يمكن تعزيز ودعم هذه الإجراءات من خلال تطبيق جملة من المقترحات في هذا المجال مثل:

- تنظيم دورات إرشادية حول الاستخدام الآمن للعقاقير البيطرية والمخاطر الناجمة عن سوء استخداماتها.
- تفعيل دور الأجهزة الرقابية للسيطرة على سوء الاستخدام.
- صرف الأدوية البيطرية وفق ضوابط ومراقبة من قبل الأطباء البيطريين.
- إجراء فحوصات المقاومة الجرثومية والطفيلية تجاه الأدوية الشائع استخدامها، ذات التأثير التراكمي، وذلك لمنع استخدامها والقيام باستبدالها عند الاقتضاء بما هو أنسب، سواء للعلاج أو لدرء التأثير التراكمي في جسم الحيوان.
- إجراء اختبارات دورية عشوائية على المنتجات الحيوانية لتقدير متبقيات العقاقير البيطرية.
- إصدار قوانين وتشريعات رادعة لمواجهة مرتكبي المخالفات.

6- المصاعب التي تواجه العمل في المختبرات للكشف على متبقيات الأدوية:

يمكن أن نذكر من بين هذه المصاعب:

- عدم وجود مواصفات موحدة في الدول العربية ترقى إلى المواصفات العالمية.

- نقص الخبرات والكفاءات الفنية والعلمية في معظم الدول العربية.
- محدودية البرامج التدريبية في هذا المجال.
- عدم تفعيل القوانين والتشريعات وضعف الدور الرقابي.
- تعدد الجهات الرقابية وغياب التنسيق والانسجام بينها والازدواجية في الأدوار، مما يؤدي إلى ضعف الأداء.
- ضعف التمويل وعدم منح الجهات الرقابية المكانة والاهتمام اللائقين وترجمة ذلك في مد هذه الجهات بالمخصصات المالية الضرورية للقيام بدورها بشكل كامل.
- عدم قدرة بعض الدول على اقتناء الأجهزة العملية (المختبرية) الحديثة الضرورية للقيام بالتحاليل اللازمة مثل HPLC, LC-MS/MS, GC-MS/MS.

الاشتراطات والمواصفات القياسية الدولية ذات العلاقة بسلامة الأغذية من منشأ حيواني :

لقد اهتمت العديد من المنظمات الدولية مثل EC - FAO - WHO - FDA - UNEP - UNDP بوضع ضوابط تشريعية ومواصفات قياسية تنظم تداول الأدوية والعقاقير البيطرية ذات العلاقة بسلامة الأغذية من الأصل الحيواني، وقد حددت هذه الضوابط والقوانين حدود المتبقيات الضارة بالأغذية والتي يجب ألا يتم تجاوزها، وتسمى بالحدود المسموح بها حتى تلتزم بها الدول لتسهيل درء الأمراض التي قد تحدث عن الاستخدام اللامسؤول لهذه المنتجات الكيميائية.

وهكذا أنشأت هيئة الدستور الغذائي (Codex Alimentarius Commission) من قبل منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية بغية تطوير المعايير الدولية للأغذية والإرشادات والتوصيات لحماية صحة المستهلكين وضمان الممارسة العادلة في تجارة الأغذية. وأصبحت المعايير الغذائية الصادرة عن هيئة الدستور الغذائي (Codex Alimentarius) أو الواردة في مدونة الأغذية، المرجع العالمي للمستهلكين والمنتجين والوكالات الوطنية لمراقبة الأغذية وتجارة الأغذية الدولية.

وكان لإنشاء هيئة الدستور الغذائي تأثير كبير على صعيد تفكير منتجي ومجهزي الأغذية، وكذلك زيادة الوعي لدى المستهلكين، حيث امتد نفوذ هيئة الدستور الغذائي إلى كل قارة، مما ساهم في حماية الصحة العامة وانتشار الممارسات السليمة في تجارة الأغذية. وتضطلع هيئة الدستور الغذائي (Codex) وهيئاته الفرعية بمسئولية وضع المعايير المذكورة، وهي معايير مؤصلة علمياً ومفصلة وتأخذ بعين الاعتبار آراء الخبراء المقدمة من خلال لجان مشتركة بين منظمة الصحة العالمية WHO، ومنظمة الأغذية والزراعة FAO، وكذلك لجنة الخبرات المعنية بالمواد المضافة إلى الأغذية (JECFA).

