Food Safety

Chemical Hazards

المحاضرة الأولى

- Chemical **hazard** : a toxic substance that is produced naturally, or added intentionally or un-intentionally to food

المخاطر الطبيعية

- **Source**

  Certain fish species Spoilage of certain species of fish can (e.g., tuna,) result in production of toxic levels of histamine and related compounds.
- *Nuts, Seafood Certain varieties or species produce an* allergic reaction in sensitive people.
- *Corn Certain molds that grow on corn can* create toxins (e.g., aflatoxin).

المخاطر المضافة بشكل مقصود

- *Sodium nitrite Can be toxic in high concentrations.*(preservative)
- *Vitamin A Can be toxic in high concentrations.* (nutrient supplement)
- *Sulfiting agents Can cause allergic-type reaction in* (preservative) sensitive people.

Damascus University

- يتزايد الاهتمام في الوقت الحالي بمجالات سلامة الغذاء وهذا يعني إنتاج غذاء لا يسبب استهلاكه أي ضرر في حال تناوله على المدى القريب أو البعيد.
- يمر المنتج الغذائي بسلسلة من المراحل منها : الحصول على المواد الخام , التصنيع , التخزين , التوزيع , البيع

- إن الاهتمام بسلامة الغذاء في العقود الأخيرة قد أصبحت بحثا أساسيا في سلسلة إنتاج الغذاء والسبب في ذلك يعود إلى:
  - زيادة الاهتمام بالعمل الزراعي والتصنيع الغذائي
  - وقوع العديد من الحوادث المرضية نتيجة استهلاك مواد ومنتجات غذائية-زراعية
  - زيادة المنافسة في الأسواق العالمية والمحلية حيث تعد كفاءة التصنيع وجودة الإنتاج وثقة المستهلك السلاح الوحيد.

Damascus University

- إلا أن تحقيق هذا الهدف ليس بالأمر السهل, وهذا عائد إلى عدة أسباب. أهمها:
  - خضوع الإنتاج الزراعي للظروف البيئية المتغيرة وبالتالي تغير في أنظمة الإمداد الغذائي, وكذلك الحصول على المادة الخام من مصادر مختلفة.
  - تغير المجتمع السكاني: الاطفال وكبار السن والمرضى
  - عادات الاستهلاك: الاتجاه لتناول الوجبات خارج المنزل, تغير العادات الغذائية
  - التغير في أنظمة الإنتاج الغذائي (تقنيات التصنيع) .

- مما أدى إلى إيجاد أنظمة الجودة والسلامة والإرشادات والمواصفات مثل (GAP, HACCP..... الخ) والتي تتطلب إلمام جيد بالمفاهيم العلمية الخاصة بميكروبيولوجيا الأغذية وكيمياء الأغذية وإدارة الجودة وعلم النفس والأخلاق وعلوم الإدارة

Damascus University

- ان سلامة المنتج الغذائي تشير إلى الأمور التي يجب القيام بها لجعل المنتج خالي من الأخطار Hazards مع وجود مجازفة Risk مقبولة .
- **الخطرHazard : مصدر كامن للهلاك .**
- **اما المجازفة Risk : مقياس للاحتمالية وشدة الأذى لصحة الإنسان**

Damascus University

Relative Risks

- Microbial contamination
- Toxic chemicals
- Animal Drug Residues
- Pesticides
- Environmental contaminants
- Biotech

Damascus University

الأخطار الكيميائية
Chemical Hazards

- تصنف الأخطار الكيميائية للغذاء والمؤثرة بشكل سلبي على صحة الإنسان بما يلي :
  - Food intoxication : التسمم الغذائي
  - Food sensitivity: التحسس الغذائي

ان الاصابة بالتسمم الغذائي أمر قد يصادف جميع الأفراد بدون استثناء , أما التحسس الغذائي فانه استجابة غير طبيعية لأفراد دون غيرهم تجاه مكونات غذائية معينة .والشكل التالي يوضح العلاقة بين الأنواع المختلفة للتحسس الغذائي .

Damascus University

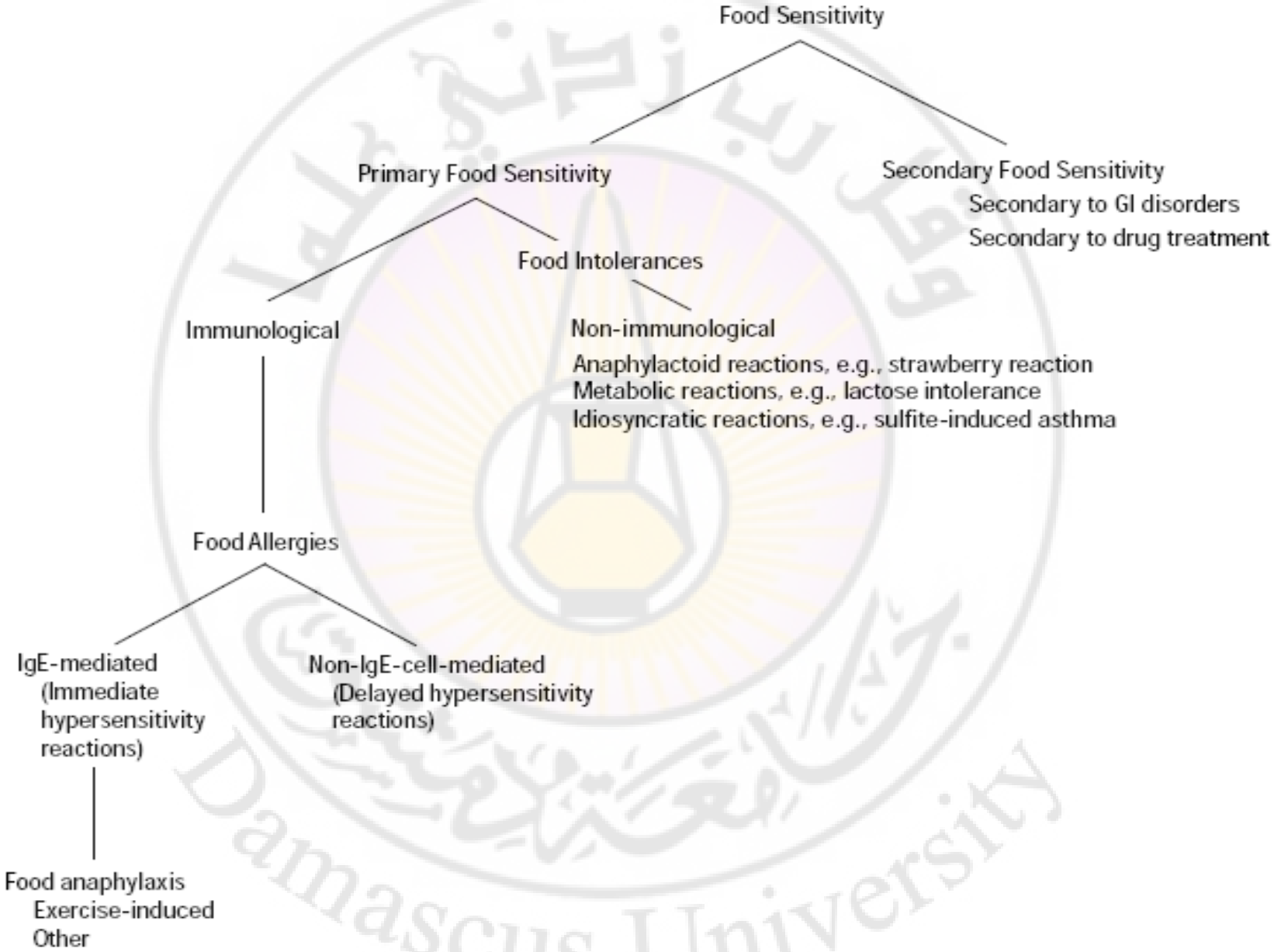


Fig. 1—**Relationships between the various types of food sensitivities.** Adapted from IFT, 1985.

Damascus University

FOOD SENSITIVITY

يعرف التحسس الغذائي بأنه تفاعلات ضارة فردية تجاه الغذاء ويقسم إلى

- **التحسس allergy , فرط الحساسية Hypersensitivity ,**
- **التحمل الغذائي: Food Intolerance**

التحسس الحقيقي allergy يعرف بأنه استجابة غير طبيعية للجهاز المناعي تجاه المكونات (بروتينات) الموجودة في الغذاء وهي تقسم إلى نوعين :

- تحسس له علاقة بتكون الجلوبيولين المناعي IgE(Allergy) وتظهر أعراض الحساسية في هذه الحالة مباشرة .
- تحسس ليس له علاقة بتكون الجلوبيولين المناعي IgE , حيث تظهر أعراض الحساسية بعد 24 ساعة أو أكثر من هضم الغذاء

التحسسات الغذائية التي لها علاقة IgE

- يوجد في دم الأفراد الحساسين لبعض أنواع البروتينات نوع من الجلوبيولينات المناعية IgE وبمستوى مرتفع والمتخصصة لبعض مولدات الضد مثل غبار الطلع , سم النحل , التراب ....الخ
- تظهر أعراض التحسس بعد التعرض الثاني لمولد الضد Ag
- في المرحلة الأولى وبعد التعرض لمولد الضد تتشكل خلايا تحمل على سطحها IgE متخصص لمولد الضد الذي دخل إلى الجسم
- في المرحلة الثانية وعند التعرض لنفس مولد الضد السابق يتحد الأخير مع الجسم المضاد الموجود على سطح الخلية مؤديا إلى حث الخلايا على التحلل وافراز مادة الهيستامين المسبب لأعراض التحسس .

Damascus University

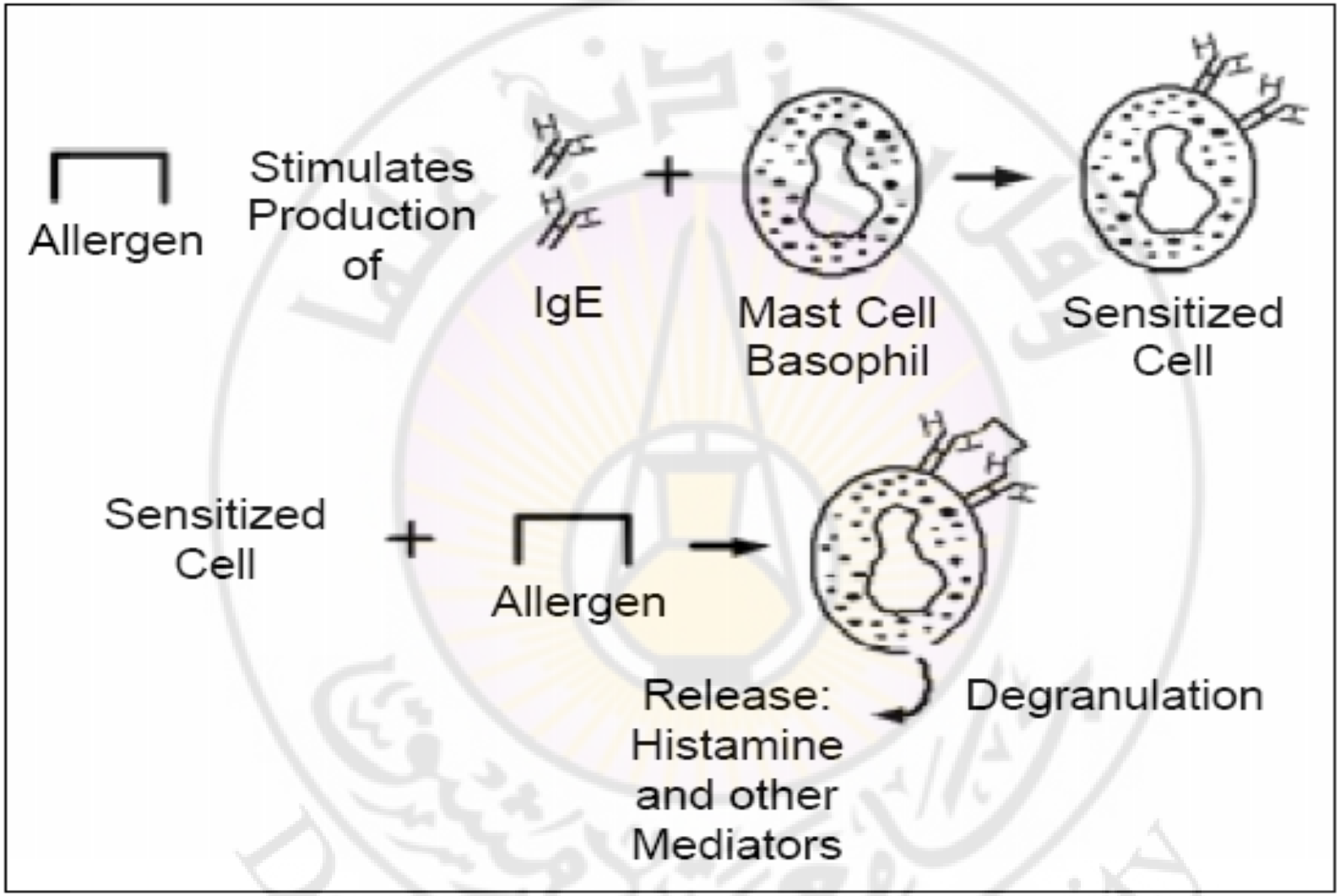


Fig. 2—**Mechanism of IgE-mediated allergic reaction.** Allergen is consumed, sensitizing the individual. Sensitization results in production of allergen-specific IgE-antibodies which then attach to receptors on mast cells and basophils. Upon subsequent exposure to the allergenic substance, the allergen cross-links two antibodies on the surface of the mast cell or basophil membrane, stimulating release into tissues and blood of chemical mediators of the allergic response. Adapted from Taylor et al., 1999.

Delay Hypersensitivity

- يعتبر التحسس الجلوتيني مثال جيد على النوع الأخير من التحسسات , ويتضمن استجابة غير طبيعية للنظام المناعي الخلوي , وبمساعدة الخلايا المناعية T-cell , محدثة تهيجات وتقرحات خلوية .
- فبعد هضم حبوب القمح أو البروتينات القريبة منها يحدث تخرش و التهاب في الخلايا الظهارية للمعي الدقيق مؤدية إلى حدوث اسهال مترافق مع نقص في الوزن وفقر الدم والارهاق . وتختفي هذه الأعراض عند التوقف عن تناول هذه البروتينات .

الحساسية المشابهة للحساسية المولدة IgE "Allergy"

- هي عبارة عن الأغذية التي تؤدي إلى ظهور أعراض مشابهة للتحسس المناعي المولد IgE وذلك نتيجة لوجود مستويات مرتفعة من الهستامين الذي يعد من أهم المواد المساعدة والتي تتوسط تفاعلات الحساسية .
- يتشكل الهيستامين في بعض المواد الغذائية (السمك , الجبن) من الحمض الأميني الهيستيدين بفعل الأحياء الدقيقة.
- يعد جميع الأفراد حساسين لمثل هذا المركب وبالتالي يعد التعرض له نوع من التسمم وليس الحساسية .

Damascus University

- العوامل المؤثرة على التحسس الغذائي :
  - الاختلاف الفردي
  - الجرعة الغذائية
  - التداخل الدوائي
  - المنطقة الجغرافية
  - العمر
- أهم الاختبارات المعتمدة لكشف الحساسية
  - اختبار وخز الابرة
  - اختبارات مصل الدم
  - تجارب تغذية باستخدام كميات مختلفة من الغذاء الذي يحتوي المادة المشكوك بتأثيرها المسبب للحساسية .
- تعتبر المادة المختبرة من المواد الأساسية المسببة للحساسية إذا كان 50% من المرضى يملكون IgE المتخصص في الدم

التحمل الغذائي Food Intolerance

- نوع من التحسس ليس له علاقة بالجهاز المناعي وينتج عن :
  - فرط الحساسية " العوار"
  - استقلاب غذائي لا منتظم
  - تفاعلات الربو Athma
- تفاعل فرط الحساسية : يشبه التحسس الغذائي المناعي وذلك من حيث تحرر الهيستامين من الخلايا وبالتالي ظهور نفس الأعراض ولكن هذا التحرر غير ناتج عن وجود مولدات الضد .
  - مثال على ذلك : التحسس تجاه الفريز والذي لم يتم الكشف عن أجسام مضادة متخصصة لنوع معين من البروتينات من أجل أن تعزى اليها هذا التأثير وبالتالي فان مركبات أخرى غير بروتينية هي التي تتوسط مثل هذا التفاعل

- الاستقلاب الغذائي اللامنتظم : وينتج عن تحول أو تغير في بعض الجينات مما يؤدي إلى خلل في الاستقلاب .

مثال : تحمل اللاكتوز والناتج عن خلل في تخلق أنزيم بيتا جلاكتوزيداز مما يؤدي إلى عدم هضم اللاكتوز وتخمره في الامعاء الغليظة مؤديا إلى تقلصات بطنية وامتلاء البطن بالغازات .

أيضا مرض التفول Favism وهو خلل في الاستقلاب ناتج عن الخلل الجيني في تخلق أنزيم 6-فوسفات ديهيدروجيناز في خلايا الدم الحمراء . وظيفة هذا الانزيم الحماية من الاكسدة الناتجة عن العديد من المؤكسدات الطبيعية الموجودة في الفول مثل Vicin, covicin وبالتالي الحماية من تحلل الكريات الحمراء .

أهم الاحتياطات الواجب مراعاتها من أجل سلامة وصحة المستهلك

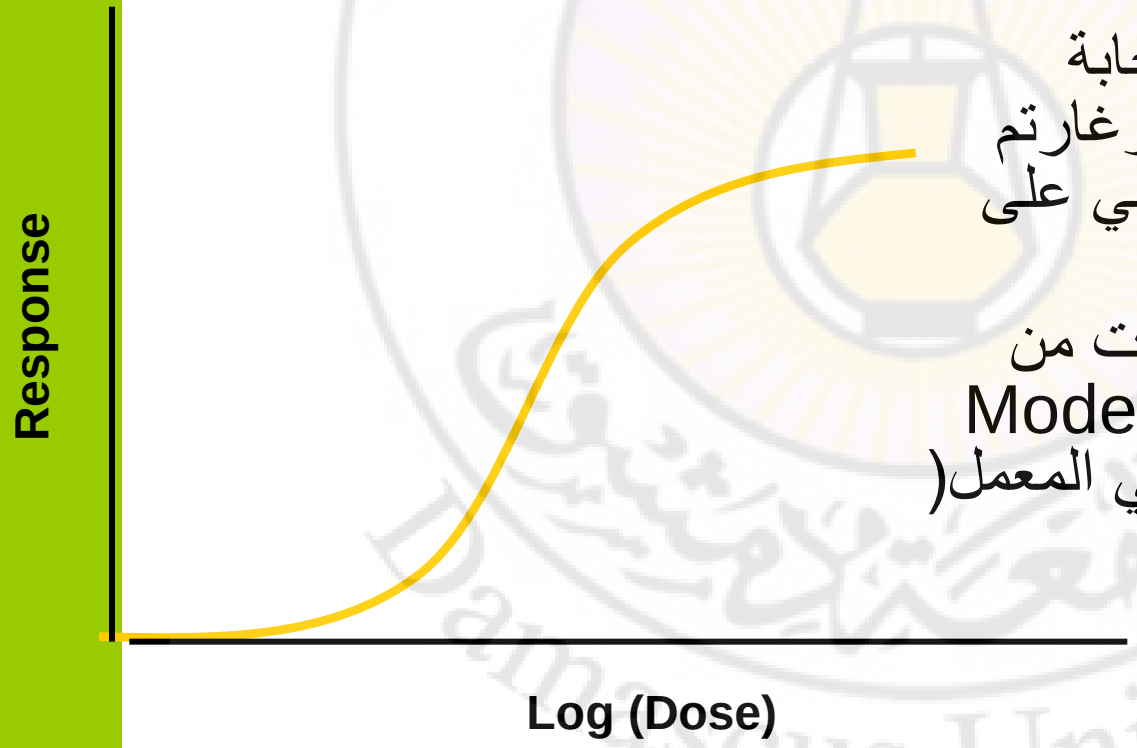
- الاشارة إلى وجود المواد المسببة للحساسية على بطاقة البيان وذلك لكل المواد المضافة عمدا
- في حال وجود احتمال للتلوث بآثار من المادة المسببة للحساسية لابد من وضع بطاقة تحذيرية تدل على احتمالية احتواء المنتج على تلك المواد
- اعتماد أنظمة الجودة ذات الكفاءة العالية لتجنب التلوث بالمواد المسببة للحساسية

Damascus University

FOOD INTOXICATION

- ان أهم المواد التي من الممكن ان يتولد عنها تسمم غذائي هي : المواد المضافة , المتبقيات , الملوثات , المكونات الداخلية الطبيعية .
- بالإضافة إلى ذلك فان كل مادة كيميائية من الممكن ان يتولد عنها تأثير ضار على الصحة
- العامل الأساسي المحدد للتأثير الضار هو الجرعة Dose وهي الكمية المتناولة من المادة الكيميائية معبر عنها كوحدة من وزن الجسم Unit / body weight

Dose-response curve for toxicant

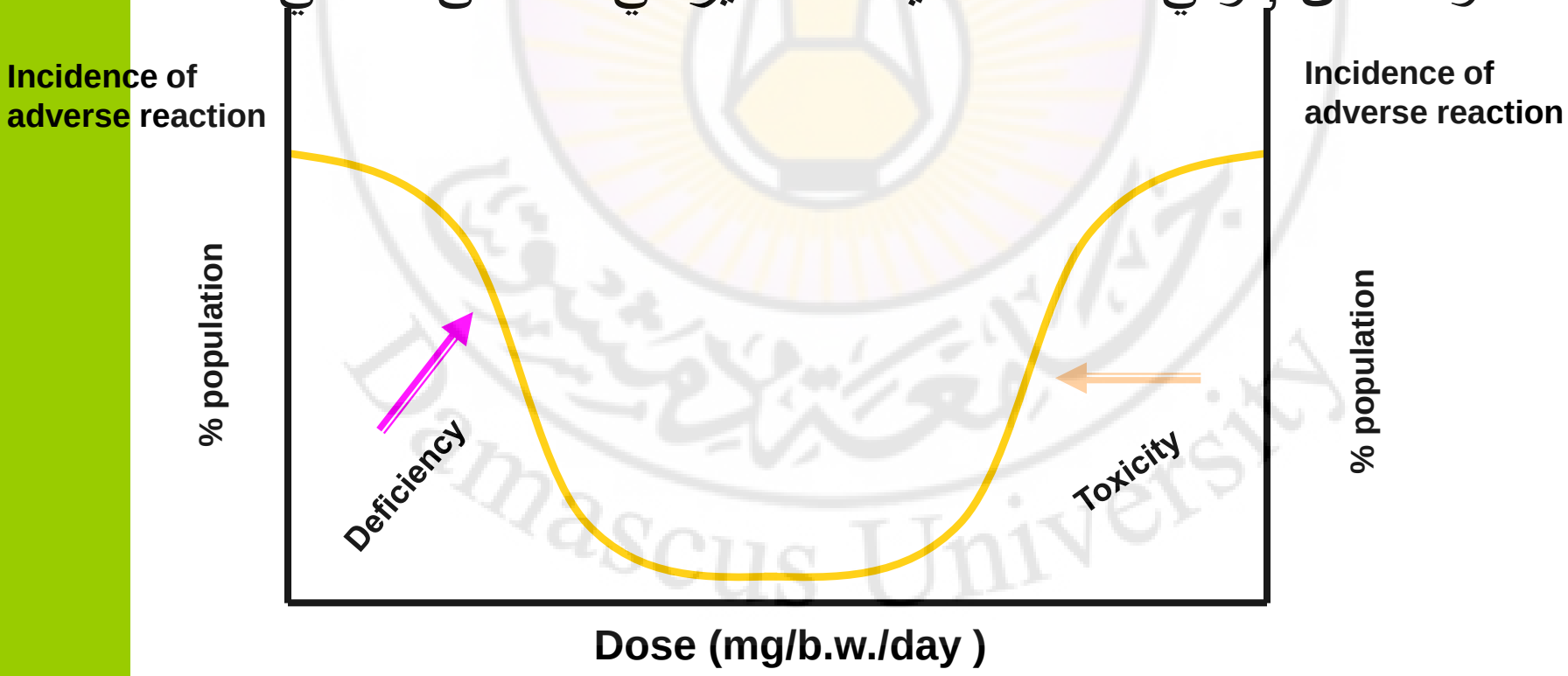


- ان منحنيات العلاقة بين الاستجابة والجرعة توضح العلاقة بين لوغارتم الجرعة المأخوذة والتأثير السلبي على الصحة .
- يتم الحصول على هذه المنحنيات من الأنظمة المشابهة Model system مثل الحيوانات أو in-vitro في المعمل(الخلية).

Damascus University

Dose-response curve for toxicant

- يتم عمل هذه المنحنيات أيضا للمغذيات الأساسية مثل الفيتامينات والمعادن , وفي هذه الحالة يلاحظ تغير في المنحنى كما في



- وهذا يدل على أن المغذيات أيضا لها تأثيرات سمية

Toxic effect study

- دراسات السمية يمكن أن تقسم إلى :
  - دراسات السمية الحادة: Acute toxicity : تظهر التأثيرات الحادة مباشرة أو بعد فترة قصيرة جدا من التعرض للمادة الكيميائية بعد دخولها إلى الجسم بتراكيز عالية نسبيا دفعة واحدة أو عدة دفعات كبيرة خلال فترة قصيرة .
  - دراسات السمية المزمنة : Chronic toxicity : تظهر نتيجة التعرض المتكرر إلى تراكيز منخفضة من المواد السامة ولفترة طويلة من الزمن.

Damascus University

Toxic effect study: chronic

- الجرعة الحدية : threshold dose : وهي الجرعة التي لا يلاحظ دونها أي تأثيرات ضارة بل يستطيع الجسم ان يقوم بإزالة سميتها detoxication .
- المستوى الذي ليس له تأثير ضار NOAEL

أعلى جرعة يومية والتي لا يلاحظ عندها تأثيرات ضارة على حيوانات التجارب أو الأنظمة الحيوية المشاهدة خلال التعرض المزمن

Damascus University

Toxic effect study

- تستخدم NOAEL كقاعدة من أجل وضع مواصفات السلامة الخاصة بالمواد الكيميائية مثل :
- TDA (tolerable daily intake): المدخول اليومي المتحمل
- ADI (Acceptable Daily Intake) : المدخول اليومي المقبول

الفرق بين التعبيرين أن الأول يستخدم مع الملوثات والثاني مع المضافات, وكلاهما يعبران عن : كمية المادة الكيميائية ,معبرا عنها على أساس وزن الجسم , التي يتناولها الفرد يوميا وطوال فترة حياته , والتي لا تسبب بتناولها خطرا ملموسا على الصحة .

- TWI (Tolerable Weekly Intake) : الجرعة الأسبوعية المتحملة , وتستخدم من أجل الملوثات التي لها تأثير تراكمي داخل الجسم

TDI , ADI

- يتم حساب كل من TDI,ADI كما يلي :

- $$TDI,ADI = \frac{NOAEL}{UF1 \times UF2}$$

- العامل الأول يتعلق باستقراء التجارب المطبقة على الحيوان لمعرفة أثرها على الإنسان
- العامل الثاني يتعلق بالاختلاف الفردي بين افراد الجنس البشري
- كلا العاملين يساوي 10

Toxic effect study: Acute

- التسمم الحاد :تظهر أعراض التسمم مباشرة بعد تناول الجرعة المسممة .
- لا بد من حساب الجرعة المرجعية الحادة Acute reference dose (ARFD) : والتي لا يحدث عندها أي أعراض سمية عند تناولها لمرة واحدة .

Damascus University

- هناك مواد كيميائية ليس لها عتبة حدية لا تظهر دونها أعراض سمية . هذه المواد تتداخل مع شريط DNA محدثة طفرات قد تؤدي إلى أورام سرطانية. آليات حدوث هذه التفاعلات غير معروفة تماما ولهذا لا توجد عتبة حدية لمثل هذه المواد .

Damascus University

Food Additives المواد المضافة

- تعرف المواد المضافة " أي مادة لا تستهلك بشكل طبيعي كغذاء ولا تستخدم كمكون مميز للغذاء , سواء له قيمة غذائية أم لا , وإنما الهدف الاساسي من استخدامها هو الحصول على مميزات تكنولوجية أثناء التصنيع أو التداول و التحضير أو التعبئة والتخزين ."
- يجب أن تذكر المادة المضافة بشكل اجباري على بطاقة البيان .

