الفصل الثالث
السموم الطبيعية النباتية

أهمية النباتات للإنسان والبيئة من حولها فى كونها أحد ثلاث يذهبن الحزن (الماء والخضرة والوجه الحسن) وتشكل النباتات حوالى ٩٠٪ من غذاء الإنسان، إذ تغطى حوالى ٧٥٪ من احتياجات الإنسان البروتينية، وتشكل النباتات ٩٩٪ من أنواع الكائنات الحية، ويكفى مساحة مربعة ١٠٠ × ١٠٠ متر (هكتار) من الأشجار للقيام بالآتى:

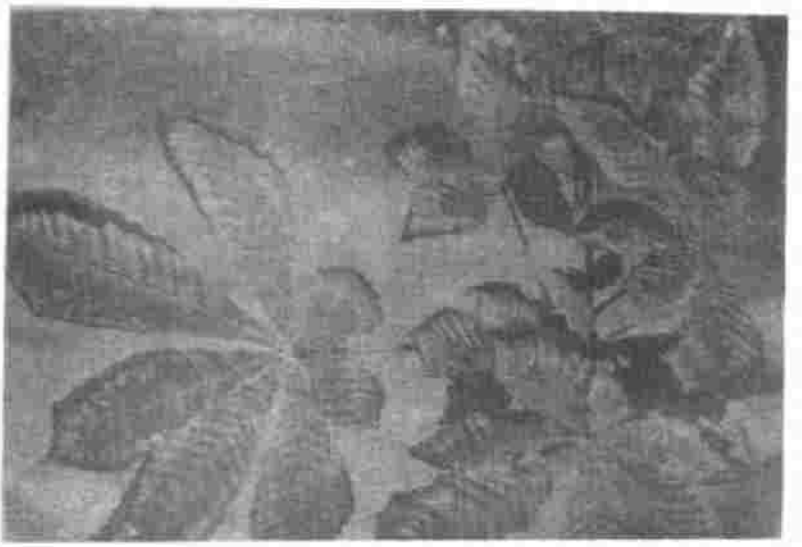
١- ترشيح سنوى لكمية ٦٨ طن أتربة من الهواء (أى حوالى ٧٥٠٠ شيكارة أسمنت أو ٣٠٠ كيس قمامة كبير).
٢- تلطف من درجة حرارة أيام الصيف بحوالى ٤٠٠٠٠ لتر ماء (يعادل ملء حمام سباحة صغير).
٣- تخزن فى جذورها حتى ٢ مليون لتر ماء تعيدها تدريجيا إلى مصادرها (تعادل حمام سباحة كبير ملىء).
٤- تنتج سنويا حوالى ٢١ طن أوكسجين (تكفى لتنفس ١٠٠ إنسان سنويا).
٥- تنقى الجو من الضوضاء والروائح والغازات الضارة.

والشجرة الكبيرة الواحدة تستهلك٢ كجم ثانى أكسيد كربون وتنتج تقريبا نفس الكمية من الأوكسجين كل ساعة. فالنباتات أحد أسرار استمرار الحياة على الأرض، فهى مصانع كيماوية لتخليق الأوكسجين واستهلاك ثانى أوكسيد الكربون. فالنباتات غذاء للإنسان والحيوان، وتؤدى إلى خصوبة وبناء التربة، ومنها ما يستخدم فى الطب وكمواد خام لصناعات أخرى، كما تثبت الكثبان الرملية وضفاف المجارى المائية إلى غير ذلك من الاستخدامات كالمقاومة البيولوجية وغيرها. والاعتداء على النباتات اعتداء على الطبيعة وإخلال بالتوازن البيئى، والنباتات دلائل بيولوجية للتلوث البيئى الذى يؤثر بشكل متباين على النباتات بتباين أنواعها، فكل نوع نباتى يظهر علامات مميزة لنوع معين من الملوثات البيئية سواء فى التربة أو الهواء أو الماء، كما تستخدم النباتات المائية كمرشحات بيولوجية لملوثات المياه المختلفة وفى إنتاج الغاز الطبيعى.

نقص النباتات يرجع **لتدهور المصادر الطبيعية** التى تشمل التصحر Desertification (٦٥ مليون هكتار فى إفريقيا بمعدل ٧ مليون هكتار سنويا) وملوحة التربة (٤٠٪ من الأراضى المروية فى الدول النامية) وإزالة الغابات Deforestation (١١ مليون هكتار سنويا) وغيرها، وذلك راجع للرعى الجائر، والتجريف وتلاحق الدورات الزراعية، والزراعة المكثفة، وعدم استغلال كل الأراضى الصالحة، وتركيز المعيشة فى شرائط ضيقة من الأرض، سوء

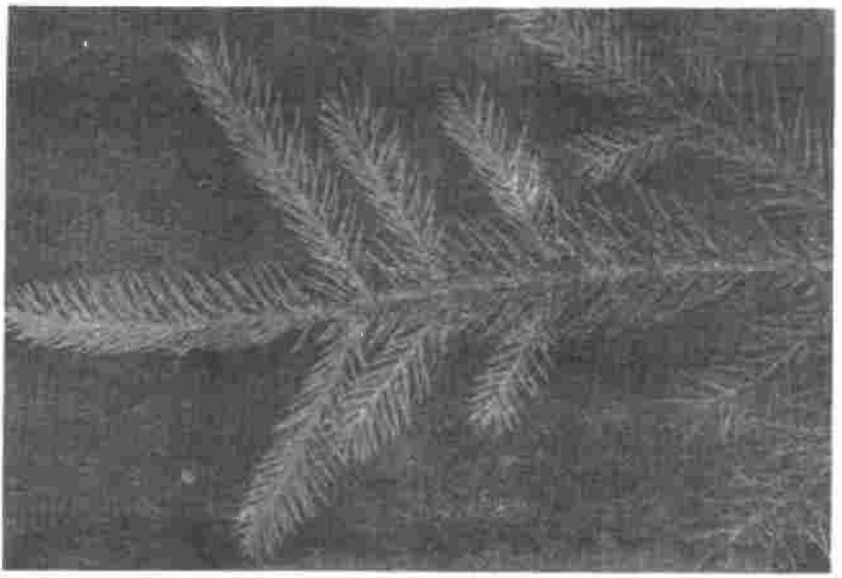
التلوث الصناعى أباد النباتات باستثناء بعض
الحشائش المقاومة كدليل بيولوجى للتلوث

تراب الأسمنت يتلف النباتات والمحاصيل (كالذرة)



تلف أوراق النباتات بفعل رش الملح (كلوريد)
(خاصة للنباتات الحساسة كالكاستانيا)

تلف الأشجار فى المدن بفعل غازات الأزون



تأثير الفلـــور أقـوى على الإبـــر الورقـيـة الحديثة
عن القديمة

تكرزة الأوراق بفعل الفلور

إصابة حادة بثانى أكسيد الكبريت تؤدى لانطفاء لمعان الأوراق وتلون أطرافها بلون بنى ثم نكرزتها (موتها)

الصرف، رى بماء آبار مالح، نقص الأسمدة ، عدم ملاءمة المحاصيل أو طرق الزراعة، الجهل وعدم تبادل الخبرات العلمية والفنية، وسوء استخدام المبيدات، وزيادة الكثافة السكانية، ونقص التشريعات اللازمة للحفاظ على الثروات الطبيعية، والتلوث والأمطار الحامضية، مما أدى لفناء أنواع نباتية كثيرة وخفض المحاصيل لتدهور خواص التربة وزحف الرمال وهجرة السكان، وتغييرات بيئية (تلوث بالغازات الصوبية وتلوث حرارى)، وتغييرات فى نمط الاستهلاك والتعرض للجوع والعطش والوفاة والاعتماد على الإعانات والدعم.

أما **أضرار النباتات** للإنسان والحيوان فتتم بطريقتين:

أ) طريقة ميكانيكية.
ب) طريقة بيولوجية.

الطرق الميكانيكية للأضرار النباتية : ترجع لوجود السفا والأشواك فى بعض الأجزاء النباتية مما يؤدى لأضرار ميكانيكية لليدين والفم والقناة الهضمية (مثل التين الشوكى والشعير والشبيط والزمير وراع الحمام وضرس العجوز وكف القط وريش أبو حصين)، كما أن استنشاق الأجزاء النباتية الدقيقة (بقايا الحبوب والبقول عند الدراس والتذرية والتداول ، وألياف القطن فى المحالج، وألياف الأسبستوس وألياف السليكا، وأجزاء الطباق عند التصنيع) تؤدى إلى أضرار الجهاز التنفسى كالحساسية Allergy والربو Asthma.

الطرق البيولوجية للأضرار النباتية : يندرج تحتها الأضرار الفسيولوجية الراجعة لمحتوى نباتات معينة على مركبات سامة تصل إلى الإنسان أو الحيوان سواء بالملامسة للجلد (شعيرات نبات الحراقة تفرز حمض فورميك أو أسيتيل كولين لاذع التأثير، وكذلك الاحتكاك بنباتات الطماطم والتين والموالح والعليق والخردل والسدب فكلها تؤدى لأعراض حساسية جلدية أو إكزيما وأرتيكاريا بالتعرض للضوء) أو بدخولها الجسم، فتكون سامة بذاتها أو بعد تحويلها فى الجسم إلى مركبات سامة تؤثر على وظائف أعضاء الجسم.

فالغذاء الطازج أو الطبيعى غير المصنع يعتبره البعض الغذاء الآمن، لكن فى الواقع تحتوى كثيرا من الأغذية الطبيعية على مواد ضارة أو سامة أو مميتة، إذ أن كثيرًا من **النباتات تتسبب فى الأمراض** أو تحدث تغييرات ميكانيكية وفسيولوجية لمحتواها من الأشواك والمواد الفعالة والسموم سواء فى جزء معين منها أو فى النبات ككل، وذلك فى طور معين من نموها أو فى جميع أطوار حياتها أو تحت ظروف معينة مما قد يؤدى لأضرار أو وفاة من يتناولها. وأبسط هذه المواد الضارة هى **البيتائينات** Betaines (مركب نيتروجينى فى بعض النباتات كأوراق البنجر الطازجة والمولاس) التى ترتبط بالأحماض الدهنية الحرة وتنتج طعما ورائحة سمكيتين. والثوم له أثر **مضاد حيوى** لاحتوائه على السيلينيوم ومواد كبريتية متطايرة مثل كبريتيد الليل وكبريتيت ثنائى الليل، كما يساعد الثوم على خفض ضربات القلب واسترخاء عضلات الجسم. وثمار الطماطم لها تأثير **مقاوم للسرطانات** (الفم ، المرىء، المعدة، القولون، المستقيم، البروستاتا) لمحتواها من الليكوبين. ونباتات أخرى تتميز بتأثيرها **الممسك** (الرجلة والبقدونس ولب الكوسة والبطيخ والجزر والكركديه والتيليو والحلبة والكراوية وقشور الرمان والجميز)، أو **الملين** (الفجل والملوخية والترمس وبذور ثمار المانجو والخبيزة والبلح وأوراق العنب)، أو **الهرمونى الأنثوى** (البرسيم وفول الصويا والبطاطا والينسون وزيته وخلاصته والعرقسوس وبذور الجوافة وزيت بذور الرمان)، أو **الهرمونى الذكرى** (البصل والحمص وورق التوت)، أو **القابض للرحم** (الترمس المر والبلح)، أو **المخفض لضغط الدم** (الدوم والهالوك)، أو **المسبب للأورام الخبيثة** (سرخس Bracken Fern) فيؤدى لسرطان المعى والكبد والكلى، أو **المميت** كنبات خانق الذئب لمحتواه من الأكونيتين (الذى قتل به المشير عبد الحكيم عامر، كما ورد فى مجلة أكتوبر عدد ١٠٨٦ فى ١٩٩٧/٨/١٧م وجريدة الوفد فى ١٩٩٧/٨/٢١م) الذى تكفى منه (أكونيتين) ١ مجم لقتل إنسان بالغ.

وتؤدى **الأمراض الفسيولوجية للنباتات** لخفض جودتها لمرضها، فنقص الأوكسجين ينتج رائحة وطعما غير مقبولين، ونمو البطاطس فى تربة غير مهواة أو تخزينها فى ظروف سيئة التهوية تؤدى إلى سواد قلب البطاطس، ونقص

رطوبة المخزن تؤدى إلى تحفير الموالح، ونقص عنصر البورون فى التربة يجعل قلب البنجر بنى اللون، ونقص الماء أو الجفاف يؤدى إلى تلف الطرف الزهرى لثمرة الطماطم فتبدو هذه الأجزاء خضراء ثم بنية أو رصاصية غائرة أو مفلطحة نتيجة وقف نموها، وكل هذه الأعراض تسىء إلى جودة المحاصيل وتسبب خسائر اقتصادية.

الداحر النباتى Phytoalexin :

مجموعة مركبات مختلفة تخلقها النباتات كجزء من جهازها الوقائى والدفاعى ضد الضغوط البيئية والإصابات المرضية، وهذه المركبات سامة لبعض الكائنات الأخرى بل يشتبه فيها لتشابه تراكيبها بتركيب المواد المسرطنة لذا تتداخل مع المسرطنات عند الكشف عنها فمثلا سكوبوليتين Scopoletin وأمبلليفيرون Umbelliferon وأيزوكومارين Isocumarin تصيب الجزر وتتداخل مع الأفلاتوكسينات عند تقدير الأخيرة. ومن هذه المركبات كذلك:

١- البيساتين Pisatin التى توجد فى قرون البسلة الخضراء المصابة بالفطريات، وبتركيز أعلى من ٢٠٠ جزء/مليون يتلف كرات الدم الحمراء ويحرر البوتاسيوم من الخلايا.

٢- فاسوللين Phaseollin التى توجد فى قرون الفاصوليا الخضراء المصابة بالفطريات، ومعها فيتو ألاكسينات أخرى مثل Phaseollin isoflavan, Kievitone, Phaseollidin و Coumesterol وتؤدى إلى إتلاف كرات الدم الحمراء.

٣- جليسيوللين Glyceollin فى قرون فول الصويا المفتوحة.

٤- كوميسيترول Coumesterol وميديكاربين Medicarpin وماكيائين Maackiain وويرون Wyerone فى البرسيم الحجازى المصاب.

٥- أحماض فينولية وريشيتين Rishitin وقلويدات جليكولية ستيرويدية فى الدرنات المصابة أو المجروحة ميكانيكا.

٦- كابسيديول Capsidiol فى الفلفل الحلو.