لقد قامت هيئة الدستور الغذائي بتحديد الحدود القصوى لمتبقيات العقاقير البيطرية (MRLs) سعياً إلى حماية المستهلك وتجنبه الأضرار الصحية الناجمة عن عدم مراعاة هذه الحدود كأمراض الفشل الكلوي والسرطان والفشل الكبدي وغيرها من الأمراض التي قد تصيب الإنسان.

وتعرف الحدود القصوى المسموح بها بأنها التراكيز القصوى للمتبقيات الناتجة عن استخدام العقاقير البيطرية، ويعبر عنها بالجزء لكل مليون أو الجزء لكل بليون على أساس الوزن الطازج والذي يقبل وجوده في الغذاء، كما تستند الحدود القصوى للأدوية البيطرية في الأنسجة الحيوانية ومنتجاتها إلى الحدود المسموح بها يومياً (ADI).

وقد تم تحديد الحدود القصوى لمتبقيات الأدوية البيطرية من خلال دراسات أنجزت من قبل لجان مختلفة وتدرج هذه الحدود ضمن تشريعات بعض الدول (على سبيل المثال قانون اللوائح الفيدرالية في أمريكا - المجلة الرسمية للمجموعة الأوروبية - منظمة الأغذية والعقاقير في كندا - وهيئة الدستور الغذائي - والهيئة اليابانية لقوانين الأغذية) على المنتجات الحيوانية مثل: اللحوم، الأسماك، الألبان ومنتجاتها. إن الحدود المسموح بها يوميا (ADL) هي عدد المليجرامات من المادة الكيميائية المتواجدة في الغذاء ذي المنشأ الحيواني، والتي يمكن استهلاكها بشكل آمن لكل كيلو جرام من وزن الجسم يوميا.

وفي ضوء ما سبق يتعين على المسؤولين في الأقطار العربية السهر على التطبيق الصارم للقوانين التي تفرض على المزارعين والمنتجين وأصحاب مصانع الأغذية أن يراعوا فترة انسحاب العقار من جسم الحيوان والطائر بعد آخر جرعة من العقاقير حتى يتم إعطاء منتج غذائي خالٍ من المتبقيات الضارة وصالح للاستهلاك البشري حتى لا تكون الشعوب العربية عرضة للإصابة بالأمراض الناتجة عن الاستخدام غير الآمن للأغذية ذات المنشأ الحيواني.

United Nations Environmental Program (UNEP)

United Nations Development Program (UNDP)

Committee on Food Additives and Contaminants (CCFAC)

البرامج والمشروعات الوطنية القائمة والمخططة لإحكام الرقابة على جودة وسلامة الأغذية المصنعة محليا من أصل حيواني:

يتبين من استعراض البرامج القائمة التي نفذتها الدول العربية في هذا المجال ومستوى النجاح الذي حققته والصعوبات والتحديات التي واجهتها، عدم وجود برامج واضحة المعالم صممت لبلوغ هذا الهدف، وما أنجز في هذا المجال تمثل أساسا في صدور بعض التوصيات العامة التي تدعو إلى التقييد بشروط النشرات الاسترشادية المتعلقة بفترة انسحاب العقار من جسم الحيوان، وأخذت هذه المشاريع شكل دراسات وبحوث ورسائل جامعية عالجت موضوع المتبقيات للعقاقير والسموم، ومن الدول التي أشارت في تقاريرها إلى ذلك نذكر العراق، سوريا، والأردن.