Damascus University

تقييم التعرض للمواد المضافة للأغذية

- لا بد من دراسة عاملين لتقييم خطر المواد المضافة :
- بيانات الاستعمال التي تبين تراكيز المادة المضافة إلى الغذاء
- بيانات الاستهلاك الغذائي لمعرفة الكميات المتناولة من الغذاء
- ومن هذه البيانات نحصل على المدخول اليومي المقيم Estimated Daily Intake والتي يعبر عنها (ملغ/كغ وزن الجسم / يوم) =

$$\frac{\text{الاستخدام (مع /كغ) X الاستهلاك (كغ/يوم)}}{\text{وزن الجسم (كغ)}}$$

Damascus University

- أهم الأمور التي يجب أخذها بعين الاعتبار هي :
- جودة البيانات المستخدمة
- عدم استخدام المتوسطات لأنها تهمل هؤلاء الأشخاص الموجودون في النهايات العظمى

Damascus University

التفاعلات الضارة لبعض المواد المضافة

- تدخل التأثيرات الضارة للمواد المضافة تحت مسمى التحمل الغذائي المسبب لتفاعلات الربو .
- أهم المواد المضافة التي تثير جدلا حول سلامتها : الكبريتات والنترات
- الكبريتات : تستخدم كمضاد للميكروبات , تثبيط التفاعلات الأنزيمية واللاأنزيمية , مضاد للأكسدة , مادة تبييض
- الالية التي يؤثر بها على الجسم غير معروفة إلى الآن
- من أجل الحماية ألزمت كل من FDA و JECFA بإلزامية الاشارة إلى وجود الكبريت على بطاقة البيان

Damascus University

- النتريت : أكثر تعقيد من الكبريتات , تستخدم بشكل نتريت ونترات الصوديوم
- تعتبر عوامل تمليح في منتجات اللحوم
- تعالج وتحسن الخصائص الحسية المرغوبة مثل اللون والطعم
- تثبط بشكل ملحوظ بكتريا Cl. Botulinum
- الخطر الناتج عن النتريت والنترات هو تكوين مركب النتروزامين المسبب للسرطان

Damascus University

Chemical Hazards-2

Dr. Hoda Habbal

Damascus University

Food Additives المواد المضافة

- تعرف المواد المضافة " أي مادة لا تستهلك بشكل طبيعي كغذاء ولا تستخدم كمكون مميز للغذاء , سواء له قيمة غذائية أم لا , وإنما الهدف الاساسي من استخدامها هو الحصول على مميزات تكنولوجية أثناء التصنيع أو التداول و التحضير أو التعبئة والتخزين ."
- يجب أن تذكر المادة المضافة بشكل اجباري على بطاقة البيان .

Damascus University

تقييم التعرض للمواد المضافة للأغذية

- لا بد من دراسة عاملين لتقييم خطر المواد المضافة :
  - بيانات الاستعمال التي تبين تراكيز المادة المضافة إلى الغذاء
  - بيانات الاستهلاك الغذائي لمعرفة الكميات المتناولة من الغذاء
- ومن هذه البيانات نحصل على المدخول اليومي المقيم Estimated Daily Intake والتي يعبر عنها (ملغ/كغ وزن الجسم / يوم) =

الاستخدام (مع /كغ) X الاستهلاك (كغ/يوم)

وزن الجسم (كغ)

- أهم الأمور التي يجب أخذها بعين الاعتبار هي :
- جودة البيانات المستخدمة
- عدم استخدام المتوسطات لأنها تهمل هؤلاء الأشخاص الموجودون في النهايات العظمى

Damascus University

التفاعلات الضارة لبعض المواد المضافة

- تدخل التأثيرات الضارة للمواد المضافة تحت مسمى التحمل الغذائي المسبب لتفاعلات الربو .
- أهم المواد المضافة التي تثير جدلا حول سلامتها : الكبريتات والنترات
- الكبريتات : تستخدم كمضاد للميكروبات , تثبيط التفاعلات الأنزيمية واللاأنزيمية , مضاد للأكسدة , مادة تبييض
- الالية التي يؤثر بها على الجسم غير معروفة إلى الآن
- من أجل الحماية ألزمت كل من FDA و JECFA بإلزامية الاشارة إلى وجود الكبريت على بطاقة البيان

- النتريت : أكثر تعقيد من الكبريتات , تستخدم بشكل نتريت ونترات الصوديوم
- تعتبر عوامل تمليح في منتجات اللحوم
- تعالج وتحسن الخصائص الحسية المرغوبة مثل اللون والطعم
- تثبط بشكل ملحوظ بكتريا Cl. Botulinum
- الخطر الناتج عن النتريت والنترات هو تكوين مركب النتروزامين المسبب للسرطان

Chemical Hazards

- Food additives
- Residues
- Contaminates
- Endogenous substances

Damascus University

2- Residues

- ان وجود المتبقيات residues في المادة الغذائية يكون ناتجا عن التطبيقات المختلفة للمواد الكيميائية خلال الإنتاج الزراعي , وبالتالي قد تبقى هذه المواد أو نواتج تحللها في السلعة الزراعية عند التحول إلى غذاء .
- تضم المتبقيات كل من :
  - المبيدات pesticides
  - الأدوية البيطرية Veterinary drugs
  - محاليل التنظيف والتطهير cleaning &disinfection solutions
  - المتبقيات المهاجرة migration residues

2-1 Pesticides

- هي مواد كيميائية تحمي , تثبط , تدمر , وتطرد الأحياء الضارة خلال الإنتاج أو التخزين أو التصنيع أو في المنتج النهائي, كذلك قد تستخدم كمشجعات نمو للنباتات .
- تصنف هذه المبيدات حسب الكائن الحي المستهدف :
  - مبيدات : حشرية insecticides , السوس , النيماتودا, مبيد الفئران rodenticides , الرخويات , الطيور avicides
  - مبيدات : فطرية Fungicides , البكتريا bactericides , مطهرات التربة
  - مبيدات الأعشاب والطحالب herbicides, منظمات النمو growth regulators

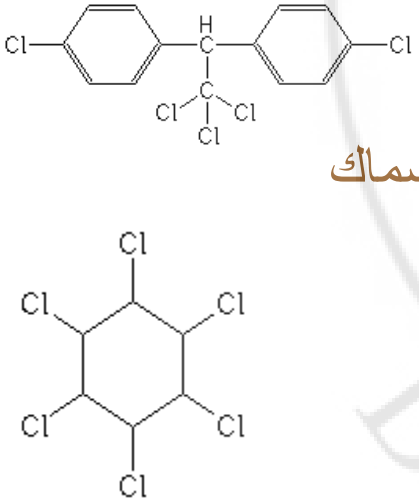
2-1-1 Insecticides

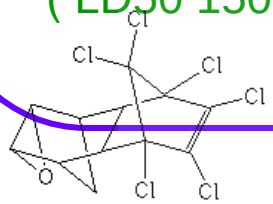
- تصنف المبيدات الحشرية حسب التركيب الكيميائي إلى :
  - Organo chlorine insecticides
  - Organic phosphorous insecticides
  - Carbamate insecticides
  - Synthetic Pyrethroids

Damascus University

Organo chlorine insecticides

- تتميز هذه المواد بأنها مواد عالية الثباتية الكيميائية والكيميائية الحيوية
- لها خصائص كارهة للماء وبالتالي تستطيع التراكم الحيوي في الإنسان والحيوان
- وجوده في حليب الأمهات دليل على التعرض لهذه المواد , ونتيجة ثباتيتها العالية وبقاءها بدون تحلل لفترة طويلة على المحاصيل منع استخدامها في العديد من الدول
- من ميزاتها انها:
  - فعالة ضد الملاريا لذا لا تزال تستخدم في البلدان الاستوائية .
  - غير اختيارية وبالتالي سميتها نسبية بالنسبة للثديات وسامة للاسماك
- آلية عملها :
  - التدخل في النظام العصبي المركزي للحشرات
- أنواع المبيدات الحشرية الكلورينية :
  - DDT (LD50 200-300mg/kg) ومشابهاتها ونواتج استقلابها
  - Hexachlorine cyclo hexan : وتضم ليندان (LD50 150-230 mg/kg)
  - Cyclodiene : وتضم الألدرين (LD50 10-70 mg/kg)



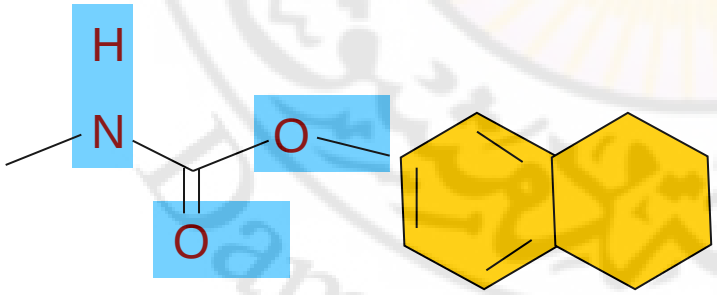


Organic phosphorous insecticides

- يمكن أن تصنف إلى أربع مجموعات :
  - Orthophosphates
  - Phosphorothionates
  - Phosphorothiolates
  - Phosphorodithiolates
- تعتمد آلية عملها على تثبيط الأنزيمات الأساسية في النظام العصبي المركزي مثل الاستيل كولين استيريز , مما يؤدي إلى انخفاض في الناقل العصبي الاستيل كولين وخلل في الاشارات العصبية .
- لها سمية حادة في الثديات والأحياء بشكل عام وذلك لاحتوائها على نفس الأنزيمات والناقل العصبي
- أقل بقاء ولا تتراكم في الأنسجة الدهنية وبالتالي والمتبقي منها في الغذاء والبيئة قليل

Carbamate insecticides

- لها نفس آلية التاثير للمبيدات الفوسفورية
- سميتها بشكل عام الحادة والمزمنة اخفض من المبيدات الفوسفورية(ماعدا الالديكارب LD50=0.84mg/kg).
- لها ثباتية عالية وبالتالي فعالية ثابتة



Carbaryl(LD50 400-600)

Synthetic Pyrethroids

- البيرثرين عبارة عن مبيد حشري طبيعي ذو مصدر نباتي منتج من أزهار الأقحوان , بنيته الأساسية تتكون من البروبان الحلقي
- ثباتيته محدودة ولهذا تم تخليقه كيميائيا
- كميات قليلة جداً يجب ان تستخدم منه لان فعاليته عالية بحيث يكون المتبقي منه قليل جداً
- آلية تأثيره تشبه المركبات الكلورينية
- LD50 للبيرثرين 340 مغ /كغ

Legal Aspects

- ان استخدام المبيدات مضبوط بشكل جيد على مستوى عالمي وفي المجتمع الأوربي وذلك من خلال مواصفات ومعايير مدونة ضمن لوائح خاصة تشبه لوائح المواد المضافة .
- عنصر هام جداً في قوانين استخدام المبيدات هو *الحدود العظمى للمتبقي* أو ما يسمى *MRL*. والتي تحاول WHO/FAO ادراجهما مع كل مركب
- تحسب نسب الحدود العظمى على أساس ADI وبالأخذ بعين الاعتبار ان متوسط وزن الجسم (60 كغ) والاستهلاك اليومي الأعظمي لمجموعة معينة (400 غ) . بالتالي مستوى التحمل يحسب كما يلي :
- **مستوى التحمل (مغ/ كغ عينة)=**

$$\frac{ADI(mg/Kg) \times 60}{0.4}$$

Pesticide	ADI(mg/kg.day)	MRL(mg/Kg)
DDT	0.005	0.1 -1
Carbaryl	0.01	1.2-1.5

من المهم جداً عند العمل على زيادة الكميات المستخدمة التحقق من ان MRL لا تؤدي إلى أي خطر فوري على المستهلك .

أيضا في القوانين لابد فترات سحب تحدد بعد التطبيق للمبيد المستخدم .

Residues of pesticide : a real threat ?

- ✓ يجب الأخذ بعين الاعتبار أن الاجزاء المأكولة من السلع هي التي تستهلك , وهذا مهم ولاسيما ان بعض الأجزاء تكون اكثر تلوثا من أجزاء أخرى .
- ✓ الاجزاء الملوثة من المادة الغذائية يتم ازالتها قبل الاستهلاك بالإضافة إلى أن المتبقي قد يتأثر بطريقة تحضير الغذاء كما هو موضح بالشكل :

المبيد	غير المعامل	الغسيل	السلق	التعقيم
ميثوكسي كلور	13.3	8.21	9.44	11.03
باراثيون	0.38	0.33	0.22	0.41
مالاثيون	0.23	0.14	0.02	0.07
زيبيب	2.70	1.12	1.99	1.28

الأثر المتبقي من المبيد (مغ/كغ) وتأثير المعاملات التصنيعية المختلفة

- نتائج مسح على المتبقي من المبيدات أجريت في بلجيكا عام 1997 ووجدوا :
  - معظم المشاكل تحدث في الخضار الورقية
  - مشاكل تحدث مع المبيدات غير مسموحة الاستخدام في بعض المحاصيل
  - وجود متبقي من مركبات الكلورين العضوي في المنتجات الحيوانية
- ان الخطر البيئي للمبيدات أكثر أهمية من التأثير على الإنسان
- لابد من الالتزام بالتشريعات والقوانين من أجل تأكيد سلامة الغذاء

2-2 Veterinary drugs

- ان الأدوية البيطرية يمكن أن تستخدم لعدة أسباب:
  - امور علاجية و وقائية لضبط الأمراض المعدية الناتجة عن الأحياء الدقيقة الممرضة , الطفيليات, أو الأعفان .
  - منشطات نمو عن طريق التغيير في الفلورا الموجودة في الامعاء مؤدية إلى زيادة معدلات التحويل العلفي
  - تسهيل إدارة القطيع عن طريق استخدام أدوية ذات تأثير هرموني "ضبط تكاثر القطيع , تقليل السلوك العدائي للحيوان .

Damascus University

2-2 Veterinary drugs

- تصنف الأدوية البيطرية إلى :
  - عوامل مضادات حيوية وميكروبية
  - عوامل استقلاب والنمو
  - عوامل طاردة للديدان
  - مهدئات ومضادات تشنج
  - منشطات نمو غير هرمونية

Damascus University

Antibiotics

- Sulphonamides: يستخدم لعلاج الأمراض الجهازية في الحيوانات , يستخدم بشكل واسع في مزارع الخنازير .مطور من دواء للإنسان .
- Tetracycline: تم تطويره بعد السلفوناميد والبنسلين , واسعة الانتشار ,تستخدم للعلاج في الإنسان والحيوان والاسماك
- Aminoglycosides : مثل الستربسومايسين وله قدرة على القضاء على البكتريا السالبة لغرام , يستخدم في الإنسان والحيوان .
- chloramphinicol : تستخدم بشكل واسع ولكن خصائصها السمية منع استخدامها في بعض الدول .

Damascus University

Antibiotics

- وفقا للاتحاد الاوربي صنفت هذه المواد إلى :
  - مواد ذات تأثير دوائي والتي ثبت MRL لها
  - مواد تتم دراسة MRL لها
  - مواد تم السماح باستخدام MRL لها بشكل مؤقت
  - مواد لايمكن تحديد MRL لها وهي المواد التي لها سمية عالية جداً للإنسان ولهذا حرمت مثل الكلورمفينيكول (ممكن أن يتسبب في منع نمو خلايا النخاع العظمي)
- يجب أن تكون المواد المستخدمة مثبتة في قوائم الاتحاد الأوربي
- تحدد مستويات MRL بنفس الطريقة التي حددت في المبيدات بالاعتماد على بيانات السمية والممارسات الجيدة في الزراعة مع وجوب وجود فترات لسحب عينات .

www.daff.gov.au/__data/assets/pdf_file/0018/452061/Beef_International_MRL_table_updates_Nov_2010.pdf
Google
Fw: تأثير تغيير ... Facebook LIVE
ack one page
c-click or pull down to show history
2 / 10 94.3% Find

	Corticosteroids	Betamethasone		not set	not set	not set	0.002	0.002	not set	not set
		Dexamethasone		0.1 (eo)	not set	not set	0.002	0.04	not set	not set
A4	**Resorcylic acid lactones**									
		Zeranol	liver	0.02(eo) [residues should not occur in HGP free/EUCAS cattle]	0.01	0.01	not set	0.01	0.01	not needed
A5	**Beta agonists**									
		Cimaterol	liver	not set	not set	not set	not set	not set	not set	not set
		Clenbuterol		not set	0.0006[3]	not set	0.0005	P (0.0006)	not set	not set
		Mabuterol		not set	not set	not set	not set	not set	not set	not set
		Ractopamine		not set	not set	0.04	not set	0.04	not set	0.09
		Salbutamol		not set	not set	not set	not set	not set	not set	not set
A6	**Prohibited compounds**									

		Chloramphenicol	muscle	not set	not set	not set	not set	prohibited	not detected[7]	not set
VETERINARY DRUGS and CONTAMINANTS										
B1	**Antibacterials**									

Damascus University
food safety Microsoft PowerPoint ... Beef_International_M... EN 09:44 م

- **تقدير فترة السحب:**

فترة السحب هي الحد الأدنى من الزمن بين آخر جرعة علاج موصى به ووقت ذبح الحيوان أو وقت جمع منتجاته كغذاء (مثال : حليب ، بيض) هذا الوقت يسمح للدواء البيطري وبقاياه لينخفض إلى مستويات أقل من مستوي البقايا القصوى المقررة . فعند إعطاء دواء بيطري لحيوان، يرتفع تركيزه بمرور الوقت في أنسجة الحيوان ليصل إلى أعلي مستوي.عند هذه النقطة المعدل الذي يمتص عنده الدواء يكون مساويا للتأثيرات المشتركة لكل من الامتصاص والإخراج للتخلص من الحيوان. التركيزات للأدوية المختلفة (مثل الكلي، لحم، كبد...) تكون غير متساوية . تصمم الأدوية في بعض الأحيان بغرض أنسجة معينة في حالة تعرضها للإصابة.بقايا التركيزات تكون عادة كبيرة في كل من الكبد (حيث أنة العضو الأساسي للأيض) والكلي (بسبب أنها عضو الإخراج) . وعندما يوقف إعطاء الدواء يقل تركيزه تدريجيا في الأنسجة حيث يفرز الدواء من الجسم .

Antibiotics

- أنواع المخاطر الناتجة عن استخدام المضادات الحيوية أو المركبات المشابهة :
  - خطر سمي على الإنسان
  - خطر محتمل للإصابة بالحساسية :مثل تفاعلات الحساسية للبنسلين تستحق اشارة واضحة على المنتج
  - الخطر في تطور سلالات بكتيرية مقاومة وهذه السلالات المقاومة أصبحت مشكلة في دواء الإنسان . وكنتيجة لوجود آثار متبقية من المضاد الحيوي في غذاء الإنسان فان تغير لاحق ممكن أن يحدث لفلورا المعدة في الإنسان .
  - وجود متبقيات من المضادات الحيوية في السلع الزراعية والتي تخضع لعمليات تخمر (الجبن , اليوغورت , السجق) يمكن ان تسبب مشاكل تكنولوجية خطيرة .

Damascus University

CODEX Online MRL Search Results - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

CODEX Online MRL Search Results

www.codexalimentarius.net/vetdrugs/data/vetdrugs/mrls.html?funcClassId=9

Most Visited البداية آخر الأخبار Fw: تأثير تغيير ... Facebook LIVE

FAO/WHO Food Standards ENGLISH | FRANÇAIS | ESPAÑOL

CODEX alimentarius

ABOUT CODEX MEETINGS AND EVENTS OFFICIAL STANDARDS

Veterinary Drug Residues in Food

Updated up to the 34th Session of the Codex Alimentarius Commission (2011)

SEARCH RESULTS

Found 2 veterinary drugs with MRLs satisfying the following criteria:

- **Functional class equal to "Growth promoter"**

Updated up to the 34th Session of the Codex Alimentarius Commission (2011)

Trenbolone acetate

Functional Class

- Growth promoter

Search JECFA
Click the above link to access the relevant JECFA residue monograph(s)

Maximum Residue Limits for Trenbolone acetate

Species	Tissue	MRL	Year of Adoption	Note
Cattle	Muscle	2 µg/kg	1995	
Cattle	Liver	10 µg/kg	1995	

Updated up to the 34th Session of the Codex Alimentarius Commission (2011)

Zeranol

File Edit View History Bookmarks Tools Help

CODEX Online MRL Search Results | JECFA

www.fao.org/ag/agn/jecfa-vetdrugs/details.html?substance=349&lang=en

Most Visited البداية آخر الأخبار Fw: تأثير تغيير ... Facebook LIVE

print-friendly version

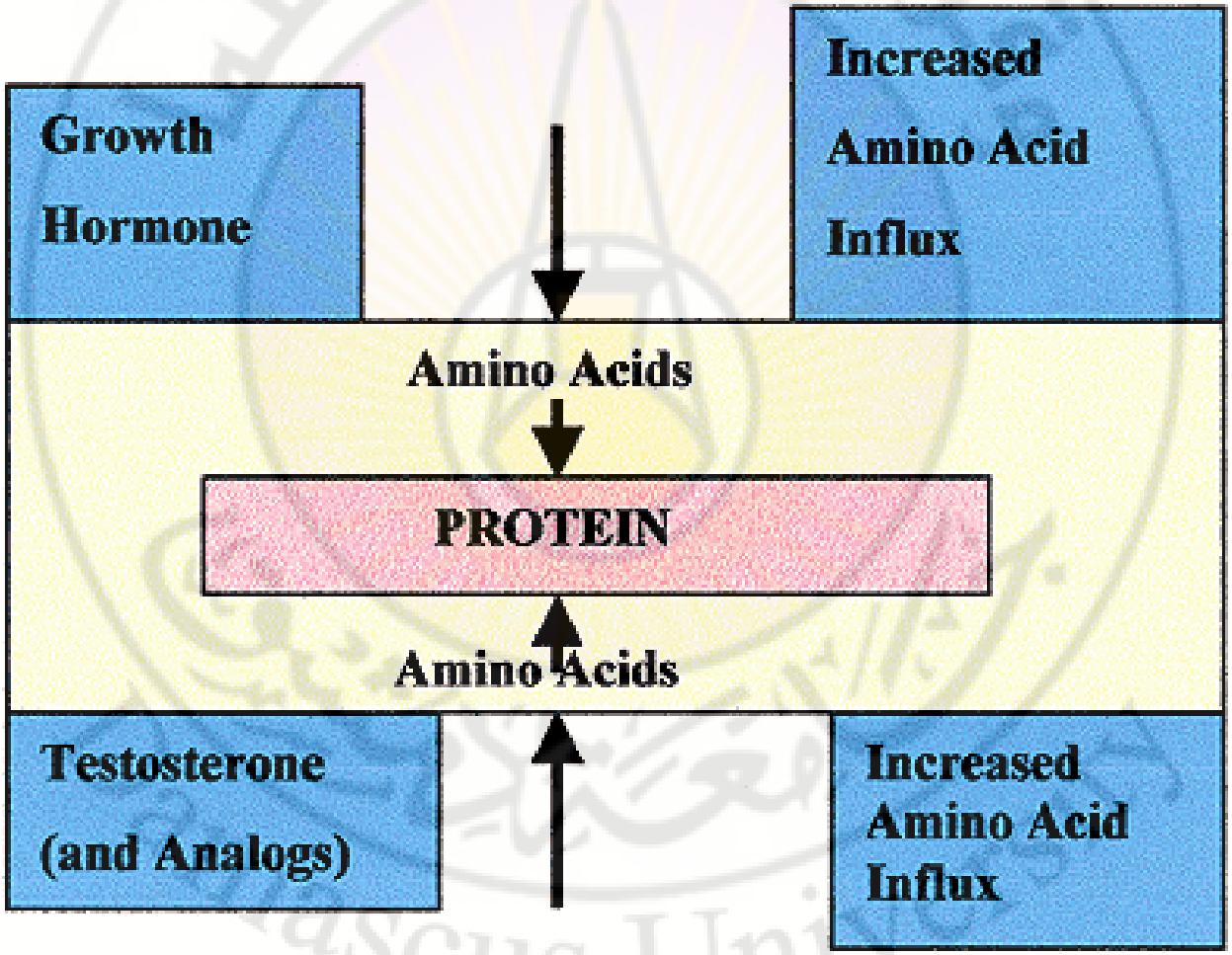
Veterinary Drug	**Zeranol**
Functional class	Xenobiotic growth promoter
Latest evaluation	1987
JECFA meeting	32
ADI	0-0.5 µg/kg bw
ADI status	Full
Residue monographs	41-1
Marker residue	Parent drug
Maximum residue limits (MRL) recommended	Cattle Muscle 2 µg/kg F Cattle Liver 10 µg/kg F
Other remarks	
Summary of the evaluation	An ADI of 0-0.5 µg/kg of body weight was established fo rzeranol. For a 70 kg person consuming 500 g of meat daily, the maximum permissible level of zeranol residues in meat would be 70 µg/kg of edible tissue. However, the Committee pointed out that levels of residues of zeranol in meat from animals treated according to good practice in the use of veterinary drugs would be below this figure. Therefore an Acceptable Residue Level was established for zeranol: 10 µg/kg for bovine liver and 2 µg/kg for bovine muscle. The latter level is higher than that observed in cattle treated according to good practice in the use of veterinary drugs, but is the lowest level consistent with the practical analytical methods available for routine residue analysis. TRS 763

Anabolic agents and ß-agonists

- تستخدم هذه المواد بسبب خصائصها المنشطة للنمو
- تقسم عوامل الاستقلاب والنمو الى:
  - عوامل ستيروئيدية: مثل الهرمونات الجنسية المخلقة طبيعيا (تستسترون , برجسترون) وكذلك المركبات الصناعية المشابهة
  - ولاستيروئيدية :مثل داي ايثيل ستيلبستيرول . وتعد مادة سامة
- أما عوامل نمو العضلات مثل "كلين بوتيرول " وهي تؤدي إلى اعادة توزيع الدهن في العضلات وذلك اذ استخدمت لفترات طويلة
- ان استخدام منشطات النمو في الاتحاد الاوربي قد تم حظرها وذلك بسبب الخوف من التأثير الصحي للمتبقي
- ان الهرمونات الطبيعية المستخدمة تكون حدودها في اللحم نفس الحدود في الحيوانات غير المعاملة أما بالنسبة للهرمونات المخلقة صناعيا فان MRL قد تم تحديدها على أساس بيانات السمية
- تختلف كمية الهرمون في الجسم حسب طريقة ادخال الهرمون إلى الجسم (الحقن , تحت الاذن) , وان هذا التطبيق في تناقص مستمر .

