

الفصل الثالث للسموم 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 100×100 متر (هكتار) من الأشجار للقيام بالآتى:

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

والشجرة الكبيرة الواحدة تستهلك ٢ كجم ثانى أكسيد كربون وتنتج تقريبا نفس الكمية من الأوكسجين كل ساعة. فالنباتات أحد أسرار استمرار الحياة على الأرض، فهي مصانع كيميائية لتخليق الأوكسجين واستهلاك ثانى أكسيد الكربون. فالنباتات غذاء للإنسان والحيوان، وتؤدى إلى خصوبة وبناء التربة، ومنها ما يستخدم فى الطب وكمواد خام لصناعات أخرى، كما تثبت الكثبان الرملية ووظائف المجارى المائية إلى غير ذلك من الاستخدامات كالمقاومة البيولوجية وغيرها. والاعتداء على النباتات اعتداء على الطبيعة وإخلال بالتوازن البيئى، والنباتات دلالة 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.

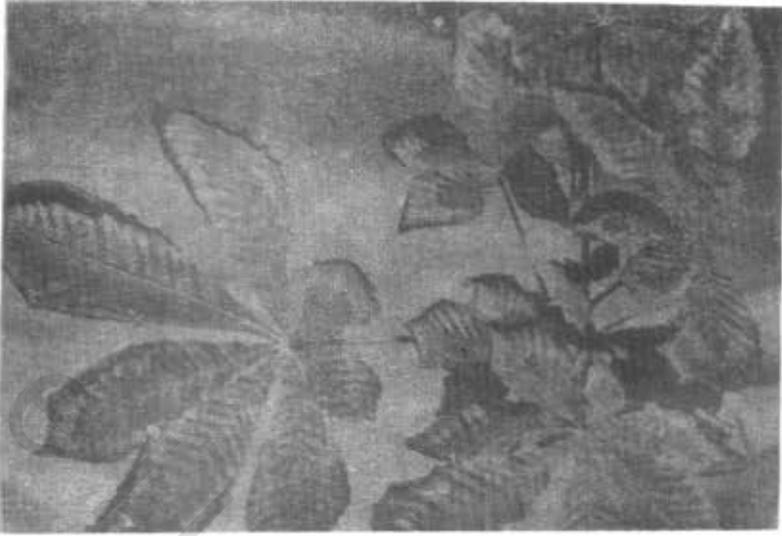
نقص النباتات يرجع لتدهور المصادر الطبيعية التى تشمل التصحر Desertification (٦٥ مليون هكتار فى إفريقيا بمعدل ٧ مليون هكتار سنويا) وملوحة التربة (٤٠٪ من الأراضى المروية فى الدول النامية) وإزالة الغابات Deforestation (١١ مليون هكتار سنويا) وغيرها، وذلك راجع للرعى الجائر، والتجريف وتلاحق الدورات الزراعية،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



التلوث الصناعي أباد النباتات باستثناء بعض
الحشائش المقاومة كدليل بيولوجي للتلوث



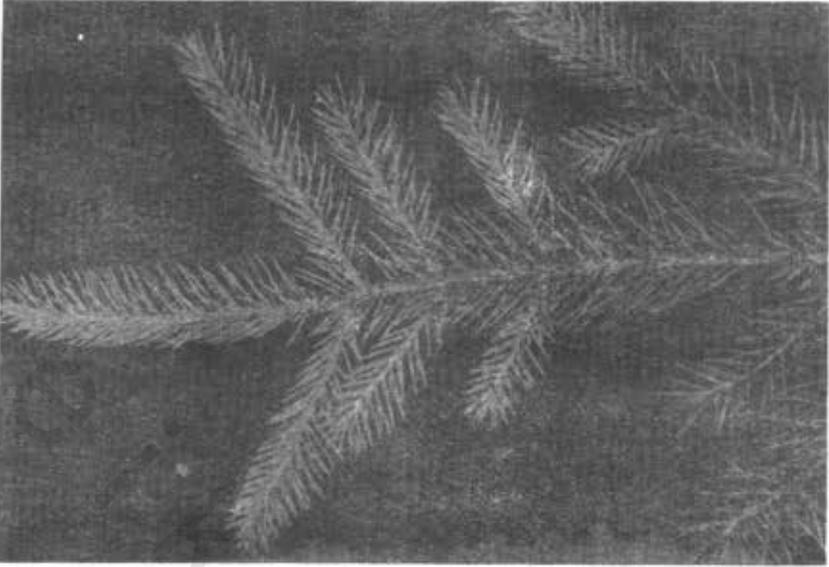
تراب الأسمت يتلف النباتات والمحاصيل (كالذرة)