أهم البرامج القائمة في هذا المجال في الدول العربية :

1- جمهورية مصر العربية:

تتوفر في مصر منظومة متكاملة لفحص المتبقيات الضارة بالأغذية، خاصة العقاقير البيطرية، حيث توجد معامل معتمدة بكل من وزارة الزراعة ووزارة الصحة ووزارة التجارة الداخلية والتموين وهيئة الرقابة على الصادرات والواردات تتولى مهمة الكشف عن المنتجات الموجودة بالأسواق المحلية، أما المواد والسلع الغذائية المعدة للتصدير فلا بد أن تخضع للفحص وترفق بها شهادة من معمل معتمد كشرط لتصديرها، وعلى مستوى عمليات الاستيراد توجد خمسة موانئ بحرية تتوفر بها مختبرات معتمدة تمنح السلع الغذائية المستوردة شهادة جمركية وشهادة صلاحية للاستهلاك البشري قبل دخولها البلاد (إعفاء جمركي من الموانئ البحرية).

كما توجد مشاريع أخرى تهتم بمراقبة صحة الأغذية ذات الأصل الحيواني، من أمثلة ذلك مشروع المتطلبات الصحية لسلامة الغذاء في أسواق القاهرة، ويقوم هذا المشروع بالكشف على أغذية المنتجات من أصل حيواني المتداولة في هذه المحافظة والمعدة للاستهلاك البشري، سواء كانت منتجة محلياً أو مستوردة، أو معدة للتصدير من خلال فحصها جرثومياً (بكتريولوجياً)، إضافة لفحص المتبقيات الضارة مثل (العقاقير البيطرية، الهرمونات ومنشطات النمو، المبيدات الحشرية، المعادن الثقيلة، المركبات الصناعية).

وهذا المشروع من المشروعات البحثية الممولة في إطار اتفاقية حويلة مبيعات منحة البند (416ب) الموقعة بين حكومتى جمهورية مصر العربية والولايات المتحدة الأمريكية في إطار برنامج المساعدات الاقتصادية الأمريكية لمصر.

كما توجد مشروعات أخرى ممولة من طرف الاتحاد الأوروبي (FP7) لإنجاز دراسات عن الملوثات الكيميائية والبيولوجية في الأغذية والأعلاف ذات الأصل الحيواني في الأسواق المصرية، وهي مقدمة من المركز الإقليمي للأغذية والأعلاف، كما تشترك وسائل الإعلام المرئية والمسموعة في جهودات التحسيس والتوعية حول أهمية سلامة الغذاء وتوضيح مدى أهمية الكشف عن العقاقير البيطرية بالأغذية ذات المنشأ الحيواني.

وللارتقاء بجودة وتنافسية المنتجات الحيوانية المصنعة محلياً والفرص المتاحة لنجاحها، تم إنشاء هيئة سلامة الغذاء المرتبطة مباشرة برئيس الوزراء وتجمع هذه الهيئة تحت مظلتها كافة المختبرات المعتمدة للكشف عن صلاحية الأغذية ذات الأصل الحيواني للاستهلاك البشري.

2- المملكة الأردنية الهاشمية :

تقوم المؤسسة العامة للغذاء والدواء ومديرية الرقابة على الصحة العامة وأقسام الصحة العامة بالتنسيق معاً والعمل على الكشف للتأكد من سلامة الأغذية وتوفر لهذه الهيئات الأجهزة والكوادر الفنية المتميزة والمؤهلة للقيام بالفحوصات اللازمة، وتقوم الجمعية العلمية الملكية بإجراء العديد من الفحوصات على الأغذية والكشف عن المتبقيات الضارة، مثل متبقيات الأدوية وغيرها، ويكون ذلك بناءً على طلب الجهات المختصة، وتوفر لهذه الجمعية أجهزة حديثة وطاقم مؤهل ومدرب، وتوجد في المملكة كذلك مراكز مميزة لفحص متبقيات العقاقير الطبية البيطرية والبشرية والكشف عن جميع أنواع السموم وذلك في مركز الأميرة هيا التابع لجامعة العلوم والتكنولوجيا، وهو مركز مرموق ومعتمد دولياً ومجهز بأحدث الأجهزة، إلا أن فعالية عمل هذه الجهات والمختبرات والمراكز ستظل ناقصة ما لم يوجد تنسيق محكم يحقق التكامل فيما بينها ضمن برنامج وطني للكشف الدوري على متبقيات العقاقير البيطرية.