٧- جوسيبول Gossypol فى فراغ اللوز وأوعية السيقان والأوراق والجذور لنباتات القطن المصاب.

٨- أيبوميمارون Ipomeamarone وأحماض فينولية وكومارينات فى جذور البطاطا (البنية المسودة) المصابة بالفطريات والمجروحة والمعاملة كيماويا، وهى مركبات مرة سامة كبديا وتؤدى لأوديما الرئة، الطبخ لا يتلف هذه المركبات فتصير سامة للإنسان والحيوان، وهى مواد فيورانوتر بينويدات.

٩- ميثوكسى ملين Methoxymellein وإكزانثوتوكسين Xanthotoxin فى الجزر المصاب بالفطريات أو المجروح، بجانب Chlorogenic acid (مثبط لامتصاص الثيامين) وميريستيسين (له خصائص المبيد الحشرى) الذى يؤدى

إلى هلوسة الإنسان بجرعة تزيد عن ٤٠٠ جزء/مليون، ولما كان الجزر العادى يحتوى أقل من ٢٠ جزء/مليون ميريستيسين فيلزم الإنسان العادى أن يستهلك ٥ كجم جزر دفعة واحدة لظهور الأعراض عليه.

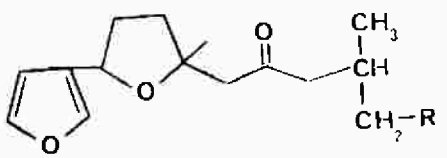
١٠- بولى أسيتيلين Polyacetylenes فى القرطم.

١١- الهيدروكوينون Hydroquinone فى الكمثرى المصابة بالبكتيريا.

١٢- الفينولات المختلفة فى أوراق وثمار وقلف وجذور التفاح المصابة.

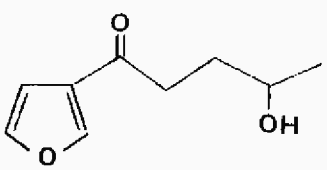
١٣- حمض كلوروجينيك وحمض كافيك Chlorogenic & Caffeic acids (فينولات) وسكوبولين Scopolin (كيمارين) وألفا - سولانين alfa-solanine وسولانيدين Solanidine (وهى قلويدات سامة للإنسان والحيوان) والتربينويد ريشيتين Rishitin فى درنات البطاطس المصابة باللفحة أو الندوة أو المعرضة للضوء والمجروحة، وكذلك فى الأوراق. ويلزم الإنسان وزن ٧٠ كجم أن يستهلك ٢١٠ مجم ألفا - سولانين لإحداث تسمما.

وفيما يلى التركيب الكيماوى لبعض السموم الطبيعية فى درنات البطاطا المصابة أو التى عانت ضغوطا فسيولوجية:

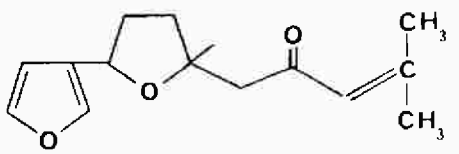


IPOMEAMARONE (R= H)

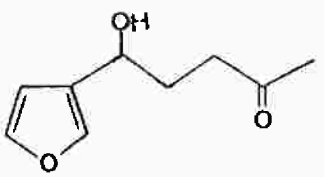
IPOMEAMARONOL (R= OH)



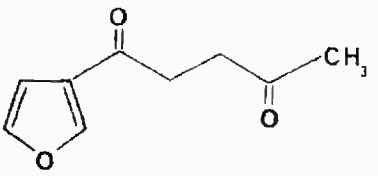
4-IPOMEANOL

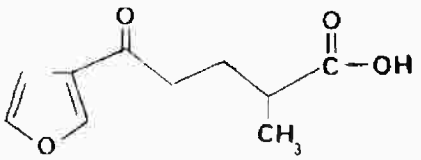


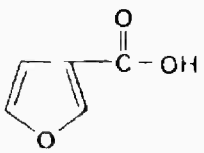
DEHYDRO-IPOMEAMARONE



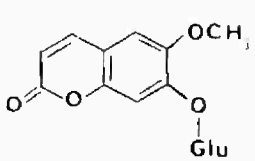
1-IPOMEANOL

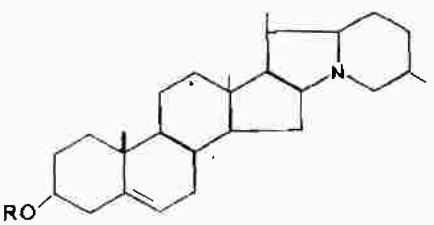


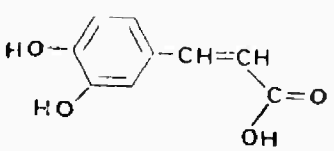


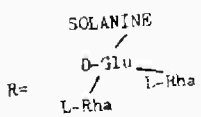


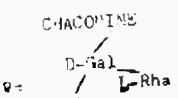
التركيب الكيماوى لبعض السموم الطبيعية فى درنات البطاطس التى تتراكم بالإصابة أو الضغوط الفسيولوجية:

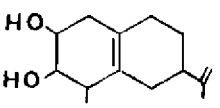




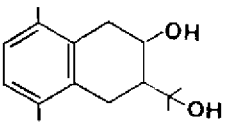




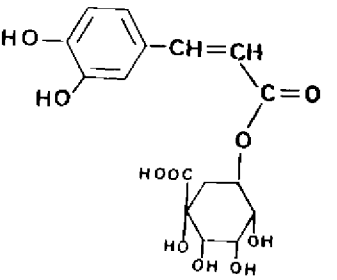




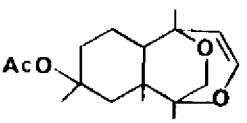
RISHITIN



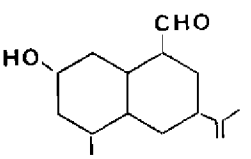
RISHITINOL



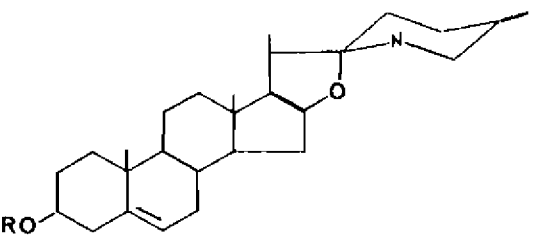
CHLOROGENIC ACID

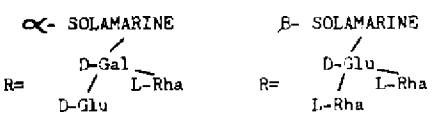


PHYTUBERIN
(Proposed)



LUBIMIN





وتقدر الخسائر المادية نتيجة فقد الحيوانات لتناولها نباتات سامة فى ١٧ ولاية أمريكية بحوالى ٢٣٤ مليون دولار عام ١٩٨٤م.

والعوامل الطبيعية السامة أو غير الغذائية Natural Anti-Nutritive Factors فى النباتات تنقسم من حيث المغذيات التى تضر بها أو من حيث تركيبها وتأثيراتها إلى:

١- مواد مثبطة للهضم أو الاستفادة الميتابوليزمية من البروتينات، وتشمل:

أ) مثبطات البروتياز : ومنها مثبطات التربسين Trypsin Inhibitors فى البقوليات (فول صويا خام وبسلة ولوبيا وفاصوليا وفول حقل) والنجيليات (جنين الأرز الشعير والرجيع) والبطاطا والقلقاس والبطاطس، وتؤدى إلى تضخم البنكرياس ونقص النمو والاستفادة الغذائية، ونقص هضم البروتين وامتصاص الأحماض الأمينية وتثبطة المعاملة الحرارية، إضافة إلى مثبط الكيموتريبسين فى البقوليات كذلك (كفول الحقل وفول الصويا والعدس والفاصوليا والبسلة والحمص) والبطاطس، وتؤدى هذه المثبطات إلى الأضرار بالبنكرياس والصفراء فى وجود دهن الحبوب أى فى الحبوب الخام غير منزوعة الدهن، كما تؤدى إلى عمى خلقى Congenital Blindness فى الكتاكيت. هذا بجانب مثبطات الأميلاز فى القمح والبقول والسورجم والقلقاس والموز غير الناضج والمانجو، ومثبطات البابائين فى فول الصويا والقمح، ومثبطات الكولين استراز فى ثمار الكوسة والقرع العسلى وتؤثر على الأعصاب.

ب) لكتينات Lectins (هيماجلوتينينات Haemagglutinins): عبارة عن بروتينات نباتية كربوهيدراتية لها قدرة كبيرة على الارتباط بمركبات السكر وتوجد فى البقوليات والبذور والدرنات، ففى بذور الخروع يسمى ريسين Ricin، وتؤدى إلى التصاق كرات الدم الحمراء والوفاة (فى الإنسان) وإعاقة هضم البروتين والدهن وتثبيط النمو، وتثبطها الحرارة، كما توجد اللكتينات فى فول الصويا والبسلة وفول الحقل والفاصوليا.

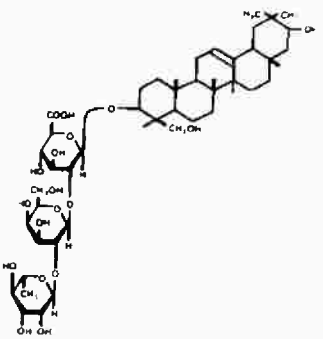
جـ) سابونينات Saponins : مركبات سامة (أكثرها شيوعا Prulaurasin, Prunasin, Amygdalin) وتوجد فى كثير من النباتات السامة التابعة للفصيلة القرنفلية Caryophyllaceae التى تحتوى عدة أجناس من النباتات السامة مثل الصابونية أو رعراع أيوب وحشيشة الرمال وحشيشة الكتكوت وغيرها، كما توجد فى نبات الرتم (من الفصيلة المركبة Compositae) وفى البقوليات كالفول والفاصوليا واللوبيا (Phaseolunatin) وفى الأرز الأبيض White Cedar وأنواع عديدة من العائلة الشقيقية كأنواع رجل الغراب وخانق الذئب وشقائق النعمان (تحتوى جلوكوسيد Ranunculin الذى يولد مركب rotoanemonin السام) والإقحوان الأصفر والسكران (الخربق المنتن) ومن العائلة النبقية نوعان

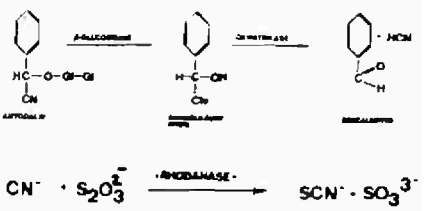
سامان لمحتواهما من جليكوسيد Emodin. وقد تؤدى الجليكوسيدات إلى طعم مر كما فى ثمار الخيار البرى والقثاء وبعض سلالات الكوسة والبطيخ البرى وهى سامة جدا للإنسان لمحتواها من Cucurbitacins وهى مشتقة من ثلاثى التربين، والسيانوجينات كمركبات جليكوسيدية تتحلل لتعطى حمض هيدروسيانيك شديد السمية للإنسان لتأثيره على إنزيمات التنفس. وفيما يلى محتوى بعض المحاصيل من حمض الهيدروسيانيك بالملليجرام/١٠٠ جم:

الخضر	تركيز الحمض	الخضر	تركيز الحمض
كاسافا مرة	١١٣	فاصوليا ليما	١٦,٧-١٤,٤
بسلة	٢,٣	لوبيا	٢,١
فاصوليا جافة	٢,٠٠	ذرة رفيعة	٢٥٠

وتوجد فى البرسيم الحجازى وأوراق بنجر السكر والسبانخ وأبو ركبة وفول الصويا والحمص والفول السودانى (قبل التحميص) وأوراق اللبلاب، تؤدى إلى النفاخ، وهى جليكوسيدات (سابوجينات) تسبب طعما مرا وفورانا (رغاوى Foam) وغازات وتكسر كرات الدم الحمراء فيقل المأكول ويقل النمو، تؤدى إلى خفض حديد الكبد (وكوليسترول الدم لارتباطه بأحماض الصفراء بالكوليسترول) وخفض امتصاص الحديد فى تغذية الإنسان والحيوانات وحيدة المعدة، تحتوى بذور الملوخية (وسيقانها) على جليكوسيدات قلبية ستروريدية سامة، كما تحتوى بذور الكتان على جليكوسيد Linamarin, Cyanophoric (تخفض تركيز سيلينيوم الكبد)، وتحتوى أنواع السورجم على جليكوسيد Dhurrin، وتحتوى نباتات العائلة الصليبية (مثل بذور الخردل Mustard) على جليكوسيد Sinigrin (ميرونات بوتاسيوم) Sinalbing وهو مادة مرة والذى ينحل بفعل إنزيم Myrosinase منتجا ثيوسيانات حريفة نفاذة الرائحة، فالمعاملة الحرارية للنباتات المحتوية على سابونين تحلله مائيا إلى سابوجينين Sapogenin غير سام أو إلى أسيتون وحمض هيدروسيانيك الذى يؤدى إلى التسمم السيانيدى (كما فى اللينامارين واللوتاوسترالين فى نبات الكاسافا أو التابيوكا) كما توجد الجليكوسيدات السيانيدية كذلك فى قلف شجر الخروب وجنس أم اللبن وفى البرسيم الأبيض والشعير والأرز والقمح والذرة والسورجم والدفرة وغيرها إذ يوجد حمض الهيدروسيانيك فى شكل جليكوسيدات سيانوجينية (نيتريلوسيدات Nitrilosids) فى حوالى ١٥٠٠ نوع نباتى تنتمى إلى حوالى ١٥٠ عائلة منها ما يستهلكه الإنسان فمنها الفواكه ذات النواة الحجرية (العائلة الوردية) فى أوراقها ونواتها، ويزيد نقص بروتين الغذاء من سمية الجليكوسيد السيانوجينى، وقد ثبت أن للنيتريلوسيدات فعلا مضادا للأورام الخبيثة لذا أطلق على هذه المواد الفيتامين B_{17} المضاد للأورام Antineoplastic Vitamin B_{17}، وتطلق عادة