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



تلف الأشجار في المدن بفعل غازات الأروان



تأثير الفلور أقوى على الإبر الورقية الحديثة
عن القديمة



نكرزة الأوراق بفعل الفلور



إصابة حادة بثاني أكسيد الكبريت تؤدي لانطفاء لمعان الأوراق وتلون أطرافها بلون بني 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 حراري)، وتغييرات في 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 في بعض الأجزاء النباتية مما يؤدي لأضرار ميكانيكية لليدين والغم والقناة الهضمية (مثل التين الشوكي والشعير والشبيط والزمير وراع الحمام وضرر العجوز وكف القط وريش أبو حصين)، كما أن استنشاق الأجزاء النباتية الدقيقة (بقايا الحبوب والبقول عند الدراس والتذرية والتداول ، وألياف القطن في المحالج، وألياف الأسبستوس وألياف السليكا، وأجزاء الطباق عند التصنيع) تؤدي إلى أضرار الجهاز التنفسي 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 تؤدي لأعراض حساسية جلدية أو إكزيما وأرتيكاريا بالتعرض للضوء) أو بدخولها الجسم، فتكون سامة بذاتها أو بعد تحويلها في الجسم إلى مركبات سامة تؤثر على وظائف أعضاء الجسم.

فالغذاء الطازج أو الطبيعي غير المصنع يعتبره البعض الغذاء الآمن، لكن في الواقع تحتوي كثيرا من الأغذية الطبيعية على مواد ضارة أو سامة أو مميته، إذ أن كثيرا من النباتات تتسبب في الأمراض أو تحدث تغييرات ميكانيكية وفسيولوجية لمحتواها من الأشواك والمواد الفعالة والسموم سواء في جزء معين منها أو في النبات ككل، وذلك في طور معين من نموها أو في جميع أطوار حياتها أو تحت ظروف معينة مما قد يؤدي لأضرار أو وفاة من يتناولها. وأبسط هذه المواد الضارة هي البيتاينات Betaines (مركب نيتروجيني في بعض النباتات كأوراق البنجر الطازجة والمولاس) التي ترتبط بالأحماض الدهنية الحرة وتنتج طعما ورائحة سمكيتين . والثوم له أثر مضاد حيوي لاحتوائه على السيلينيوم ومواد كبريتية متطايرة مثل كبريتيد الليل وكبريتيت ثنائي 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 والكرديه والتيليو والحلبة والكرابية وقشور الزمان والجميز)، أو الملين (الفجل والملوخية والترمس وبذور ثمار المانجو والخبيزة والبلح وأوراق العنب)، أو الهرموني الأنثوي (البرسيم وفول الصويا والبطاطا والينسون وزيتته وخلصته والعرقسوس وبذور الجوافة وزيت بذور الرمان)، أو الهرموني الذكري (البصل والحمص وورق التوت)، أو القابض للرحم (الترمس المر والبلح)، أو المخفض لضغط الدم (الدوم والهالوك)، أو المسبب للأورام الخبيثة (سرخس Bracken Fern) فيؤدي لسرطان المعى والكبد والكلية، أو المميته كنبات خانق الذئب لمحتواه من الأكونيتين (الذي قتل به المشير عبد الحكيم عامر، كما ورد في مجلة أكتوبر عدد ١٠٨٦ في ١٩٩٧/٨/١٧م وجريدة الوفد في ١٩٩٧/٨/٢١م) الذي تكفى منه (أكونيتين) ١ مجم لقتل إنسان بالغ .

وتؤدي الأمراض الفسيولوجية للنباتات لخفض جودتها لمرضها، فنقص الأوكسجين ينتج رائحة طعما غير مقبولين، ونمو البطاطس في تربة غير مهواة أو تخزينها في ظروف سيئة التهوية تؤدي إلى سواد قلب البطاطس، ونقص

رطوبة المخزن تؤدي إلى تحفير الموالح، ونقص عنصر البورون في التربة يجعل قلب البنجر بني اللون، ونقص الماء أو الجفاف يؤدي إلى تلف الطرف الزهري لثمرة الطماطم فتبدو هذه الأجزاء خضراء ثم بنية أو رصاصية غائرة أو مفلطحة نتيجة وقف نموها، وكل هذه الأعراض تسيء إلى جودة المحاصيل وتسبب خسائر اقتصادية.

الداخر النباتي Phytoalexin :

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

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

٢- فاسوللين Phaseollin التي توجد في قرون الفاصوليا الخضراء المصابة بالفطريات، ومعها فيتو ألكسينات أخرى مثل Phaseollin isoflavan، Kievitone، Phaseollidin و Coumesterol وتؤدي إلى إتلاف كرات الدم الحمراء.

٣- جليسيوللين Glyceollin في قرون فول الصويا المفتوحة.

٤- كوميسيترون Coumesterol وميديكاربين Medicarpin وماكيانين Maackiain ويرون Wyrone في البرسيم الحجازي المصاب.

٥- أحماض فينولية وريشيتين Rishitin وقلويدات جليكولية ستيرويدية في الدرنات المصابة أو المجروحة ميكانيكيا.

٦- كابسيديول Capsidiol في الفلفل الحلو.