Medscape® www.medscape.com

ACTIVITY OF ANABOLIC HORMONES



Beef_International_MRL_table_updates_Nov_2010.pdf (application/pdf Object) - Mozilla Firefox
File Edit View History Bookmarks Tools Help
Beef_International_MRL_table_updates_No...
www.daff.gov.au/__data/assets/pdf_file/0018/452061/Beef_International_MRL_table_updates_Nov_2010.pdf
Most Visited البداية آخر الأخبار Fw: تأثير تغيير ... Facebook LIVE
2 / 10 94.3% Find

		Stanozolol (16-OH)		not set	not set	not set	not set	not set	not set	not set
Group of substances		Maximum residue limit (mg/kg) for beef								
		Compounds	Matrix	AUSTRALIA (Food Standards Code)	CODEX	CANADA	EUROPEAN UNION	JAPAN	KOREA	UNITED STATES of AMERICA
ANABOLIC and UNAUTHORISED SUBSTANCES										
A3	Steroids - Continued									
		Trenbolone (α and β)	liver	0.01(eo) [residues should not occur in HGP free/EUCAS cattle]	0.01	0.01	not set	0.01	not set	not set
	Corticosteroids	Betamethasone		not set	not set	not set	0.002	0.002	not set	not set
		Dexamethasone		0.1 (eo)	not set	not set	0.002	0.04	not set	not set
A4	Resorcylic acid lactones									
		Zeranol	liver	0.02(eo) [residues should not occur in HGP free/EUCAS cattle]	0.01	0.01	not set	0.01	0.01	not needed
A5	Beta agonists									
		Cimaterol	liver	not set	not set	not set	not set	not set	not set	not set
		Clenbuterol		not set	0.0006[3]	not set	0.0005	P (0.0006)	not set	not set
		Mabuterol		not set	not set	not set	not set	not set	not set	not set
		Ractopamine		not set	not set	0.04	not set	0.04	not set	0.09
		Salbutamol		not set	not set	not set	not set	not set	not set	not set
A6	Prohibited compounds									

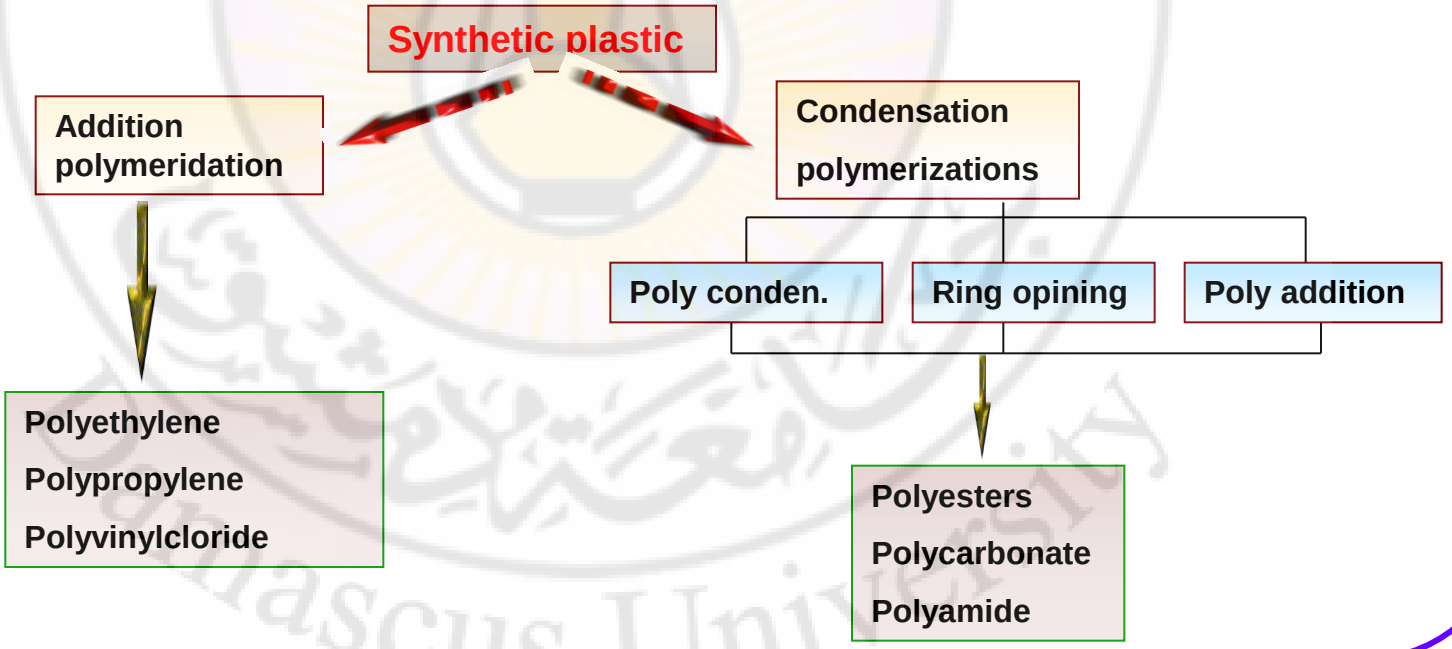
2-3 Migrants from food contact materials

- تلامس المادة الغذائية المواد الأخرى خلال عمليات النقل والتداول والتصنيع والبيع
- من أهم المواد التي تلامسها : مواد التعبئة والتغليف , أنابيب نقل العبوات , مواد اللحام , أغشية الحماية واللكر .
- يختلف التركيب الكيميائي لهذه المواد وأهمها :
  - المواد البلاستيكية
  - المطاط
  - الورق
  - السيراميك
  - الزجاج
  - المعادن والخلائط
  - الخشب
  - البارافين والشموع

Damascus University

Plastics contact materials

- البلاستيك هو جزئ ضخم من المركبات العضوية والتي تنتج بشكل صناعي أو عن طريق تعديل في بنية المركبات ذات المنشأ الطبيعي مثل السيللوز المعاد تصنيعه
- أنواع مختلفة من البلاستيك يمكن استخدامها



- بالإضافة إلى التركيب الأساسي للبلاستيك (البوليمر) فانه يحتوي على:
  - مركبات أخرى لتحسين عملية التصنيع بالشكل المرغوب
  - مواد لازمة لعملية البلمرة
  - مخفضات التوتر السطحي , البادئات , المواد الرابطة, المساعدات
  - مركبات منخفضة الوزن الجزيئي , مركبات وحيدة الحد ومتعددة الحد
  - الشوائب ونواتج التفاعل أو التحلل للمكونات البلاستيكية

وبسبب كل هذه المواد منخفضة الوزن الجزيئي والتي لاتكون مرتبطة بروابط تساهمية مع السلسلة البولميرية فإنها تكون قادرة على الانتشار من خلال بنية البوليمير إلى المادة الغذائية .

Migration from food contact materials

- يوجد ثلاث أطوار عند تعبئة الاغذية : الغذاء , العبوة , البيئة
- يحدث بين هذه الأطوار تداخلات تؤدي إلى نقل الكتلة
- نقل الكتلة ممكن أن يكون مجهري مثل قطع الزجاج الصغير والأحياء الدقيقة
- ويمكن أن يكون تحت مجهري مثل انتشار الجزيئات أحادية الحد من طور وامتصاصه في طور آخر .
- لابد ان نفرق بين النفاذ والهجرة :
  - النفاذ انتقال الغازات من البيئة إلى المادة الملامسة من خلال مواد التعبئة
  - الهجرة انتقال الكتلة المحصور فقط بين الغذاء ومادة التعبئة . والهجرة ممكن أن تحدث من المادة الملامسة إلى الغذاء والعكس والحالة الاخيرة تعرف بالهجرة العكسية(هجرة مواد الرائحة في عصائر الفاكهة من قبل المواد البلاستيكية) .

Most common food–package interactions:

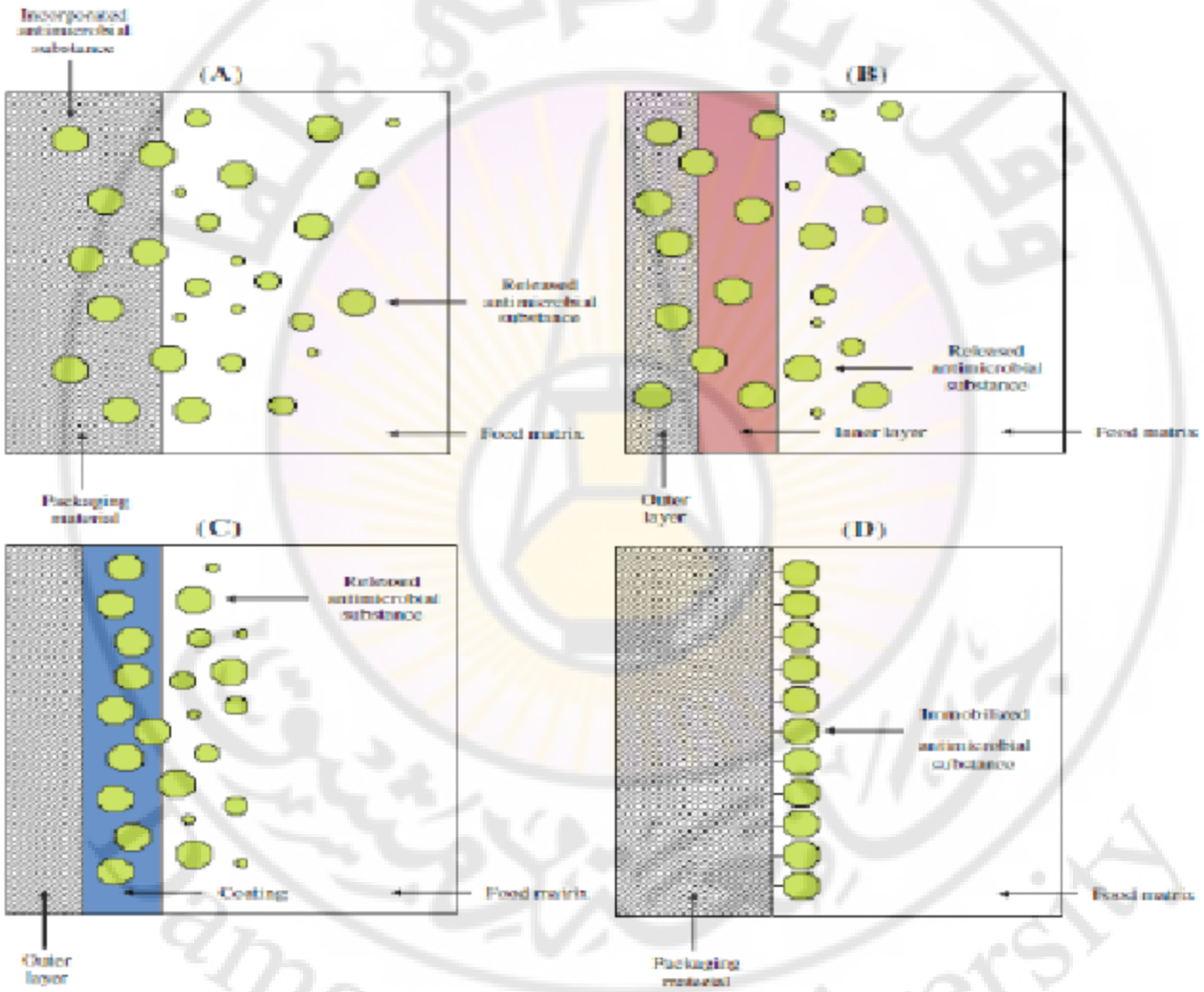
Migration of Low Molecular Weight Substances: → FOOD

- Stabilizers
- Plasticizers
- Antioxidants
- Monomers
- Oligomers

Damascus University

- ان هجرة مواد التعبئة إلى الغذاء ممكن أن يكون لها كل من النتائج المحسنة أو النتائج المؤدية لتدهور الغذاء
- هجرة مركبات التعبئة السامة إلى الغذاء يعد خطر حقيقي لسلامة الغذاء , بالإضافة إلى أنه قد يؤدي إلى تدهور حسي
- من جهة أخرى فان هجرة بعض الاضافات الغذائية مثل العوامل المضادة للأكسدة والمضادات الميكروبية التي تحسن فترة الصلاحية وتقلل من استخدام هذه المضافات في المنتج

Damascus University


Incorporated antimicrobial substance
(A)
Released antimicrobial substance
Food matrix
Packaging material
(B)
Released antimicrobial substance
Inner layer
Food matrix
Outer layer
(C)
Released antimicrobial substance
Coating
Food matrix
Outer layer
(D)
Immobilized antimicrobial substance
Food matrix
Packaging material

المعايير التشريعية لهجرة المواد السامة من البلاستيك

- يحتوي البلاستيك على مواد تصنف بأنها مسرطنة (ميثيل كلوريد , اكريلونتريل) أو لها تأثيرات سمية أخرى
- ان التشريعات الغذائية تعتمد على المعايير التالية :
  - قائمة بالمواد المسموحة : أحاديات الحد monomers , المواد البادئة , معظم المواد المضافة
  - الكميات المسموح بها من المواد المهاجرة: يجب أن تحدد كمية المواد المهاجرة من المادة إلى الغذاء
  - نظام الكشف عن الهجرة

Damascus University

- من أجل تحديد المواد المهاجرة هناك معيارين مطبقين هما :
  - حد الهجرة الكلية
  - حد الهجرة الخاصة
- حدد حد الهجرة الكلية بـ 60 مغ/كغ من الغذاء أو 10 مغ/دسم2 للمادة الملامسة وهي الكمية الكلية من المواد والتي يمكن ان تهاجر خارج لمادة البلاستيكية إلى الغذاء . وقد حدد هذا الحد لتأكيد الخصائص الخاملة لمادة التعبئة
- حد الهجرة الخاصة تشير إلى منع هجرة مواد معينة لها تأثيرات سامة .
- يسمى الحد المحدد للهجرة الخاصة Specific migration limit (SML) مغ/كغ ويحسب على أساس المدخول اليومي المقبول ADI أو المدخول اليومي المحتمل
- SML= 60* ADI
- SML= 60* TDI
- يتم حساب الكميات المهاجرة مخبريا باستخدام انظمة معينة بالاعتماد على الخصائص المحبة والكارهة للماء على سبيل المثال كذلك الوقت ودرجة الحرارة

Table 2. Extraction conditions and food types simulants.

Conditions of Use	Food Type	Food Simulant			
		Water	Heptane*	8% alcohol	50% alcohol
		Time and Temp.	Time and Temp.	Time and Temp.	Time and Temp.
E. Room temperature filled and stored	I, II, IV-B, VI-B, VII-B	120°F, 24 hrs			
	III, IV-A, VII-A		70°F, 30 mins		
	V, IX				
	VI-A			120°F, 24 hrs	
	VI-C				120°F, 24 hrs
F. Refrigerated storage	III, IV-A, VII-A	70°F, 48 hrs	70°F, 30 mins		
	I, II, IV-B, VI-B, VII-B				
	VI-A			70°F, 48 hrs	
	VI-C				70°F, 48 hrs
G. Frozen storage	I, II, IV-B, VII-B	70°F, 24 hrs			
	III, VII-A		70°F, 30 mins		

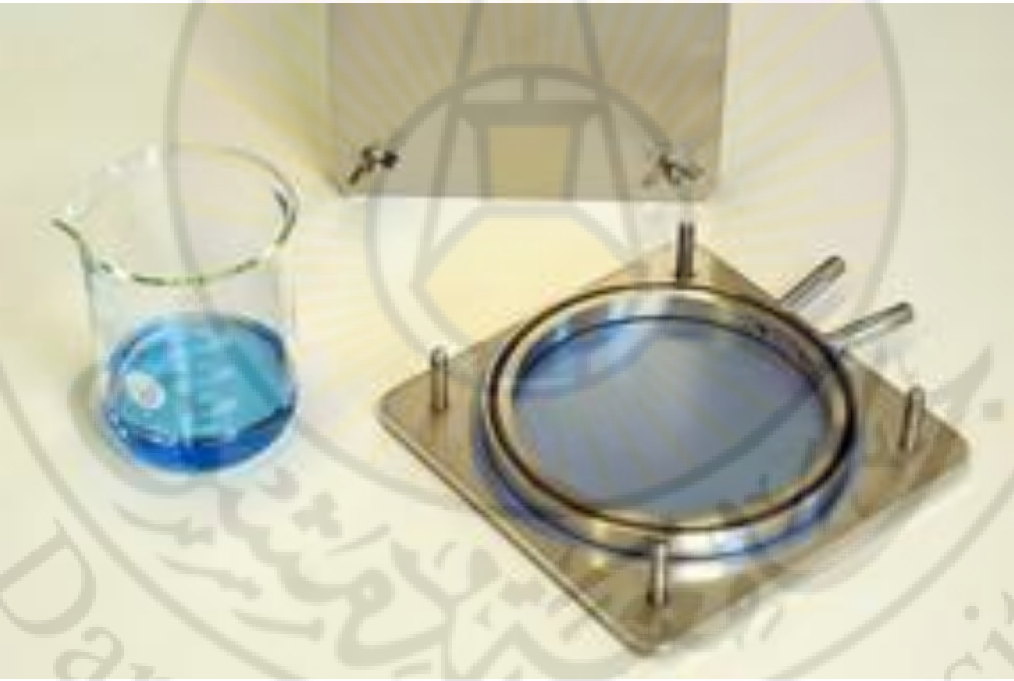
Damascus University

www.plasticsindustry.org/files/about/fdcpmc/techpdfs/FDA and EU FDA and EU Food Types, June 2005.pdf (application/pdf Object)
Google
البداية آخر الأخبار Fw: تأثير تغيير ... Facebook LIVE
11 / 11 100% Find

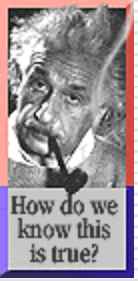
Table I. Examples of Foods Corresponding to Food Types I-IX

I	II	III	IV-A	IV-B	V	VI-A	VI-B	VI-C	VII-A	VII-B	VIII	IX
raspberries	vinegar	seafood	butter	milk	Lard	beer	soda	liqueurs	doughnuts	bread	macaroni	potato chips
maple syrup	juice concentrate	oleo-margarine	cheddar cheese	sweet cream (18%)	vegetable oil	ale		distilled spirits	some cookies	some cookies	shredded wheat	fried potatoes
consommé	fruit juice	fish	Roquefort cheese	sweet cream (40%)				most wines	danish rolls	soda crackers	hard candies	fried chicken
ripe olives	mustard	fresh meat	Swiss cheese	cream cheese					butter biscuits	sandwiches	puffed rice	cheese crackers
boiled eggs	catsup	ground meat		ice cream					fruit pies	muffins	cereals	fritos
cooked spaghetti	cream dressing	cooked bacon		cottage cheese					waffles	cake	corn meal	buttered popcorn
salads	apple sauce	sausage							meat pies		coffee	cheese curls
canned corn	salad w/ dressing	luncheon meat										fried meat
jelly	mayonnaise	mayonnaise										fried fish
	canned peaches	pork & beans										chocolate
	sauerkraut	dried beef										nuts
	pickles	poultry										pizza

Damascus University



Damascus University



Chemical Hazards -3

Dr. Hoda Habbal

Environmental contaminants

- يصدر عن عمليات التصنع العديد من المواد الكيميائية العضوية واللاعضوية والتي تكون مصدرا لتلوث العديد من الأغذية والسلع الزراعية
- من غير الممكن احصاء كل ملوثات الأغذية وبالتالي سيتم بحث الملوثات وفقا لعدة معايير هي :
  - حجم الإنتاج : كلما زاد حجم الانتاج الصناعي كلما ازدادت الملوثات
  - كيفية الانبعاث أو الاستخدام : حيث ان الانبعاث الكبير يؤدي إلى تلوث سلع أكبر
  - مصير الملوثات المحتمل في البيئة : فبعضها يتراكم في الماء , التربة , أو أي مكون من مكونات البيئة
  - امكانية الدخول في السلسلة الغذائية
  - البقاء في السلسلة الغذائية
  - السمية

Damascus University

1- Aromatic Hydrocarbon

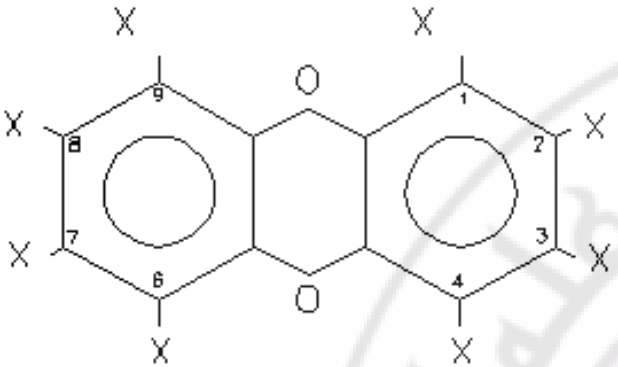
الفحوم الهيدروجينية العطرية

- تتضمن الفحوم الهيدروجينية كل من :
  - *Benzene and alkylated benzenes (toluene , ethyl benzene , naphthalene)*
- ان التعرض لهذه المواد واسع جداً بسبب احتواء الجو على كميات كبيرة منها
- المصدر الأساسي للتولوين هو محركات العربات أما بقية الفحوم الهيدروجينية الأخرى فمصدرها المذيبات الصناعية المستخدمة في صناعة الدهانات والصموغ
- يعد البنزن مادة مسرطنة في حين أن المواد لأخرى غير مؤكدة السمية
- تدخل الفحوم الهيدروجينية السلسلة الغذائية بعد انطلاقها إلى البيئة وذلك عبر الامتصاص المباشر من الغلاف الجوي من قبل الأغذية الدهنية

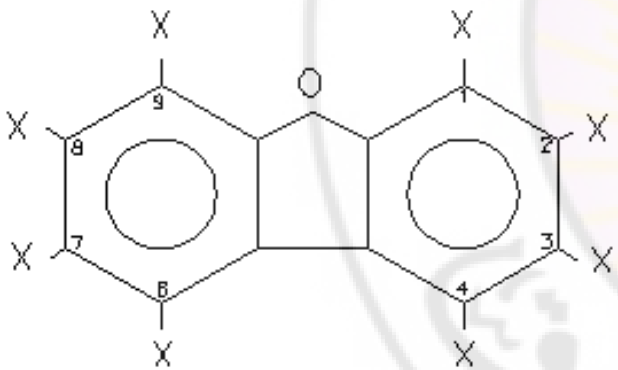
2- Dioxins and Dioxin-like compounds

- الديوكسينات هو اسم مجموعة من المركبات هي :
  - **Polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins (PCDD's)**
  - **Polychlorinated dibenzophorans (PCDF's)**
  - **Polchlorinated biphenyl (PCB)**

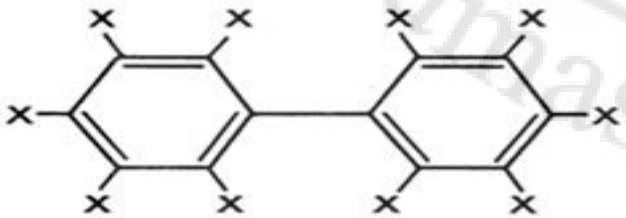
Damascus University



polychlorinated dibenzodioxin



polychlorinated dibenzofuran



POLYCHLORINATED BIPHENYLS

- تتكون هذه PCDD, PCDF من ثلاث حلقات مستوية :حلقتين من البنزين مرتبطتين داخليا بواسطة ذرة , ذرتين من الأوكسجين على التوالي مع وجود على الأقل ذرة كلور واحدة
- تختلف المركبات السابقة عن بعضها البعض وفقا لدرجة الكلورة
- يوجد حوالي 75 نظير PCDD و35 نظير PCDF و 209 نظير PCB.

مصادر الديوكسينات

- التصنيع الكيميائي :مصانع المبيدات الحشرية ,
- انتاج مركبات الكلورين العضوية
- عمليات التبييض: مثل تبييض الورق الذي يتم عن طريق استخدام الكلورين
- عمليات الاحتراق المواد العضوية بوجود الكلورين : دخان السجائر , اصدارات مصانع الفولاذ , ثوران البركان , حرائق الغابات

- تعد هذه المواد محبة للدهون وتزداد درجة ذوابانيتها في الدهون بازدياد درجة الكلورة
- مقاومة للتحلل وبالتالي تميل للتراكم الحيوي
- نصف عمر الديوكسينات يقدر بحوالي 10 سنوات
- تستخدم هذه المواد كسوائل ناقلة للحرارة في التجهيزات الصناعية مثل النواقل وسوائل الهيدروليك (المحركات , مضافات الدهانات)
- توقف انتاجها في المدن الصناعية لسميتها العالية بينما انتاجها في الدول النامية يجب ان يتوقف 2006!!!
- يجب اختيار الزيت الجيد ويجب ان تتم عملية الاحتراق بأفران خاصة مصممة لتجنب الاصدارات الى البيئة

السمية

- تختلف سمية هذه المركبات وفق درجة ومواقع الكلورة ويعد كلورة المواقع 2,3,7,8 الاكثر سمية في مركبات PCDD's, PCDF's وبسبب وجود النظائر فان 7 نظائر فقط من أصل 75 تظهر أثر سمي و 10 فقط بالنسبة للآخر.
- وان TCDD 8-7-3-2 يعتبر مسرطن وان آلية السمية ربما تتعلق بتداخل هذه المركبات مع مستقبلات الأريل في الخلايا والتي تعتبر عوامل نسخ جينية
- أيضا بالنسبة لل PCB's تعتبر سامة وكذلك المركبات المشابهة لها مثل المكلورة على موقع اورثو (mono-ortho PCB's
- يؤدي التعرض للديوكسين الى تعطيل الغدد الصم ,سمية مناعية , تغيرات عصبية ,

تقييم الخطر

- ان الطبيعة المعقدة لهذه المركبات تجعل تقييم الخطر صعب ولهذا اوجد مصطلح العامل المكافئ للسمية TEF (Toxicity equivalent factor).
- يبين هذا العامل تقييم السمية المركبات بالمقارنة مع مادة مرجعية و الأكثر سمية TCDD 2-3-7-8 والمركبات الأخيرة لها قيمة = 1
- وحيث ان المركبات هذه تميل الى التراكم في الجسم فان TWI حسب WHO هي بحدود 7-20 بيكوغرام/كغ وزن جسم لمركب TCDD 2-3-7-8 و MDI حوالي 1-3 بيكوغرام TEQ/كغ من وزن الجسم يمكن تحملها (Toxic Equivalent)

- For example, consider the following 60g mixture:
  10g of compound A, with a TEF of 1
  20g of compound B, with a TEF of 0.5
  30g of compound C, with a TEF of 0.2.
- The TEQ of this mixture would be:
  (10g x 1) + (20g x 0.5) + (30g x 0.2) = 26g TEQ,
- In other words, this mixture of 60g of various compounds would be as toxic as 26g of either of the two most toxic compounds.

Damascus University

التعرض للديوكسينات

- التعرض الغذائي لهذه المركبات تعادل أكثر من 90% من كامل التعرض للملوثات في الانسان
- ان متوسط تعرض اليومي الانسان الى TCDD 0.4-0.5 بيكوغرام /كغ وزن جسم , بينما لل PCBs فقدرت ب 1-3 بيكوغرام TEQ/ كغ وزن الجسم
- ان الأغذية البحرية تساهم بشكل بجزء كبير من مجمل التعرض الكلي , وهذا موافق لمستويات التلوث العالية للأسماك والتي تتروواح من 10-75 بيكوغرام ديوكسين مشابه TEQ PCB's /غ دهن

General Population Intake

- US CDD/CDF estimate 41 pg TEQDF-WHO98/d or 0.59 pg TEQDF-WHO98/kg/d
- US CDD/CDF/PCB estimate 65 pg TEQDF-WHO98/d or 1 pg TEQDF-WHO98/kg/d
- Children: US CDD/CDF estimate 54 pg TEQDF-WHO98/d or 3.6 pg TEQDF-WHO98/kg/d
  - Decrease with age
- 5 compounds = 70% load
  - TCDD, PeCCD, PeCDF HxCDF, PCB 126

Damascus University

Search | Lecture 24 - Dioxin and Related Compou... | Lectures | L24-Dioxin and Related Compounds in th...
foodtox/lectures.htm
Google
آخر الأ... | Fw: تأثير تغيير ... | Facebook | LIVE

University of Idaho

foodTOX

FOOD TOXICOLOGY

the study of **Toxic Substances** in the **Human Food Chain**

Before Class Begins

1. Download: Syllabus (PDF)
2. Review: How to Use this WebCast Lecture eCourse
3. Download Plug-ins: iTunes, Real Player, Adobe Reader, Flash Player

Podcast

- iTunes Video
- iTunes Audio
- Video Subscribe
- Audio Subscribe

Lecture 1 - Introduction to Food Toxicology

Course requirements, motivation for undertaking this course of study.

Tues 8/24

Lecture 2 - History of US Food Regulation

Historical overview of the interface of food and government.

Thur 8/27

Damascus University

Inorganic environmental contaminants

- تضم العناصر الثقيلة مثل الرصاص , الزئبق , الكادميوم وأيضا يمكن اعتبار النترات من ضمن هذه المجموعة .
- التسمم بالرصاص :
- ناتج عن الرصاص المنبعث من عوادم السيارات
- اللحام
- الكريستال الحاوي على الرصاص
- 10% من الرصاص المترسب على الأغذية والمتناول من قبل المستهلك يتم هضمه في القناة الهضمية بينما يخزن الجزء الآخر في العظام ويتوازن بعد ذلك مع الرصاص الموجود في الدم . ونتيجة التعرض المزمن يمكن أن يؤدي إلى فقر الدم
- الخطر الأكبر يكون تأثير على الأطفال من الناحية النفسية والعصبية

Lead :**MRL** = 0,03 mg/kg

الزئبق

- يؤدي إلى تسمم العرضي أو التسمم الحاد نتيجة الاستهلاك للحبوب المعاملة بالأسمدة
- أيضا يميل الزئبق إلى التراكم الحيوي في البيئة وبالتالي يلاحظ أن الأغذية البحرية أكثر تلوث من باقي الأغذية
- تأثيرات الزئبق المتراكم في الجسم يؤدي إلى خلل في النظام العصبي وخصوصا الدماغ في الأجنة الذين يتعرضون لمستويات عالية من الزئبق نتيجة تناول الأمهات الأسماك الملوثة .