مجالات التنسيق والتعاون العربي في مجال الارتقاء بعمل الأجهزة الرقابية على جودة وسلامة الغذاء من أصل حيواني:

يتضح من خلال التحليل الشامل للتقارير القطرية، وجود مجالات عديدة للتنسيق والتعاون بين الدول العربية بهدف الارتقاء بالأجهزة الرقابية المختصة في جودة سلامة الأغذية ذات الأصل الحيواني وذلك على النحو التالي:

- الحد من الاستخدام المفرط للعقاقير البيطرية من قبل مربي الحيوانات وذلك من خلال إنشاء برنامج عربي للرقابة على استخدام العقاقير البيطرية.
- تكثيف الرقابة البيطرية على منظومة تربية الحيوانات والدواجن بالمزارع ووضع برنامج وقائي وعلاجي ملزم للمربين وعدم استخدام العقاقير إلا بأشراف بيطري.
- تطبيق نظام السجلات لكل حيوان في مزارع الحيوانات والدواجن لمعرفة العقاقير واللقاحات المستخدمة حتى تتسنى مراعاة فترة انسحاب العقار من جسم الحيوان (ماشية ودواجن) قبل الذبح.
- تنظيم دورات إرشادية للمربين وبشكل دوري تبين مخاطر وأضرار استخدامات العقاقير بشكل مفرط لما لذلك من تأثير سلبي على صحة المستهلك وما يلحقه من أضرار بالاقتصاد القومي.
- تأهيل كوادر علمية متخصصة في هذا المجال في كل بلد عربي لتطبيق نظام ال HACCP على المنتج الغذائي من أصل حيواني بدءاً من المزرعة ووصولاً للمائدة، وذلك لتقديم منتج غذائي صالح للاستهلاك البشري وعالي القيمة.
- دمج الجهات الرقابية المسؤولة في كل بلد عربي عن فحص وسلامة الغذاء في هيئة وطنية واحدة، تضم كل الجهات الرقابية المعنية وتكون تحت مظلة أعلى سلطة في الدولة، ويمكن أن تطلق عليها تسمية "هيئة سلامة الغذاء"، ومن شأن هذا الإجراء أن يزيد من نجاعة الدور الرقابي ويضمن تقادي تداخل الأدوار وتكرار المهام.
- إنشاء شبكة عربية تعنى بالسلامة الغذائية تحت إشراف المنظمة العربية للتنمية الزراعية، بهدف تشجيع وتيسير تبادل المعلومات حول سلامة الغذاء وتعزيز التعاون بين الجهات المسؤولة عن السلامة الغذائية على المستويين العربي والدولي أسوة بما هو مطبق من قبل منظمة الصحة العالمية.
- تنظيم دورات تدريبية على مستوى الوطن العربي على استخدام أحدث الطرق والأجهزة في مجال الكشف عن المتبقيات الضارة بالأغذية على أن ينفذها خبراء مختصون في هذا المجال.
- المزيد من إشراك وسائل الإعلام السمعية والبصرية في نشر الوعي الصحي الخاص بسلامة الغذاء بصفة عامة وبمخاطر وأضرار الاستخدامات غير المقننة للأدوية والعقاقير البيطرية بصفة خاصة، أسوة بما هو متبع في بلدان العالم المتطور وبعض البلدان العربية.
- تشجيع إقامة مشروعات تهتم بتوفير المتطلبات الصحية لسلامة الأغذية ذات الأصل الحيواني في أسواق البلدان العربية، والتي يمكن في إطارها القيام وبصفة دورية بإنجاز مسوحات وفحوصات على الأغذية ذات الأصل الحيواني في الأسواق المحلية.
- إقامة المختبرات العلمية البحثية المتخصصة في مجال رقابة الأغذية ذات الأصل الحيواني، والعمل على اعتمادها دولياً.
- وضع مواصفة قياسية عربية موحدة تستند شرعيتها إلى المعايير الدولية في هذا المجال لتكون مرجعاً للبلدان العربية، أسوة بما هو متبع بالإتحاد الأوروبي.