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

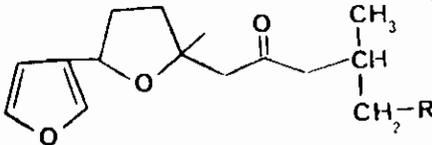
٨- أيوميامارون Ipomeamarone وأحماض فينولية وكومارينات في جنور البطاطا (البنية المسودة) المصابة بالفطريات والمجروحة والمعاملة كيميائيا، وهي مركبات مرة سامة كبديا وتؤدي لأوديم الرئة، الطبخ لا يتلف هذه المركبات فتصير سامة للإنسان والحيوان، وهي مواد فيوراتوتر بينويدات.

٩- ميثوكسي مللين Methoxymellein وإكزانتوتوكسين Xanthotoxin في الجزر المصاب بالفطريات أو المجروح، بجانب Chlorogenic acid (مثبط لامتناص الثيامين) وميريسيتيسين (له خصائص المبيد الحشري) الذي يؤدي

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

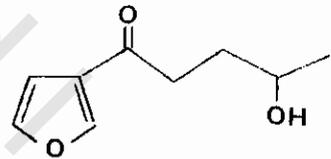
- ١٠- بولى أسيتيلين Polyacetylenes فى القرطم.
- ١١- الهيدروكوينون Hydroquinone فى الكمثرى المصابة بالبكتيريا.
- ١٢- الفينولات المختلفة فى أوراق وثمار وقلف وجذور التفاح المصابة.
- ١٣- حمض كلوروجينيك وحمض كافيك Chlorogenic & Caffeic acids (فينولات) وسكوبولين Scopolin (كيمارين) وألفا - سولانين alpha-solanine وسولانيدين Solanidine (وهى قلويدات سامة للإنسان والحيوان) والتريينويد 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:

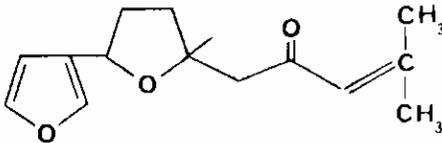


IPOMEAMARONE (R= H)

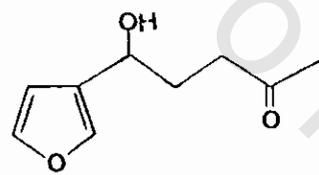
IPOMEAMARONOL (R= OH)



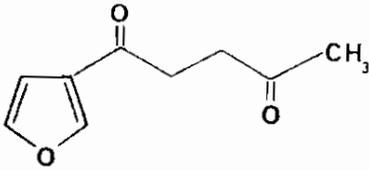
4-IPOMEANOL



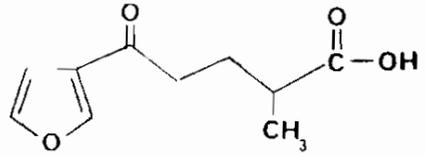
DEHYDRO-IPOMEAMARONE



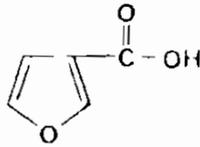
L-IPOMEANOL



IPOMEBANINE

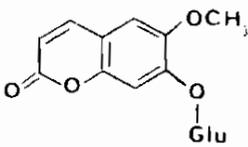


7-FERULIC ACID

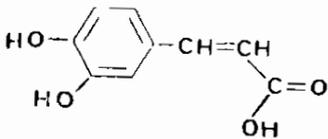
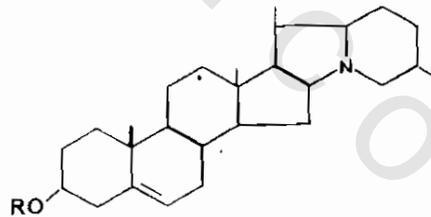


FERULIC ACID

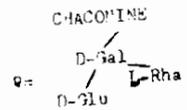
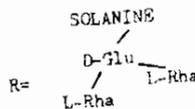
التركيب الكيماوى لبعض انسموم الطبيعية فى درنات البطاطس التى تتراكم بالإصابة أو الضغوط الفسيولوجية:

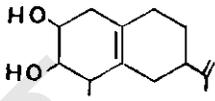


SCOPOLIN

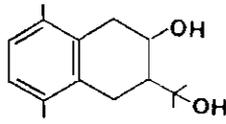


CAFFEIC ACID

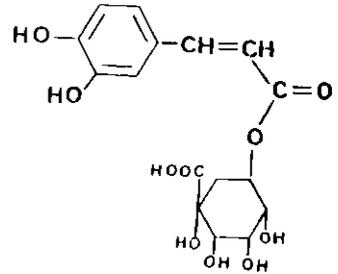




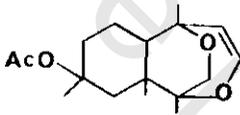
RISHITIN



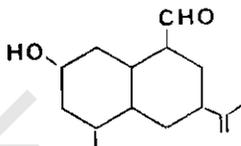
RISHITINOL



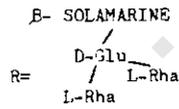
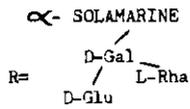
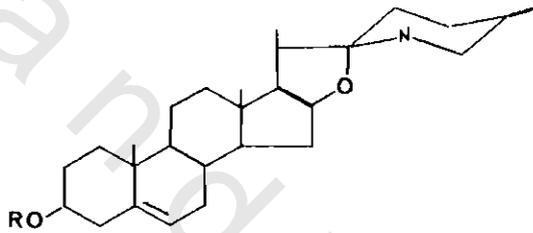
CHLOROGENIC ACID