MRL for methylmercury (0.3 μg/kg/day)

الكادميوم

- يمتص الكادميوم من قبل النبات ويتراكم داخله بعكس الرصاص
- ان التعرض إلى الكادميوم عن طريق تناول المزروعات الملوثة يؤدي إلى سحب المعادن من العظام ولاسيما للنساء بعد سن 40

Cadmium: **MRL** = 0,05 mg/kg

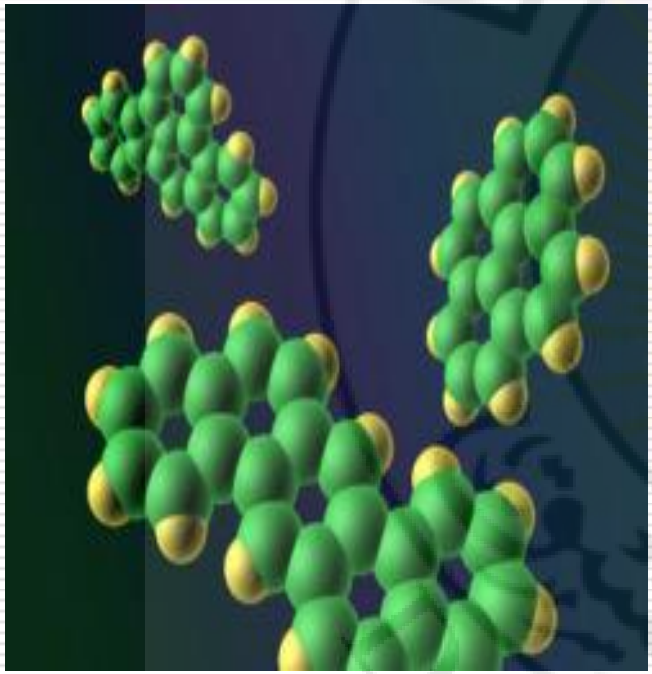
Damascus University

الملوثات الناتجة عن المعاملات الحرارية

- يحدث خلال عملية التصنيع العديد من التفاعلات الكيميائية المؤدية إلى انتاج مواد مرغوبة وغير مرغوبة
- سيتم مناقشة 3 أنواع من المركبات غير المرغوبة والتي أظهرت تأثيرات سمية وهي :
- الفحوم الهيدروجينية متعددة الحلقات Poly aromatic hydrocarbon (PAH)
- الامينات الحلقية اللامتجانسة Heterocyclic amines
- الأكريلاميد

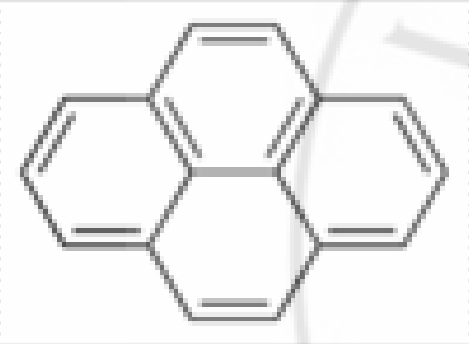
Damascus University

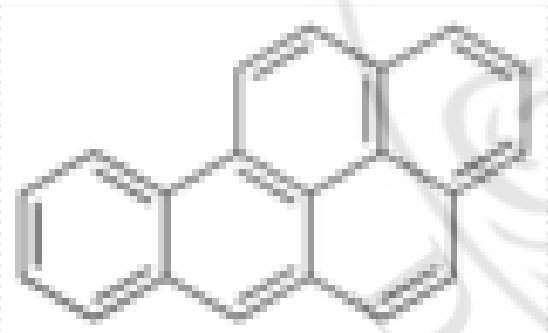
Poly aromatic hydrocarbon (PAH)



- مركبات معقدة التركيب مؤلفة من حلقتين أو أكثر من البنزن
- تصنف إلى فحوم هيدروجينية خفيفة إذا كان عدد الحلقات المؤلفة للمركب $\geq$ 4 حلقات , وثقيلة إذا كانت أكثر من اربعة
- يتم انتاج الفحوم الهيدروجينية من التحلل الحراري للمواد العضوية (خشب ,فحم , الدهن) , وهي تميل للتراكم الحيوي وخصوصا الثقيلة منها

Poly aromatic hydrocarbon (PAH)





- تنتج في الغذاء نفسه نتيجة تعرضه للحرارة (شوي , تدخين , تجفيف ...)
- يرتبط وجود بعض انواعها مع احداث السرطان
- يتم تقييم الخطر الناتج عن وجودها في الغذاء بنفس الطريقة التي يقيم فيها خطر الديوكسينات وذلك باستخدام المركب الأكثر سمية كمرجع(بنزوبيرين) لقياس سمية المركبات الأخرى (بيرين , 2- ميثيل نفتالين)

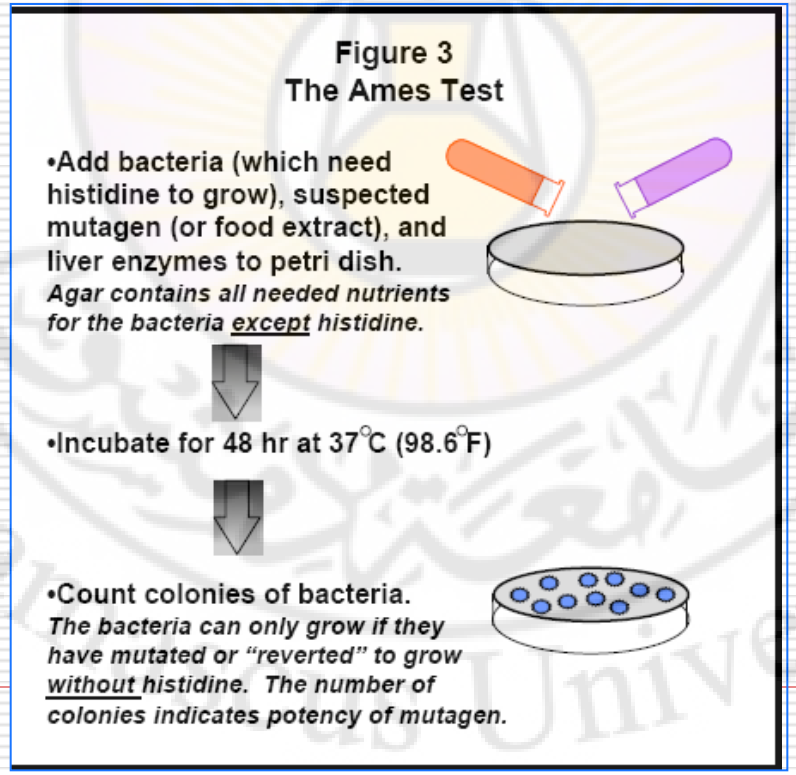
Component	TEF
Benzo pyrene	1
pyrene	0.001
2-methylephthaline	0.001
indopyrene	0.1

- أيضا يمكن ان يستخدم مصطلح MRL والتي تتراوح قيمها من 25- 50 ميكروغرام /كغ لكامل كمية PHA ومن 5-10 ميكروغرام/كغ من أجل المشتقات الثقيلة فقط . ولكن لا توجد TDI محددة لها .

- التعرض الاساسي يكون عن طريق الاغذية المدخنة والمشوية وكذلك من الزيوت النباتية

Heterocyclic amines

- تتكون الأمينات الحلقية غير المتجانسة في الأغذية الغنية بالبروتينات والمعاملة بالحرارة , وقد تبين أن هذه المركبات قادرة على احداث طفرات في اختبار Ames .



- تم الكشف عن حوالي 20 مركب إلى الآن وذلك باستخدام الأغذية أو الأنظمة المشابهة والتي لها تأثيرات مسرطنة في الدراسات طويلة الأمد واختبارات السمية لل DNA
- أهم مركبات هذه المجموعة :
- MeIQX 2- amino-3,8-dimethylimidazo[4,5-f]quinoxaline
- PhIP 2-amino-1-methyl-6-phenylimidazo[4,5-b]pyridine

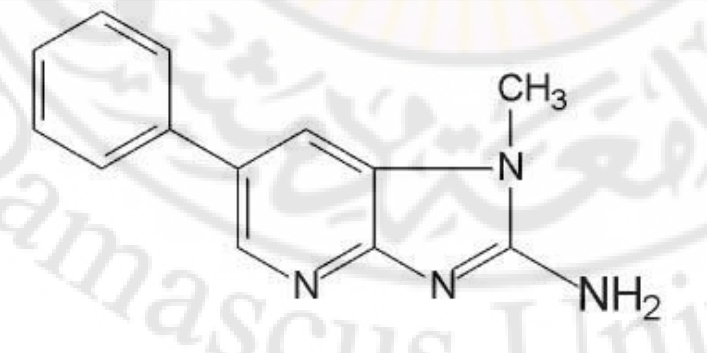
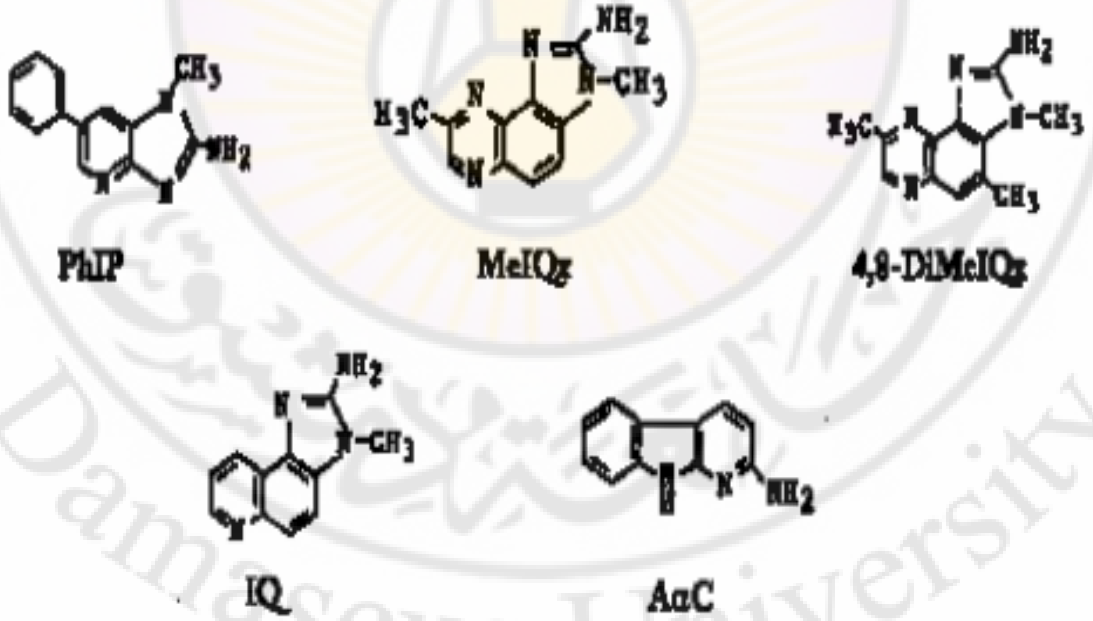


Figure 1

Structures of the Five Most Common Heterocyclic Amines



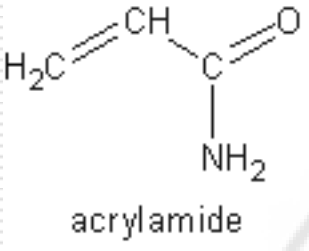
- ان انتاج مركبات PhIP أعلى من MeIQX حيث يكون نسبها العظمى بالحالة النموذجية 480 نانوغرام/غ إلى 50 نانوغرام/غ على التوالي .
- آلية التشكل :
- تنتج هذه المركبات من تفاعلات معقدة منها
  - تفاعلات ميلارد والتي يتم فيها تكاثف بين السكريات المرجعة والمركبات الأمينية والتي تؤدي إلى تلون بني ومركبات نكهة هذه المركبات يعتقد بأنها المسؤل الأولي عن تكون الأمينات الحلقية وانتاج IQ
  - تحطم ستريكر Strecker لمركبات Pyridines , Pyrazines وذلك بتفاعل مجموعات الكربونيل والامينو لتكوين المركبات الامينية الحلقية

- كما يعتبر كل من الكرياتين والكرياتينين البادئات الرئيسية لتكوين IQ وكذلك الفينيل الانين والكرياتين في تكوين PhIP
- السكريات المرجعة
- يعد اللحم والسمك المطهي من المصادر الهامة للتعرض لهذه المركبات ولاسيما بقايا عملية القلي والتي يحضر منها مرق الصلصة , وكذلك قشرة اللحم والسمك المطهي .
- يتراوح المدخول اليومي للفرد من هذه المواد بين 0.2-13.8 ميكروغرام

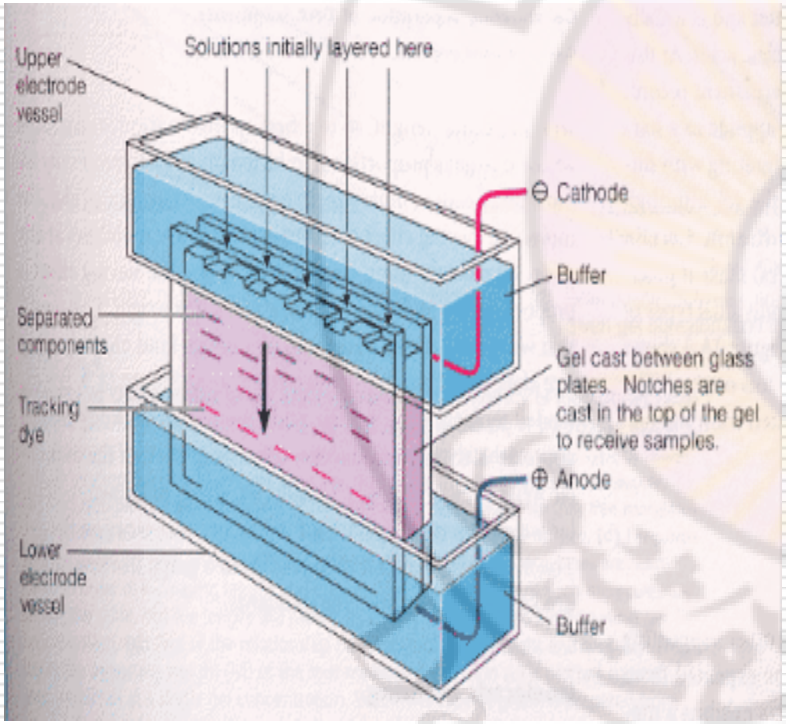
العوامل المؤثرة على محتوى الغذاء من الأمينات الحلقية اللامتجانسة

- TEMPERATURE
- TIME
- CONTACTWITH HEAT SOURCE
- FOOD COMPOSITION

Damascus University



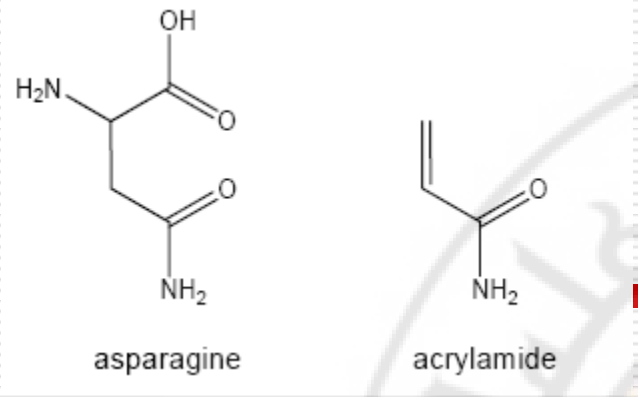
Acrylamids



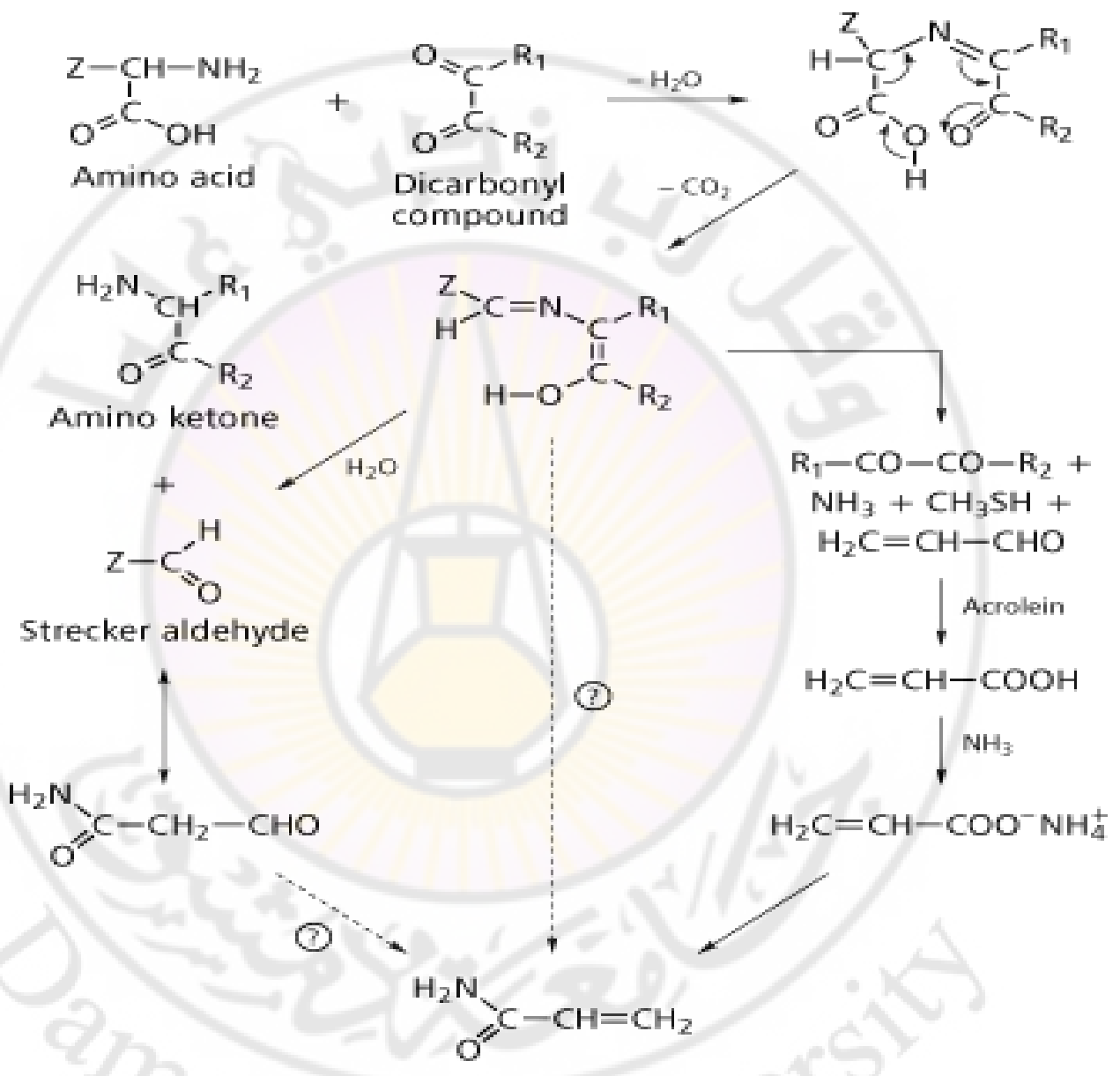
- الأكريلاميد عبارة عن جزئ أحادي الحد monomer يستخدم لتكوين البولي أكريلاميد ذو الاستخدامات الصناعية والتحليلية .
- كشف مؤخرا عن سمية جزئ الاكريلاميد الحر والذي يمكن ان ينتقل من المواد الملامسة للغذاء بالإضافة إلى تكونه نتيجة تعرض المواد النشوية للحرارة العالية
- وتتلخص سميته في تأثيره على الجهاز العصبي وجهاز التكاثر والاحتمالية في احداث طفرات والإصابة بالسرطان

- حددت منظمة الصحة العالمية جرعة الأكريلاميد التي تسبب التسمم للإنسان بـ 107- 270 ملجم/كجم من وزن الجسم عن طريق الفم، وبـ 400 ملجم/كجم عن طريق الجلد.
وحددت 0.2ملجم/كجم/يوم جرعات غير سامة ولكن لها تأثيرات على النمو والأعصاب الطرفية .

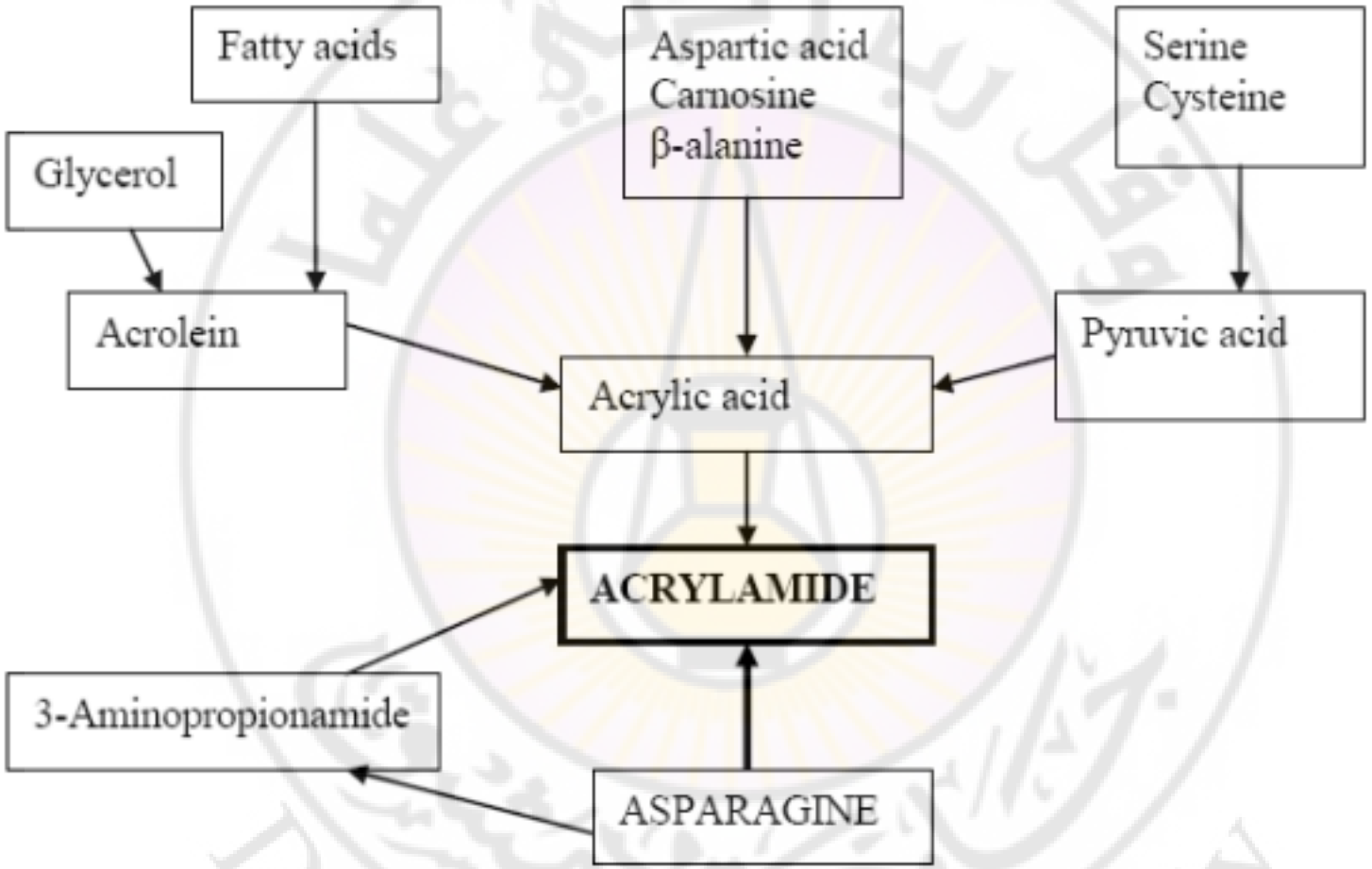
Damascus University



- آليات تشكل الأكريلاميد في الغذاء :
  - تفاعل ميلارد الا ان الاميد يتشكل في الأغذية الغنية بالكربوهيدرات مثل البطاطا والحبوب
  - مسار ستريكر :يتشكل ألدهيد ستريكر من تفاعل الأسباراجين مع مركب ثنائي الكربونيل الموجود في الغذاء أو المتولد من مركب أمادوري، وتحدث عملية إرجاع للألدهيد المتكون ليتحول إلي كحول ستريكر وبنزع الماء يتشكل الأكريلاميد
  - يلعب الحمض الأميني الاسبارجين دورا أساسيا في تكوين الاكريلاميد في الغذاء والشكل التالي يوضح أحد مسارات تكون الأكريلاميد في الغذاء



Proposed pathways for the formation of acrylamide after Strecker degradation of the amino acids asparagine and methionine in the presence of dicarbonyl products from the Maillard reaction. In asparagine, the side chain *Z* is-CH2CONH2; in methionine it is -CH3CH2SCH3



Damascus University

- العوامل المؤثرة على مستوى الأكريلاميد في الأغذية :
  - كمية الأسبارجين الحرة
  - طريقة الطهي :
    - عملية الغلي تؤدي إلى تقليل المحتوى من هذه المادة ويعتقد أن الكميات الكبيرة من الماء تثبط تشكله
    - تزيد عمليات القلي والشوي للمواد الغنية بالكربوهيدات من تشكله
  - نوع الغذاء وحساسيته لتكوين الأكريلاميد
  - درجات الحرارة المرتفعة (200) والمنخفضة جداً تقلل من تشكله

Thank you

Damascus University

FOOD SAFETY
CHEMICAL HAZARDS

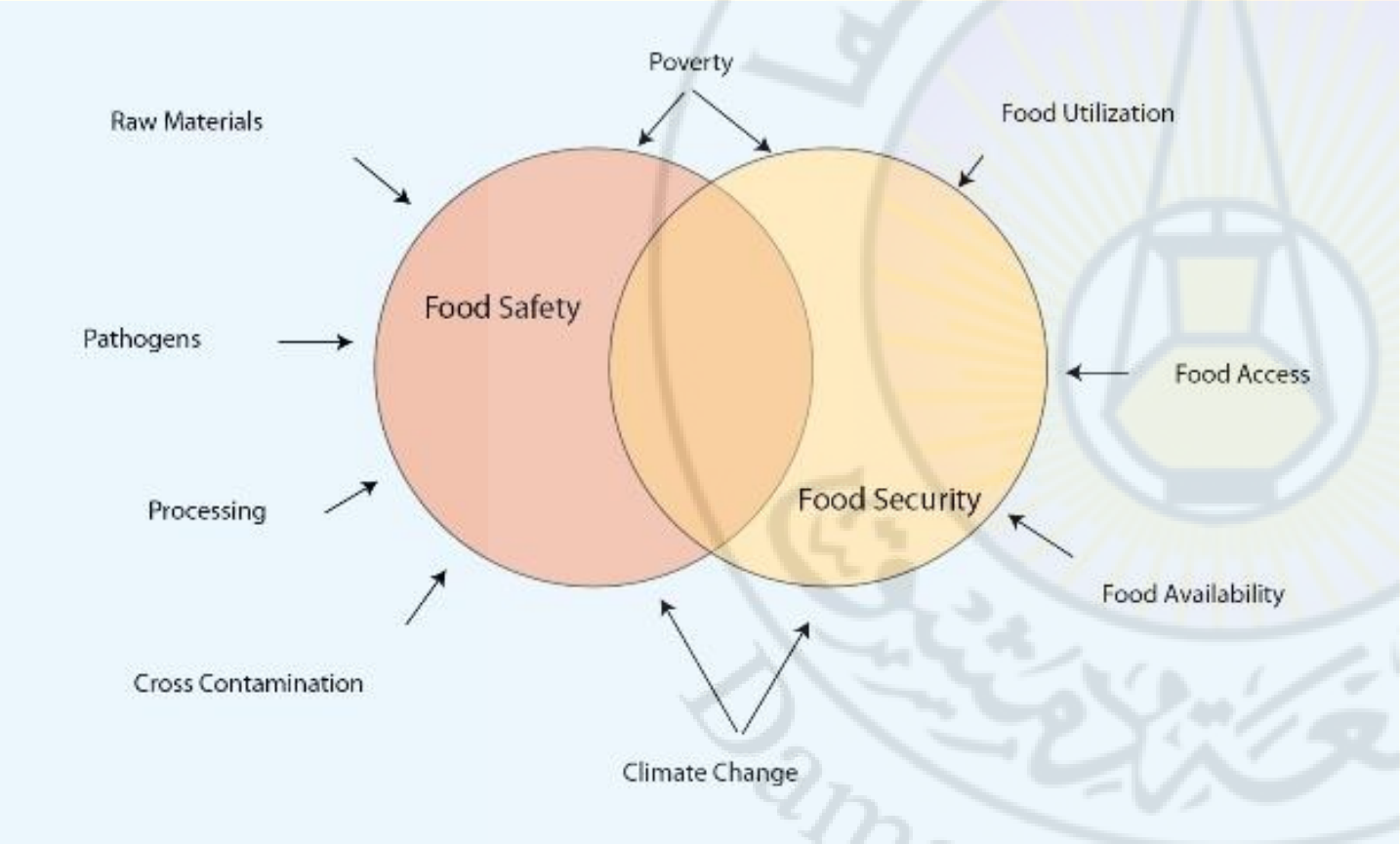
Subtitle

ما لمقصود بسلامة الغذاء؟

- هو إنتاج غذاء لا يسبب استهلاكه أي ضرر في حال تناوله على المدى القريب أو البعيد.
- يشمل هذا عدداً من الطرق العلمية التي يجب إتباعها لتجنب التعرض لأية مخاطرٍ صحيةٍ حادةٍ محتملةٍ.
- Food born illness : الأمراض المنقولة بالغذاء

Damascus University

Food safety and food security



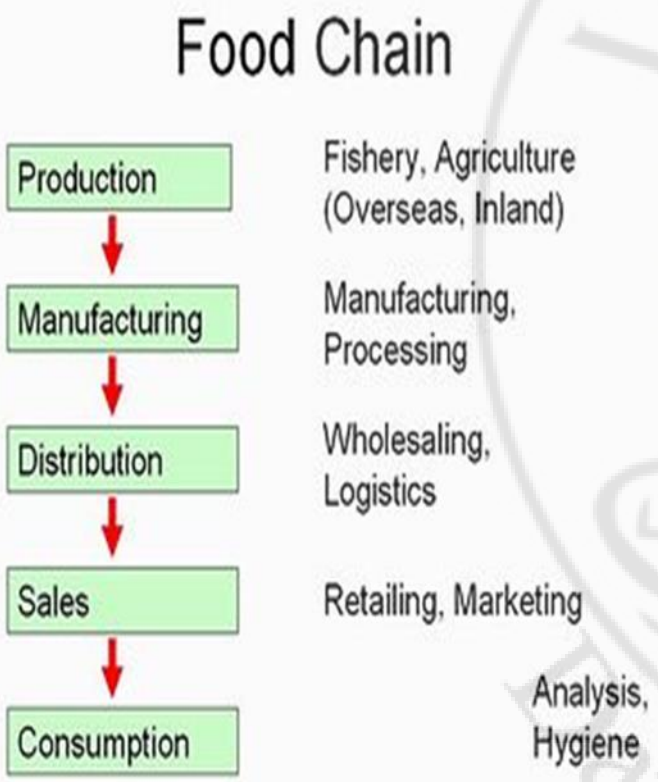
- يتحقق الأمن الغذائي عندما تتوافر لجميع الناس، في كل الأوقات، الإمكانات المادية والاجتماعية والاقتصادية، للحصول على أغذية كافية وسليمة ومغذية تلبي احتياجاتهم التغذوية وتناسب أذواقهم الغذائية للتمتع بحياة موفورة النشاط والصحة. وتتمثل الركائز الأربع للأمن الغذائي في:
- توافر الأغذية،
- وإمكانات الحصول عليها،
- واستخدامها،
- واستقرار .
- السلامة

Quality and safety

سلامة الغذاء

- إن الاهتمام بسلامة الغذاء في العقود الأخيرة قد أصبحت بحثا أساسيا في سلسلة إنتاج الغذاء والسبب في ذلك يعود إلى:
  - زيادة الاهتمام بالعمل الزراعي والتصنيع الغذائي
  - وقوع العديد من الحوادث المرضية نتيجة استهلاك مواد ومنتجات غذائية- زراعية
  - زيادة المنافسة في الأسواق العالمية والمحلية حيث تعد كفاءة التصنيع وجودة الإنتاج وثقة المستهلك السلاح الوحيد.