التوصيات :

1. وضع معايير ومواصفات قياسية عربية استرشادية مشتركة لجودة وسلامة الأغذية بإشراف المنظمة العربية للتنمية الزراعية تستأنس بها الدول العربية تكون معتمدة على المواصفات العالمية التي توصي بها الجهات العالمية المختصة مثل هيئة الدستور الغذائي (CODEX Alimentarius) وإدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) والاتحاد الأوروبي (EC).
2. إجراء المسوحات الضرورية في مختلف البلدان العربية لمعرفة فترة سحب الدواء المعين من العروق أو السلالات المختلفة، حيث أن تلك الفترة تتأثر بمعدل سرعة الأيض لكل عرق أو سلالة، علاوة على التأثيرات البيئية المختلفة، من درجات حرارة أو طبيعة التربية، وكذلك طبيعة الغذاء والماء والترتبة، وذلك بغية تحديد المعدل اليومي من الاستهلاك المسموح به بالنسبة للمواطن العربي من هذا المنتج الغذائي أو ذاك من الأصل الحيواني حسب المتبقيات الدوائية.
3. إعداد إستراتيجيات قطرية متكاملة لمراقبة الأغذية تستند إلى تحليل المخاطر والنقاط الحرجة HACCP ووضعها موضع التنفيذ.
4. تفعيل دور التفتيش البيطري المتعلق بالرقابة على المنتجات ذات الأصل الحيواني بالأسواق المحلية بجميع البلدان العربية، مع التأكيد على استخدام الطواقم التشخيصية السريعة في الكشف على المتبقيات في تلك المنتجات، خاصة في المحاجر والمسالخ.
5. زيادة التنسيق بين الوزارات المعنية بالثروة الحيوانية ووزارة الصحة على مستوى عمليات الكشف والفحص على الأغذية ذات الأصل الحيواني.
6. المشاركة في الأنشطة الدولية المتعلقة بمراقبة الأغذية.

المراجع:

1. Waltner-Toews D. and McEwen S. Residues of antibacterial and antiparasitic drugs in food of animal origin: a risk assessment. *Prev. Vet. Med.* 1994; 20: 219-234.
2. WHO. 1991. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Toxicological evaluation of certain veterinary drug residues in food: Monograph prepared by the thirty-sixth meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series, No. 815. WHO, Geneva.
3. Mamber SW and Katz SE. Effects of antimicrobial agents fed to chickens on some gram-negative enteric bacilli. *Appl. Environ. Microbiol.* 1985; 50: 638-648.
4. Corpet DE. Antibiotic residues and drug resistance in human intestinal flora. *Antimicrob. Agents Chemother.* 1987; 31: 587-593.
5. Mamber SW and Katz SE. Effects of antimicrobial agents fed to chickens on some gram-negative enteric bacilli. *Appl. Environ. Microbiol.* 1985; 50: 638-648.
6. Corpet DE. Antibiotic residues and drug resistance in human intestinal flora. *Antimicrob. Agents Chemother.* 1987; 31: 587-593.
7. Nord CE, and Edlund C. Impact of antimicrobial agents on human intestinal microflora. *J. Chemother.* 1990; 2: 218-237.
8. Perrin-Guyomard A, Cottin S, Corpet DE, Boisseau J, and Poul JM. Evaluation of residual and therapeutic doses of tetracycline in the human-flora-associated (HFA) mice model. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 2001; 34: 125-136.
9. Berends BR, van den Bogaard AE, van Knapen F, and Snijders JM. Human health hazards associated with the administration of antimicrobials to slaughter animals. Part I. An assessment of the risks of residues of tetracyclines in pork. *Vet. Quart.* 2001; 23: 2-10.
10. Clark CH. Toxicity of aminoglycoside antibiotics. *Mod. Vet. Pract.* 1977; 58: 594-598.
11. Shaikh B and Allen EH. Overview of physical-chemical methods for determining aminoglycoside antibiotics in tissues and fluids of food-producing animals. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 1985; 68: 1007-1013.
12. WHO 1988. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Toxicological evaluation of certain veterinary drug residues in food: Monograph prepared by the thirty-second meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series, No. 763. WHO, Geneva.