على الجليكوسيدات أسماء تدل على النباتات التى توجد بها كالأميجدالين Amygdalin فى نوى اللوز المر (السام خاصة للأطفال وضعيفى حاسة التذوق) والساليسين Salicin فى نبات الصفصاف Salix وجليكوسيدات إصبع العذراء Alis Glycosides فى نبات إصبع العذراء Digitalis أو زهرة الكشاتبين وهى نباتات حدائق وبرية تحتوى جلوكوزيدات أهمها الديجيتالين وديجيتوكسين وديجيتالينين وديجيتونين المستخدمة فى علاج القلب إلا أن زيادتها تؤدى إلى قيء وإسهال وصداع وانخفاض الضغط واضطراب النبض فالجرعة المميتة من الأوراق الجافة لهذا النبات هى ٢٥ جم للخيول أو ٥ جم للكلاب، بينما الجرعة المميتة من الديجيتالين ١٣٠ مجم للخيول أو ٢٢ مجم للكلاب أو ١١ مجم للقطط. وتحتوى أوراق الدفل Oleander جليكوسيدات من نوع الديجيتوكسين السامة، والدفل الأصفر يحتوى جليكوسيدات نشطة قلبيا تسمم الإنسان والحيوان، ونبات العشار يحتوى جليكوسيدات ستيرويدية. وإذا كانت الجليكوسيدات فى حد ذاتها غير سامة إلا أنها بتحللها وإنتاج حمض الهيدروسيانيك تسمم الإنسان والحيوان (خاصة بتلف هذه النباتات أو ذبولها أو بمعاملتها بالأسمدة الأزوتية أو بمبيد الحشائش 2,4-D أو بفعل ميكروفلورا المعدة والتحلل المائى والطبخ) بتأثير السيانيد على الجهاز العصبى المركزى وتثبيطه لنشاط إنزيم السيتوكروم أوكسيداز فيختل التنفس الخلوى وتحدث الوفاة فالجرعة الفمية المميتة من حمض الهيدروسيانيك أو سيانيد البوتاسيوم ٢ - ٢,٣ مجم/كجم لمعظم الأنواع.وتحتوى بذور الحلبة على سابوجينينات Sapogenin . (ديوسجنين





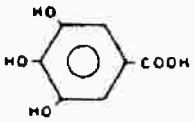
التركيب الكيماوى للسابونين (من فول الصويا)

تحلل الأميجدالين بالإنزيمات التى باللوز البيتا جلوكوسيداز والأوكسى نيتريلاز إلى بنزالدهيد وحمض هيدروسيانيك الذى يتحول إلى رودانيد بتفاعل إنزيمى عكسى

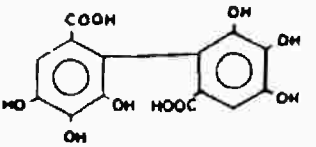
Diosgenin، يـاموجينين Yamogenin، جيتوجينيـن Gitogenin، تيجوجينيـن Tigogenin، نيوتيجوجينيـن Neotigogenin، يوكـاجينين Yuccagenin، ليلاجينين Lilagenin) صعبة الامتصاص وعند امتصاصها تحلل كرات الدم الحمراء (وينصـح عند التغذية على الحلبة أن يرافقها مصدرا جيدا للبروتين وفيتامين E) كما تؤدى الحلبة إلى سرطان المثانة والرئة ومخاطية الأمعاء. وتحتوى بذور وجذور وأوراق نباتات النقل من أنواع Cycas على جليكوسيدات مثل الماكروزامين وسيكاسين Cycasin الذى تحوله بكتيريا الأمعاء إنزيميا إلى ميثيل آزوكسي ميثانول سام عصبيا للإنسان (لأن الثمار مأكولة) ويؤدى لسرطان الكبد لتشابه تأثيره البيولوجى بالداى ميثيل نيتروز أمين، ويخرج السم فى اللبن. أما العائلة السوسنية Iridaceae (فتشمل السوسن Iris والجلاديولس والزعفران وغيره) فتحتوى كورماتها على الأخص على جليكوسيد (إيريدين Iridin فى حالة السوسن) له أثر مهيج Irritant ومسهل Purgative ويوجد الإ يريدين كذلك فى جذور أنواع من العائلة البنفسجية Violaceae، ويؤدى التسمم إلى إسهال حاد ونزف ونفوق ، ويؤدى الزنبق Lily (يحتوى جليكوسيد Epoxyscillirosidin) إلى إسهال ومغص والتهاب معدى معوى ونزف وإجهاض ونفوق.

د) **عديدات الفينول Polyphenols** : مثل التانينات Tannins (فى البقوليات وكذلك فى الحبوب النجيلية خاصة السورجم) التى تخفض النمو والكفاءة الغذائية وتثبط نشاط إنزيمات هضم البروتين، وتوجد التانينات كذلك فى فول الصويا وفول الحقل والبسلة، والتانينات ثابتة حراريا رغم ذوبانها فى الماء ، وتؤدى إلى التهاب الوتر، وتعتبر التانينات المكثفة Condensed Tannins أو البروأنثوسيانيدينات Proanthocyanidins أكثر التانينات فى النباتات الخشبية والبرسيم الحجازى والبسلة وفول الحقل والحمص وتشكل معقدات (مع البروتين أو الكربوهيدات) غير مهضومة، فأشجار السنط Acacia (١٢٨ نوع فى إفريقيا) تستخدم أوراقها فى تغذية الحيوان وتحتوى حتى ٤٩٪ تانين (فى المادة الجافة)، كما يوجد التانين فى قشور الرمان والجميز وقرون الخروب وأوراق البلوط السماق ولحاء أبو فروة وأوراق القطن. ويتوقف محتوى التانين على نوع النبات وعمره ونضجه والجزء من النبات والموسم ويزيد بتلف الأوراق ونقص الماء والمغذيات فى التربة وزيادة الضوء، وإنتاج التانين وسيلة دفاع من النبات ضد مسببات الأمراض ويمنع (التانين الحر) الأكسدة الإنزيمية للصموغ واللدائن ويرتبط بالبروتين (والنزيمات) فينخفض الهضم الإنزيمى، كما يرتبط التانين بالكربوهيدرات مكونا معقدات منخفضة الهضم، ويعيق نمو ميكروبات الكرش لارتباطه بالمغذيات والإنزيمات وبجدر الخلايا للميكروبات (وتوجد فى كرش الماعز بكتيريا تكسر التانينات كما يوجد إنزيم التاناز Tannase فى لعابها)،

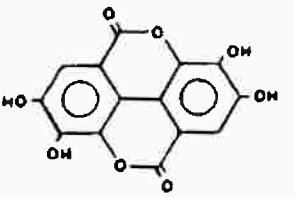
Hydrolyzable tannins:



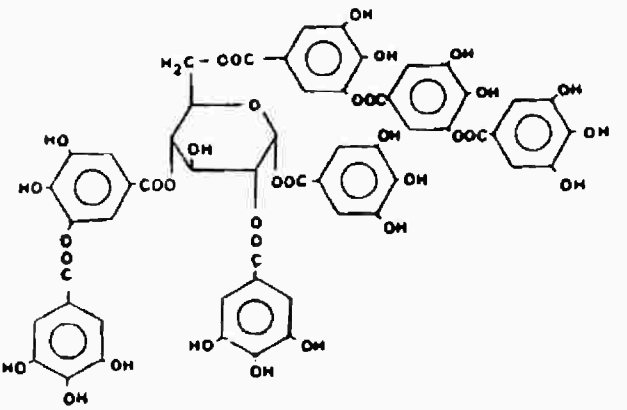
Gallic acid



Hexahydroxydiphenyl acid

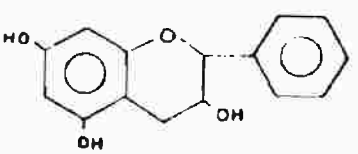


Ellagic acid

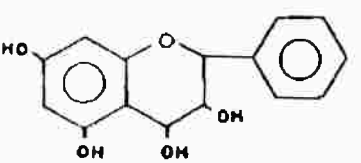


Tannic acid
(gallotannin)

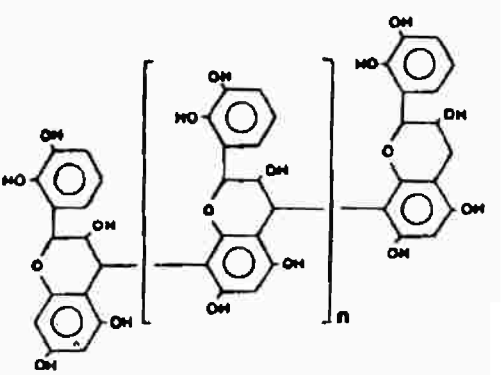
Condensed tannins:



Flavan-3-ol
(catechin)



Flavan-3,4-diol
(leucoanthocyanidin)



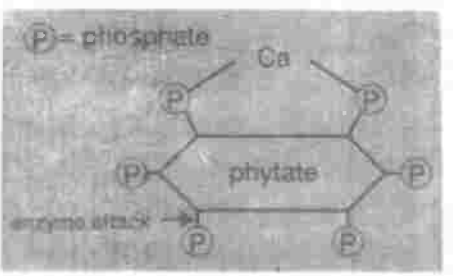
Condensed tannin
from sorghum

التركيب الكيماوى لبعض التانينات المتحللة والمكثفة

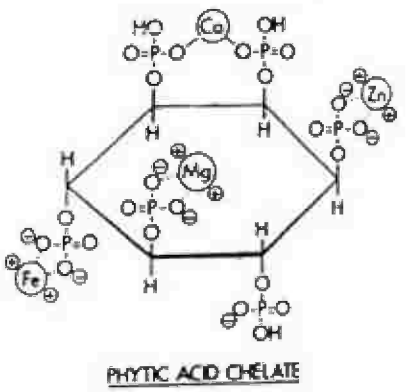
وسمية التانين أساسا فى وحيدات المعدة فيؤثر على الأمعاء والكبد والكلى والطحال ويخفض النمو والهيموجلوبين ويؤدى إلى ورم العرقوب وعدم الاستفادة الغذائية وتلون صفار البيض باللون الزيتونى أو الأخضر، والتانين المكثف لايمتص فى القناة الهضمية، وسمية التانين ترجع لنواتج تكسيره (حمض الجاليك، كاتيشين، كويرسيتين)، وقد تحسن التانينات من الاستفادة الغذائية فى المجترات لترسيبها للبروتين فلا تحدث رغاوى ولا نفاخا كما تخفض من عدد البكتيريا الضارة (فيستخدم التانين لعلاج الإسهال) وتحمى البروتين الغذائى من التكسير الميكروبى فيزيد المحتجر من الأزوت. والتانين مسئول عن جزء من طعم ورائحة الشاى والبيرة والنبيذ وبعض عصائر الفاكهة (تفاح، جراب) والموز والكاكى والخوخ والبرقوق والفواكه ذات النواة الحجرية عموما. ويحتوى كسب الشلجم ٦ - ١٢٪ عديدات الفينول (نصفها سينابين) و ١,٥٪ تانين. ومن التانينات القابلة للتحلل الجالوتانينات مثل حمض التانيك (جلوكوز وحمض جاليك)، ويؤدى التجفيف إلى صلابة وعدم ذوبان التانينات، والتانينات مسرطنة.

٢- مواد تخفض من ذانبية العناصرالمعدنية أو تتداخل معها:

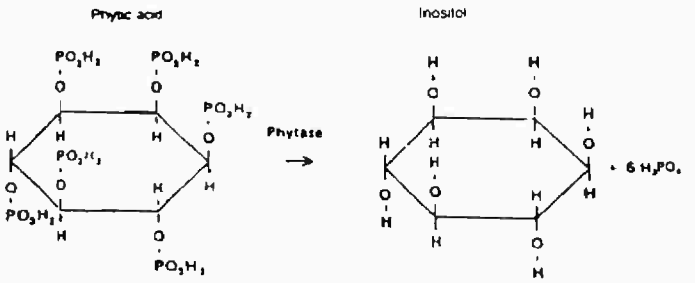
أ) حمض الفيتيك Phytic Acid : عبارة عن فوسفور نباتى فى مركب حلقى فقير الاستفادة فى وحيدات المعدة فيخفض من امتصاص الكالسيوم، وقد يرتبط بالعناصر الأخرى (كالحديد والزنك والنحاس والمنجنيز) فيخفض من امتصاصها وتظهر أعراض نقصها ؛ لأنها تكون معقدات تتحلل بفعل إنزيم الفيتاز Phytase إلى إينوسيتول وحمض فوسفوريك. ويوجد حمض الفيتيك فى النجيليات المختلفة والبقول، وتركيزه فى كسب الشلجم يبلغ ٢٪.



التركيب الكيماوى لمركب فيتات الفوسفات



معقد مخلبى لحمض الفيتيك



فيتاز

إنيوسيتول ← حمض فيتيك

ب) **حمض الأوكساليك Oxalic Acid** : يكون معقدا مع الكالسيوم ويخفض النمو فى وحيدات المعدة لانخفاض امتصاص الكالسيوم وضعف العضلات، ويوجد فى بعض المحاصيل الجذرية (كأوراق ورؤوس بنجر السكر وبنجر العلف خاصة والأوراق الخضراء) والسبانخ والحميض والسلق البرى وأوراق الراوند وعيش الغراب والحنطة السوداء والقلقاس. وتنتج الأسبرجلس نيجر كذلك حمض أوكساليك على النباتات التى يصيبها فيزيد محتواها من هذا الحمض (السام للإنسان) وقد تصل فى بعض النباتات حتى ٣٤٪ أوكسالات (على أساس المادة الجافة)، ويؤدى الحمض إلى إخراج الكالسيوم فى الروث والماغنسيوم فى البول، ونقص كالسيوم الدم وزيادة ماغنسيوم الدم، وتكون الأوكسالات حصوات من أوكسالات الكالسيوم تسد الأنابيب الكلوية (فيرتفع مستوى السيرم من البروتين واليوريا والكوليسترول) أو قد تتكون هذه البلورات فى المخ مؤدية إلى التهاب المخ وشلل واضطراب الجهاز العصبى كما تؤدى إلى تكسر كرات الدم الحمراء وأوديما ونزف فى جدر الجهاز الهضمى ونفاخ وضعف حركة المعدة وكآبة وسيولة اللعاب وفقدان الشهية للطعام وأعراض نقص فيتامين A وصعوبة التنفس وحركات تشنجية وحساسية للضوء وعمى وتلف العصب البصرى.