تحديات انتاج غذاء سليم



- إن انتاج غذاء سليم ليس بالأمر السهل, وهذا عائد إلى عدة أسباب. أهمها:
  - خضوع الإنتاج الزراعي للظروف البيئية المتغيرة وبالتالي تغير في أنظمة الإمداد الغذائي, وكذلك الحصول على المادة الخام من مصادر مختلفة.
  - تغير المجتمع السكاني: الاطفال وكبار السن والمرضى
  - عادات الاستهلاك: الاتجاه لتناول الوجبات خارج المنزل, تغير العادات الغذائية
  - التغير في أنظمة الإنتاج الغذائي (تقنيات التصنيع) .
- مما أدى إلى إيجاد أنظمة الجودة والسلامة والإرشادات والمواصفات مثل (GAP, HACCP..... الخ) والتي تتطلب إلمام جيد بالمفاهيم العلمية الخاصة بميكروبيولوجيا الأغذية وكيمياء الأغذية وإدارة الجودة وعلم النفس والأخلاق وعلوم الإدارة

- ان سلامة المنتج الغذائي تشير إلى الأمور التي يجب القيام بها لجعل المنتج خالي من الأخطار Hazards مع وجود مجازفة Risk مقبولة .
- **الخطرHazard : مصدر كامن للهلاك .**
- **اما المجازفة Risk : مقياس للاحتمالية وشدة الأذى لصحة الإنسان**

Food Safety Hazards

For Processors

Biological | Chemical | Physical

Damascus University

Relative Risks

- Microbial contamination
- Toxic chemicals
- Animal Drug Residues
- Pesticides
- Environmental contaminants
- Biotech

Damascus University

الأخطار الكيميائية
Chemical Hazards

- Chemical **hazard** : a toxic substance that is produced naturally, or added intentionally or un-intentionally to food
- **Natural Hazard Source**
- *Certain fish species Spoilage of certain species of fish can* (e.g., tuna,) result in production of toxic levels of histamine and related compounds.
- *Nuts, Seafood Certain varieties or species produce an* allergic reaction in sensitive people.
- *Corn Certain molds that grow on corn can* create toxins (e.g., aflatoxin).

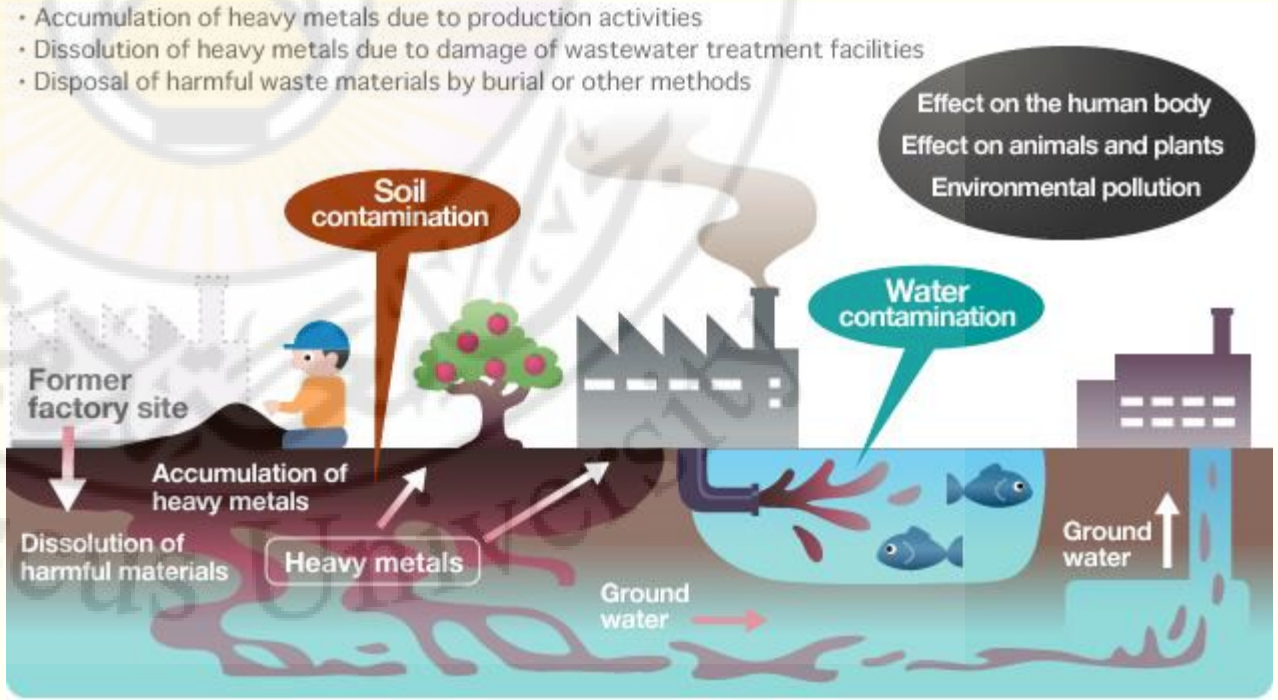
Damascus University

Added intentionally:

- *Sodium nitrite Can be toxic in high concentrations.*(preservative)
- *Vitamin A Can be toxic in high concentrations.* (nutrient supplement)
- *Sulfiting agents Can cause allergic-type reaction in* (preservative) sensitive people.

Added un-intentionally:

- Heavy metals: pb , cu ..
- Dioxin

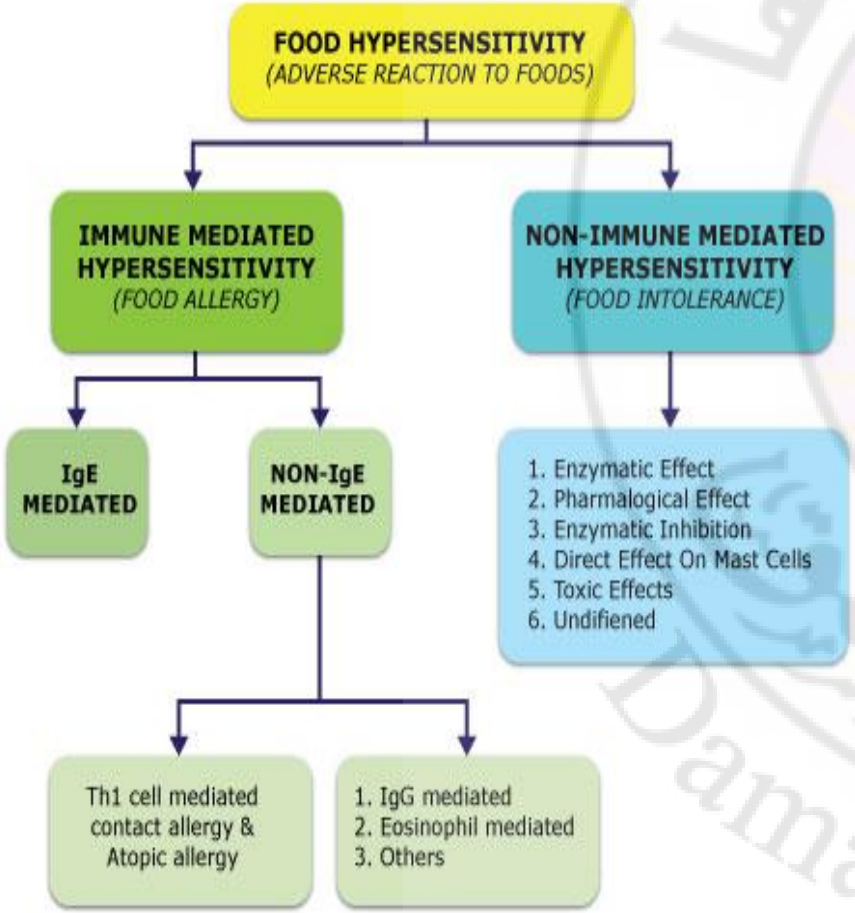


- تصنف الأخطار الكيميائية للغذاء والمؤثرة بشكل سلبي على صحة الإنسان بما يلي :
  - Food intoxication : التسمم الغذائي
  - Food sensitivity: التحسس الغذائي

ان الاصابة بالتسمم الغذائي أمر قد يصادف جميع الأفراد بدون استثناء , أما التحسس الغذائي فانه استجابة غير طبيعية لأفراد دون غيرهم تجاه مكونات غذائية معينة .والشكل التالي يوضح العلاقة بين الأنواع المختلفة للتحسس الغذائي .

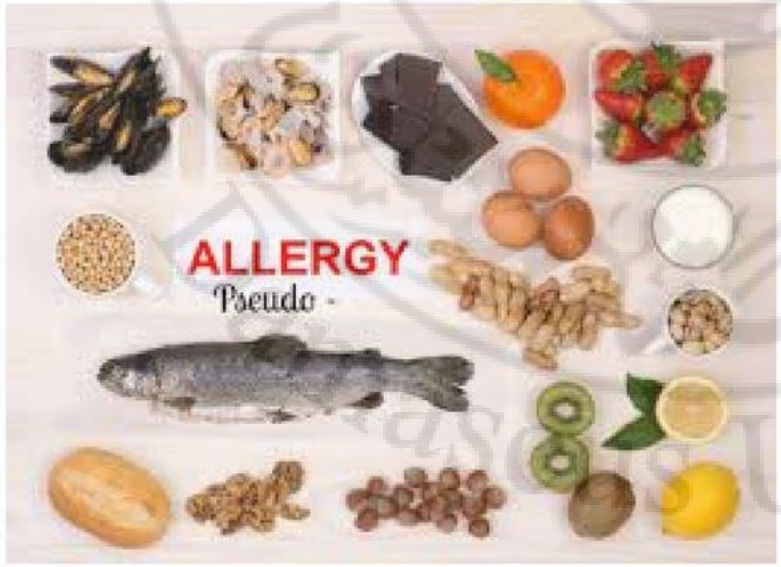
FOOD SENSITIVITY

- يعرف التحسس الغذائي بأنه تفاعلات ضارة فردية تجاه الغذاء ويقسم إلى
- **التحسس allergy , فرط الحساسية Hypersensitivity ,**
- **التحمل الغذائي :Food Intolerance**



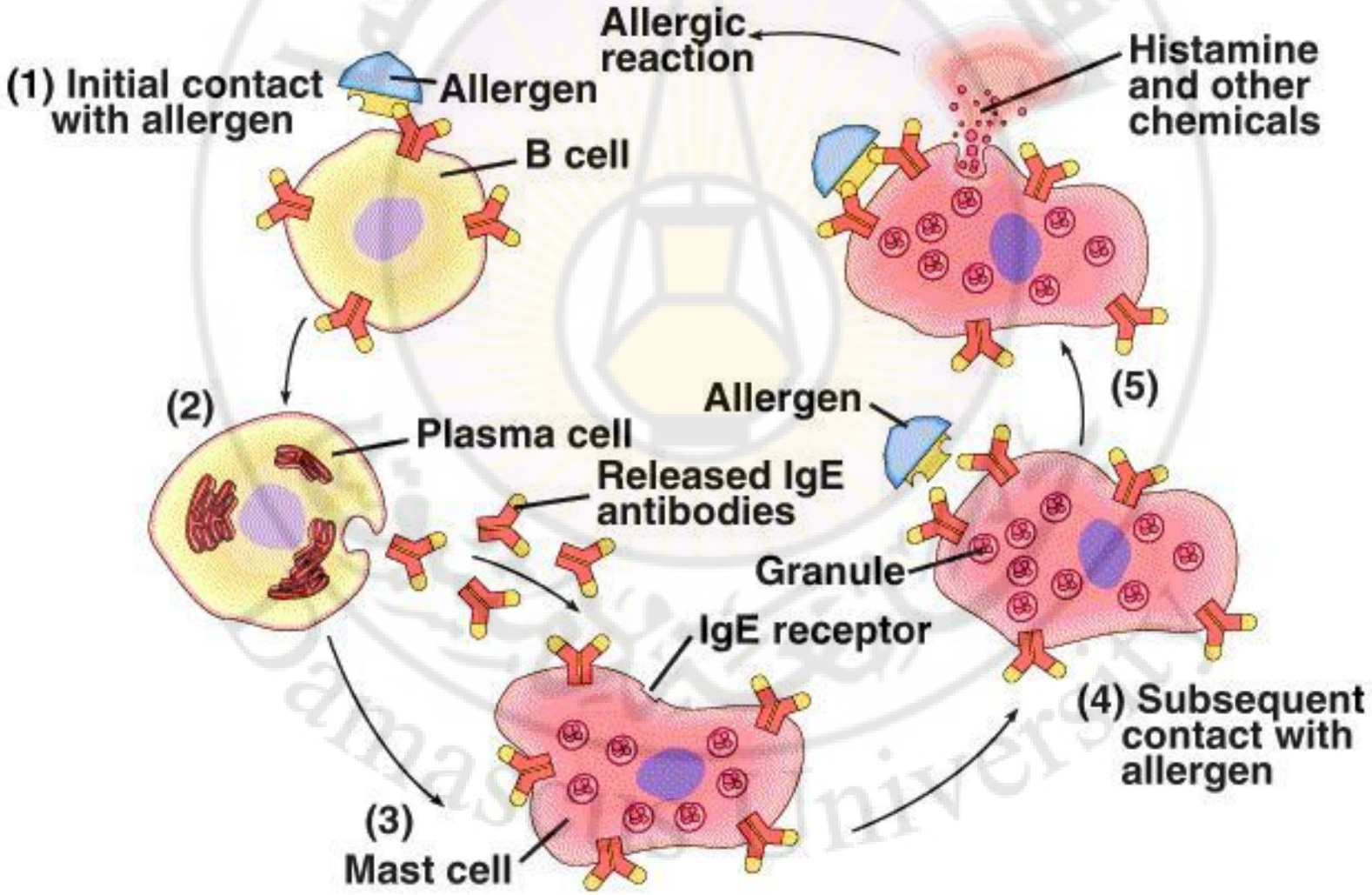
التحسس الحقيقي allergy يعرف بأنه استجابة غير طبيعية للجهاز المناعي تجاه المكونات (بروتينات) الموجودة في الغذاء وهي تقسم إلى نوعين :

- تحسس له علاقة بتكون الجلوبيولين المناعي IgE(Allergy) وتظهر أعراض الحساسية في هذه الحالة مباشرة .
- تحسس ليس له علاقة بتكون الجلوبيولين المناعي IgE , حيث تظهر أعراض الحساسية بعد 24 ساعة أو أكثر من هضم الغذاء



Ricki Lewis, *Life*, 3e. Copyright © 1998 The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

An Allergic Reaction — Overview



التحسسات الغذائية التي لها علاقة IgE

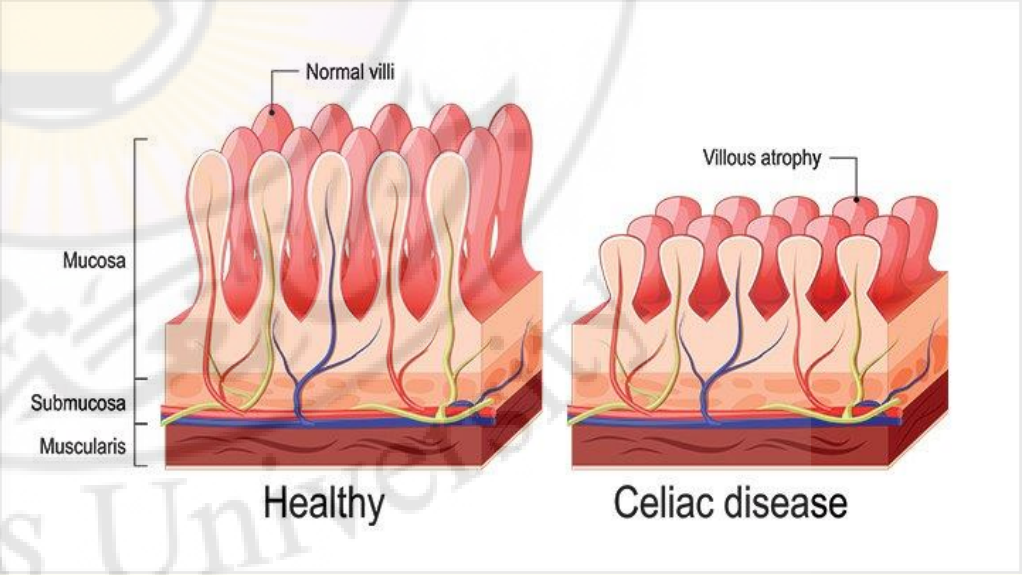
- يوجد في دم الأفراد الحساسين لبعض أنواع البروتينات نوع من الجلوبيولينات المناعية IgE وبمستوى مرتفع والمتخصصة لبعض مولدات الضد مثل غبار الطلع , سم النحل , التراب ....الخ
- تظهر أعراض التحسس بعد التعرض الثاني لمولد الضد Ag
- في المرحلة الأولى وبعد التعرض لمولد الضد تتشكل خلايا تحمل على سطحها IgE متخصص لمولد الضد الذي دخل إلى الجسم
- في المرحلة الثانية وعند التعرض لنفس مولد الضد السابق يتحد الأخير مع الجسم المضاد الموجود على سطح الخلية مؤديا إلى حث الخلايا على التحلل وافراز مادة الهيستامين المسبب لأعراض التحسس .

Damascus University

Delay Hypersensitivity

- يعتبر التحسس الجلوتيني مثال جيد على النوع الأخير من التحسسات , ويتضمن استجابة غير طبيعية للنظام المناعي الخلوي , وبمساعدة الخلايا المناعية T-cell , محدثة تهيجات وتقرحات خلوية .

- فبعد هضم حبوب القمح أو البروتينات القريبة منها يحدث تخرش و التهاب في الخلايا الظهارية للمعي الدقيق مؤدية إلى حدوث اسهال مترافق مع نقص في الوزن وفقر الدم والارهاق . وتختفي هذه الأعراض عند التوقف عن تناول هذه البروتينات .



الحساسية المشابهة للحساسية المولدة IgE "Allergy"

- هي عبارة عن الأغذية التي تؤدي إلى ظهور أعراض مشابهة للتحسس المناعي المولد IgE وذلك نتيجة لوجود مستويات مرتفعة من الهستامين الذي يعد من أهم المواد المساعدة والتي تتوسط تفاعلات الحساسية .
- يتشكل الهيستامين في بعض المواد الغذائية (السمك , الجبن) من الحمض الأميني الهيستيدين بفعل الأحياء الدقيقة.
- يعد جميع الأفراد حساسين لمثل هذا المركب وبالتالي يعد التعرض له نوع من التسمم وليس الحساسية .

التحمل الغذائي Food Intolerance

- نوع من التحسس ليس له علاقة بالجهاز المناعي وينتج عن :
  - فرط الحساسية " العوار"
  - استقلاب غذائي لا منتظم
  - تفاعلات الربو Athma

- تفاعل فرط الحساسية : يشبه التحسس الغذائي المناعي وذلك من حيث تحرر الهيستامين من الخلايا وبالتالي ظهور نفس الأعراض ولكن هذا التحرر غير ناتج عن وجود مولدات الضد .
  - مثال على ذلك : التحسس تجاه الفريز والذي لم يتم الكشف عن أجسام مضادة متخصصة لنوع معين من البروتينات من أجل أن تعزى اليها هذا التأثير وبالتالي فان مركبات أخرى غير بروتينية هي التي تتوسط مثل هذا التفاعل

Damascus University

- الاستقلاب الغذائي اللامنتظم : وينتج عن تحول أو تغير في بعض الجينات مما يؤدي إلى خلل في الاستقلاب .

مثال : تحمل اللاكتوز والناتج عن خلل في تخلق أنزيم بيتا جلاكتوزيداز مما يؤدي إلى عدم هضم اللاكتوز وتخمره في الامعاء الغليظة مؤديا إلى تقلصات بطنية وامتلاء البطن بالغازات .

أيضا مرض التفول Favism وهو خلل في الاستقلاب ناتج عن الخلل الجيني في تخلق أنزيم 6-فوسفات ديهيدروجيناز في خلايا الدم الحمراء . وظيفة هذا الانزيم الحماية من الاكسدة الناتجة عن العديد من المؤكسدات الطبيعية الموجودة في الفول مثل Vicin, covicin وبالتالي الحماية من تحلل الكريات الحمراء .

Damascus University

- العوامل المؤثرة في التحسس الغذائي :
  - الاختلاف الفردي
  - الجرعة الغذائية
  - التداخل الدوائي
  - المنطقة الجغرافية
  - العمر
- أهم الاختبارات المعتمدة لكشف الحساسية
  - اختبار وخز الابرة
  - اختبارات مصل الدم
  - تجارب تغذية باستخدام كميات مختلفة من الغذاء الذي يحتوي المادة المشكوك بتأثيرها المسبب للحساسية .
- تعتبر المادة المختبرة من المواد الأساسية المسببة للحساسية إذا كان 50% من المرضى يملكون IgE المتخصص في الدم

Damascus University

أهم الاحتياطات الواجب مراعاتها من أجل سلامة وصحة المستهلك

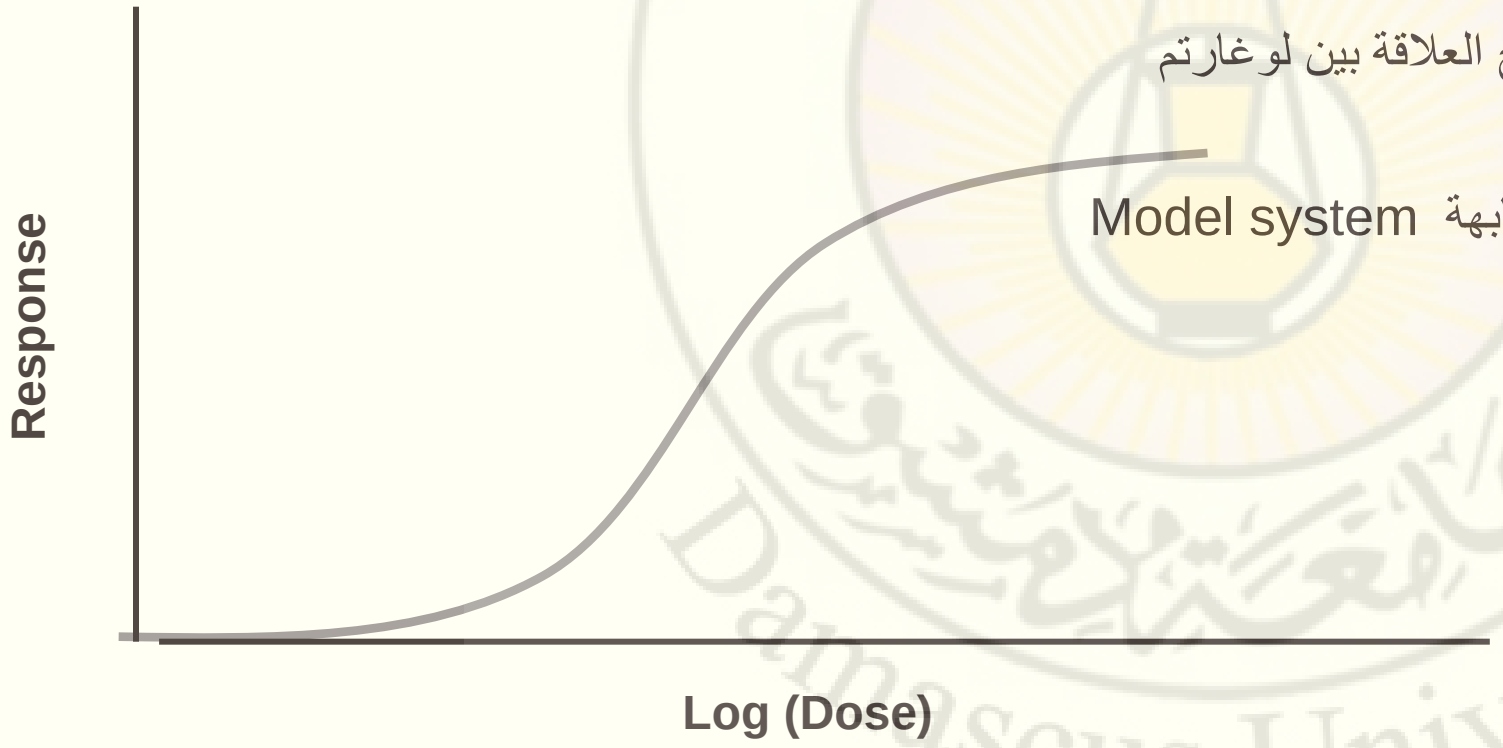
- الاشارة إلى وجود المواد المسببة للحساسية على بطاقة البيان وذلك لكل المواد المضافة عمدا
- في حال وجود احتمال للتلوث بآثار من المادة المسببة للحساسية لابد من وضع بطاقة تحذيرية تدل على احتمالية احتواء المنتج على تلك المواد
- اعتماد أنظمة الجودة ذات الكفاءة العالية لتجنب التلوث بالمواد المسببة للحساسية