PHYTUBERIN
(Proposed)



LUBIMIN



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

العوامل 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) والنجليات (جنين الأرز الشعير والرجيع) والبطاطا والقلقاس والبطاطس، وتؤدى إلى تضخم البنكرياس ونقص النمو والاستفادة الغذائية، ونقص هضم البروتين وامتصاص الأحماض الأمينية وتثبته المعاملة الحرارية، إضافة إلى مثبط الكيموتريسين فى البقوليات كذلك (كفول الحقل وفول الصويا والعدس وفاصوليا 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 الكناكيت. هذا بجانب مثبطات الأميلاز فى القمح والبقول والسورجم والقلقاس والموز غير الناضج والمانجو، ومثبطات البابتين 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، وفى بذور الخروع يسمى ريسين Ricin، وتؤدى إلى التصاق كرات الدم الحمراء والوفاة (فى الإنسان) وإعاقة هضم البروتين والدهن وتثبيط النمو، وتثبطها الحرارة، كما توجد للكتينات فى فول الصويا والبسلة وفول الحقل وفاصوليا.

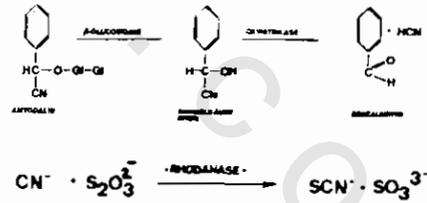
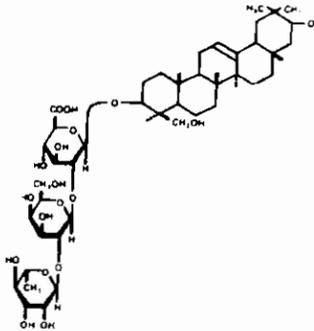
(ج) سابونينات Saponins : مركبات سامة (أكثرها شيوعا Prulaurasin, Prunasin, Amygdalin) وتوجد فى كثير من النباتات السامة التابعة للفصيلة القرنفلية Caryophyllaceae التى تحتوى عدة أجناس من النباتات السامة مثل الصابونية أو رعرع أيوب وحشيشة الرمال وحشيشة الكنكوت وغيرها، كما توجد فى نبات الرتم (من الفصيلة المركبة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

سامان لمحتواهما من جليكوسيد Emodin . وقد تؤدي الجليكوسيدات إلى طعم مر كما في 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 بالمليجرام/١٠٠ جم:

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

وتوجد فى البرسيم الحجازى وأوراق بنجر السكر والسيانخ وأبوركبة وفول الصويا والحمص والفول السودانى (قبل التخميص) وأوراق اللبلاب، تؤدي إلى النفاخ، وهى جليكوسيدات (سابوجينات) تسبب طعما مرا وفوراناً (رغاوى Foam) وغازات وتكسر كرات الدم الحمراء فيقل المأكول ويقل النمو، تؤدي إلى خفض حديد الكبد (وكوليسترول الدم لارتباطه بأحماض الصفراء بالكوليسترول) وخفض امتصاص الحديد فى تغذية الإنسان والحيوانات وحيدة المعدة، تحتوي بذور الملوخية (وسيقانها) على جليكوسيدات قلبية سترويدية سامة، كما تحتوي 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 منتجاً ثيوسيانات حريفة نفاذة الرائحة، فالمعاملة الحرارية للنباتات المحتوية على سابونين تحلله مائياً إلى سابوجينين Sapogenin غير سام أو إلى أسيتون وحمض هيدروسيانيك الذى يؤدي إلى التسمم السيانيدي (كما فى اللينامارين واللوتواسترالين فى نبات الكاسافا أو التايوكا) كما توجد الجليكوسيدات السيانيديّة 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 فعلاً مضاداً للأورام الخبيثة لذا أطلق على هذه المواد الفيتامين B₁₇ المضاد للأورام Antineoplastic Vitamin B₁₇، وتطلق عادة