جـ) **جلوكوسينولات Glucosinolates** : وهى جليكوسيدات غنية بالكبريت (ثيوجليكوسيدات Thioglycosides) عددها أكثر من سبعين مركبا منها بروجويترين Progoitrin وجلوكونابين Gluconapin وجلوكوبراسيكانابين Glucobrassicanapin وكلها تعيق ارتباط اليود بمولدات (أحجار بناء) هرمون الثيروكسين فتؤثر على إفراز الهرمون ووظيفة الغدة الدرقية Thyroid Gland فهى مواد جويترية Goiterogens أى تؤدى إلى تضخم الدرقية وتخفض من النمو وتؤدى لاضطرابات تناسلية ونفوق، وتوجد هذه المركبات فى بذور وزيت الخردل والفجل وبذور وكسب الكتان وفول الصويا والكرنب بأنواعه واللفت

والبنجر وأبو ركبة (كول رابى) والقرنبيط والشلجم Rape والسبانخ والخس والفلفل الأخضر والجزر والعدس وفول الصويا والبسلة والحمص والفول الرومى والفول السودانى وعين الجمل والمشمش والكمثرى والخوخ والزبيب والفراولة والكرفس والبصل. وتؤدى الجلوكوسينولات إلى طعم حريف، وغالبا تتأثر بالحرارة وعادة يصاحبها وجود إنزيم ثيوجلوكوسيداز الذى يحللها إلى جلوكوز وكبريتات وثيوسيانات أو ايزوثيوسيانات أو نيتريلات سامة. وفى لبنان حيث يستهلك البصل بكثرة ينتشر الجويتر كوباء.

تؤدى النيتريلات إلى تلف خلايا الكبد والكلى وتثبط نشاط إنزيم السيتوكروم أوكسيداز ونشاط الجلوتاثيون، وتركيز الثيوسيانات فى الدم يضر بوظيفة الغدة الدرقية. فالتغذية بكثرة على الكرنب تؤدى إلى الأنيميا والبول المدمم وفشل كبدى وتحلل الدم، وتفرز المواد الجويترية فى لبن الحيوانات المغذاة على الكرنب أو الشلجم أو الخردل، فنباتات العائلة الصليبية غنية بهذه الثيوجليكوسيدات مثل Sinirgin وهو غير سام الا بعد تحويله بفعل إنزيم Myrosinase إلى مركبات أخرى تضخم الغدة الدرقية مثل Allyl-iso-Thiocyanate 5-Vinyloxazolidine -2-Thione لكن إتلاف هذا الإنزيم بالمعاملة الحرارية يمنع هذا التحول.

نفوق الحيوان لتسممه بحمض البروسيك

حساسية ضوئية Bighead لتسمم نباتى لنعجة

تسمم بنبات White Snakeroot

د) **جوسيبول Gossypol** : مشتق عديد الفينول Polyphenol ثنائى النافثالين وهو صبغة توجد فى الغدد الصبغية ببذور القطن وكسب ونواتج عصير البذور ونبات القطن (لوز، سيقان) ويؤدى إلى أضرار كبدية وقلبية ونزف

وأوديما وعدم الاستفادة من الحديد وفيتامين A وتلون صفار البيض بلون زيتونى أو بنى، تقل سميته بالتسخين والأشعة فوق البنفسجية وفى وجود الحديد، والجوسيبول الحر هو السام، وإن كانت المجترات أقل حساسية لتكوينها معقدات من الجوسيبول والبروتين مقاومة للهدم الإنزيمى، ويؤدى الجوسيبول إلى تكسر كرات الدم الحمراء وقلة قدرة الدم على حمل الأوكسجين وانخفاض الهيموجلوبين وتراكم الجوسيبول فى الدم والكبد وخفض بوتاسيوم الدم وخفض إنتاج الحيوانات المنوية وانخفاض إنتاج البيض، وبارتباط الجوسيبول الحربالبروتين تنخفض معاملات هضم الأخير. ويستخدم دقيق بذور القطن فى صناعة خبز الإنسان بشرط أن يقل محتواه من الجوسيبول الحر عن ٠,٠٤٥٪ طبقا لمقررات إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (F.D.A) رغم أن محتواه حتى ٠,١١ - ٠,٢٠٪ لم يضر الإنسان. يوجد الجوسيبول مع صبغات أخرى مثل Gossypurpurin وGossyverdurin والأخيره أشد سمية من الجوسيبول نفسه.

٣- مواد ترفع من الاحتياجات للفيتامينات:

أ) مضادات الفيتامينات الذائبة فى الدهون كما فى مضاد فيتامين A فى فول الصويا الذى يحتوى إنزيم ليبوكسجيناز المحطم للكاروتين، فالتغذية على الصويا الخام يخفض فيتامين A والكاروتين فى الدم، كما أن العائلة البقولية والعائلة المركبة تحتوى قلويدات بيروليزيدين المؤثرة على ميتابوليزم فيتامين A فتخفض من مستواه فى الكبد والدم، ويحتوى القطن على الجوسيبول المؤدى لأعراض نقص فيتامين A. ويحتوى كذلك فول الصويا الخام على مضاد فيتامين D الذى يؤدى للكساح والشلل وتثبيط النمو. مضاد فيتامين E فى البقوليات الخام غير المعاملة حراريا، فى بروتين فول الصويا واللوبيا، مما يؤدى إلى ضمور عضلى، وقد يكون هذا العامل هو إنزيم توكوفيرول أوكسيداز. مضاد فيتامين K فى البرسيم (برسيم حلو أصفر وأبيض) لمحتواها من الكومارين الذى يتحول بالتلف إلى الداى كومارول الذى يخفض من بروثرومبين الدم لانخفاض الاستفادة من فيتامين K فى إنتاج الثرومبين فى الكبد (وربما يرجع لمثبط التريبسين، الذى يثبط بالتالى الثرومبين) مما يؤدى للنزف والشلل والضعف والأنيميا.

ب) مضادات الفيتامينات الذائبة فى الماء كمضاد الثيامين (ثيامينياز) فى بذور الخردل والقطن والكتان وبعض السرخسيات (بعضها مراعى كالخنشار Bracken Fern) وفى رجيع الكون وفى فصيلة ذيل الحصان Equisetaceae، وهى مركبات عديدة كالسينابات فى بذور الخردل وحمض داى ميثيل أوكسى ساليسيليك فى بذور القطن وحمض كلوروجينيك فى الجزر، وهذه تؤدى إلى النزف والبول الدموى وتقلصات وفقد الشهية. ومضاد الريبوفلافين فى الخوخ،

والبرقوق، ومضاد النياسين فى الذرة والدخن، ومضاد البيريدوكسين فى بذور الكتان وتركيبة ١- أمينو - S - برولين مرتبط بحمض جلوتاميك كببتيد (لياتين Linatine)، ومضاد حمض النيكوتينيك المؤدى إلى البلاجرا حتى فى الإنسان للتغذية على الذرة المحتوية نياسيتوجين، ومضاد فيتامين B_{12} فى فول الصويا.

٤- القلويدات Alkaloids :

مركبات تحتوى النيتروجين متحورة من جزىء الأمونيوم باستبدال ذرة هيدروجين بمجموعة الكيل، وهى مركبات قلوية التأثير، وتوجد فى كثير من النباتات كالطباق (نيكوتين Nicotine) والبلادونا (أتروبين Atropine) والسنكونا (كوينين Quinine) وكلها قلويدات ذات تأثيرات بيولوجية وطبية هامة، وقد تؤدى إلى التشوهات الخلقية Teratogenic فى الأجنة أو قد تستخدم فى العقاقير الطبية، فتأثيراتها متباينة ما بين السام جدا إلى التأثير النافع صيدلانيا، وتتراوح تركيزاتها ما بين ١٪ إلى ١٥٪ من الوزن الجاف للنبات، واسمها يشتق من اسم النبات ونوعه وتنتهى بالمقطع (ine -) ومنها البسيط التركيب مثل بيريدين وبيبيريدين وبيروليدين (كالكوكايين والنيكوتين واللوبلين)، ومنها كذلك قلويدات كبيرة تركيبها إيزوكينولين أو تتراهيدر وإيزوكونيولين (مثل مسكالين ، منها لامين، بابافرين، لودونوسين وغيرها حوالى ١٠٠ مركب)، ومنها مجموعة قلويدات الكينولين Quinoline (مثل الديكتامين، كوسبارين، كينشونين)، ومنها قلويدات الإندول Indole (مثل جراميين، بوفوتينين، هارمين)، وقلويدات الإرجوت (ومنها إرجونوفين، ستريكنين ، يوهيمبين)، وقلويدات من حلقات غير متجانسة مثل البيروليزيدين Pyrrolizidine ومنها الروترونيسين واللوبينين، وقلويدات داى تربينات وستيرويدات مثل التوماتيدين والفيتشين.

أ) قلويدات الأتروبين: مجموعة مركبات منها الأتروبين والهيوسيامين والهيوسين وتنتشر فى ثمار ست الحسن أو البلادونا Belladonna (ثمار تشبه الطماطم صغيرة الحجم) وتضر بالأطفال الذين يقبلون على أكلها دون علم بالنتائج المؤسفة لذلك، كما تنتشر فى أوراق وبذور نبات الداتورة بتركيز حتى ٠,٧٪ ويطلق عليها الداتورين كما توجد فى نبات السيكران (البنج)، والهيوسيامين ضعف سمية الأتروبين فتكفى منه ٥٠ ملليجرام لقتل إنسان (تحتويه النباتات بنسب ٠,٠٤ - ١,٤٪)، وهذه القلويدات تنشط مراكز المخ ثم تثبطها من أعلى إلى أسفل الجسم. والأتروبين Atropine يوجد فى أفراد العائلة الباذنجانية Solanaceae مثل شجر الآس Inkberry وأوراق وبذور السكران (سم الفراخ أو قاتل الدجاج) Henbane وجذور اللفاح (يبروح) وعنب الديب المميت وكريز المجنون والداتوره ، ويؤدى إلى امتداد حدقة العين واضطراب الرؤية وفقد الشهية للأكل وتشنجات عضلية.

ب) قلويدات النيكوتين Nicotine : توجد فى أوراق نبات التبغ Tobacco (من العائلة الباذنجانية) الجافة بتركيز من ٢ إلى ٦٪ وتكفى نقطة واحدة من سائل النيكوتين ولوعلى الجلد لقتل إنسان، والنيكوتين الزيتى سام، أما خفيف التركيز فهو مخدر ، وينشط النيكوتين الجهاز العصبى المركزى مبدئيا ثم يثبطه من أعلى لأسفل مؤديا إلى الشلل، كما يؤدى إلى تشوهات خلقية وآلام بطنية واضطرابات الحركة.

جـ) الكوكايين: قلويد فى أوراق نبات الكوكا بتركيز حوالى ٠,٥٪، مخدر موضعى ويشل نهايات الأعصاب الحسية، الجرعة السامة للإنسان منه حوالى ١٨٠ ملليجرام فيؤدى إلى الوفاة فى ظرف ساعات قليلة، والجرعة المميتة للكلاب ١٢ مجم/كجم وللخيول ٦ مجم/كجم وللثيران ٥ مجم/كجم.

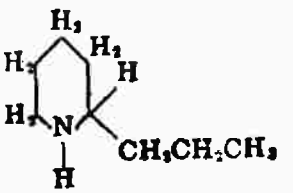
د) الأفيون: قلويدات (حوالى ٣٠) فى عصير نبات أبو النوم (الخشخاش)، أهمها المورفين (١٠٪ من قلويدات الأفيون) والكودنين (٠,٥٪) والنارسين (٠,٢٪) والبابا فرين والناركوتين والثيبائين، ويشتق من المورفين كل من الهيروين والديونين والأبومورفين، ويؤدى الكودئين والمورفين إلى تثبيط مراكز المخ الحسية والتنفسية، والجرعة المميتة من الهيروين Heroin (ديامورفين Diamorphine) فى الكلاب ١٠٠ - ١٥٠ مجم/كجم والقطط ٢٠ - ٤٠ مجم/كجم والماعز ٤٠ مجم/كجم، بينما الجرعة السامة من الأبومورفين Apomorphine فى الكلاب ٥٠٠ - ١٠٠٠ مجم والقطط ٤٥٠ مجم، والجرعة السامة للمورفين هيدروكلوريد (من المخدرات Analgesics) بالحقن تحت الجلد فى الماعز ١٠٠٠ مجم/كجم وزن جسم والأغنام أعلى من ٣٦٧ مجم/كجم والماشية ٢٥ مجم/كجم والخيول ٧ - ٣٠ مجم/كجم والأرانب ١٩٠ - ٥٠٠ مجم/كجم والطيور ٦٨٥ - ٩٨٤ مجم/كجم، بينما الجرعة المميتة منه فى خنازيرغينيا عن طريق الفم ١٠٠٠ مجم/كجم وعن طريق العضل أو تحت الجلد ٤٠٠ مجم/كجم وفى الوريد أعلى من ٢٠٠ مجم/كجم وزن جسم. ويؤدى المورفين (فى بذور القنب والخشخاش والداتوره) إلى الخمول والنعاس وانخفاض إدرار اللبن وانخفاض نسبة دهنه وتغير لونه. والقلويد الأساسى فى الخشخاش الأحمر Red Poppy هو Rhoeadine المؤدى لأعراض عصبية ونفاخ ونفوق.

هـ) الحشيش: مادة راتنجية بنية اللون فى قمم الأزهار المؤنثة لنبات القنب الهندى Hemp ويحتوى الكانابينون المخدرة، ويؤثر على الجهاز العصبى المركزى كالأفيون. وينتج من القنب Cannabis sativa عديد من المستحضرات كالحشيش والماريجوانا (ماريوانا). وصمغ القنب (المسمى Ganja) يؤدى إلى تغييرات خلقية للأجنة مما يشير لاحتمالات حدوث مثل هذه التغييرات لمتعاطى الماريجوانا من الآدميين كذلك.

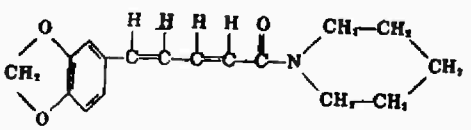
و) **ستريكنين Strychnine:** قلويد يوجد فى بذور بعض النباتات كالجوز المقيئ Nux vomica بنسبة حتى ٢٪ من الوزن، وهو سام فيؤثر على الجهاز العصبى المركزى ويؤدى إلى عدم انتظام التنفس وتقلص العضلات التنفسية فتحدث الوفاة الفجائية بالاختناق Asphyxiation.