13. Heberer T. Occurrence, fate & removal of pharmaceutical residues in the aquatic environment: a review of recent research data. *Toxicology Letters*, 2002; 131: 5-17.
14. Strauch D. Residues of Veterinary Drugs, Feed Additives and Environmental Chemicals. In: *Animal Production and Environmental Health*. Elsevier Science Publishers. 1987.
15. Zuccato E, Calamari D, Natangelo M. and Fanelli R. Presence of therapeutic drugs in the environment. *The Lancet*. 2000; 355: 1789-1790.
16. Broome C, Powell B, and Limsowtin Y. Starter Cultures: Specific Properties. In *Encyclopedia of Dairy Sciences*. Volume 1. Academic Press, London, 2002. 269-275.
17. Mäyrä-Mäkinen A. Proceeding in Residues of antimicrobial drugs and other inhibitors in milk, International Dairy Federation report, Kiel, 1995; 136-143.
18. Brynes SD, Sundlof SF, Vilim A, Lambert G, Yong MS and Fitzpatrick SZ. International harmonization of maximum residues levels for veterinary drugs via dietary intake estimates. Proceedings of the Euro residue 11 Conference. Veldhoven, the Netherlands, 6-8 May 1996.
19. Code of federal regulations. 21CFR 1, part 556 (1 April). US Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration. 1994.
20. Codex Alimentarius Commission. List of Codex MRLs for vet drugs. In residues of vet drugs in foods, volume 3, section 1. FAO/WHO, Rome. 1993.
21. EU Regulation 2377/90 Off. J.Eur.Communities L.244: 1
22. Auroville Innovative Urban Management IND-015 Annexes - Final Report October 2003
23. Popa, G., Segal, B., Dumitrache, S., Segal, R.: The toxicity of food products (in Romanian), Romanian Academy's Publishing House, Bucharest, 1986, 56-78;
24. Goyer, R.A.: Nutrition and metal toxicity, *Am. J. Clin. Nutrition*, 1995, 61, 646- 650;
25. Soniassy, R., Sandra, P., Schlett, C.: Organic micropolluants, *Water Analysis*, 1995, 141-162;
26. Liu, W., Lee, H.K.: Chemical modification of analytes in speciation analysis by capillary electrophoresis, liquid chromatography and gas chromatography, *Journal of Chromatography*, 1999, 45-63;
27. Hagestuen, E.D., Campiglia, A.D.: New approach for screening polycyclic aromatic hydrocarbons in water samples, *Talanta*, 1999, 49, 547-560;
28. Adriano, D.C.: Trace elements in terrestrial environment, Springer Verlag, New York Inc., 1986, 136-145

29. Medicine et Nutrition 1999, 35(2), 57-59. Arsenic in food: Consequences for human health Astier-Dumas M
30. Alexander,F.(1985) An introduction of Veterinary Pharmacology,4th add.longman, London & NewYourk.
31. 2-Garrod,L.p; Lambarst,H.P.& O Grandy,F.(1973): Antibiotc & Chemotherapy 4th.edd.Churchill Livingston Edenburgh & Lndon
32. 3-Egrov,N.S.(1985). Antibiotic Approach 1st edd. Mir.publisher s,Moscow translated from Russian Alexander Rosinkin.
33. 4- Nisha,A.R.(2008).Veterinary world, Vol.1(12):375-377
34. 5-Frazer,W.c.(1971):Food Microbiology 2nd edd. McGraw Hill Book Company of America.
35. 6- Sanyal P., Knox M., Singh D., Hennessy D. & Steel J. (1995). Influence.
36. of diet type on the kinetic disposition of benbendazole in cattle and buffalo. Int. J. Parasitai., 25 (10), 1201-1205..7- Gips M. & Soback S. (1996). - Norfloxacin nicotinate pharmacokinetics in unweaned and -weaned calves. J. vet. Pharmacol. Therap., 19 (2), 130-134
37. 8- Sanyal P., Knox M., Singh D., Hennessy D. & Steel J. (1995). - Influence of diet type on the kinetic disposition of benbendazole in cattle and buffalo. Int. J. Parasitai., 25 (10), 1201-1205.
38. 9-Ziv G., Lavy E., Glickman A. & Winkler M. (1995). - Clinical pharmacology of Cefixime in unweaned calves. J. vet. Pharmacol. Therap., 18 (2), 94-100.
39. .10- Van Dresser W. & Milcke J.R. (1989). - Drug residues in food animals. J. Am. vet. med. Assoc., 194, 1700-1710.
40. 11- Weaver L. (1992). – Antibiotic residues in milk and meat: perceptions and realities. Vet. Med., 87), 1222-1228.
41. 12- Guest G. & Paige C. (1991). - The magnitude of the tissue residue problems with regard to consumer needs. J. Am. vet. med. Assoc., 198 (5), 805-808.
42. 13-Van Dresser W. & Milcke J.R. (1989). - Drug residues in food animals. J. Am. vet. med. Assoc., 194, 1700-1710.
43. 14-Boison J., Korsrud G., MacNeil J., Yates W. & Papich M. (1992). - Effect of cold temperature storage on the stability of benzylpenicillin residues in plasma and tissues of food-producing animals. J. Assoc. off. analyt. Chem., 75 (6), 974-978.
44. 15-Rose M., Farrington W. & Shearer G. (1995). - The effect of cooking on Contam., 12 (6), 739-750. veterinary drug residues in food. 3: Sulfamethazine (sulphadimidine). Food Addit.