INGREDIENTS
Water, Carrots, Onions, Red Lentils (4.5%) Potatoes, Cauliflower, Leeks, Peas, Cornflower, **Wheat**flour, Cream (**milk**), Yeast Extract, Concentrated Tomato Paste, Garlic, Sugar, **Celery** Seed, Sunflower Oil, Herb and Spice, White Pepper, Parsley
ALLERGY ADVICE
For allergens, see ingredients in **bold**

FOOD INTOXICATION

- ان أهم المواد التي من الممكن ان يتولد عنها تسمم غذائي هي : المواد المضافة , المتبقيات , الملوثات , المكونات الداخلية الطبيعية .
- بالإضافة إلى ذلك فان كل مادة كيميائية من الممكن ان يتولد عنها تأثير ضار على الصحة
- العامل الأساسي المحدد للتأثير الضار هو الجرعة Dose وهي الكمية المتناولة من المادة الكيميائية معبر عنها كوحدة من وزن الجسم Unit / body weight

Dose-response curve for toxicant

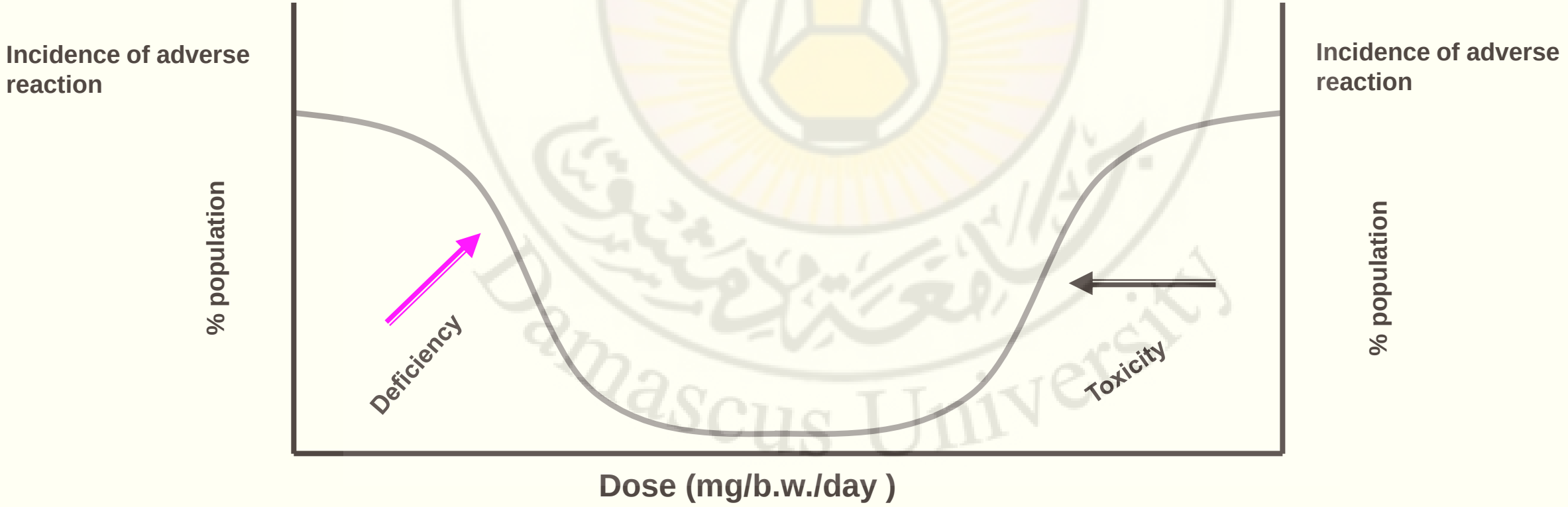


- ان منحنيات العلاقة بين الاستجابة والجرعة توضح العلاقة بين لوغارتم الجرعة المأخوذة والتأثير السلبي على الصحة .
- يتم الحصول على هذه المنحنيات من الأنظمة المشابهة Model system مثل الحيوانات أو in-vitro في المعمل(الخلية).

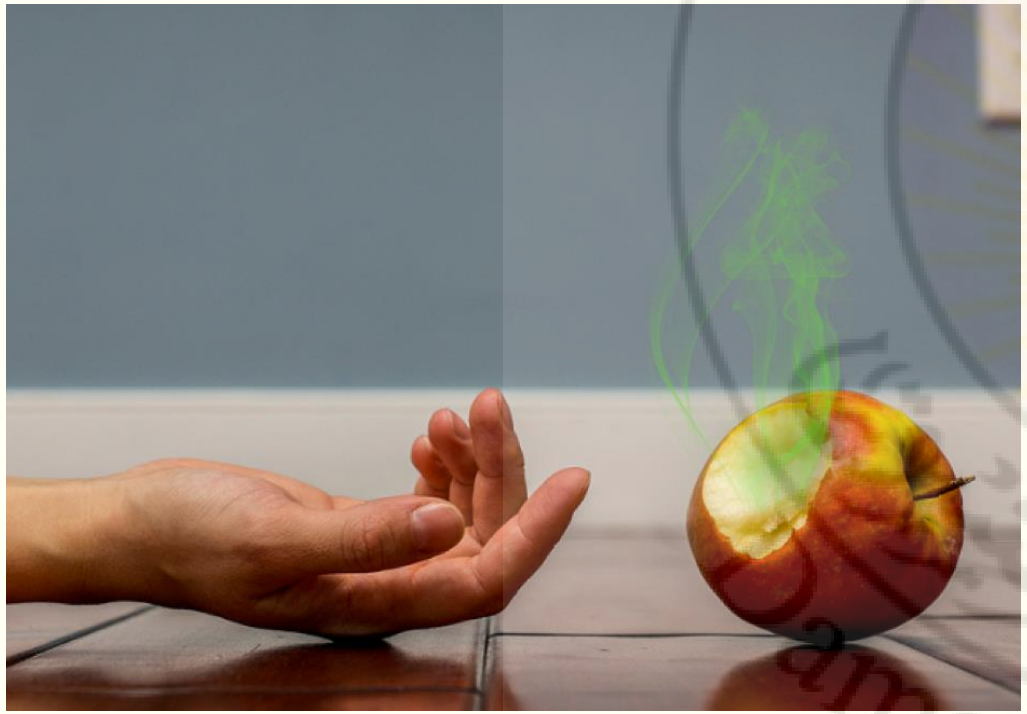
Damascus University

Dose-response curve for toxicant

- يتم عمل هذه المنحنيات أيضا للمغذيات الأساسية مثل الفيتامينات والمعادن , وفي هذه الحالة يلاحظ تغير في المنحنى كما في



Toxic effect study

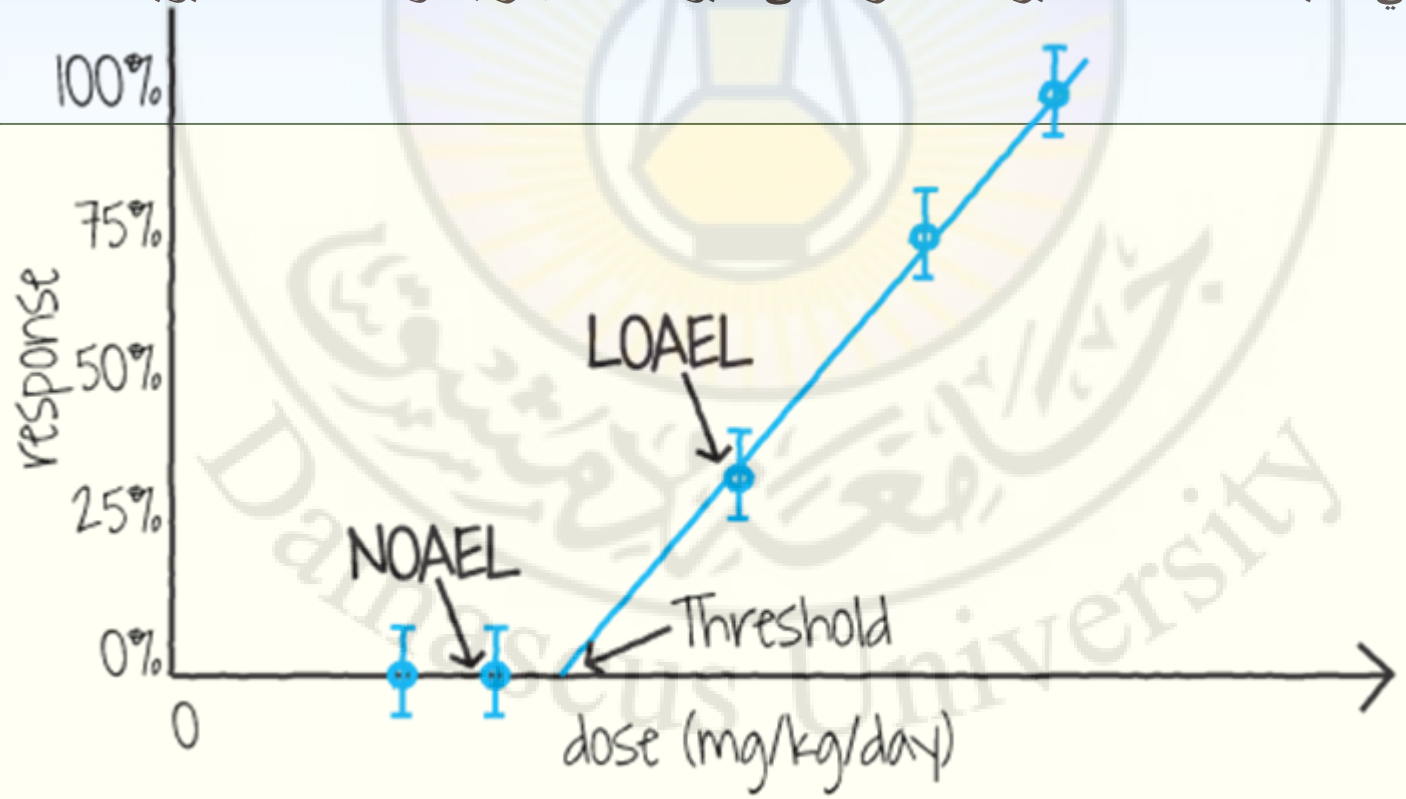


- دراسات السمية يمكن أن تقسم إلى :
  - دراسات السمية الحادة: Acute toxicity : تظهر التأثيرات الحادة مباشرة أو بعد فترة قصيرة جدا من التعرض للمادة الكيميائية بعد دخولها إلى الجسم بتراكيز عالية نسبيا دفعة واحدة أو عدة دفعات كبيرة خلال فترة قصيرة .
  - دراسات السمية المزمنة : Chronic toxicity : تظهر نتيجة التعرض المتكرر إلى تراكيز منخفضة من المواد السامة ولفترة طويلة من الزمن.

Toxic effect study: chronic

- الجرعة الحدية : threshold dose : وهي الجرعة التي لا يلاحظ دونها أي تأثيرات ضارة بل يستطيع الجسم ان يقوم بإزالة سميتها detoxication .
- المستوى الذي ليس له تأثير ضار NOAEL

أعلى جرعة يومية والتي لا يلاحظ عندها تأثيرات ضارة على حيوانات التجارب أو الأنظمة الحيوية المشاهدة خلال التعرض المزمن



Toxic effect study

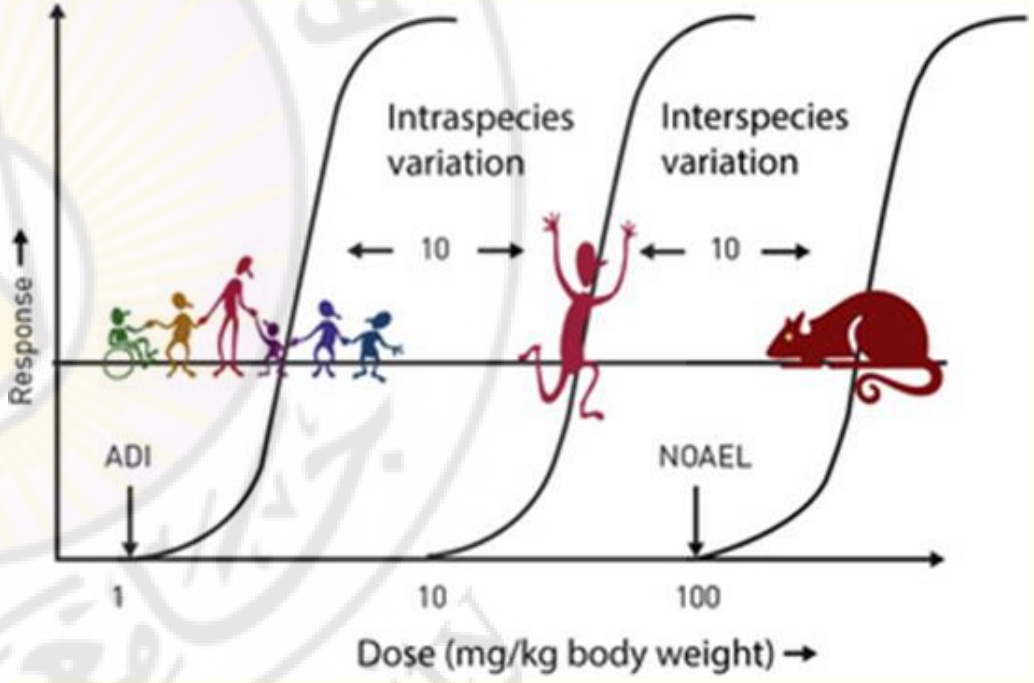
- تستخدم NOAEL كقاعدة من أجل وضع مواصفات السلامة الخاصة بالمواد الكيميائية مثل :
- TDA (tolerable daily intake): المدخول اليومي المتحمل
- ADI (Acceptable Daily Intake) : المدخول اليومي المقبول

الفرق بين التعبيرين أن الأول يستخدم مع الملوثات والثاني مع المضافات, وكلاهما يعبران عن : كمية المادة الكيميائية ,معبرا عنها على أساس وزن الجسم , التي يتناولها الفرد يوميا وطوال فترة حياته , والتي لا تسبب بتناولها خطرا ملموسا على الصحة .

- TWI (Tolerable Weekly Intake) : الجرعة الأسبوعية المتحملة , وتستخدم من أجل الملوثات التي لها تأثير تراكمي داخل الجسم

- **Acceptable Daily Intake**
- **Reference Dose**
- **Minimal Risk Levels**

$$\text{ADI } \textit{(human dose)} = \frac{\text{NOAEL } \textit{(experimental dose)}}{\text{Safety Factor(s)}}$$



Damascus University

Toxic effect study: Acute

- التسمم الحاد :تظهر أعراض التسمم مباشرة بعد تناول الجرعة المسممة .
- لا بد من حساب الجرعة المرجعية الحادة Acute reference dose (ARFD) : والتي لا يحدث عندها أي أعراض سمية عند تناولها لمرة واحدة .

- هناك مواد كيميائية ليس لها عتبة حدية لا تظهر دونها أعراض سمية . هذه المواد تتداخل مع شريط DNA محدثة طفرات قد تؤدي إلى أورام سرطانية. آليات حدوث هذه التفاعلات غير معروفة تماما ولهذا لا توجد عتبة حدية لمثل هذه المواد .

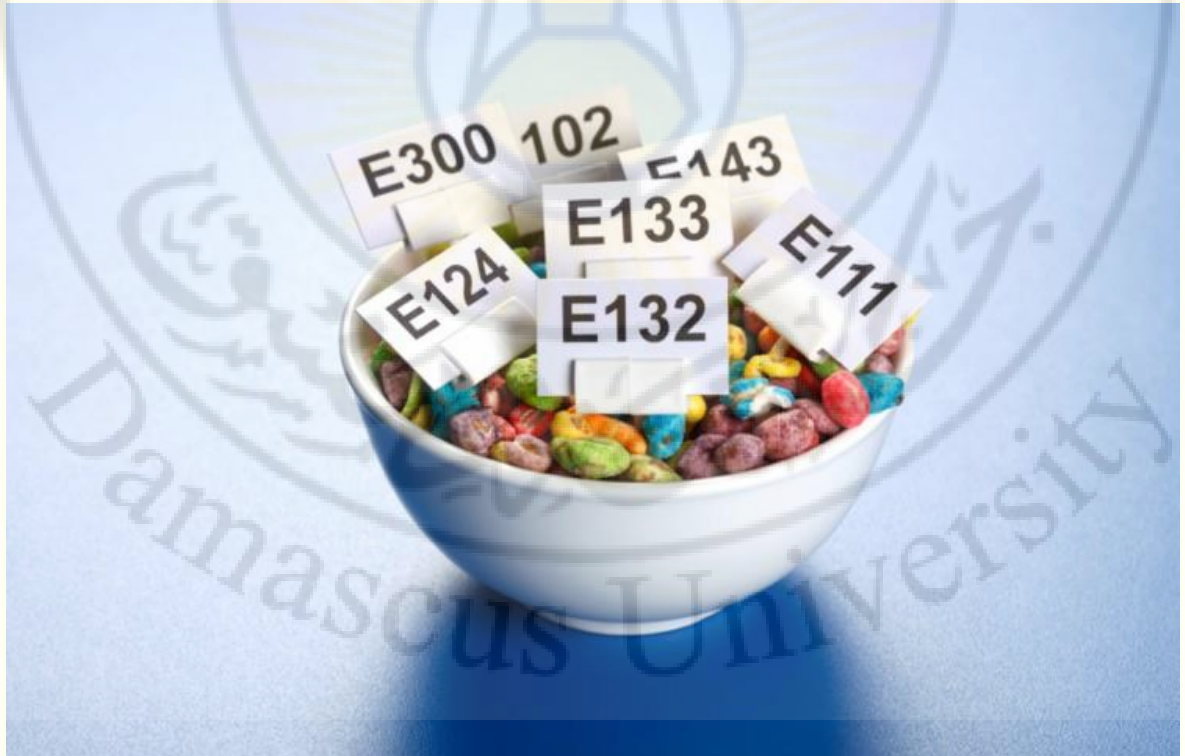
Damascus University

المواد المضافة

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

Food Additives المواد المضافة

- تعرف المواد المضافة " أي مادة لا تستهلك بشكل طبيعي كغذاء ولا تستخدم كمكون مميز للغذاء , سواء له قيمة غذائية أم لا , وإنما الهدف الاساسي من استخدامها هو الحصول على مميزات تكنولوجية أثناء التصنيع أو التداول و التحضير أو التعبئة والتخزين ."
- يجب أن تذكر المادة المضافة بشكل اجباري على بطاقة البيان .



تقييم التعرض للمواد المضافة للأغذية

- لا بد من دراسة عاملين لتقييم خطر المواد المضافة :
- بيانات الاستعمال التي تبين تراكيز المادة المضافة إلى الغذاء
- بيانات الاستهلاك الغذائي لمعرفة الكميات المتناولة من الغذاء
- ومن هذه البيانات نحصل على المدخول اليومي المقيم Estimated Daily Intake والتي يعبر عنها (ملغ/كغ وزن الجسم / يوم) =

$$\frac{\text{الاستخدام (مع /كغ) X الاستهلاك (كغ/يوم)}}{\text{وزن الجسم (كغ)}}$$

Damascus University

- أهم الأمور التي يجب أخذها بعين الاعتبار هي :
- جودة البيانات المستخدمة
- عدم استخدام المتوسطات لأنها تهمل هؤلاء الأشخاص الموجودين في النهايات العظمى

Damascus University

التفاعلات الضارة لبعض المواد المضافة

- تدخل التأثيرات الضارة للمواد المضافة تحت مسمى التحمل الغذائي المسبب لتفاعلات الربو .
- أهم المواد المضافة التي تثير جدلا حول سلامتها : الكبريتات والنترات
- الكبريتات : تستخدم كمضاد للميكروبات , تثبيط التفاعلات الأنزيمية واللاأنزيمية , مضاد للأكسدة , مادة تبييض
- الالية التي يؤثر بها على الجسم غير معروفة إلى الآن
- من أجل الحماية ألزمت كل من FDA و JECFA بإلزامية الاشارة إلى وجود الكبريت على بطاقة البيان

Damascus University

- النتريت : أكثر تعقيد من الكبريتات , تستخدم بشكل نتريت ونترات الصوديوم
- تعتبر عوامل تمليح في منتجات اللحوم
- تعالج وتحسن الخصائص الحسية المرغوبة مثل اللون والطعم
- تثبط بشكل ملحوظ بكتريا Cl. Botulinum
- الخطر الناتج عن النتريت والنترات هو تكوين مركب النتروزامين المسبب للسرطان

Damascus University

Chemical Hazards

- Food additives
- Residues
- Contaminates
- Endogenous substances

Damascus University

2- Residues

- ان وجود المتبقيات residues في المادة الغذائية يكون ناتجا عن التطبيقات المختلفة للمواد الكيميائية خلال الإنتاج الزراعي , وبالتالي قد تبقى هذه المواد أو نواتج تحللها في السلعة الزراعية عند التحول إلى غذاء .
- تضم المتبقيات كل من :
  - المبيدات pesticides
  - الأدوية البيطرية Veterinary drugs
  - محاليل التنظيف والتطهير cleaning &disinfection solutions
  - المتبقيات المهاجرة migration residues

Damascus University

2-1 Pesticides

- هي مواد كيميائية تحمي , تثبط , تدمر , وتطرد الأحياء الضارة خلال الإنتاج أو التخزين أو التصنيع أو في المنتج النهائي, كذلك قد تستخدم كمشجعات نمو للنباتات .
- تصنف هذه المبيدات حسب الكائن الحي المستهدف :
  - مبيدات : حشرية insecticides , السوس , النيماتودا, مبيد الفئران rodenticides , الرخويات , الطيور avicides
  - مبيدات : فطرية Fungicides , البكتريا bactericides , مطهرات التربة
  - مبيدات الأعشاب والطحالب herbicides, منظمات النمو growth regulators

Damascus University

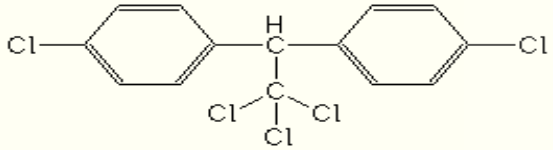
2-1-1 Insecticides

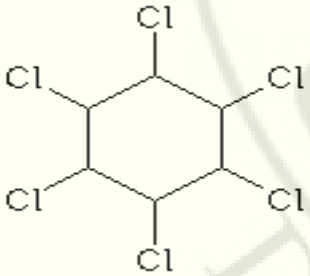
- تصنف المبيدات الحشرية حسب التركيب الكيميائي إلى :
  - Organo chlorine insecticides
  - Organic phosphorous insecticides
  - Carbamate insecticides
  - Synthetic Pyrethroids

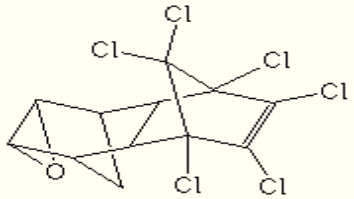
Damascus University

Organo chlorine insecticides

- تتميز هذه المواد بأنها مواد عالية الثباتية الكيميائية والكيميائية الحيوية
- لها خصائص كارهة للماء وبالتالي تستطيع التراكم الحيوي في الإنسان والحيوان
- وجوده في حليب الأمهات دليل على التعرض لهذه المواد , ونتيجة ثباتيتها العالية وبقاءها بدون تحلل لفترة طويلة على المحاصيل منع استخدامها في العديد من الدول
- من ميزاتها انها:
  - فعالة ضد الملاريا لذا لا تزال تستخدم في البلدان الاستوائية .
  - غير اختيارية وبالتالي سميتها نسبية بالنسبة للثديات وسامة للاسماك
- آلية عملها :
  - التدخل في النظام العصبي المركزي للحشرات
- أنواع المبيدات الحشرية الكلورينية :
  - DDT (LD50 200-300mg/kg) ومشابهاتها ونواتج استقلابها
  - Hexachlorine cyclo hexan : وتضم ليندان (LD50 150-230 mg/kg)
  - Cyclodiene : وتضم الألدرين (LD50 10-70 mg/kg)





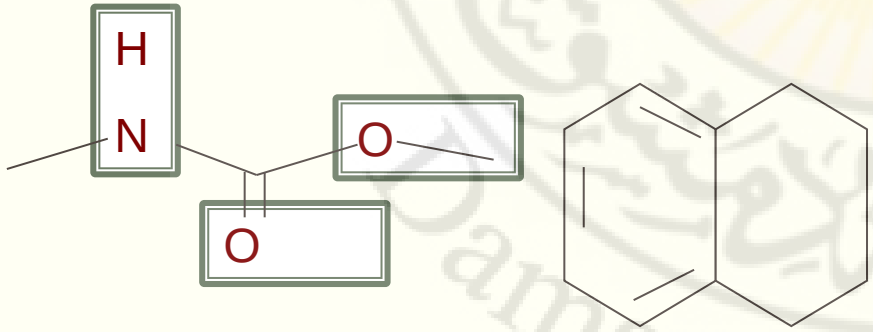


Organic phosphorous insecticides

- يمكن أن تصنف إلى أربع مجموعات :
  - Orthophosphates
  - Phosphoro
  - Phosphorothiolates
  - Phosphorodithiolates
- تعتمد آلية عملها على تثبيط الأنزيمات الأساسية في النظام العصبي المركزي مثل الاستيل كولين استيريز , مما يؤدي إلى انخفاض في الناقل العصبي الاستيل كولين وخلل في الاشارات العصبية .
- لها سمية حادة في الثديات والأحياء بشكل عام وذلك لاحتوائها على نفس الأنزيمات والناقل العصبي
- أقل بقاء ولا تتراكم في الأنسجة الدهنية وبالتالي والمتبقي منها في الغذاء والبيئة قليل

Carbamate insecticides

- لها نفس آلية التاثير للمبيدات الفوسفورية
- سميتها بشكل عام الحادة والمزمنة اخفض من المبيدات الفوسفورية(ماعدا الالديكارب LD50=0.84mg/kg).
- لها ثباتية عالية وبالتالي فعالية ثابتة



Carbaryl(LD50 400-600)

Synthetic Pyrethroids

- البيرثرين عبارة عن مبيد حشري طبيعي ذو مصدر نباتي منتج من أزهار الأقحوان , بنيته الأساسية تتكون من البروبان الحلقي
- ثباتيته محدودة ولهذا تم تخليقه كيميائيا
- كميات قليلة جداً يجب ان تستخدم منه لان فعاليته عالية بحيث يكون المتبقي منه قليل جداً
- آلية تأثيره تشبه المركبات الكلورينية
- LD50 للبيرثرين 340 مغ /كغ

Legal Aspects

- ان استخدام المبيدات مضبوط بشكل جيد على مستوى عالمي وفي المجتمع الأوربي وذلك من خلال مواصفات ومعايير مدونة ضمن لوائح خاصة تشبه لوائح المواد المضافة .
- عنصر هام جداً في قوانين استخدام المبيدات هو *الحدود العظمى للمتبقي* أو ما يسمى *MRL*. والتي تحاول WHO/FAO ادراجهما مع كل مركب
- تحسب نسب الحدود العظمى على أساس ADI وبالأخذ بعين الاعتبار ان متوسط وزن الجسم (60 كغ) والاستهلاك اليومي الأعظمي لمجموعة معينة (400 غ) . بالتالي مستوى التحمل يحسب كما يلي :
- مستوى التحمل (مغ/ كغ عينة)=

$$\frac{ADI(mg/Kg) \times 60}{0.4}$$

Pesticide	ADI(mg/kg.day)	MRL(mg/Kg)
DDT	0.005	0.1 -1
Carbaryl	0.01	1.2-1.5

من المهم جداً عند العمل على زيادة الكميات المستخدمة التحقق من ان MRL لا تؤدي إلى أي خطر فوري على المستهلك .

أيضا في القوانين لابد فترات سحب تحدد بعد التطبيق للمبيد المستخدم .

Residues of pesticide : a real threat ?