ز) **بيرروليزيدين Pyrrolizidine:** قلويدات (أكثر من ١٠٠ مركب) فى عدة أجناس نباتية وعلائلات (البقولية والمركبة) تؤثر على ميتابوليزم فيتامين A والحديد وتخفض مستواه فى الكبد والدم وترتفع تركيزات نحاس الكبد وينخفض زنك الكبد، كما أنها خطر على الأجنة والرضع، وتوجد فى بعض الأعشاب الطبية التى تخلط بذورها مع محاصيل الحبوب وتلوث العسل النحل واللبن فتسمم الإنسان والحيوان، فلهذه القلويدات تأثيرات مسرطنة إذ قد تنشط بيولوجيا فى الكبد وتتحول إلى مشتقات بيرول عالية النشاط (دى هيدروبيروليزيد ينات) أو قد تكتسب الكيل وترتبط بجزيئات كبيرة لتصير سامة ومسرطنة للكبد ومشوهة للأجنة كما تؤدى لأوديما الرئة. وتخرج هذه القلويدات فى لبن ولحوم الحيوانات التى ترعى على حشائش غنية بهذه القلويدات، وهى مسئولة عن سرطان الكبد والكلى للأفارقة والاستوائيين. كما تؤدى مركبات البيروليزيدين إلى انسداد الأوردة الكبدية. كما توجد فى الخبز الملوث دقيقة بأجزاء من نبات Senecio فى إفريقيا.

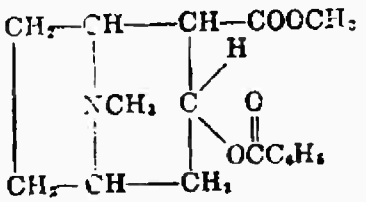
بعض مركبات القلويدات



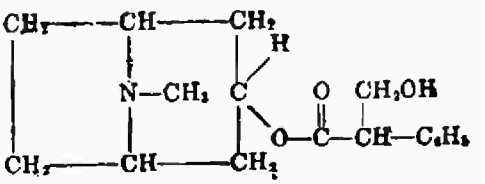
الكونيين $[C_8H_{17}N]$



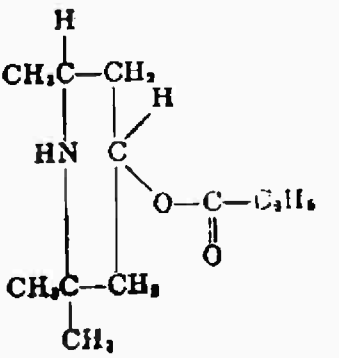
بيبرين (مسئول عن المذاق اللاذع للفلفل الأسود)



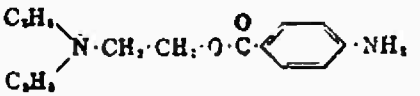
كوكايين (فى أوراق الكوكا)



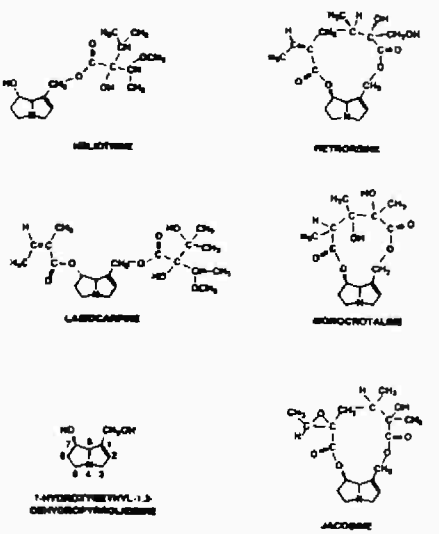
أتروبين (فى جذور نبات البلدونا)



بيتا - بوكايين



بروكايين



التركيب الكيماوى لبعض قلويدات البيرروليزيدين

ومن النباتات السامة لمحتواها من هذه القلويدات السريس والجعضيض وعباد الشمس والسنامكى والكافور وكذلك نباتات مثل: Senecio,Echium,Crotalaria,Heliotropium, Amsinckia,Trichodesma.

حـ) قلويدات أخرى:

مثل الريسينين Ricinine فى أوراق وبذور نبات الخروع وتأثيره عصبى فيؤثر على التنفس الخلوى ويزيد حركة الأمعاء وانقباضات الرحم ويثبط انقباضات القلب ويخفض ضغط الدم ويقلل كمية الدم للكليتين وشرايين القلب،

كما يؤدى لاضطرابات هضمية ومغص حاد ورعشة وغزارة اللعاب والتجشؤ Eructation ونفوق. وقلويد Hordenine فى شعير البيرة وهو سام ضعيف. وقلويدات الإندول مثل الفينكريستين والفينبلاستين وفى نبات Vinca rosea. وقلويدات الكوينوليزيدين فى أكثر من ١٠٠ نوع من الترمس وأهمها سيتيسين واللوبانين Lupanine (أخطرها) واللوبينين وسبارتائين وتؤدى إلى أعراض عصبية كالتشنجات وهياج وشلل التنفس والنفوق ويطلق عليه بالتسمم الترمسى Lupinosis ويسببه التغذية على تبن الترمس أو البذور أو النبات فى مرحلة الإثمار. وقلويدات Gelsemine و Gelsemoidine و Gelseminine توجد فى أزهار وأوراق وجذور اليسمين الأصفر والتى تثبط وتشل نهايات الأعصاب المحركة وتؤدى إلى ضعف وعدم اتزان وتشنجات ونعاس. والسولانين Solanine فى القشور الخضراء وبراعم درنات البطاطس بمعدل حتى ١٠٠ مجم/كجم وفى النباتات ذاتها بمعدل حتى ٥٠٠ مجم/كجم، والتى تؤدى إلى الاكتئاب والإسهال وفقدان الشهية وغيبوبة والتهابات جلدية، فالسولانين أشد وأخطر من السابونين ، فيؤدى السولانين كذلك إلى هياج الأغشية المخاطية للجهاز الهضمى ويؤدى إلى تحلل الدم ويؤثر على الجهاز العصبى المركزى والقلب، ويوجد السولانين فى العائلة الباذنجانية Solanaceae (تتضمن الداتورة وعنب الديب والبطاطس والباذنجان والطماطم والكريز اليابانى وغيرها) والذى يتحلل مائيا إلى سكر سولاتوز Solanose وقلويد ستررويدى سولانيدين Solanidine وهو الأخطر، ونبات عنب الديب سام بجميع أجزائه رغم تركز القلويدات فى الثمار. كما تحتوى أوراق وثمار الطماطم الخضراء على القلويدات توماتين Tomatine السامة للإنسان وثمار الجوز المقيئ تحتوى قلويد بروسين Brucine السام. ونبات الأكونيت (عظم الديب) البرى السام (يشبه الفجل) يحتوى جذره على ٢ - ٤٪ من وزنه قلويد أكونيتين Aconitine الذى يشل نهايات الأعصاب الحسية ويخدر، فالقلويد مهيج للجهاز الهضمى ويشل الجهاز التنفسى ويضر بالقلب ويؤدى إلى مغص وقيء وانخفاض معدل النبض والتنفس وضعف العضلات وتمدد إنسان العين فالاختناق والنفوق، ويوجد هذا القلويد كذلك فى نبات خناق الذئب (طرطور الناسك). وتحتوى نباتات السورنجان (اللحلاح) على قلويد كولشيسين وقلويد كولشيسيئين المؤديان للشلل. وجميع أجزاء نبات السدر الجبلى Yew سامة لمحتواها من قلويدتاكسين Taxine الذى يتكسر فى الكبد ويفرز فى صورة حمض بنزويك. قلويد كونيئين Coniine فى نبات الشوكران (قونيون) Hemlock بتركيزات حتى ٢٪ فى الأوراق والثمار، وتأثير الكونيئين يشبه تأثير النيكوتين من تصلب المفاصل وبطء التنفس وتوقف القلب، ولخروجه من الرئة والكلى فتظهر رائحة الفيران فى البول والزفير، وتأثيره على الإنسان أشد من تأثيره على الحيوانات. قلويدات هيليوسوبين وإيشيناتين فى فصيلتى البجنونيا ولسان الثور، وقلويدات بوكسين

وبارابوكسين وبوكسينيدين فى نبات البقس (من الفصيلة البقسية)• قلويدات حمض الليسيرجيك مثل الهالوسينوجينيك توجد فى عديد من أنواع العليق وست الحسن• وتحتوى نباتات الرتم Broom على قلويدات السيتيسين وسبارتيئين Sparteine (يوجد كذلك فى الترمس) وله فعل الكونيئين إذ يؤدى إلى شلل وهبوط القلب• وتحتوى نباتات القصاص Laburnum (خاصة الزهور والبذور) على قلويد سيتيسين Cytisine له فعل النيكوتين فيؤدى إلى اضطراب وعرق وتشنج وغيبوبة واختناق ونفوق• وحشيشة الحديد تحتوى قلويد Erythrophleine يسبب فقد الشهية واضطراب الرؤية والقلب والتنفس، وكذلك نبات الساسى Sassy يحتوى قلفه على قلويد Cassaine السام جدا• تحتوى العائلة الزنبقية Liliaceae ومنها جنس Gloriosa فى إفريقيا على قلويد Colchicine السام جدا والمؤدى إلى تساقط الشعر، ومنها أنواع الخربق (كندس) الكاذب False Hellebores تحتوى قلويدات سامة مماثلة للقلويد Veratrine المؤدى إلى سيولة اللعاب والإسهال والقىء والهياج والشياع وعدم انتظام النبض وبطء التنفس والتشنج والشلل والنفوق• نبات العائق (رجل اليمامة - دلفنيون) من أخطر النباتات السامة لمحتواها القلويدى من Delphinine• وتحتوى نباتات الكاكاو الاستوائية على قلويد Theobromine المنبه للقلب والمدر للبول، وتراكم هذا القلويد فى الحيوانات المغذاة على مخلفات صناعة الشيكولاتة تؤدى إلى إثارة وهياج وعرق وزيادة معدل التنفس والنبض ثم تشنجات وانهيار ووفاة للفشل القلبى•

٥- النيترات Nitrates:

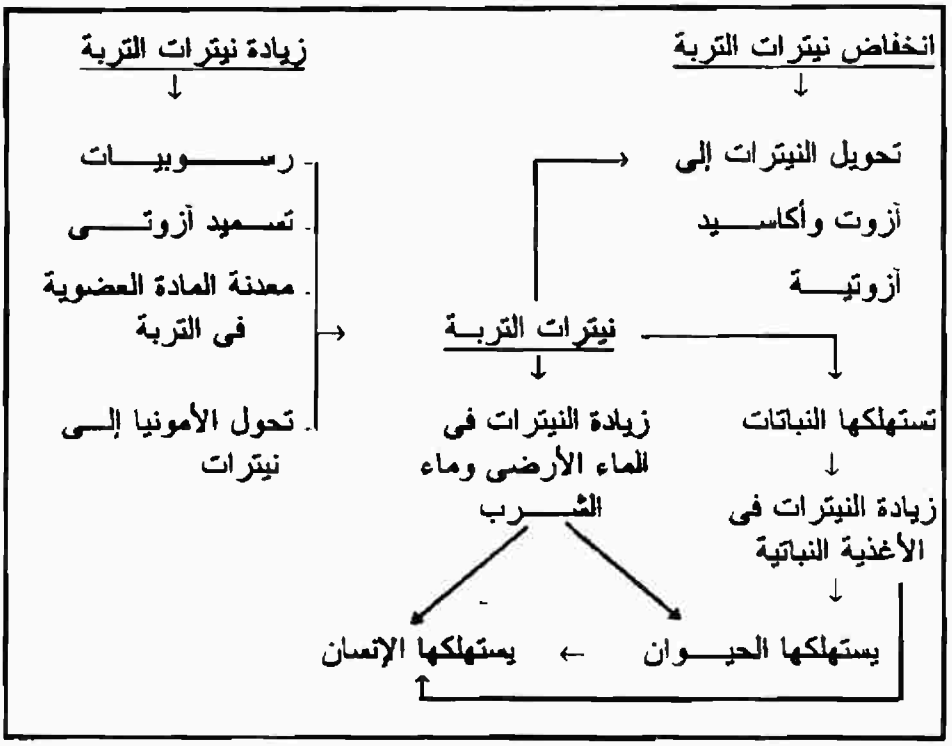
توجد بكميات متفاوتة فى مختلف الأغذية (ولحد ما كذلك الصورة المختزلة بيولوجيا أى النيتريت Nitrites) كالجبن الجافة ومنتجات اللحوم المملحة ونباتات الخضر وماء الشرب، لكن يتحصل الإنسان على ٧٢ - ٩٨٪ من استهلاكه النيتراتى من الخضراوات التى يتركز بها النيترات بشدة التسميد الآزوتى وفى حالة غياب الشمس (ظل) وندرة ماء الرى ونقص بعض العناصر المعدنية الدقيقة ومعدنة المركبات الأزوتية العضوية بالتربة وزيادة درجة الحرارة، فالنيترات غذاء طبيعى للنباتات مما يجعلها تخزنه، وفيما يلى محتوى النيترات لأهم أنواع الخضراوات (جزء/مليون):

م	الخضراوات	النيترات	م	الخضراوات	النيترات
١	رجلة	٦٢٠٠	٢	كرنب البحر	٤٩٠٠
٣	خس (صوب)	٣٧٠٠	٤	فجل (صوب)	٣٦٠٠

٥	بقدونس (صوب)	٣٤٠٠	٦	جرجير (صوب)	٣٤٠٠
٧	شبت	٢٥١٠	٨	كرفس	٢٣٤٠
٩	بنجر	٢٠٠٠ - ٢٧٦٠	١٠	لفت أحمر	٢٠٠٠
١١	فجل أحمر	١٥٠٠	١٢	أبو ركبة	١١١٥
١٣	كرنب صينى	١٠٠٠	١٤	بقدونس	٨٨٥
١٥	خس سلاطة	٣٨٢ - ٣٥٢٠	١٦	سبانخ	٣٤٥ - ٣٨٩٠
١٧	ثوم	٣٢٢	١٨	فجل	٢٦١ - ٢٤٣٠
١٩	بصل	٢٥١	٢٠	كرنب أحمر	٢٥٠
٢١	بطاطس	١٧٨ - ٢٥٠	٢٢	بنجر أحمر	١٥٠ - ٥٦٩٠
٢٣	فلفل	٨٥ - ١٠٠	٢٤	بقول (فول/فاصوليا)	٨٠ - ٨٢٢
٢٥	قرنبيط	٦٢ - ٦٦٤	٢٦	خيار	٢٠ - ٣٢٢
٢٧	طماطم	١٠ - ١٢٢			

وقد وجد أن نباتات شمال سيناء مرتفعة فى محتواها من النيترات (حتى ٢٪)، بينما نباتات جنوب سيناء أقل فى محتواها النيتراتى (أعلى تركيز لنيترات البوتاسيوم ١,٢٧٪)، كما توجد النيترات كذلك فى كثير من الحشائش كالشبيط مثلا.