45. 16-Boison J., Korsrud G., Papich M. & MacNeil J. (1995). - Comparison of four commercially available rapid test kits with liquid chromatography for detecting penicillin G residues in bovine plasma. J. Assoc. off. analyt. Chem., 78 (5), 1144-1152.
46. 17- Hahnau S. & Julicher B. (1996). - Evaluation of commercially available ELISA test kits for the detection of clenbuterol and other beta-2-agonists. Food Addit. Contam., 13 (3), 259-274.
47. 18-TerHune T. & Upson D. (1989). - Factors affecting the accuracy of the live animal swab test for detecting urine Oxytetracycline and predicting Oxytetracycline residues in calves J. Am. vet. med. Assoc., 194 (7), 918-921.
48. 19- Elliot C, McCaughey W. & Shortt H. (1993). - Residues of the beta-agonist clenbuterol in tissues of medicated farm animals. Food Addit. Contam., 10 (2), 231-244.
49. 20- Scippo M., Degand G., Duyckaerts A., Maghuin-Rogister G. & Delahaut P. (1994).
50. Control of the illegal administration of natural steroid-hormones in the plasma of bulls and heifers. Analyst, 119 (12), 2639-2644.
51. USDA<National Agriculture statistics service.(2012).Livestock slaughter annual summery.Retrieved Nov21,2012.(2-11).
52. Rallof,J.(2012).Hormones: Here is the beef-Environmental concerns reemerge over steroids given to livestock science News,161(1)Retrieved Nov21,2012.
53. USDA, Veterinary Services, Animal &Plant Health Inspection Service.(2007).
54. Dairy 2007 part I : Reference of dairy cattle health & management practices in the USA.(2007).
55. E.C. Scientific Committee on Veterinary Measures Relating to Public Health.(1999).Assessment of potential risks to human health from hormone residues in bovine meat& meat products.retrieved Nov.21,2012.
56. Scientific Committee on Veterinary Measures Relating to Public Health (2002).European Commission. Retrieved Nov.21,2012.
57. European Commission Food Safety.(2007).Hormones in meat. Introduction.Food & Feed safety. Retrieved Nov.21, 2012.
58. University of Rochester Medical Center.(2007).Maternal beef diet could impact sperm counts. UR study suggests. Retrieved Nov.21, 2012
59. Steinman,G.(2007). Twining & higher intake of dairy products. Journal of Reproductive Medicine.
60. Gildeen RC, Huffling K, Sattler B (January 2010). "Pesticides and health risks". J Obstet Gynecol Neonatal Nurs 39 (1): 103–10. doi:10.1111/j.1552-6909.2009.01092.x. PMID 20409108.