على الجليكوسيدات أسماء تدل على النباتات التي توجد بها كالأميجدالين Amygdalin في نوى اللوز المر (السام خاصة للأطفال وضعيفى حاسة التذوق) والساليسين Salicin في نبات الصفصاف Salix وجليكوسيدات إصبع العذراء Alis Glycosides في نبات إصبع العذراء Digitalis أو زهرة الكشائين وهي نباتات حدائق وبرية تحتوي جلوكوزيدات أهمها الديجيتالين وديجيتوكسين وديجيتالينين وديجيتونين المستخدمة في علاج القلب إلا أن زيادتها تؤدي إلى قيء وإسهال وصداع وانخفاض الضغط واضطراب النبض فالجرعة المميتة من الأوراق الجافة لهذا النبات هي ٢٥ جم للخيل أو ٥ جم للكلاب، بينما الجرعة المميتة من الديجيتالين ١٣٠ مجم للخيل أو ٢٢ مجم للكلاب أو ١١ مجم للقطة. وتحتوي أوراق الدفل Oleander جليكوسيدات من نوع الديجيتوكسين السامة، والدفل الأصفر يحتوي جليكوسيدات نشطة قليلا تسمم الإنسان والحيوان، ونبات العشار يحتوي جليكوسيدات ستيرويدية. وإذا كانت الجليكوسيدات في حد ذاتها غير سامة إلا أنها يتحللها 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 المائي 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، وتحتوي بذور الحلبة على سابوجينينات Sapogenin . (ديوسجينين



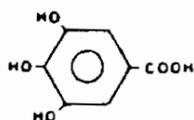
تحلل الأميجدالين بالإنزيمات التي بالمحلول البيتاجلوكوسيداز والأوكسي نيتريلاز إلى بنزالدهيد وحمض هيدروسيانيك الذى يتحول إلى رودانيد بتفاعل إنزيمى عكسى

التركيب الكيماوى للسابونين (من فول الصويا)

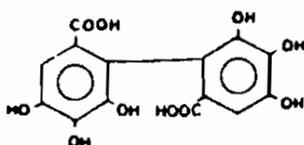
Diosgenin، ياموجينين Yamogenin، جيتوجينين Gitogenin، تيجوجينين-
Tigogenin، نيوتيجوجينين Neotigogenin، يوكاجينين Yuccagenin،
ليلاجينين (Lilagenin) صعبة الامتصاص وعند امتصاصها تحلل كرات الدم
الحمراء (وينصح عند التغذية على الحلبة أن يرافقها مصدرا جيدا للبروتين
وفيتامين E) كما تؤدي الحلبة إلى سرطان المثانة والرئة ومخاطبة الأمعاء .
وتحتوى بذور وجذور وأوراق نباتات النقل من أنواع Cycas على جليكوسيدات
مثل الماكروزامين وسيكاسين Cycasin الذى تحوله بكتيريا الأمعاء إنزيميا إلى
ميثيل آزوكسى ميثانول سام عصيبا 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 والجلادبولس والزعفران
وغيره) فتحتوى كورماتها على الأخص على جليكوسيد (إيريدين Iridin فى
حالة السوسن) له أثر مهيج Irritant ومسهل Purgative ويوجد الإيريدين
كذلك فى جذور أنواع من العائلة البنفسجية Violaceae، ويؤدى التسمم إلى
إسهال حاد ونزف ونفوق ، ويؤدى الزنبق Lily (يحتوى جليكوسيد
Epoxyscillirosidein) 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
البروانثوسيانيدينات Proanthocyanidins أكثر التانينات فى النباتات الخشبية
والبرسيم الحجازى والبسلة وفول الحقل والحمص وتشكل معقدات (مع البروتين
أو الكربوهيدرات) 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 للصبوغ واللدانين
ويرتبط بالبروتين (والنزييمات) 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)،

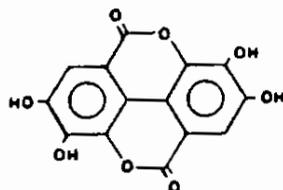
Hydrolyzable tannins:



Gallic acid

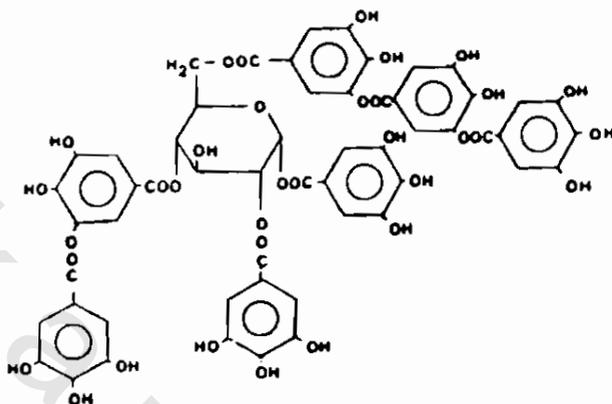


Hexahydroxydiphenyl acid

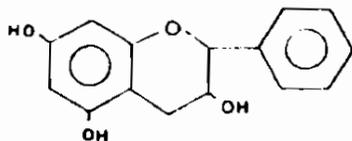


Ellagic acid

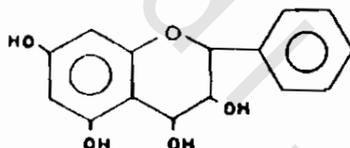
Tannic acid
(gallotannin)



Condensed tannins:

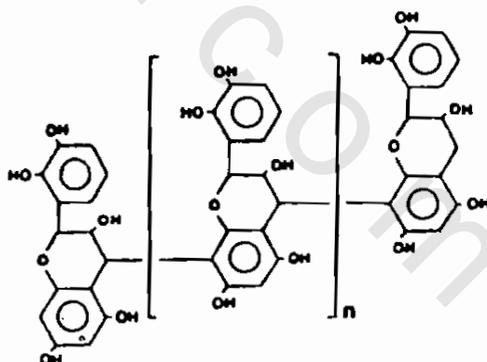


Flavan-3-ol
(catechin)



Flavan-3,4-diol
(leucoanthocyanidin)

Condensed tannin
from sorghum

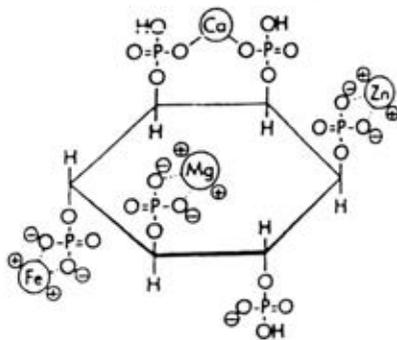


التركيب الكيماوى لبعض التانينات المتحللة والمكثفة

وسمية التانين أساسا فى وحيدات المعدة فيؤثر على الأمعاء والكبد والكلية 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 (فيسخدم التانين لعلاج الإسهال) وتحمى البروتين الغذائى من التفسير الميكروبي فيزيد المحتجر من الأزوت. والتانين مسنول عن جزء من طعم ورائحة الشاي والبيرة والنيذ 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.

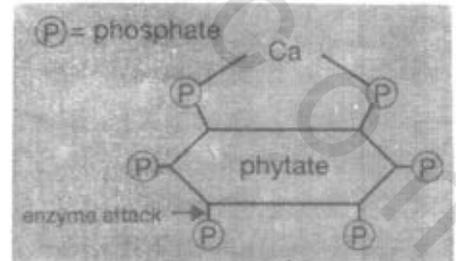
٢- مواد تخفض من ذائبية العناصر المعدنية أو تتداخل معها:

(أ) **حمض الفيتيك Phytic Acid** : عبارة عن فوسفور نباتى فى مركب حلقي 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٪.

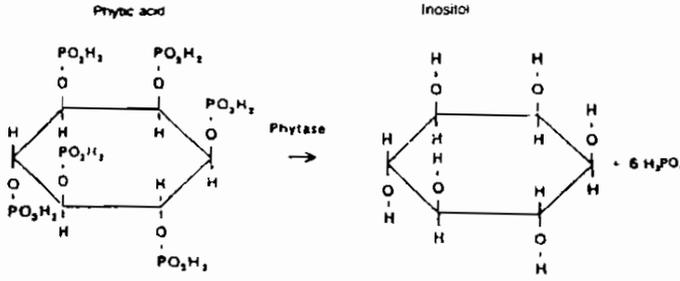


PHYTIC ACID CHELATE

معقد مخلبى لحمض الفيتيك



التركيب الكيماوى لمركب
فيتات الفوسفات



فيتاز

حمض فيتيك → إينوسيتول

(ب) حمض الأوكساليك Oxalic Acid : يكون معقداً مع الكالسيوم ويخفض النمو في وحيدات المعدة لانخفاض امتصاص الكالسيوم وضعف العضلات، ويوجد في بعض المحاصيل الجذرية (كأوراق ورؤوس بنجر السكر وبنجر العلف خاصة والأوراق الخضراء) والسبانخ والحامض والسلق البري وأوراق الراوند وعيش الغراب والحنطة السوداء والقلقاس . وتنتج الأسبرجولس بنجر كذلك حمض أوكساليك على النباتات التي يصيبها فيزيد محتواها من هذا الحمض (السام للإنسان) وقد تصل في بعض النباتات حتى ٣٤٪ أوكسالات (على أساس المادة الجافة)، ويؤدي الحمض إلى إخراج الكالسيوم في الروث والمغنسيوم في 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 في المخ مؤدية إلى التهاب المخ وشلل واضطراب الجهاز العصبي كما تؤدي إلى تكسر كرات الدم الحمراء وأوديميا ونزف في جدر الجهاز الهضمي ونفاخ وضعف حركة المعدة وكآبة وسيولة اللعاب وفقدان الشهية للطعام وأعراض نقص فيتامين A وصعوبة التنفس وحركات تشنجية وحساسية للضوء وعمى وتلف العصب البصري .