والشكل التالى يصور حركة (دورة) النيترات :



وقد أوصت منظمة الصحة العالمية بالنسبة للاستهلاك اليومى للبالغين بما لايتعدى ٢٢٠ مجم نيترات، بينما فى ألمانيا فهذا الحد المسموح به هو ١٣٠ مجم، علما بأن السبانخ الطازجة تحتوى ٢٠٠٠ - ٣٥٠٠ مجم/كجم نيترات وهى القيمة المثلى فى ألمانيا والحد الأقصى المسموح به فى هولندا، وكذلك الخس (والفجل والبنجر الأحمر) محتواه الأمثل فى ألمانيا ٣٠٠٠ جزء/مليون (مجم/كجم) وحده الأقصى فى هولندا ٣٥٠٠ - ٤٥٠٠ جزء/مليون حسب المحصول وشهور السنة والتسميد وقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء (نوع التربة)، فزيادة السماد الآزوتى من ٤٠ - ٤١٠ كجم/هكتار رفع إنتاجية السبانخ من ٨ إلى ٢٣ طن/هكتار لكنه كذلك زاد الآزوت المستبقى فى ٦٠ سم العليا من التربة من ٣٥ إلى ١٩٥ كجم/هكتار. كما أن لمستوى التسميد النيتراتى علاقة مباشرة وإيجابية بمحتوى النبات من النيترات ، وكذلك للموقع وفصل السنة (الضوء وطور النهار اللازم لعمل إنزيم نيترات ردكتاز) ونوع النبات والجزء من النبات وكثافة النباتات فى وحدة المساحات كلها تؤثر على المحتوى النيتراتى.

محتوى المادة الطازجة من الخضراوات من النيترات (مجم/كجم)

النبـــــات	الأوراق	الســوق/الثمـــار
خـــــس	٥٠٣	١٢٣٢
بقدونـــس	٥٩٥	٣٣٩٩
أبو ركبـــة	٩٦٥	٣٧٩٧
سبانخ	١٧٢٠	٨٢٥٨

ورغم عدم سمية النيترات، إلا أنه فى حالة كبر كميتها تتحول تحت ظروف معينة إلى نيتريت سامة، ويحدث هذا الاختزال بكتيريا أو إنزيميا، خاصة بعد تقطيع النباتات وفى الجو الحار.وكذلك فى القناة الهضمية وفى اللعاب.

وترجع سمية النيتريت لتحويلها حديدوز الهيموجلوبين إلى حديديك بالأكسدة فيفقد الهيموجلوبين قدرته على حمل أوكسجين بتحويله إلى ميتهيموجلوبين فيحدث التسمم بزيادة تركيز الميتهيموجلوبين فى الدم Methemoglobinemia فيزرق الجسم خاصة للرضع فيطلق على هذا التسمم كذلك بالتسمم السيانيدى (لزرقة لون الجلد). كما ينشأ كذلك مركب نيتروزوهيموجلوبين (كالنيتروزوميوجلوبين فى اللحوم المملحة). وهناك فرصة كذلك لتكوين النيتروزأمينات كمنشطات للسرطان (تعيقها الأحماض الأمينية الكبريتية (ميثيونين وسيستين) ومجاميع الثيول فى البروتينات وكذلك البيتا-كاروتين والفيتامينات ج، هـ).

وقد تختزل النيترات والنيتريت إلى أول أكسيد النيتروجين اللازم لتنظيم ضغط الدم والمناعة (بما فيها تحطيم خلايا السرطان) ويحدث هذا الاختزال بإنزيمات على مسطح اللسان وبفلورا الفم. وعموما فالجرعة السامة من النيترات للفرد المتوسط الوزن (٧٠ كجم) حوالى ٠,٧ - ١ جم آزوت نيتراتى (تنخفض إلى ٠,٠٧ - ٠,١ جم للأطفال الرضع) وهذا يحدث إذا تناول الفرد ١,٥ - ٢ كجم سبانخ فى وجبة واحدة . ويرجع تحديد ما يتحصل علية الإنسان يوميا من النيترات إلى الخوف من اختزالها ولو فى أضيق الحدود، فالنيتريت الناتجة بتفاعلها مع الأمينات فى وسط حامضى تعطى النيتروز أمين المسرطن. ولذلك فعند استهلاك خضراوات غنية بالنيترات يجب أن تعادل باستهلاك خضراوات أخرى فقيرة النيترات (بقول خضراء ، طماطم ، قرنبيط)، كما أن المتبقى من الخضراوات غنية النيترات المطبوخة لا يحتفظ بها على درجة حرارة الغرفة لتسخينها فيما بعد وكذلك يمنع تغذية الأطفال على الخضراوات الورقية الغنية بالنيترات (سبانخ ، ملوخية، رجلة وغيرها) فى حالة

بياتها على درجة حرارة الغرفة، فلا تؤكل إلا مطهية يوما بيوم وإلا تنشـط البكتيريا المختزلة للنيترات وتنشأ النيتريت السامة خاصة للأطفال، بل ينصح بعدم تغذية الأطفال حتى عمر ٤ شهور على السبانخ بل إن طبخ اللفت والشلجم وغيرها يحول محتوى جذورها من النيترات إلى نيتريت

مركب النيتروز أمين

سامة للحيوانات كذلك، كما أن السورجم والسوردان والشلجم والشوفان (الأخضر) والشعير والكتان وعروش بنجر السكر (حتى الجافة) كلها سامة للحيوانات لمحتواها النيتراتى. والبرسيم المزروع بالقرب من مصنع سماد اليوريا (بطلخا - دقهلية) احتوى ما يزيد عن ٢٪ نيترات فى المادة الجافة وأدى إلى انخفاض إنتاج الحيوانات من اللبن بمعدل الثلثين إذا أكلته الحيوانات مضطرة لعدم وجود بديل، بينما البرسيم فى المناطق البعيدة عن المصنع احتوت ٥٠ - ٢٠٠ جزء/مليون نيترات فى المادة الجافة. فتغذية الحيوانات على النيترات تؤدى إلى الإجهاض والنفوق (لزيادة تركيز الميتهيموجلوبين والأمونيا) وزيادة تركيز نيترات ألبانها ولحومها (وإن لم تصل إلى تركيز يهدد صحة الإنسان) وظهور أعراض التسمم (عدم اجترار، عدم حركة الكرش، التهاب الجهاز الهضمى، أنيميا ، فقدان الشهية ، سيولة اللعاب، عسر تنفس، عدم توافق الحركة وترنح ورعشة، تلون الدم باللون البنى الداكن). والخنازير أشد حساسية للتسمم النيتراتى يليها الماشية والأغنام والخيول، والأغنام مقاومة عن الماشية ؛ لأن الأغنام لها قدرة أعلى فى تحويل النيتريت إلى أمونيا، بينما الماشية أقدر على تحويل النيترات إلى نيتريت فى الكرش. والمستوى الموصى به من نيترات البوتاسيوم فى المادة الجافة من الأعلاف أقل من ٠,٦٪ وان كان المستوى المأمون أقل من ١,٥٪. والجرعة المميتة للماشية من النيترات ما بين ٥٥٠ و ٧٥٠ مجم/كجم وزن جسم.

٦- المركبات حلقية البروبين:

توجد فى نباتات عائلات مختلفة كالخبازية Malvaceae والزنبقية Tiliacea وغيرها (كما توجد فى أنسجة الحيوان وتنتجها البكتيريا)، وتؤدى التغذية للدجاج على بذور القطن إلى تلون بياض البيض باللون القرمزى لاحتواء زيت بذور القطن الخام على الأحماض الدهنية حلقية البروبينويد بتركيز٠,٥٨- ٠,٩٨٪ كمكافئ مالفالات وفى الزيت المكرر منزوع الروائح ٠,٠٢ - ٠,٤٥ ٪ معظمها حمض مالفاليك وفى كسب بذرة القطن المضغوط ٠,٠١٧٪ ، وأهم هذه الأحماض هى ستيركوليك Sterculic ومالفاليك Malvalic، كما تعمل هذه الأحماض حلقية البروبين على تغيير نفاذية غشاء الفيتللين فى صفار البيض

(فينتقل الماء والبروتين من البياض إلى الصفار) وتخفض من إنتاج البيض ومن نسبة فقسه وتزيد من كوليسترول الدم وتصلب الأورطى وزيادة وزن الكبد وحجم الصفراء وانخفاض كوليسترول الكبد مع تغييرات شكلية وتلف شديد فى خلايا الكبد، كما تزيد من سرطانية الأفلاتوكسين. والشلجم Rape أو اللفت الطليطلى المعروف كعلف حيوانى يختلف عن بذور الشلجم المستخدمة لإنتاج الزيت فى المناطق المعتدلة فى خمسة قارات والمستخدم كسبة كعلف، ويستخدم الزيت فى الغذاء وكوقود وفى صناعة الصابون والشحوم والشموع ، لكن استخدامه بحذر لارتفاع محتواه من حمض الإيروسيك Erucic (فى نباتات العائلة الصليبية Cruciferae ومنها الشلجم والخردل وغيرها).

فقد تسبب فى موت ٢٤٠ شخصا فى إسبانيا فى ١٩٨١/٩/١٠ نتيجة التغذية على زيت مغشوش بزيت الشلجم (المستخدم كزيت ماكينات) مما أدى إلى الإضرار بالكبد والرئة والعضلات والأعصاب والأوعية الدموية، وفى مارس ١٩٨٢م وفى أسبانيا أيضا مرض ٢٦٠٠٠ شخص توفى منهم ٣٤٠ فردا نتيجة تناول زيت الشلجم السام المباع على أنه زيت زيتون (بواسطة باعة جائلين بدون علامة إنتاج)، وذلك رغم استنباط سلالات شلجم منخفضة المحتوى من هذا الحمض السام بداية من عام ١٩٦٨م فى كندا. ويؤدى كسب الشلجم إلى التواء الوتر Perosis ونزف الكبد ونقص الوزن ونقص دهن الكبد وفساد بيض الدواجن.

٧- أحماض أمينية غير بروتينية:

تختلف عن العشرين حمض أمينى التى تدخل فى تكوين البروتينات، وعددها أكثر من ٣٠٠ مركب ولها تأثيرات حيوية على الإنسان والحيوان ومن بينها ٤ - هيدروكسى إيزوليوسين، بيتا أوكسالو أمينو ألانين، هيدروكسى نورليوسين، كانافنين، ميموسين، لاثيروجين، إندوزيسين، أيزوكسازولين، وكلها سامة وتوجد فى أوراق وبذور النباتات البقولية واللفت والكرنب الصينى والفجل وغيرها، وتؤدى إلى تأثيرات عصبية وشلل العضلات وتشوهات فى بناء العظام وتثبط تخليق الأحماض الأمينية البروتينية وتثبط الميتابوليزم وتحدث أنيميا صغر كرات الدم الحمراء وظهور دم فى البول وسقوط الشعر وانخفاض الخصوبة. فتحتوى البقول (فول ، حمص وغيرها) على مواد تؤدى إلى التخشب Lathrogens أو الشلل فى الإنسان لمحتواها من البيتا - ن - أوكساليل- أمينو - ل - الانين (βONN) β-N Oxalylamino - L - Alanine المؤدى لمرض التخشب Lathyrism وتشوه العظام. كما يؤدى نبات الليوكينا Leucaena (عشب بقولى) لمحتواه من الميموسين Mimosine (الذى يوجد كذلك فى نبات الست المستحية Mimosa) إلى فقد فى الوزن وحدوث نزيف معوى وامتصاص للأجنة وكذلك إلى انخفاض انقسام الخلايا كما يعمل كمزيل للشعر

Depilatory ويثبط من فعل كائنات القناة الهضمية، وتركيب الميموسين عبارة عن (بيتا - ن - ٣ - هيدروكسي - ٤ - بيريدون - الفا - حمض أمينوبروبيونيك).

٨- مركبات نشطة جنسيا:

توجد فى حوالى ٣٠٠ نوع نباتى، كالمواد الإستروجينية فى فول الصويا الخام والبرسيم والحندقوق وحشيشة الراى (جويدار) Rye Grass ، ويطلق عليها بالإستروجينات النباتية والتى قد تؤدى لاضطرابات تناسلية كالإجهاض والعقم واضطرابات التبويض ونقل السبرمات فى الأنثى وموت الجنين وامتصاصه وتشويه السبرمات. ومنها كذلك مضادات الإستروجينات فى البرسيم والشوفان والذرة الخضراء والحنطة الخضراء. ومجموعة مضادات الجونادوتروفين التى تستخدم مستخلصاتها فى منع الحمل إذ تعوق إنتاج هرمون L.H.، وتوجد فى جذور نباتات Lithospermum Ruderale وفى أوراق نبات Lithospermum officinale.