- ✓يجب الأخذ بعين الاعتبار أن الاجزاء المأكولة من السلع هي التي تستهلك , وهذا مهم ولاسيما ان بعض الأجزاء تكون اكثر تلوثا من أجزاء أخرى .
- ✓الاجزاء الملوثة من المادة الغذائية يتم ازالتها قبل الاستهلاك بالإضافة إلى أن المتبقي قد يتأثر بطريقة تحضير الغذاء كما هو موضح بالشكل :

المبيد	غير المعامل	الغسيل	السلق	التعقيم
ميثوكسي كلور	13.3	8.21	9.44	11.03
باراثيون	0.38	0.33	0.22	0.41
مالاثيون	0.23	0.14	0.02	0.07
زيبيب	2.70	1.12	1.99	1.28

الأثر المتبقي من المبيد (مغ/كغ) وتأثير المعاملات التصنيعية المختلفة

- نتائج مسح على المتبقي من المبيدات أجريت في بلجيكا عام 1997 ووجدوا :
  - معظم المشاكل تحدث في الخضار الورقية
  - مشاكل تحدث مع المبيدات غير مسموحة الاستخدام في بعض المحاصيل
  - وجود متبقي من مركبات الكلورين العضوي في المنتجات الحيوانية
- ان الخطر البيئي للمبيدات أكثر أهمية من التأثير على الإنسان
- لابد من الالتزام بالتشريعات والقوانين من أجل تأكيد سلامة الغذاء

Damascus University

2-2 Veterinary drugs

- ان الأدوية البيطرية يمكن أن تستخدم لعدة أسباب:
  - امور علاجية و وقائية لضبط الأمراض المعدية الناتجة عن الأحياء الدقيقة الممرضة , الطفيليات, أو الأعفان .
  - منشطات نمو عن طريق التغيير في الفلورا الموجودة في الامعاء مؤدية إلى زيادة معدلات التحويل العلفي
  - تسهيل إدارة القطيع عن طريق استخدام أدوية ذات تأثير هرموني "ضبط تكاثر القطيع , تقليل السلوك العدائي للحيوان .

Damascus University

2-2 Veterinary drugs

- تصنف الأدوية البيطرية إلى :
  - عوامل مضادات حيوية وميكروبية
  - عوامل استقلاب والنمو
  - عوامل طاردة للديدان
  - مهدئات ومضادات تشنج
  - منشطات نمو غير هرمونية

Damascus University

Antibiotics

- Sulphonamides :يستخدم لعلاج الأمراض الجهازية في الحيوانات , يستخدم بشكل واسع في مزارع الخنازير .مطور من دواء للإنسان .
- Tetracycline :تم تطويره بعد السلفوناميد والبنسلين , واسعة الانتشار ,تستخدم للعلاج في الإنسان والحيوان والاسماك
- Aminoglycosides : مثل الستربسومايسين وله قدرة على القضاء على البكتريا السالبة لغرام , يستخدم في الإنسان والحيوان .
- chloramphinicol : تستخدم بشكل واسع ولكن خصائصها السمية منع استخدامها في بعض الدول .

Damascus University

Antibiotics

- وفقا للاتحاد الاوربي صنفت هذه المواد إلى :
  - مواد ذات تأثير دوائي والتي ثبت MRL لها
  - مواد تتم دراسة MRL لها
  - مواد تم السماح باستخدام MRL لها بشكل مؤقت
  - مواد لايمكن تحديد MRL لها وهي المواد التي لها سمية عالية جداً للإنسان ولهذا حرمت مثل الكلورمفينيكول (ممكن أن يتسبب في منع نمو خلايا النخاع العظمي)
- يجب أن تكون المواد المستخدمة مثبتة في قوائم الاتحاد الأوربي
- تحدد مستويات MRL بنفس الطريقة التي حددت في المبيدات بالاعتماد على بيانات السمية والممارسات الجيدة في الزراعة مع وجوب وجود فترات لسحب عينات .

Damascus University

www.daff.gov.au/__data/assets/pdf_file/0018/452061/Beef_International_MRL_table_updates_Nov_2010.pdf
Google
Back one page
Right-click or pull down to show history
Fw: تأثير تغيير ...
Facebook
LIVE
2 / 10
94.3%
Find

	Corticosteroids	Betamethasone		not set	not set	not set	0.002	0.002	not set	not set
		Dexamethasone		0.1 (eo)	not set	not set	0.002	0.04	not set	not set
A4	**Resorcylic acid lactones**									
		Zeranol	liver	0.02(eo) [residues should not occur in HGP free/EUCAS cattle]	0.01	0.01	not set	0.01	0.01	not needed
A5	**Beta agonists**									
		Cimaterol	liver	not set	not set	not set	not set	not set	not set	not set
		Clenbuterol		not set	0.0006[3]	not set	0.0005	P (0.0006)	not set	not set
		Mabuterol		not set	not set	not set	not set	not set	not set	not set
		Ractopamine		not set	not set	0.04	not set	0.04	not set	0.09
		Salbutamol		not set	not set	not set	not set	not set	not set	not set
A6	**Prohibited compounds**									

		Chloramphenicol	muscle	not set	not set	not set	not set	prohibited	not detected[7]	not set
VETERINARY DRUGS and CONTAMINANTS										
B1	**Antibacterials**									

Damascus University
Start
food safety
Microsoft PowerPoint ...
Beef_International_M...
EN
09:44 م

- **تقدير فترة السحب:**

فترة السحب هي الحد الأدنى من الزمن بين آخر جرعة علاج موصى به ووقت ذبح الحيوان أو وقت جمع منتجاته كغذاء (مثال : حليب ، بيض) هذا الوقت يسمح للدواء البيطري وبقاياه لينخفض إلى مستويات أقل من مستوي الحدود القصوى المقررة . فعند إعطاء دواء بيطري لحيوان، يرتفع تركيزه بمرور الوقت في أنسجة الحيوان ليصل إلى أعلي مستوي.عند هذه النقطة المعدل الذي يمتص عنده الدواء يكون مساويا للتأثيرات المشتركة لكل من الامتصاص والإخراج وعندما يوقف إعطاء الدواء يقل تركيزه تدريجيا في الأنسجة حيث يفرز الدواء من الجسم

Damascus University

Antibiotics

- أنواع المخاطر الناتجة عن استخدام المضادات الحيوية أو المركبات المشابهة :
  - خطر سمي على الإنسان
  - خطر محتمل للإصابة بالحساسية :مثل تفاعلات الحساسية للبنسلين تستحق اشارة واضحة على المنتج
  - الخطر في تطور سلالات بكتيرية مقاومة وهذه السلالات المقاومة أصبحت مشكلة في دواء الإنسان . وكنتيجة لوجود آثار متبقية من المضاد الحيوي في غذاء الإنسان فان تغير لاحق ممكن أن يحدث لفلورا المعدة في الإنسان .
  - وجود متبقيات من المضادات الحيوية في السلع الزراعية والتي تخضع لعمليات تخمر (الجبن , اليوغورت , السجق) يمكن ان تسبب مشاكل تكنولوجية خطيرة .

Damascus University

CODEX Online MRL Search Results - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

CODEX Online MRL Search Results

www.codexalimentarius.net/vetdrugs/data/vetdrugs/mrls.html?funcClassId=9

Most Visited البداية آخر الأخبار Fw: تأثير تغيير ... Facebook LIVE

FAO/WHO Food Standards ENGLISH | FRANÇAIS | ESPAÑOL

CODEX alimentarius

ABOUT CODEX MEETINGS AND EVENTS OFFICIAL STANDARDS

Veterinary Drug Residues in Food

Updated up to the 34th Session of the Codex Alimentarius Commission (2011)

SEARCH RESULTS

Found 2 veterinary drugs with MRLs satisfying the following criteria:

- **Functional class equal to "Growth promoter"**

Updated up to the 34th Session of the Codex Alimentarius Commission (2011)

Trenbolone acetate

Functional Class

- Growth promoter

Search JECFA

Click the above link to access the relevant JECFA residue monograph(s)

Maximum Residue Limits for Trenbolone acetate

Species	Tissue	MRL	Year of Adoption	Note
Cattle	Muscle	2 µg/kg	1995	
Cattle	Liver	10 µg/kg	1995	

Updated up to the 34th Session of the Codex Alimentarius Commission (2011)

Zeranol

File Edit View History Bookmarks Tools Help

CODEX Online MRL Search Results | JECFA

www.fao.org/ag/agn/jecfa-vetdrugs/details.html?substance=349&lang=en

Most Visited البداية آخر الأخبار Fw: تأثير تغيير ... Facebook LIVE

print-friendly version

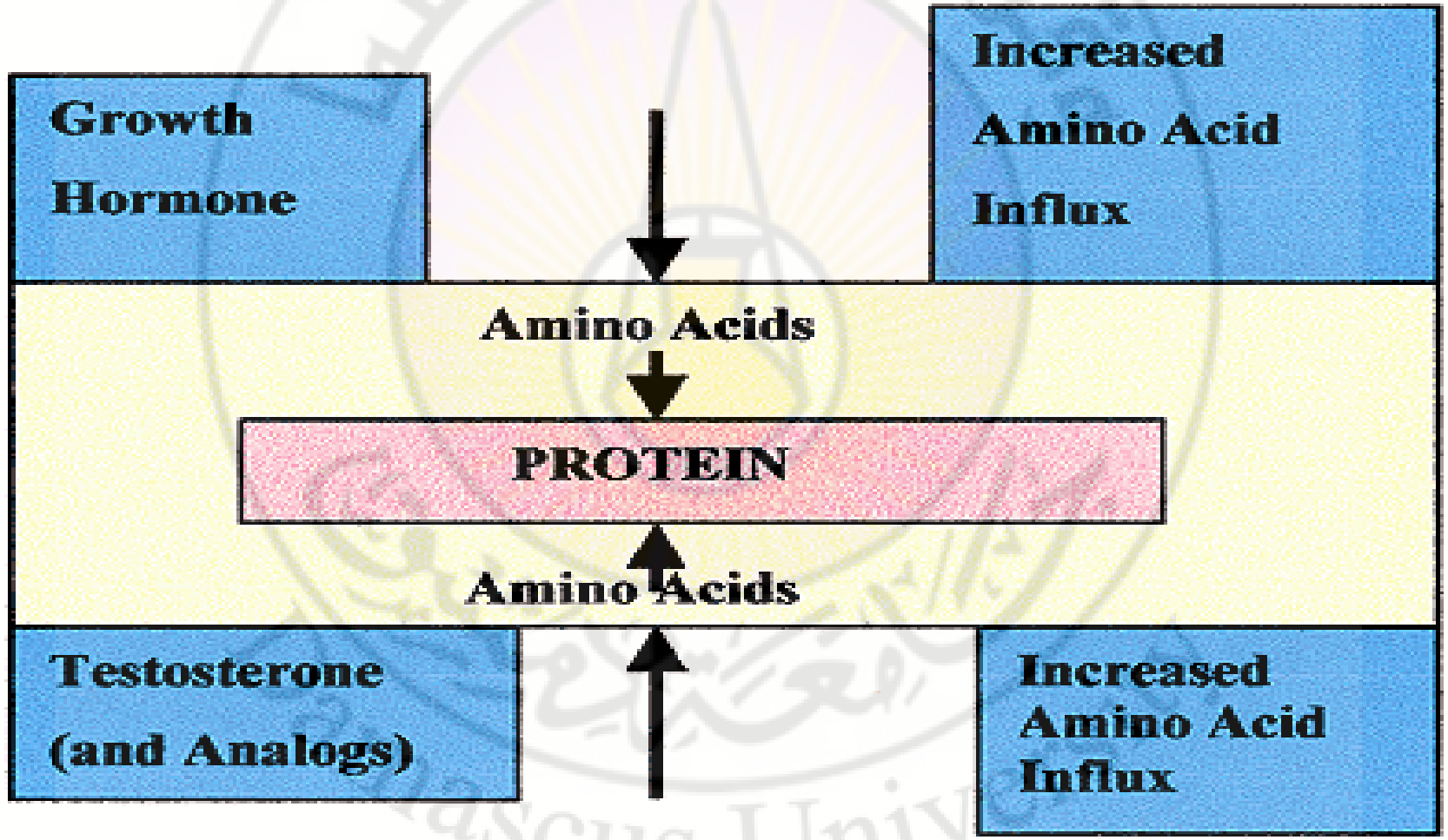
Veterinary Drug	**Zeranol**
Functional class	Xenobiotic growth promoter
Latest evaluation	1987
JECFA meeting	32
ADI	0-0.5 µg/kg bw
ADI status	Full
Residue monographs	41-1
Marker residue	Parent drug
Maximum residue limits (MRL) recommended	Cattle Muscle 2 µg/kg F Cattle Liver 10 µg/kg F
Other remarks	
Summary of the evaluation	An ADI of 0-0.5 µg/kg of body weight was established fo rzeranol. For a 70 kg person consuming 500 g of meat daily, the maximum permissible level of zeranol residues in meat would be 70 µg/kg of edible tissue. However, the Committee pointed out that levels of residues of zeranol in meat from animals treated according to good practice in the use of veterinary drugs would be below this figure. Therefore an Acceptable Residue Level was established for zeranol: 10 µg/kg for bovine liver and 2 µg/kg for bovine muscle. The latter level is higher than that observed in cattle treated according to good practice in the use of veterinary drugs, but is the lowest level consistent with the practical analytical methods available for routine residue analysis. TRS 763

Anabolic agents and ß-agonists

- تستخدم هذه المواد بسبب خصائصها المنشطة للنمو
- تقسم عوامل الاستقلاب والنمو الى:
  - عوامل ستيروئيدية: مثل الهرمونات الجنسية المخلقة طبيعيا (تستسترون , برجسترون) وكذلك المركبات الصناعية المشابهة
  - ولاستيروئيدية :مثل داي ايثيل ستيلبستيرول . وتعد مادة سامة
- أما عوامل نمو العضلات مثل "كلين بوتيرول " وهي تؤدي إلى اعادة توزيع الدهن في العضلات وذلك اذ استخدمت لفترات طويلة
- ان استخدام منشطات النمو في الاتحاد الاوربي قد تم حظرها وذلك بسبب الخوف من التأثير الصحي للمتبقي
- ان الهرمونات الطبيعية المستخدمة تكون حدودها في اللحم نفس الحدود في الحيوانات غير المعاملة أما بالنسبة للهرمونات المخلقة صناعيا فان MRL قد تم تحديدها على أساس بيانات السمية
- تختلف كمية الهرمون في الجسم حسب طريقة ادخال الهرمون إلى الجسم (الحقن , تحت الاذن) , وان هذا التطبيق في تناقص مستمر .

Medscape® www.medscape.com

ACTIVITY OF ANABOLIC HORMONES



Beef_International_MRL_table_updates_Nov_2010.pdf (application/pdf Object) - Mozilla Firefox
File Edit View History Bookmarks Tools Help
Beef_International_MRL_table_updates_No...
www.daff.gov.au/__data/assets/pdf_file/0018/452061/Beef_International_MRL_table_updates_Nov_2010.pdf
Most Visited البداية آخر الأخبار Fw: تأثير تغيير ... Facebook LIVE
2 / 10 94.3% Find

		Stanozolol (16-OH)		not set	not set	not set	not set	not set	not set	not set
Group of substances		Compounds	Matrix	Maximum residue limit (mg/kg) for beef						
				AUSTRALIA (Food Standards Code)	CODEX	CANADA	EUROPEAN UNION	JAPAN	KOREA	UNITED STATES of AMERICA
ANABOLIC and UNAUTHORISED SUBSTANCES										
A3	Steroids - Continued									
		Trenbolone (α and β)	liver	0.01(eo) [residues should not occur in HGP free/EUCAS cattle]	0.01	0.01	not set	0.01	not set	not set
	Corticosteroids	Betamethasone		not set	not set	not set	0.002	0.002	not set	not set
		Dexamethasone		0.1 (eo)	not set	not set	0.002	0.04	not set	not set
A4	Resorcylic acid lactones									
		Zeranol	liver	0.02(eo) [residues should not occur in HGP free/EUCAS cattle]	0.01	0.01	not set	0.01	0.01	not needed
A5	Beta agonists									
		Cimaterol	liver	not set	not set	not set	not set	not set	not set	not set
		Clenbuterol		not set	0.0006[3]	not set	0.0005	P (0.0006)	not set	not set
		Mabuterol		not set	not set	not set	not set	not set	not set	not set
		Ractopamine		not set	not set	0.04	not set	0.04	not set	0.09
		Salbutamol		not set	not set	not set	not set	not set	not set	not set
A6	Prohibited compounds									

Damascus University

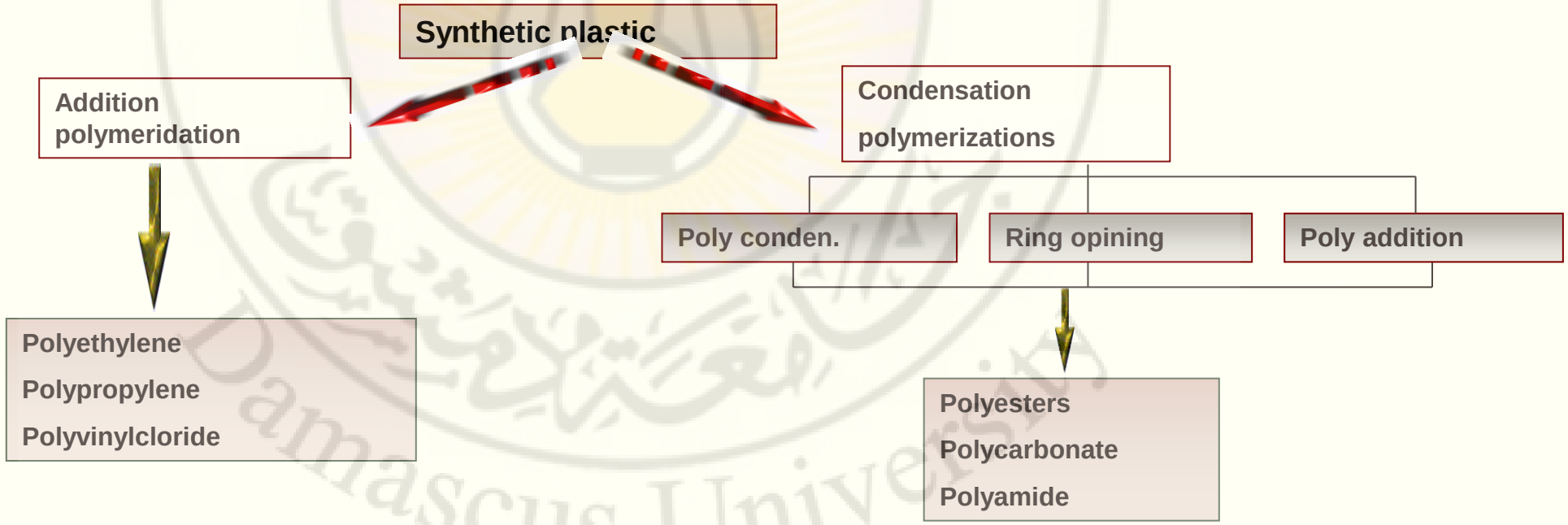
2-3 Migrants from food contact materials

- تلامس المادة الغذائية المواد الأخرى خلال عمليات النقل والتداول والتصنيع والبيع
- من أهم المواد التي تلامسها : مواد التعبئة والتغليف , أنابيب نقل العبوات , مواد اللحام , أغشية الحماية واللكر .
- يختلف التركيب الكيميائي لهذه المواد وأهمها :
  - المواد البلاستيكية
  - المطاط
  - الورق
  - السيراميك
  - الزجاج
  - المعادن والخلائط
  - الخشب
  - البارافين والشموع

Damascus University

Plastics contact materials

- البلاستيك هو جزئ ضخم من المركبات العضوية والتي تنتج بشكل صناعي أو عن طريق تعديل في بنية المركبات ذات المنشأ الطبيعي مثل السيللوز المعاد تصنيعه
- أنواع مختلفة من البلاستيك يمكن استخدامها



- بالإضافة إلى التركيب الأساسي للبلاستيك (البوليمر) فانه يحتوي على:
  - مركبات أخرى لتحسين عملية التصنيع بالشكل المرغوب
  - مواد لازمة لعملية البلمرة
  - مخفضات التوتر السطحي , البادئات , المواد الرابطة, المساعدات
  - مركبات منخفضة الوزن الجزيئي , مركبات وحيدة الحد ومتعددة الحد
  - الشوائب ونواتج التفاعل أو التحلل للمكونات البلاستيكية

وبسبب كل هذه المواد منخفضة الوزن الجزيئي والتي لاتكون مرتبطة بروابط تساهمية مع السلسلة البولميرية فإنها تكون قادرة على الانتشار من خلال بنية البوليمير إلى المادة الغذائية .

Damascus University

Migration from food contact materials

- يوجد ثلاث أطوار عند تعبئة الاغذية : الغذاء , العبوة , البيئة
- يحدث بين هذه الأطوار تداخلات تؤدي إلى نقل الكتلة
- نقل الكتلة ممكن أن يكون مجهري مثل قطع الزجاج الصغير والأحياء الدقيقة
- ويمكن أن يكون تحت مجهري مثل انتشار الجزيئات أحادية الحد من طور وامتصاصه في طور آخر .
- لابد ان نفرق بين النفاذ والهجرة :
  - النفاذ انتقال الغازات من البيئة إلى المادة الملامسة من خلال مواد التعبئة
  - الهجرة انتقال الكتلة المحصور فقط بين الغذاء ومادة التعبئة . والهجرة ممكن أن تحدث من المادة الملامسة إلى الغذاء والعكس والحالة الاخيرة تعرف بالهجرة العكسية(هجرة مواد الرائحة في عصائر الفاكهة من قبل المواد البلاستيكية) .

Most common food–package interactions:

Migration of Low Molecular Weight Substances: → FOOD

- Stabilizers
- Plasticizers
- Antioxidants
- Monomers
- Oligomers

Damascus University

- ان هجرة مواد التعبئة إلى الغذاء ممكن أن يكون لها كل من النتائج المحسنة أو النتائج المؤدية لتدهور الغذاء
- هجرة مركبات التعبئة السامة إلى الغذاء يعد خطر حقيقي لسلامة الغذاء , بالإضافة إلى أنه قد يؤدي إلى تدهور حسي
- من جهة أخرى فان هجرة بعض الاضافات الغذائية مثل العوامل المضادة للأكسدة والمضادات الميكروبية التي تحسن فترة الصلاحية وتقلل من استخدام هذه المضافات في المنتج

Damascus University

المعايير التشريعية لهجرة المواد السامة من البلاستيك

- يحتوي البلاستيك على مواد تصنف بأنها مسرطنة (ميثيل كلوريد , اكريلونتريل) أو لها تأثيرات سمية أخرى
- ان التشريعات الغذائية تعتمد على المعايير التالية :
  - قائمة بالمواد المسموحة : أحاديات الحد monomers , المواد البادئة , معظم المواد المضافة
  - الكميات المسموح بها من المواد المهاجرة: يجب أن تحدد كمية المواد المهاجرة من المادة إلى الغذاء
  - نظام الكشف عن الهجرة

Damascus University

- من أجل تحديد المواد المهاجرة هناك معيارين مطبقين هما :
  - حد الهجرة الكلية
  - حد الهجرة الخاصة
- حدد حد الهجرة الكلية بـ 60 مغ/كغ من الغذاء أو 10 مغ/دسم2 للمادة الملامسة ,وهي الكمية الكلية من المواد والتي يمكن ان تهاجر خارج لمادة البلاستيكية إلى الغذاء . وقد حدد هذا الحد لتأكيد الخصائص الخاملة لمادة التعبئة
- حد الهجرة الخاصة تشير إلى منع هجرة مواد معينة لها تأثيرات سامة .
- يسمى الحد المحدد للهجرة الخاصة Specific migration limit (SML) مغ/كغ ويحسب على أساس المدخول اليومي المقبول ADI أو المدخول اليومي المحتمل
- SML= 60* ADI
- SML= 60* TDI
- يتم حساب الكميات المهاجرة مخبريا باستخدام انظمة معينة بالاعتماد على الخصائص المحبة والكارهة للماء على سبيل المثال كذلك الوقت ودرجة الحرارة

- حيث المثيل A : الماء المقطر
- المثيل B : 3%حمض الخل في محلول مائي.
- المثيل C :15% كحول ايتيلي في الماء.
- المثيل D: زيت الزيتون المكرر.

Damascus University

Table 2. Extraction conditions and food types simulants.

Conditions of Use	Food Type	Food Simulant			
		Water	Heptane*	8% alcohol	50% alcohol
		Time and Temp.	Time and Temp.	Time and Temp.	Time and Temp.
E. Room temperature filled and stored	I, II, IV-B, VI-B, VII-B	120°F, 24 hrs			
	III, IV-A, VII-A		70°F, 30 mins		
	V, IX				
	VI-A			120°F, 24 hrs	
	VI-C				120°F, 24 hrs
F. Refrigerated storage	III, IV-A, VII-A	70°F, 48 hrs	70°F, 30 mins		
	I, II, IV-B, VI-B, VII-B				
	VI-A			70°F, 48 hrs	
	VI-C				70°F, 48 hrs
G. Frozen storage	I, II, IV-B, VII-B	70°F, 24 hrs			
	III, VII-A		70°F, 30 mins		

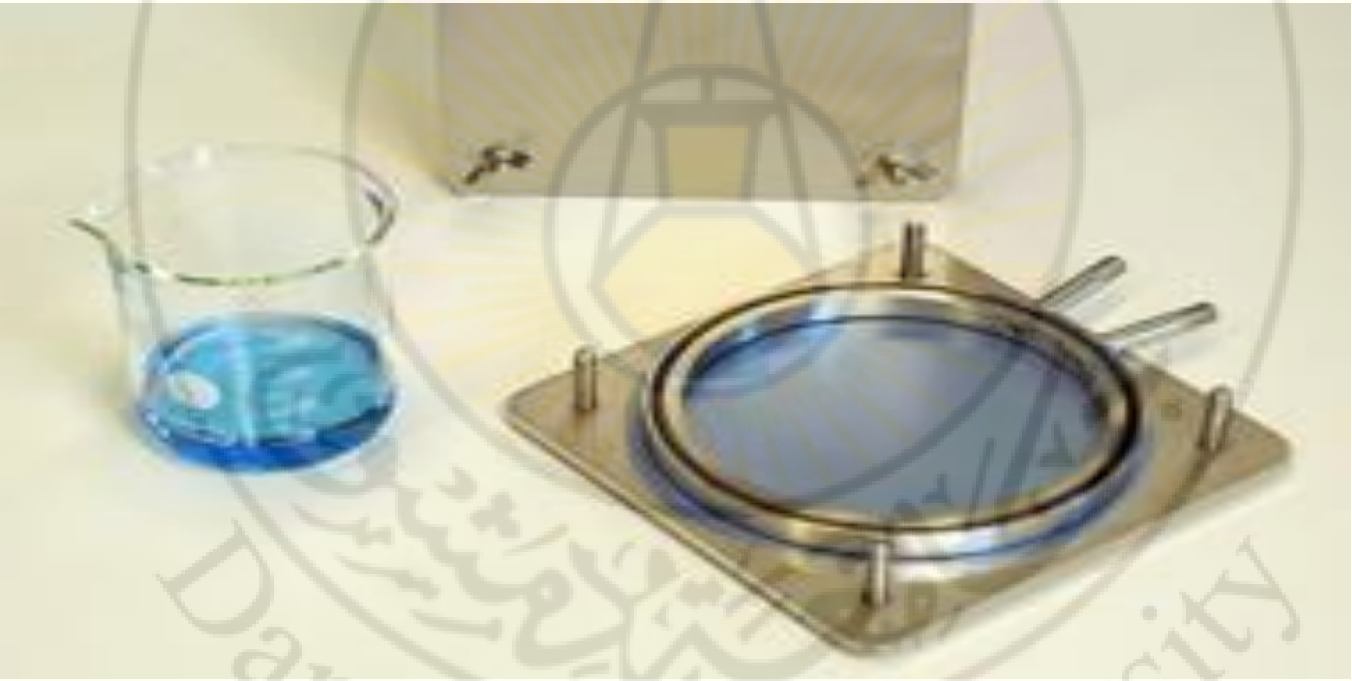
Damascus University

www.plasticsindustry.org/files/about/fdcpmc/techpdfs/FDA and EU FDA and EU Food Types, June 2005.pdf (application/pdf Object)
Google
البداية آخر الأخبار Fw: تأثير تغيير ... Facebook LIVE
11 / 11 100% Find