(ج) جلوكوسينولات Glucosinolates : وهي جليكوسيدات غنية بالكبريت (ثيوجليكوسيدات Thioglycosides) عددها أكثر من سبعين مركبا منها بروجويترين Progoitrin وجلوكونابين Gluconapin وجلوكوبراسيكانابين Glucobrassicapin وكلها تعيق ارتباط اليود بمولدات (أحجار بناء) هرمون الثيروكسين فتؤثر على إفراز الهرمون ووظيفة الغدة الدرقية Thyroid Gland فهي مواد جويتريية Goiterogens أى تؤدي إلى تضخم الدرقية وتخفيض من النمو وتؤدي لاضطرابات تناسلية ونفوق، وتوجد هذه المركبات في بذور وزيت الخردل والفجل وبذور وكسب الكتان وفول الصويا والكرنب بأنواعه واللفت

والبنجر وأبو ركة (كول رابي) والقرنيط والشلجم Rape والسبانخ والخس والفلفل الأخضر والجزر والعدس وفول الصويا والبسلة والحمص والفول الرومي والفول السوداني وعين الجمل والمشمش والكمثرى والخوخ والزبيب والفراولة والكرفس والبصل • وتؤدي الجلوكوسينولات إلى طعم حريف، وغالبا تتأثر بالحرارة وعادة يصاحبها وجود إنزيم ثيوجلوكوسيداز الذي يحللها إلى جلوكوز وكبريتات وثيوسيانات أو إيزوثيوسيانات أو نيتريلات سامة • وفي لبنان حيث يستهلك البصل بكثرة ينتشر الجويتير كوباء •

تؤدي النيتريلات إلى تلف خلايا الكبد والكلى وتثبط نشاط إنزيم السيتوكروم أوكسيداز ونشاط الجلوتاثيون، وتركيز الثيوسيانات في الدم يضر بوظيفة الغدة الدرقية • فالتغذية بكثرة على الكرنب تؤدي إلى الأنيميا والبول المدمم وفشل كبدى وتحلل الدم، وتفرز المواد الجويتيرية في لبن الحيوانات المغذاة على الكرنب أو الشلجم أو الخردل، فنباتات العائلة الصليبية غنية بهذه الثيوجلوكوسيدات 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 ضونية Bighead لتسمم نباتي لنعجة



تسمم بنبات White Snakeroot

(د) جوسيبول Gossypol : مشتق عديد الفينول Polyphenol ثنائي النافثالين وهو صيغة توجد في الغدد الصبغية ببذور القطن وكسب ونواتج عصير البذور ونبات القطن (لوز، سيقان) ويؤدي إلى أضرار كبدية وقلبية ونزف

وأوديميا وعدم الاستفادة من الحديد وفيتامين A وتلون صفار البيض بلون زيتوني أو بنى، تقل سميته بالتسخين والأشعة فوق البنفسجية وفي وجود الحديد، والجوسيبول الحر هو الصام، وإن كانت المجترات أقل حساسية لتكوينها معقدات من الجوسيبول والبروتين مقاومة للهضم الإنزيمى، ويؤدى الجوسيبول إلى تكسر كرات الدم الحمراء وقلّة 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٪ طبقاً 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 Gossypverdurin و Gossypurpurin 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 بيروليزدين 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 حرارياً، فى بروتين فول الصويا واللوبياء، 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 بروتروميين الدم لانخفاض الاستفادة من فيتامين K فى إنتاج الثرومبين فى الكبد (وربما يرجع لمثبط التريسين، الذى يثبط بالتالى الثرومبين) مما يؤدى للنزف والشلل والضعف والأنيما .

ب) مضادات الفيتامينات الذائبة فى الماء كمضاد الثيامين (ثياميناز) فى بذور الخردل والقطن والكتان وبعض السرخسيات (بعضها مراعى كالخنشار Bracken Fern) وفى ربيع الكون وفى فصيلة ذيل الحصان Equisetaceae، وهى مركبات عديدة كالمسباتات 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 وتركيبية ١- أمينو - S - برولين مرتبط بحمض جلوتاميك كبيتيد (ليناتين Linatine)، ومضاد حمض النيكوتينيك المؤدى إلى البلاجرا حتى فى الإنسان للتغذية على الذرة المحتوية نياسيتوجين، ومضاد فيتامين B₁₂ فى فول الصويا .

٤- القلويدات Alkaloids :

مركبات تحتوى النيتروجين متحورة من جزيء الأمونيوم باستبدال ذرة هيدروجين بمجموعة الكيل، وهى مركبات قلبية التأثير، وتوجد فى كثير من النباتات كالطبايق (نيكوتين Nicotine) والبلادونا (أتروبين Atropine) والسكونا (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 بييريدين وبييريدين وبيروليدين (كالكوكاين والنيكوتين واللولين)، ومنها كذلك قلويدات كبيرة تركيبها ايزوكينولين أو تتراهيدر ايزوكونيلين (مثل مسكالين، منها لامين، بابافرين، لودونوسين وغيرها حوالى ١٠٠ مركب)، ومنها مجموعة قلويدات الكينولين Quinoline (مثل الديكتامين، كوسبارين، كينشونين)، ومنها قلويدات الإندول Indole (مثل جرامين، بوفوتينين، هارمين)، وقلويدات الأرجوت (ومنها إرجونوفين، سترىكينين، يوهيمبين)، وقلويدات من حلقات غير متجانسة مثل البيروليزيدين Pyrrolizidine ومنها الروترونيسين واللوبيينين، وقلويدات داي تريينات وسترويدات مثل التوماتيدين والفيشيسين .