٩- مركبات تؤدى للحساسية Hypersensitivity :

والتى من أعراضها الربو والحمى الربيعية Hay Fever والإكزيما Eczema والأرتيكاريا Urticaria والتشنجات العصبية، وقد تكون مسببات الحساسية عن طريق اللمس أو الاستنشاق أو التغذية، فمن النباتات المسببة للحساسية بملامسة شعيراتها وأوبارها البريميولا Primula والروس Rhus والتكسيكوندندرون Toxicondendron والفيبورنوم Vipurnum والطماطم Solanum والتى تؤدى إلى الهرش Itching والبقع الحمراء Reddening وفقاقيع جلدية. ومن مسببات الحساسية بالاستنشاق غبار Dust بقايا الحبوب والألياف والمساحيق النباتية وحبوب اللقاح Pollen Grains فى مواسم التزهير. والمسببات النباتية للحساسية الغذائية تكمن فى الاستعداد الوراثى لهذه الحساسية لمادة أو أكثر من مسببات الحساسية Allegenic فى الحبوب والخضراوات كالقمح والفول البلدى وفول الصويا (Allergenic Proteins) والفول السودانى والبندق وكشك المظ والبصل والثوم والكرفس وحشائش يوحنا وحشائش القديس جون والبرسيم الحجازى (صبغة الفا - فيوفوربيد) وأنواع الجلبان Vetch والحنطة السوداء Buckwheat (تحتوى Fagopyrin). وعلى ذلك فبروتين فول الصويا سام لمحتواه المؤدى إلى الحساسية (وإنتاج مركب بروتينى مرتبط بالليسين والألانين) وتلف الكلى، ومركزات بروتين أوراق البرسيم الحجازى تؤدى للحساسية للضوء Photosensitization (لمحتواها من صبغة ألفا - فيوفوربيد بتركيز عالى) فى شكل التهابات جلدية Dermatites حادة فى الآذان وذيل الجرذان (عند التعرض للضوء) أى فى المناطق الفاتحة، ونفس الشىء يسببه دريس حشيشة يوحنا لمحتواه من الكينون Chinone كمواد محركة للحساسية للضوء، والحيوانات المغذاه على الحنطة السوداء والمعرضة

للضوء(خاصة الحيوانات رقيقة الجلد والمناطق غير المغطاة بشعر أو صوف) تظهر عليها الحساسية الجلدية التى تتحول إلى أوديما (فى الآذان وجفون العيون والوجه والشفاه والأنف والضرع والحلمات) تتحول إلى نكرزة Necrosis٠ وقد تكون الحساسية الضوئية كبدية، فبعد تناول النباتات السامة (كالخلة والخردل والبرسيم والطحالب الخضراء المزرقة وغيرها) تؤثر على وظائف الكبد وتنسد القنوات المرارية وتفقد الشهية للأكل مع حدوث إسهال وخروج بعض المركبات فى الجلد (بدلا من المرارة) مثل مركبات الفيلو إريثرين Phylloerythrin كناتج هدم كلوروفيل النبات مسببا الحساسية للضوء٠

توجد مسببات الحساسية فى كل الأغذية (موز، مانجو، فراولة، خوخ، أناناس، أفوكادو، موالح، كاكاو، طماطم، بطاطس ، سبانخ، باذنجان وغيرها وذلك لمحتواها من الأميدات المنشطة للأوعية كالتيرامين، دوبامين، ابينيفرين، نور أدرينالين، سيروتونين، هستامين، تريبتامين فتزيد الضغط وتسبب الصداع والحساسية)٠وهذا يتوقف على الاستعداد الوراثى للفرد للحساسية من بروتين معين أو مركب معين فى غذاء ما تحت ظروف معينة، فالفول الرومى والبلدى يؤدى فى بعض الأفراد إلى حالة أنيميا حادة محللة لكرات الدم تعرف باسم Favism وهو تسمم يؤدى إلى الوفاة بسبب احتواء الفول على مشتقات البريميدين Primidine Derivatives (منها Isouramil, Divicine) التى تكسر كرات الدم فتؤدى إلى أنيميا Hemolytic Anemia فى الأفراد غير القادرين (وراثيا) على إنتاج إنزيم NADP- Linked 6-Phosphate Dehydrogenase ٠

١٠- المنبهات Stimuli:

تؤثر على الجهاز العصبى المركزى والطرفى مع تأثير أساسى على المخ والحبل الشوكى مما يزيد حساسية الأعصاب للتنبيه محدثا تشنجات لأقل نبضة بسيطة ، ويقوم بهذا التنبيه بعض القلويدات النباتية كالاستريكنين فى جوزة الطيب، كما أن هناك مشروبات (أغذية) منبهة كذلك كالشاى والقهوة لمحتواها من الكافيين وإكزانثينات أخرى، بينما توجد نباتات أخرى مهلوسة مثل جوزة الطيب لمحتواها من الميريستيسين، وكل من المهلوسات والمنبهات لها نشاط نفسى٠ كما تعمل القهوة (بفعل محتواها من الكافيئين) على زيادة عمل الكلى وإدرار البول بما يضر بميزان السوائل فى الجسم، لذا ينصح بشرب كوب من الماء عقب تناول فنجان من القهوة، وقد تعمل القهوة والشاى كمنومات لكبار السن (كما يوجد عامل إدرار البول Diuretic Principle كذلك فى الفول الخام)٠ والقهوة ومحتواها من الكافيئين ربما لاتنبه وظائف عديد من الأعضاء فقط بل تزيد كذلك من الميتابوليزم، وهذا يتطلب طاقة يتم الحصول عليها من العضلات المخططة والأنسجة الدهنية٠ كما للقهوة تأثيرات نفسية Psychological Effects٠ وتشير البحوث كذلك إلى أن الكافيئين يزيد محتوى الدم من الأحماض الدهنية الحرة والجليسرول الحر، بينما لايؤثر فى سكر

وكوليسترول الدم، وهناك رأى آخر هو أن ١ - ٣ فناجين قهوة لاتؤثر على ميتابوليزم الدهون والكربوهيدرات، فلإحداث زيادة معنوية فى تحلل الدهون Lipolysis وفى مستوى الجليسريدات الثلاثية فى الدم يلزم جرعات عالية من الكافيئين (١٠٠٠ مجم). وأكدت كثير من البحوث أنه ليس للكافيئين تأثيرات مباشرة أو مشوهة خلقيا (على الفئران) أو على القلب أو الشريان التاجى أو الوفاة الفجائية فى الرجال ولا فى النساء، وإن أدت القهوة إلى انقباض عضلات المعدة يعقبها ارتخائها (ربما للكولين والبوتاسيوم دخل فى ذلك).

وفيما يلى حصر لبعض النباتات السامة المعروفة:

النبات	الجزء السام	المادة السامة	تأثيراتها
المصاصة (لسان حمد/لسان الحمل)	النبات كله	جليكوسيدأوكوبين	تسمم
أبو النوم(خشخاش)	العصير اللبنى	٣٠ قلويد	مخدر
أبو قرن	النبات كله	مادة سامة	انخفاض ضغط الدم/ هبوط القلب/ إسهال/ مغص/إجهاض
أبو لبن (لبنية - لبن الكلبة)	النبات	أيوفوربين	التهاب معوى
برسيم أبيض	النبات كله	كيومارين/حمض هيدروسيانيك	نزيف/نفاخ/جويتر/عقم
برسيم أحمر	النبات كله	استروجينات	يضر بالخصوبة
بطاطس	أعشاب/براعم/ قشرة خضراء	سولانين (قلويد)	اكتئاب/إسهال/غيبوبة/ التهاب جلدى/نزف
بطن الخيل	أبصال	قلويدات	انخفاض ضغط الدم/ قىء/إسهال
بقدونس	بذور	إبيول	سام للأعصاب
بلادونا	ثمار	٣ قلويدات	مخدر
بنجر	قمم النبات/ درنات/ثفل البنجر	أوكسالات	أنيميا/عمى/التهاب المخ/ أعراض نقص فيتامين A
ترمس	بذور/نباتات صغيرة	قلويدات	أعراض عصبية/قىء/ إسهال/مغص/إجهاض/ انخفاض ضغط الدم
جاتروفا	بذور / زيت	كورسين	سام
جعضيض(جلاوين)	النبات كله	مواد سامة	إسهال
جلبان	النباتات الصغيرة	مواد سامة	تسمم
جلوسان	النبات بعدالتزهير	مواد سامة	ضعف الأعصاب/رعشة / اختناق

جوز مقيئ	بذور	قلويدات	تقلص عضلي/اختناق
جوزة الطيب	زيت/ بذور	تربين/ميريستيسين	سامة
حب الرشاد (كروتون)	بذور/ زيت	كروتين	تآكل الجلد / إسهال
حبة البركة	بذور	مادة سامة	تسمم
حرارة	النبات كله	حمض فوليك	التهابات جلدية/هرش
حراقة (إبرة العجوز)	النبات كله	حمض فورميك	التهاب الفم والشفتين واللسان/مغص
حرمل	النبات كله/ الحبوب	مواد سامة	إسهال/قيء/مخدر/ مجهض
حشيشة الفرس	النباتات الخضراء /الحبوب	مواد سامة	تسمم/صداع/خمول/نوم
حمض جبلي	النبات كله	فيشيانين	مرارة
حميض	النبات كله	أملاح الأوكسالات	سيولة اللعاب/ رعشة العضلات/تقلصات/ التهاب بالجهاز الهضمي والبولي
حندقوق	النبات الأخضر	كيومارين	نزيف
خلطة	النبات كله	مواد مرة	تسمم
حنظل	النبات/الثمار	مواد سامة	إسهال/إجهاض/مغص
خانق الذئب	أوراق	مادة سامة	لعاب/سعال/قيء/مغص/ إسهال/صعوبة التنفس
خردل	بذور	ميروسيناز (جليكوسيد)	رائحة نفاذة
خروع	بذور/ زيت	ريسين/ريسينين	إسهال/نزف الجهاز الهضمي/تسمم/تكسر كرات الدم الحمراء
خلطة	النبات كله	خلين	عمى/هبوط القلب/ ضعف التنفس
خنشار(براكن فيرن)	النبات كله	الفا - اكديسون	سرطان المثانة البولية / تلف النخاع العظمي
داتورة	أوراق/بذور	قلويدات (أتروبين / هيوسين...)	مخدر/سام/غثيان/ اضطرابات بصرية
دحريج	بذور	جليكوسيد	سامة
ذرة شامية	النبات الصغيرة	حمض هيدروسيانيك	سامة
ذيل الحصان	النبات كله	ثيامينيناز	أعراض نقص الثيامين
ست الحسن	النبات كله	مادة سامة	مخدر
سريس	جذور/النبات	مواد سامة	سامة/ملينة/مجهضة/ يخفض ضغط الدم

سكران	النبات كله	أتروبين	مخدر/شلل الأعصاب البارا سمبثاوية
سم الفراخ (سم الفأر)	الحبوب	مادة سامة	تسمم/خمول/نوم/مخدر
سنامكى	النبات كله	مواد راتنجية	إسهال/مغص/التهاب القناة الهضمية
سوكران	النبات كله	مواد سامة	قىء/صعوبة التنفس / شلل الأطراف/اختناق
شبيط	النبات كله	جليكوسيدات/قلويدات	سام/التهابات جلدية
شجرة الجراد	الأوراق	مادة سامة	إسهال أخضر مخاطى مدمم/ إعياء
شقيق النعمان	النباتات الصغيرة	مادة زيتية	قىء/مغص/إسهال/ اضطرابات دموية وتنفسية
شلجم (الفت طليطلى)	بذور/زيت/كسب	سيانوجينات/نيترات	أنيميا/عمى/جويتر/ اضطرابات هضمية وعصبية
شلسلاوى	النبات كله	مواد صابونية	التهابات الجهاز الهضمى /إسهال/نزيف/تكسر كرات الدم الحمراء
شوفان ذهبى	النبات كله	مواد كلسية	تكلس الأنسجة
صامة	النبات كله	تيميولين/لولينين	دوار/تشنج/أضرار بالمخ والسلسلة الفقرية
عشار	النبات كله	قلويدات/راتنجات	إسهال/قىء/إجهاض
عرقسوس	بذور	أبرين	سيولة اللعاب/تصلب المفاصل/ تشنج/نفوق
علبق	النبات كله	حمض هيدروسيانيك	إسهال/قىء/ضعف عام
عنب الديب	ثمار غير ناضجة	سولانين	شلل/نفوق/خمول/ صعوبة تنفس
عين العفريت	بذور/زيت	أبرين	مهيج للجلد/سام
عين القط (عين العرب - زغلولة)	النبات كله	سيكلامين/سابونين	قىء/إسهال/إجهاض/ ارتفاع ضغط الدم/ تكسر كرات الدم الحمراء
فاصوليا الليما	النبات الأخضر	حمض هيدروسيانيك/ فاسيولوفاتين	سام
فول الحقل	حبوب	بيتزينين	مرارة اللحم
فول الصويا	الحبوب	يورياز	يعمل على اليوريا فيزيد الأمونيا السامة

قطن	كسب/بذور/نبات / جذور	جوسيبول	أضرار كبدية وقلبية/ أعراض نقص فيتامين A /نزف/نفاخ
قنب	قمم الأزهار المؤنثة	كانابينون (حشيش)	مخدر
كاسافا (تابيوك)	ريزومات مرة	حمض بروسيك	تسمم
كبر	النبات بعد التزهير/حبوب	قلويدات/زيوت طيارة	تشنج/صعوبة التنفس/ اختناق/قيء
كتان	بذور/كسب	لينامارين(جليكوسيد)	تسمم سيانيدى/جويتر
كوزو	نورات مؤنثة	كوسوتوكسين/ بروتوكوسين/ كوسيتين/ تانين	قيء/تسمم
كيس الراعي	النبات كله	سابونين/جليكوسيد	مغص
لبلاب	حبوب	مواد مرة/جليكوسيد/ راتنج	قيء/إسهال/اضطرابات عصبية وشلل
لبن الحمارة	مادة لبنية	مواد سامة	مغص/إسهال/اضطرابات عصبية وشلل
لبنة صغيرة (صابون الغيط)	النبات كله	قلويدات/جليكوسيدات راتنجات	التهاب الجهاز الهضمي/ إسهال/قيء/انخفاض ضغط الدم
لنتانا	النبات كله	مواد سامة	قيء/إسهال/انخفاض ضغط الدم
لوبيا العلف	النبات قبل الإزهار	جليكوسيد	سام
مرير (قريص)	النبات كله	سنسيونين/سنسين	تسمم
ملوخية	بذور/نباتات صغيرة	جليكوسيد	خمول/نوم/تسمم/ إجهاض/إسهال
موسي	النبات كله	جليكوسيد	إسهال/قيء
نباتات مائية (كورد النيل)	أبصال	مواد سامة	تسمم
نجيل	النبات كله	مواد قابضة	إمساك
نفل مر	النبات كله	جليكوسيد	إسهال/نفاخ
هالوك	النبات كله	جليكوسيد	مغص/إسهال
ورد الحمير	النبات كله	جليكوسيد	تأثيرات عصبية/ تقلصات/قيء/إغماء
ياسمين أصفر	أزهار/أوراق/ جذور	قلويدات	شلل الأعصاب

وإذا كانت هذه مصادر تلوث طبيعية للنباتات لوجود المكونات الضارة ضمن التركيب الطبيعي للنبات فهناك مصادر **تلوث خارجية للنباتات** منها:

الأتربة والرمال، تراب الأسمنت، دخان المصانع ، فلور (نباتات حول مصانع الكيماويات والفوسفات)، موليبدنم (نباتات حول معامل تكرير البترول ومصانع المعادن)، زنك (نباتات حول المسابك)، رصاص (نباتات حول المناجم والمصارف وبجوار طرق المواصلات)، نحاس وزرنيخ (باستخدام المبيدات الحشرية والسماد البلدى المحتوى على النحاس والبوتاسيوم)، زئبق (حبوب معاملة كيماويا)، مبيدات حشرية (أعلاف وحبوب مستوردة)، مبيدات قوارض (أعلاف وحبوب مخزنة)، مبيدات حشائش (نباتات خضراء)، طفيليات وبكتيريا مرضية وسمومها وفطريات وسمومها، وتلوث إشعاعى (من الهواء والماء فتتلوث التربة والنباتات). إضافة إلى الكيماويات الأخرى المستخدمة فى الإنتاج النباتى كالمضادات الحيوية (للتحكم فى الأمراض)، مسقطات الأوراق (لتسهيل الحصاد) مجففات (لإسراع تجفيف النباتات)، مبيدات فطرية، مبخرات (للتربة والمواد والفراغات)، مبيدات أكاروس ونيماتودا، منظمات نمو (تشجيع وتثبيط النمو والإثمار)، مغذيات ومخصبات ، مطهرات بذور وتربة، معقمات جنسية (للآفات)، معقمات بادرات، مكيفات تربة (للمحافظة على تركيبها)، مشجعات إنبات، مثبطات شيخوخة النباتات. وهذه مستخدمة فى الحقول وبكثافة فى الصوب، إذ تستخدم عشرات المركبات بشكل دورى أو أسبوعى أو يومى، مما يخلف متبقياتها فى المنتجات من البيوت المحمية، إلا أنها زادت من إنتاج الغذاء عدة أضعاف ككمية، لكن ينبغى الحذر فى معاملة النباتات كيماويا إذ لايمكن العودة إلى الوراء وتحريمها كلية لكن تستخدم بترشيد مع تتبع متبقياتها لضمان توفير غذاء صحى غير ضار. فكما ذكر سابقا تحتوى النباتات على كثير من المركبات المشوهة خلقيا Teratogenic أو المسرطنة Carcinogenic سواء معروفة (كما فى الترمسيات) أو غير معروفة (كما فى جنس Nicotiane) أو مشكوك فى سرطانيتها (كما فى أجناس الداتورة والسورجم)، ومنها أناجيرين وكونيئين وبيرولوليزيدين وسولانين وشاكونين وكافيئين وحمض كلوروجينيك وجاما-كونيسين وجيرفين وسيكلوبامين وسيكلوبوسين وميموسين والبراكن والسيكاسين وأناباسين والتانين والسافرول. كما تحتوى النباتات أيضا هيدروكربونات عديدة الحلقات مسرطنة (بنزوبيرين) من الجو أثناء الإنبات والنمو (فول الصويا ، عدس) خاصة فى الخضراوات الورقية كالخس والسباتخ والكرنب التى تخزن الكثير من هذه المركبات من الجو لكبر مسطح أوراقها وذلك من عادم السيارات والمصانع. كما تحتوى حبوب البن على مركب Methylglyoxal (الناشئ بالتحميص) وكذلك فوق أكسيد الهيدروجين الذى يزيد من تطفير Mutagenicity المركب الأول.

وعلى ذلك نجد أن نسبة التسمم من النباتات السامة فى النمسا ٤,٣٪ من جملة حوادث الهضم، وإذا بلغت نسبة المتوفين من الآدميين بسبب الأورام Tumors حوالى ٢٠ - ٢٥٪ من إجمالى عدد المتوفين فإن ٣٥٪ من هذه الأورام سببها سرطانى من الأغذية المختلفة (بطاطس، قهوة ، شاى ، سلاطة وغيرها)٠ فأضرار النباتات وخطورتها على الحيوان والإنسان لاختلاط هذه الأعشاب والنباتات وبذورها بالأعلاف والأغذية مما يؤدى للتسمم الغذائى٠

وختاما : وجب دراسة هذه النباتات وغيرها للتعرف عليها وعلى خواصها السامة ومناطق انتشارها والمحاصيل التى تسود فيها حتى يمكن تلاشى آثارها الضارة، ويجب تحذير المربين من رعى حيواناتهم عليها، خاصة بكميات كبيرة وفى عدم وفرة ماء الشرب، كما يجب نشر الوعى العام لدى ربات البيوت لتجنبها وإزالتها من المحاصيل الغذائية التقليدية وذلك على سبيل المثال بطبع صور لهذه النباتات وأسفلها خواصها باختصار كهدايا مجانية على الصحف أو المجلات التى تهم المرأة والأسرة٠ كما لاينبغى الاعتماد على نوع واحد (مصدر واحد) للغذاء بل تنوع المصادر وبقدر الاحتياجات، مع غسيل الخضراوات والفواكهة وتقشيرها واستبعاد الأوراق الخارجية للخضراوات الورقية، وعدم استعمال المحاصيل المزروعة على حواف الشوارع لتلوثها ، وعمل الإعلام اللازم لتوعية الطهاة وربات البيوت بطرق اختيار أغذيتهم النباتية وخواص جودتها وطرق إعدادها وحفظها والتغلب على مشاكلها، وتوعية الأطفال بخطورة الأعشاب والنباتات البرية والخاصة بالزينة والحدائق٠

مراجع الفصل الثالث:

١- إبراهيم نجيب محمود (١٩٣٨). أصول الطب البيطرى - طبعة ثانية - مكتبة النهضة المصرية.

٢- أحمد عبد المنعم حسن (١٩٨٨). أساسيات إنتاج الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية "الصوبات". الدار العربية للنشر والتوزيع.

٣- أحمد على كامل (١٩٦٧). تربية الحيوان الزراعى- دار المعارف بمصر

٤- تشريل سيمون سيلفر، روث س.دى فريز (١٩٩٢). أرض واحدة - مستقبل واحد - بيئتنا العالمية المتغيرة (ترجمة د. سيد رمضان هدارة) - الدار الدولية للنشر والتوزيع.

٥- سامى محمود (١٩٨٥). الصحة والعلاج فى الطبيعة والأعشاب. المركز العربى الحديث للنشر والتوزيع - القاهرة.

٦- طومسون . هـ . مر. س ، كيللى. و. س (١٩٨٥). محاصيل الخضر. ترجمة: على أحمد منسى، محمد سعيد زكى - الدار العربية للنشر والتوزيع.

٧-عبد العزيز أحمد شرف (١٩٧٤). ندوة التلوث - آثاره وأخطاره وطرق الوقاية منه فى العالم العربى - القاهرة - ٢٢ - ٢٥ أبريل ١٩٧٢م. المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

٨- مسعد عبد الجليل الزينى (١٩٩٠). استخدام المخلفات فى مجال تغذية الحيوان والدواجن. الندوة العلمية الثانية فى تغذية الحيوان والدواجن والأسماك. جامعة المنصورة ٢٦-٢٧ ديسمبر - صفحات ١٧-٣١ .

٩- مصطفى على مرسى، عبد العظيم عبد الجواد (١٩٦٣). محاصيل الحقل - الجزء الثالث: الحشائش. مكتبة الأنجلو المصرية - القاهرة - ١٩٦٣.

10- Abbey, B.W. *et al.* (1976). Proc. Nutr. Soc.,35: 84 A.

11- Abou-Donia, M.B. (1976). Residue Reviews, 61: 125.

12- Atkinson, J. (1976). Z. Ernährungswiss., 15: 156.

13- Bär, F. (1978). Symposium vom 19. bis 20. Mai in Altmünster am Traunsee, Österreich.

14- Barry, T.N. & Duncan, S.J. (1984). Br. J. Nutr., 51: 485.

15- Barry, T.N. & Manley, T.R. (1984). Br. J. Nutr., 51: 493.

16- Barry, T.N. *et al.* (1986). Br. J. Nutr., 55: 123.

17- Bayoumi, M.T. & Ahmed, A.M. (1983). World Rev. Anim. Prod., 19: 25.

18- Bradbury, J.H. *et al.* (1992). J. Sci. Food Agric. 58: 95.

19- Bull, L.B. *et al.* (1968). The Pyrrolizidine Alkaloids. North - Holland Publishing Company, Amsterdam.

20- Carter, F.L. & Frampton, V.L. (1964). Chem. Rev., 64(5) 497.
21- Chubb, L.G. (1983). Recent Advances in Animal Nutrition - 1982. W. Harresign (ed.), Univ. Nottingham, U.K., p: 21.
22- Clarke, M.L. *et al.* (1981). Veterinary Toxicology. 2nd edition. Bailliere Tindall, London.
23- Commonwealth Agricultural Bureaux (1985). Annotated Bibliography No.G173. Farnham House, Farnham Royal, Slough SL 23BN, UK.
24- Cramer, H. - H. & Kiehs, K. (1978). Der Chemieunterricht 9(3): 107 p. (Sonderdruck). Klett, Verlag, Stuttgart.
25- Czok, G. (1976). Z. Ernährungswiss., 15: 109.
26- Dawber, T.R. (1976). Z. Ernährungswiss., 5: 52.
27- Devendra, C. (1991). Inter. Sem. "Goat Husbandry and Breeding in the Tropics", Kuala Lumpur, Malaysia, DSE, Feldafing, Germany, p: 121.
28- Diagayete, M. (1982). Anim. Res. Develop. 15: 79.
29- Diehl, J.F. (1991). Gift in der Nahrung. Die Fleischerei, 42: 5.
30- DSE/GAA (1990). Proc. Inter. Conf. in Feldafing at 2-6 Oct. 1989. Deutsche Stiftung Für Internationale Entwicklung, Zentralstelle für Ernährung und Landwirtschaft. Feldafing, Germany.
31- Duncan, A.J. & Milne, J.A. (1992). J. Sci. Food Agric. 58: 9.
32- Elkin, R.G. *et al.* (1978). Poult. Sci., 57: 704 & 757.
33- El-Mofty, M.M. *et al.* (1992). J. Egypt. Ger. Soc. Zool, 8(C) 95.
34- Green, F. *et al.* (1985). Br. J. Nutr., 54: 95.
35- Gruhnert, C. *et al.* (1994). Planta, 195: 36.
36- Heitzman, R.J. (1986). In: W. Haresign and D.T.A. Cole, ed. Recent Advances in Animal Nutrition - 1986, Butterworths, London.
37- Hemken, R.W. *et al.* (1984). J. Anim. Sci., 58: 1011.
38- Hermey, B. & Ludi, R. (1994). Die Fleischerei 45: 46.
39- Hewitt, D. & Ford, J.E. (1982). Proc. Nutr. Soc., 41: 7.
40- Heyden, S. *et al.* (1976). Z. Ernährungswiss., 15: 143.
41- Hillmann, H. (1979). Sprechstunde für Gesunde und Kranke. Band 1 & 2. Omnibus Verlag, Wien.
42- Hood, R.L. *et al.* (1979). Proc. Nutr. Soc. 38; 78A.
43- Hussein, L. *et al.* (1980). Z. Ernährungswiss. 19: 233.
44- Kamphues, J. (1992). Tagung vom Oktober 1991 in Cuxhaven, Lohmann Tierernährug GmbH, Cuxhaven, S. 101.
45- Keeler, R.F. (1984). J. Anim. Sci., 58: 1029.
46- Keeler, R.F. *et al.* (1978). Effects of Poisonous Plants on Livestock. Academic Press, New York, San Francisco, London.
47- Kreybig, T. & Czok, G. (1976). Z. Ernährungswiss., 15: 64.
48- Lange, W.G.K. (1991). Die Fleischerei, 42: 670.

49- Lehmann, G. *et al.* (1979). Z. Ernährungswiss. 18: 16.
50- Leibetseder, J. (1981). Wien. tierärztl. Msch., 68 (7) 239.
51- Leinmüller, E. *et al.* (1991). Anim. Res. Develop. 33: 9.
52- Liener, I.E. (1980). Toxic constituents of plant foodstaffs. 2nd ed. Academic Press. New York, London, Toronto, Sydney, San Francisco. (502 p.).
53- Macedo, M.L.R. & Xavier - Filho J. (1992). J. Sci. Food Agric. 58: 55.
54- Mattocks, A.R. (1982). In: P.M. Newberne (ed.) Trace substances and health. A Handbook, Part II. Marcel Dekker, Inc. New York and Basel. p. 81.
55- McKillop, A. (1969). An introduction to the chemistry of the alkaloids. Butterworths, London, 212 p.
56- Negm, S. *et al.* (1980). Z. Ernährungswiss. 19: 28.
57- Nelson, T.S. *et al.* (1975). Poult. Sci., 54: 1620.
58- Nielsen, D.B. (1988). J. Amin. Sci. 66: 2330.
59- Pathirana, C. *et al.* (1980). Proc. Nutr. Soc., 39: 40A.
60- Pathirana, C. *et al.* (1981). Br. J. Nutr., 46: 421.
61- Pawlik, K. (1976). Z. Ernährungswiss., 15: 92.
62- Phelps, R.A. *et al.* (1964). Chem. Rev., 64: 359.
63- Radeleff, R.D. (1964). Veterinary Toxicology. Lea & Febiger, Philadelphia.
64- Rappenhöner, D. (1989). Report of the International Training Course, 27/7-24/8/1988 in Feldafing, Germany and Jordan, ZEL/ GTZ/ ESCWA/FAO, DSE Feldafing. 294 p.
65- Rittner, U. & Reed J.D. (1992). J. Sci. Food Agric. 58: 21.
66- Ruzicka, E. (1981). Beiträge zur Darstellung der Umweltsituation in Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, Wien.
67- Scharpf, H.C. & Wehrmann, J. (1991). AID, Bonn, Nr. 1136.
68- Sidhu, G.S. & Oakenfull, D.G. (1986). Br. J. Nutr., 55: 643.
69- Siebert, G. (1981). Z. Ernährungswiss. 20: 233.
70- Southon, S. *et al.* (1988). Br. J. Nutr. 59: 49.
71- SteinmaBl, J. (1993). Die Fleischerei 44: 362.
72- Studlar, M. & Pichler, O. (1976). Z. Ernährungswiss., 15: 80.
73- Swick, R.A. (1984). J. Anim. Sci., 58: 1017.
74- Trivedy, R.K. (1983). Environ. Ecol. 1: 139.
75- Umoh, I.B. *et al.* (1986). Food Chem., 20: 1.
76- Van der Poel, A.F.B. *et al.* (1992). J. Sci. Food Agric. 58: 83.
77- Virk, A.S. & Menke K. H. (1986). Anim. Res. Develop. 24: 7.
78- Wood, G. (1974). FDA By-Lines 4: 281.
79- Yen, G.C. (1992). J. Sci. Food Agric. 58: 59.