Table I. Examples of Foods Corresponding to Food Types I-IX

I	II	III	IV-A	IV-B	V	VI-A	VI-B	VI-C	VII-A	VII-B	VIII	IX
raspberries	vinegar	seafood	butter	milk	Lard	beer	soda	liqueurs	doughnuts	bread	macaroni	potato chips
maple syrup	juice concentrate	oleo-margarine	cheddar cheese	sweet cream (18%)	vegetable oil	ale		distilled spirits	some cookies	some cookies	shredded wheat	fried potatoes
consommé	fruit juice	fish	Roquefort cheese	sweet cream (40%)				most wines	danish rolls	soda crackers	hard candies	fried chicken
ripe olives	mustard	fresh meat	Swiss cheese	cream cheese					butter biscuits	sandwiches	puffed rice	cheese crackers
boiled eggs	catsup	ground meat		ice cream					fruit pies	muffins	cereals	fritos
cooked spaghetti	cream dressing	cooked bacon		cottage cheese					waffles	cake	corn meal	buttered popcorn
salads	apple sauce	sausage							meat pies		coffee	cheese curls
canned corn	salad w/ dressing	luncheon meat										fried meat
jelly	mayonnaise	mayonnaise										fried fish
	canned peaches	pork & beans										chocolate
	sauerkraut	dried beef										nuts
	pickles	poultry										pizza

Damascus University



Damascus University

Natural toxins

Damascus University

- تعرف السموم الطبيعية بأنها مركبات سامة تنتج طبيعياً في الكائنات الحية وهي ليست مؤذية للكائن نفسه ولكنها سامة للأحياء الأخرى ومنها الإنسان ، تختلف في تركيبها وبدرجة سميتها
- تفرز بعضها كآلية للدفاع عن النفس تجاه كائنات أخرى

Mycotoxins – phytotoxins- antibiotics

- قد تكون اشنيات مجهرية وبلانكتون غير سامة للأسماك التي تتغذى عليها ولكن سامة للإنسان الذي يتغذى على هذه الأسماك
- مواد سامة بطبيعتها

السموم الفطرية
Mycotoxins

- السموم الفطرية هي نواتج أيضية ثانوية تنتجها بعض الفطريات القادرة جينيا على انتاج السموم عندما تتوفر لها الظروف البيئية والغذائية المناسبة لإنتاجها أغلبها سام للإنسان والحيوان والنبات

- مركبات كيميائيه سامة
- معظمها مركبات هيدروكربونية حلقية او ذات سلاسل مفتوحة
- ذات أوزان جزيئية منخفضة يتراوح بين 100-697 دالتون لذلك لا تحفز الجهاز المناعي على تكوين أجسام مضادة
- تذوب في المذيبات العضوية
- تقاوم التجمد ودرجات الحرارة العالية
- تستطيع النمو في درجات pH واسعة 2-9
- تقاوم التحلل في الجهاز الهضمي

أهم الفطريات المنتجة للسموم الفطرية

- Asperigillus,
- Fusarium,
- Penicillium
- Alternaria

Damascus University

أهم أنواع السموم الفطرية

- Aflatoxins
- Ochratoxins
- Patulin
- Rubratoxin
- Citrinin
- Zearalenones
- Ergot

Damascus University

الأفلاتوكسينات

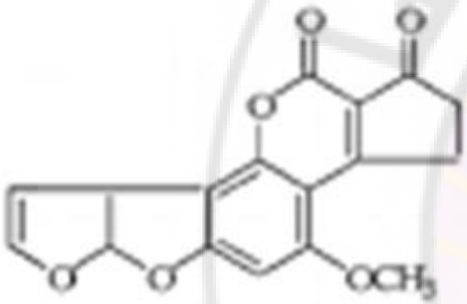
- تفرز هذه السموم الفطرية من قبل

Aspergillus parasiticus –Aspergillus flavus

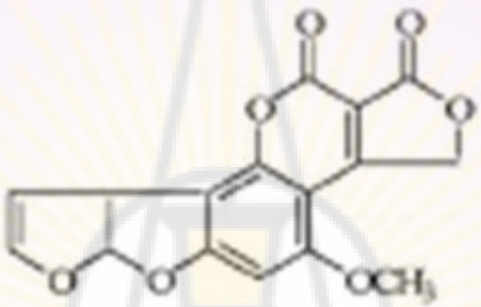
- هناك أربع أنواع من الأفلاتوكسينات هى :

- B1-B2-G1-G2, M1,M2

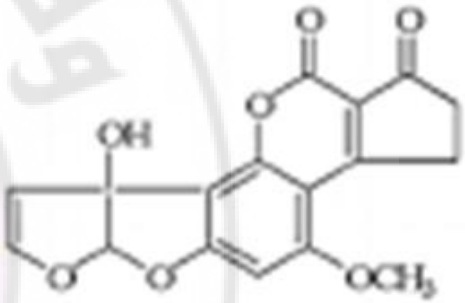
وأكثرها سمية B1



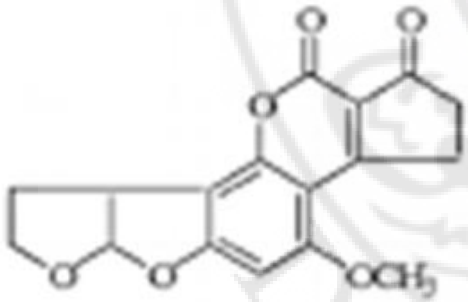
Aflatoxin B1



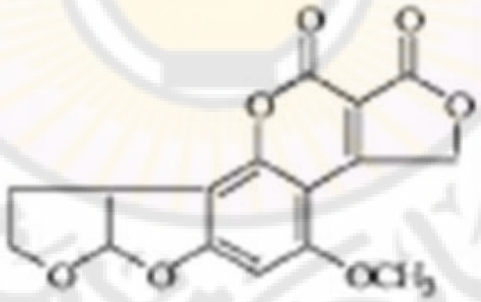
Aflatoxin G1



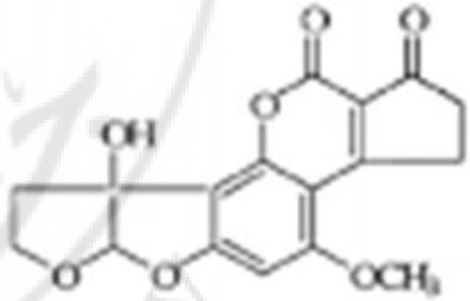
Aflatoxin M1



Aflatoxin B2

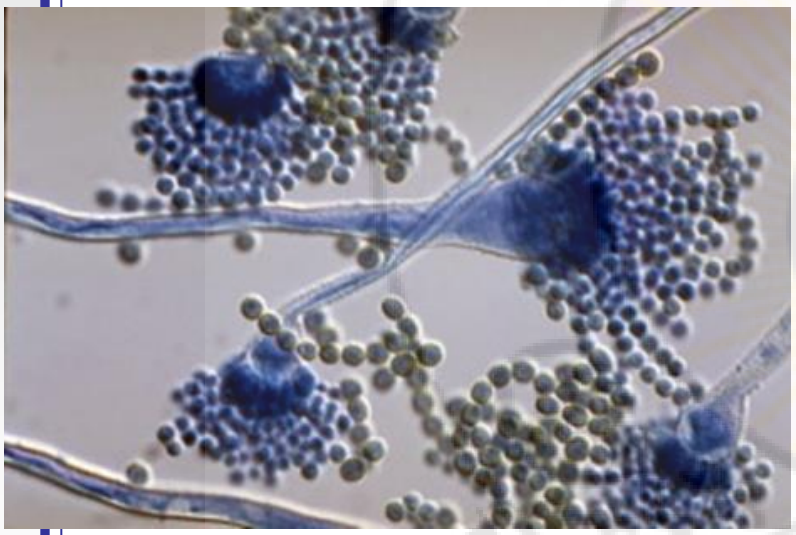


Aflatoxin G2



Aflatoxin M2

Damascus University



- يمتاز الافلاتوكسين B1,B2 بانه ذو تالق ازرق تحت تاثير الاشعة الفوق بنفسجية وبطول موجي 365 نانوميتر
- بينما الافلاتوكسين G1,G2 فيكون ذات تالق اخضر
- ان السم الفطريB1 النقي يكون عباره عن بلورات بيضاء شاحبة الى صفراء عديم الرائحة

- وتشير التقديرات الى ان ما يقارب من 4.5 مليون شخص في البلدان النامية يتعرضون بشكل مستمر الى كميات غير متحكم فيها من الافلاتوكسين

- يمكن للسموم الفطرية أن تدخل جسم الإنسان مباشرة عن طريق تناول الطعام المحتوي على العفن أو بشكل غير مباشر من خلال اللحم والحليب والبيض.

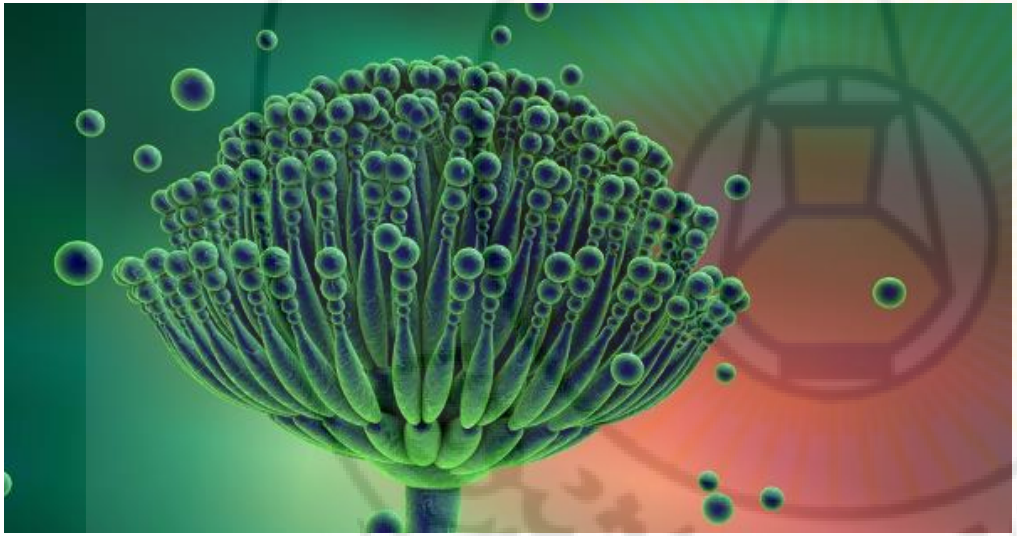
سمية الافلاتوكسينات

- مسرطنة
- مطفرة
- مسببة للتشوهات : آلية عمل الأفلاتوكسين هي كبت تخليق البروتين. تشوهات للأجنة
  - فشل كلوي
  - ضعف في القلب,
  - ضعف الجهاز المناعي
  - تليف الكبد: تؤثر السموم في خلايا الكبد ، مسببة موتها أو استبدال محتوياتها بنسيج دهني مما يقلل بشكل كبير من وظائفه.

- عندما يتم استهلاك جرعة قاتلة من الأفلاتوكسين ، يحدث موت الشخص في غضون يومين بسبب الضرر الكبير لخلايا الكبد وتطور فشل الكبد الحاد. الجرعة السامة من الأفلاتوكسين هي 1.7 مغ / كغ ، والمميتة - 75 مغ / كغ.

العوامل المؤثرة في انتاج الأفلاتوكسينات

- درجة الحرارة
- الرطوبة
- الزمن
- طبيعة المادة الغذائية
- درجة الحموضة
- الأوكسجين
- نوع الفطر



Damascus University

سموم الأسماك البحرية :

ومنها Tetrodotoxin والتي تؤدي إلى منع حركة أيونات الصوديوم عبر الأغشية في الألياف العصبية مؤدية إلى شلل كلي , فشل في التنفس وفي النهاية الوفاة .

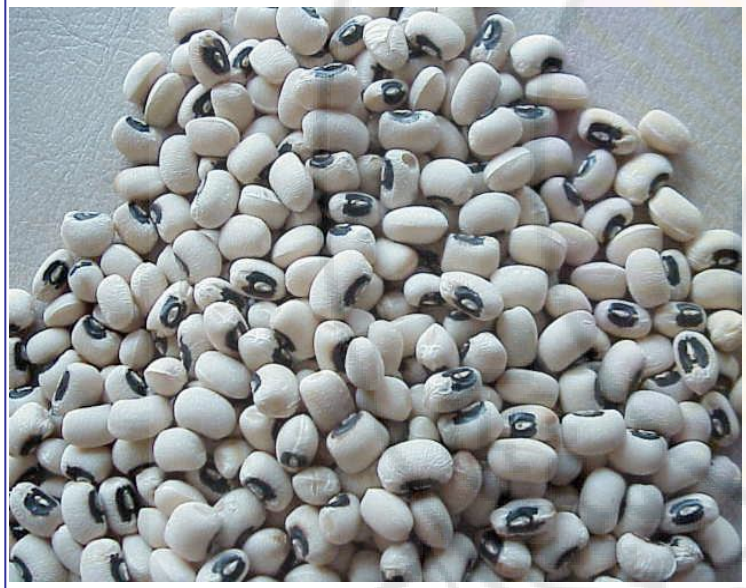
Damascus University

المواد المضادة للتغذية
anti-nutritional factors

- هي المواد التي توجد طبيعياً في الأغذية النباتية أو الحيوانية ويسبب تناولها خفض في معدلات الهضم و الامتصاص لبعض المغذيات الكبرى و الصغرى ، وقد تؤدي الى ظهور أعراض مرضية ، منها :

Damascus University

1-Protease Inhibitors



- مثل البروتينات المثبطة للتربسين والكيموتربسين في الصويا وبعض البقوليات مما يؤدي إلى هضم جزئي للبروتين وتضخم الغدة البنكرياسية المسؤولة عن تخليق هذه الأنزيمات .
- التخلص منها : المعاملة الحرارية 15 د

Damascus University

2- السموم القلويدية
Acetylcholinesterase inhibitors

وأهمها السولانين solanine في البطاطا وهي قلويدات سكرية ستيروئيدية توجد في كل العائلة الباذنجانية Solanacea مثل الباذنجان

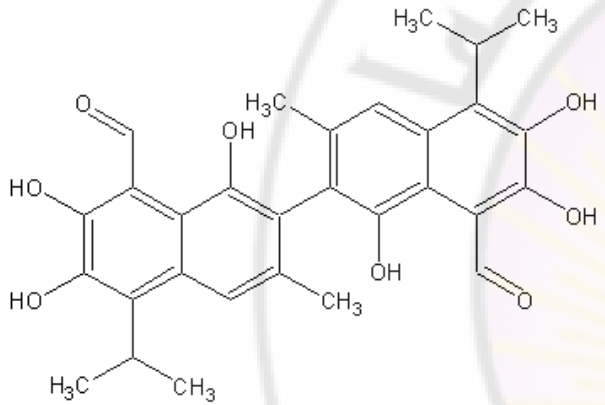
- يعد السولانين مادة مثبطة لأنزيم الكولين استيريز (المبيدات الحشرية)
- تحتوي البطاطا على 2- 15 ملغ/100 غ من الوزن الطازج وتزداد هذه الكمية بشكل كبير عند التعرض للضوء مما يؤدي إلى تغير اللون إلى اللون الأخضر أو التبرعم .
- بالاضافة إلى السولانين يوجد قلويدات أخرى مثل الشاكونين , توماتين التي لها نفس تأثير المركب السابق

القلويدات
alkaloids

- مركبات نتروجينية عضوية قاعدية تشبه القلويات في اتحادها مع الأحماض وتشكيل أملاح ، وهي تحتوي على نتروجين مشتق من جزيء الأمونيوم باستبدال ذرة الهيدروجين بمجموعة الألكيل

Damascus University

3-Phenols



Gossypol

- بالرغم من أن العديد من الفينولات الموجودة في النباتات ترتبط مع الخصائص الوقائية من تفاعلات الأكسدة , إلا ان العديد من النباتات تحتوي على فينولات سامة مثل :
  - الجوسيبول : وهو صبغة صفراء توجد في بذور القطن، يثبط أنزيم ديهادروجيناز
  - تتمثل سميتها بنقص الوزن والاسهال وفقر الدم , ضرر في الكبد والطحال والامعاء الدقيقة .

4- Cyanogenic glycosides

- مجموعة من المواد الطبيعية الشائعة , تحللها المائي يعطي كيتون , ألدهيد وسكر وايون السيانيد شديد السمية . اهمها الاميجدالين amygdalin
- تتحلل هذه الجلوكوزيدات بعد طحن النبات أو مضغه وذلك نتيجة تحرر الأنزيمات الخاصة (جلوكوزيداز هيدروكسي نترولاز)
- توجد في بذور اللوز المر , الكاسافا
- تؤدي التعرض المزمن له إلى حدوث خلل في التوازن العصبي , وتضخم في الغدة الدرقية .

Biogenic amines

- توجد في النباتات بشكل طبيعي بالاضافة إلى انتاجها في بعض الأجبان والأسماك نتيجة النمو الميكروبي .
- اهمها في النباتات :
  - Dopamine : في التمر والتين
  - Norepinephrine : الموز
  - Thyramine : الموز
  - الكادافيرين : في الأجبان
  - الهيستيدين : في الأسماك

Glococynolates

- توجد في نباتات العائلة الصليبية مثل الكرنب واللفت
- تتحلل هذه المواد إلى ثيوسيانات ونتريل وجد ان مادة الثيوسيانات لها تأثيرا ضار على أجنة فئران التجارب وفي التجارب المخبرية In-Vitro وجد ان لها تأثيرا ساما و مطفرا mutagenesis للخلايا و تسمم الكبد ، تسمم الكلى ،
- اما مادة النتريل فيعتقد أنها بادئات precursors لمركبات النتروز التي ثبت تأثيرها carcinogenesis و تلف خلايا الكبد والكلى وتثبط نشاط إنزيم السيتوكروم أوكسيداز ونشاط أنزيم الجلوتاثيون ، كما أن تركيز الثيوسيانات فى الدم يضر بوظيفة الغدة الدرقية . وقد وجد أن التغذية على الكرنب بكثرة تؤدى إلى الأنيميا والبول المدمم والفشل الكلوى وتحلل الدم .

2- Physical Hazards in agri-food chain

- Definition : physical contaminants are additional matter or foreign objects normally not existing in food that could cause injury , disease or psychological trauma to the organisms .

- تقسم الأخطار الفيزيائية إلى قسمين :
  - Radioactive contaminants
  - Non- radioactive contaminants

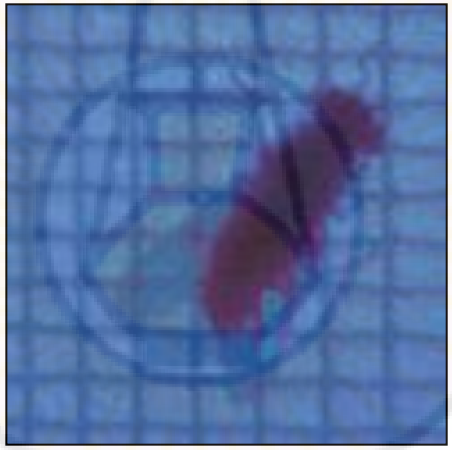
Damascus University

Non- radioactive contaminants

- هي عبارة عن أجسام غريبة توجد في الغذاء وتسبب أذى للمستهلك عند تناولها .ممكن أن تكون :
  - جسم حاد ممكن ان يسبب نزيف في الفم أو الحنجرة
  - قذارات تسبب اشمئزاز أو تقيؤ

يمكن ان تصنف الأخطار الفيزيائية *حسب طبيعتها* إلى :

- جمادات : تربة , حجر , زجاج , ألياف , قشور ← كسر الأسنان , جروح , نزيف في الفم أو المرئ وقد تحتاج إلى جراحة
- حيوانات : حشرات , سوس , قوارض, دواجن .... ← أمراض , اصابات , حساسية , تسمم .
- نباتات : أعشاب , أوراق , ... ← كلا التأثيرين من حساسية وجروح



Damascus University

- يمكن ان تصنف الاخطار الفيزيائية حسب مصدر التلوث:
  - المادة الخام
  - الماء
  - أغطية الأرضيات ومواد البناء(الدهانات, اللمبات جبس , شحم)
  - العمال
  - مواد التعبئة والتغليف

الكشف عن الملوثات الفيزيائية

- تم تطوير العديد من الطرق من أجل الكشف عيوب وجود أجسام غريبة في المنتج الغذائي
- يمكن تقسيم آليات الكشف عن المواد الغريبة إلى ثلاث مجموعات رئيسة :
  - الآليات الميكانيكية : تعتمد على اختلاف الحجم والوزن بين الجسم الغريب والمادة الغذائية (الترشيح والتثقيل)
  - آليات الفحص الضوئي : تعتمد على تحليل الشكل أو/ و اللون
  - آليات تعتمد على التداخل بين الجسم الغريب وبعض الأجزاء من الطيف الالكترومغناطيسي الذي يخترق المنتج .

- تعتمد التقنيات الضوئية على التداخل بين جزء من الطيف المرئي مع المنتج والأجسام الغريبة ثم يقاس شدة الضوء المنعكس اما على طول موجة واحدة أو على طولي موجة مختلفتين .
  - تستخدم هذه الطريقة لكشف العيوب السطحية فقط
- كما يمكن قياس شدة الضوء الممتص لكشف العيوب تحت السطحية وذلك بوجود مصدر للضوء يمر شعاعه من خلال العينة وتسجل تغيرات شدة الضوء النافذة .
- يمكن ان يكون مصدر الضوء المستخدم "الليزر " الذي يعطي كشف أفضل للملوثات إلا ان تكلفته أعلى .
- تستخدم تقنيات الفحص الضوئي في كشف الحجارة والتراب في الخضراوات والحبوب .

- تعتمد التداخلات الالكترومغناطيسية على استخدام أجزاء مختلفة من طيف الاشعاع الالكترومغناطيسي منها :
  - أشعة X :
    - (طول موجتها 10 نانوميتر) ,
    - طاقة عالية ,يمكنها اختراق الأنسجة الحيوية والأجسام التي تعد معتمة بالنسبة للأشعة المرئية .
    - امتصاص هذه الأشعة يؤدي إلى تفكك وتأين الذرات أو الجزيئات , ويعتمد امتصاصها على سماكة العينة وكثافة المادة ,
    - ويكشف عن الاشعة النافذة بواسطة حساس خاص بالأشعة .
    - تستخدم من أجل الكشف عن المعادن والزجاج والحجارة والبلاستيك والعظام .

- الأشعة تحت الحمراء القريبة : NIR
  - الاطوال الموجية المستخدمة 700 -2500 نانوميتر
  - تعتمد على خاصية بعض الروابط في قدرتها على امتصاص طاقة الاشعة تحت الحمراء بأطوال موجية مختلفة محددة بدقة
  - مطبقة على سطح الغذاء وفي كشف الرطوبة والبروتين
- الأشعة فوق البنفسجية UV :
  - أطوال موجاتها من 100 – 400 نانوميتر
  - بعض المركبات تعيد الاشعاع الذي امتصته أو تصدر اشعاع آخر له طيف محدد للمادة التي اصدرته .
  - تستخدم في الكشف عن العظام في اللحم والإصابات الفطرية في الذرة والتمر .

Damascus University

- تقع مسؤولية انتاج غذاء آمن على كل شخص يعمل في سلسلة إنتاج الغذاء أو مراحل إنتاجه واعداده وتحضيره وتصنيعه وتداوله وتقديمه .
- يلزم لتحقيق سلامة الغذاء استخدام الأدوات والبرامج التالية :
  - ممارسة الشؤون الصحية الجيدة
  - ممارسة التصنيع الجيد
  - اتباع نظم إدارة الجودة الشاملة
  - تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة
  - اتباع نظام تحليل المخاطر

Damascus University

- ممارسة الشؤون الصحية :
  - نظافة المباني والخدمات
  - نظافة وصحةالعاملين
  - عمليات التنظيف والتطهير
  - وجود برامج لمكافحة القوارض والحشرات
  - نظافة امدادات المياه
  - توافر دورات مياه مناسبة
  - وجود صرف صحي

- ممارسة التصنيع الجيد :
  - وضع الاسس العلمية والاجراءات اللازمة لتصنيع غذاء جيد تحت ظروف بيئية ملائمة تمنع تلوثه
  - التحكم في عمليات التصنيع بدءا من استلام المواد إلى التخزين
  - الحفاظ على الالات والمعدات بحالة نظيفة وصيانتها دوريا
  - ان تتم عمليات التصنيع تحت ظروف تقلل احتمالات التلوث اونمو الميكروبات عن طريق قياس الوقت , الحرارة , الرطوبة , الضغط,
  - اتخاذ اجراءات الحفظ المناسبة : بسترة , تعقيم , تجميد , تبريد

- اتباع نظم ادارة الجودة الشاملة :
  - نظام الايزو بدءا من:
    - الهيكل التنظيمي للمؤسسة
    - المسؤوليات
    - العمليات
    - الاجراءات التصحيحية للنظام
    - الاجراءات الوقائية لمنع عدم المطابقة
    - تحقيق مبدأ التحسين المستمر والمشاركة الجماعية

Damascus University

- تحليل مصادر الخطر ونقاط التحكم الحرجة :
  - تحديد مواطن الخطر في سلسلة انتاج تصنيع الغذاء ويهدف الى المحافظة على صحة الانسان عن طريق:
    - تحقيق سلامة الغذاء من المخاطر البيولوجية والكيميائية والفيزيائية
    - تحقيق سمعة الجودة
    - الاقرار من الهيئات الحكومية المختصة

Damascus University

التحقق على أرض الواقع من المخطط التدفقي

On site verification of flow diagram

إنشاء قائمة الأخطار المحتملة

List of potential Hazards

تحليل الأخطار

Hazard Analysis

إجراءات السيطرة

Consider control measures

المبدأ الأول

HACCP principle 1

Damascus University

المبدأ الثاني
HACCP
principle 2

تحديد نقاط الضبط الحرجة
Determine CCPs

المبدأ الثالث
HACCP
principle 3

إنشاء الحدود الحرجة
Establish critical limits

المبدأ الرابع
HACCP
principle 4

إنشاء نظام مراقبة لكل نقطة ضبط حرجة
Establish monitoring system for each CCP

Damascus University

المبدأ الخامس
HACCP
principle 5

إنشاء الإجراءات التصحيحية
Establish corrective actions

إنشاء إجراءات التحقق
Establish verification procedures

المبدأ السادس
HACCP
principle 6

إنشاء التوثيق وحفظ السجلات
Establish documentation and record keeping

المبدأ السابع
HACCP
principle 7

Damascus University

- اتباع نظام تحليل المخاطر :من خلال ثلاث عناصر :
  - تقييم المخاطر :
  - ادارة المخاطر
  - اتصالات المخاطر
- تقييم المخاطر :
  - احتمالية مصدر الخطر في العملية التصنيعية
  - احتمالية الخطر او المرض بين المستهلكين نتيجة تداول الغذاء

وهي تترجم المعلومات العلمية بطريقة تسهل من اتخاذ القرار .وتتكون من أربع عناصر :

- تحديد مصادر الخطر :عن طريق البيانات العلمية والوبائية لربط مصادر الخطر مع الأضرار التي تصيب الانسان وتشمل :
  - تحديد تواجد مصدر الخطر في الغذاء
  - النتائج الوبائية
  - الدراسات الكلينيكية التي تقدر تأثير العامل البيولوجي على الانسان
  - توقعات تطور مصدر الخطر والظروف الهامة لذلك

Damascus University

- تقييم الجرعة والاستجابة :وهي تقدير كمية الأضرار اللازمة لاحداث المرض على اساس المعلومات المتاحة .
  - تقدير الكمية اللازمة لاحداث المرض
  - تقدير عدد المستهلكين الذين سيمرضون على اساس
    - دراسات على المتطوعين
    - النتائج الوبائية
    - نتائج الاختبرات على حيوانات التجارب
    - معلومات عن تأثير الغذاء
    - سمية مصدر الخطر
    - درجة تعرض المستهلك

Damascus University

- تقييم التعرض :تقدير احتمالية وصول أو استهلاك مصدر الخطر الى أو بواسطة الشخص المعرض له من بين المجتمع ويشمل :
  - النواحي الديموغرافية (السكانية) من ناحية التعداد ونمط التغيرات العمرية ونقص المناعة عند السكان
  - النمط الاستهلاكي : من يتناول الطعام وكم يتناول
  - أنماط التوزيع: محلي اقليمي, قومي , دولي
  - صفات مصادر الخطر : العدد , النمو,

Damascus University

- توصيف المخاطر :لتقدير مدى شدة المرض تحت الظروف المختلفة

- تقييم المخاطر :
- ادارة المخاطر
- اتصالات المخاطر

Damascus University