61. Jump up to: a b Food and Agriculture Organization of the United Nations (2002), International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides. Retrieved on 2007-10-25.
62. Jump up^ "www.chromatography-online.org" Walter J Crinnion. (2009). "Chlorinated Pesticides: Threats to Health and Importance of Detection". Environmental Medicine. 14 (4): 347–59. PMID 20030461.
63. Jump up to: a b Stephen W.C. Chung, Benedict L.S. Chen. (2011). "Determination of organochlorine pesticide residues in fatty foods: A critical review on the analytical methods and their testing capabilities". Journal of Chromatography A. 1218 (33): 5555–5567.
64. "Pesticides: Health and Safety". U.S. Environmental Protection Agency. Retrieved 8 February 201 Pesticide Usage in the United States: History, Benefits, Risks, and Trends; Bulletin 1121, November 2000, K.S. Delaplane, Cooperative Extension Service, The University of Georgia College of Agricultural and Environmental.
65. "Human Health Issues | Pesticides | US EPA". Epa.gov. 2006-06-28. Retrieved 2014-01-28.
66. Bassil KL, Vakil C, Sanborn M, Cole DC, Kaur JS, Kerr KJ (October 2007). "Cancer health effects of pesticides: Systematic review". Can Fam Physician 53 (10): 1 u704–. PMC 2231435. PMID 17934034.
67. Sanborn M, Kerr KJ, Sanin LH, Cole DC, Bassil KL, Vakil C (October 2007). "Non-cancer health effects of pesticides: Systematic review and implications for family doctors". Can Fam Physician 53 (10): 1712–20. PMC 2231436. PMID 17934035.
68. Jurewicz J, Hanke W (2008). "Prenatal and childhood exposure to pesticides and neurobehavioral development: review of epidemiological studies". Int J Occup Med Environ Health 21 (2): 121–32. doi:10.2478/v10001-008-0014-z. PMID 18614459.
69. Weselak M, Arbuckle TE, Foster W (2007). "Pesticide exposures and developmental outcomes: the epidemiological evidence". J Toxicol Environ Health B Crit Rev 10 (2):4180. doi:10.1080/10937 40060 1034571 PMID 18074304.
70. Anon., Food Irradiation – A technique for preserving and improving the safety of food, WHO, Geneva, 1991. Irradiation testing for correct labeling you can trust". Eurofins Scientific. Jan 2015. Retrieved 9 Feb 2015.
71. Diehl, J.F., Safety of irradiated foods, Marcel Dekker, N.Y., 1995 (2. ed.).
72. Loaharanu, Paisan (1990). "Food irradiation: Facts or fiction?". IAEA Bulletin (32.2): 44–48. Retrieved March 3, 2014.

73. Jump up ^Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture, IAEA, International Database on Insect Disinfestations' and Sterilization – IDIDAS – <http://www-ididas.iaea.org/IDIDAS/default.htm> last visited November 16, 2007>
74. Canet C. (1993). - Importance of international cooperation in food safety. Food Addit. Contam., 10 (1), 97-104.
75. مجلة (عالم الغذاء) عدد (8) بتاريخ (فبراير 1999م - شوال 1419هـ).

فريق الدراسة :

1. الأستاذ الدكتور / السيد محمد عبد الوهاب النكلاوي.
رئيس معمل المتبقيات الضارة بالأغذية ذات الأصل الحيواني - معهد بحوث الصحة الحيوانية مركز
البحوث الزراعية - وزارة الزراعة المصرية.
2. الأستاذ الدكتور / جيهان محمد المغازي موسى / رئيس معمل سلامة الغذاء والمتبقيات الضارة /
المركز الإقليمي للأغذية والأعلاف مركز البحوث الزراعية / وزارة الزراعة المصرية.
3. الدكتور / إيهاب عبد الرحمن أبو باشا / أخصائي علم الأدوية والسموم / نائب عميد كلية الطب
البيطري - جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية.
4. الدكتورة / أسماء شهاب أحمد / قسم المختبرات والبحوث البيطرية المركزي / وزارة الزراعة العراقية.
5. الدكتور / سعد طالب محمد رضا / قسم المختبرات والبحوث البيطرية - وزارة الزراعة العراقية.
6. الدكتورة / كوثر أحمد عوض - المنظمة العربية للتنمية الزراعية.
7. الدكتورة / منى محمد علي - المنظمة العربية للتنمية الزراعية.