(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 الأس Inkberry وأوراق وبذور السكران (سم الفراخ أو قاتل الدجاج) Henbane وجذور اللقاح (يبروح) وعنب الديب المميت وكريز المجنون والداتوره، ويؤدى إلى امتداد حدقة العين واضطراب الرؤية وفقد الشهية للأكل وتشنجات عضلية .

ب) **قلويدات النيكوتين Nicotine** : توجد في أوراق نبات التبغ Tobacco (من العائلة الباذنجانية) الجافة بتركيز من ٢ إلى ٦٪ وتكفي نقطة واحدة من سائل النيكوتين ولو على الجلد لقتل إنسان، والنيكوتين الزيتي سام، أما خفيف التركيز فهو مخدر ، وينشط النيكوتين الجهاز العصبي المركزي مبدئياً ثم يثبطه من أعلى لأسفل مؤدياً إلى الشلل، كما يؤدي إلى تشوهات خلقية وآلام بطنية واضطرابات الحركة .

ج) **الكوكايين** : قلويد في أوراق نبات الكوكا بتركيز حوالي ٠,٥٪، مخدر موضعي ويشل نهايات الأعصاب الحسية، الجرعة السامة للإنسان منه حوالي ١٨٠ ملليجرام فيؤدي إلى الوفاة في ظرف ساعات قليلة، والجرعة المميّنة للكلاب ١٢ مجم/كجم وللخيول ٦ مجم/كجم وللثيران ٥ مجم/كجم .

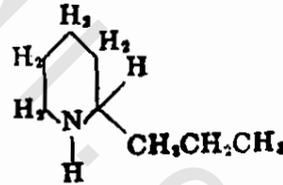
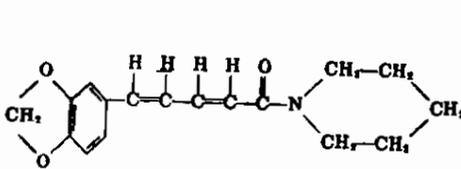
د) **الأفيون** : قلويدات (حوالي ٣٠) في عصير نبات أبو النوم (الخشخاش)، أهمها المورفين (١٠٪ من قلويدات الأفيون) والكودينين (٠,٥٪) والنارسين (٠,٢٪) والبابا فرين والباركوتين والثيبانين، ويستق من المورفين كل من الهيروين والديونين والأبومورفين، ويؤدي الكودينين والمورفين إلى تثبيط مراكز المخ الحسية والتنفسية، والجرعة المميّنة من الهيروين Heroin (ديامورفين Diamorphine) في الكلاب ١٠٠ - ١٥٠ مجم/كجم والقطط ٢٠ - ٤٠ مجم/كجم والماعز ٤٠ مجم/كجم، بينما الجرعة السامة من الأبومورفين Apomorphine في الكلاب ٥٠٠ - ١٠٠٠ مجم والقطط ٤٥٠ مجم، والجرعة السامة للمورفين هيدروكلوريد (من المخدرات Analgesics) بالحقن تحت الجلد في الماعز ١٠٠٠ مجم/كجم ووزن 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 المميّنة منه في خنازير غينيا عن طريق الفم ١٠٠٠ مجم/كجم وعن طريق العضل أو تحت الجلد ٤٠٠ مجم/كجم وفي الوريد أعلى من ٢٠٠ مجم/كجم ووزن جسم . ويؤدي المورفين (في بذور القنب والخشخاش والذاتوره) إلى الخمول والنعاس وانخفاض إدرار اللبن وانخفاض نسبة دهنه وتغير لونه . والقلويد الأساسي في الخشخاش الأحمر Red Poppy هو Rhoeadine المؤدى لأعراض عصبية ونفاخ ونفوق .

هـ) **الحشيش** : مادة راتنجية بنية اللون في قمم الأزهار المؤنثة لنبات القنب الهندي Hemp ويحتوى الكانابينون المخدرة، ويؤثر على الجهاز العصبي المركزي كالأفيون . وينتج من القنب Cannabis sativa عديد من المستحضرات كالحشيش والماريجوانا (ماريوانا) . وصمغ القنب (المسمى Ganja) يؤدي إلى تغييرات خلقية للأجنة مما يشير لاحتمالات حدوث مثل هذه التغييرات لمتعاطي الماريجوانا من الأدميين كذلك .

(و) سترىكنين **Strychnine**: قلويد يوجد في بذور بعض النباتات كالجوز المقيى **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**.

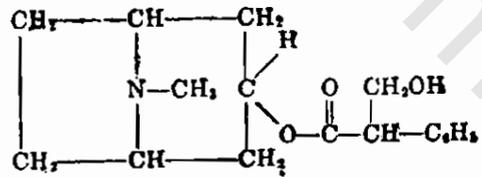
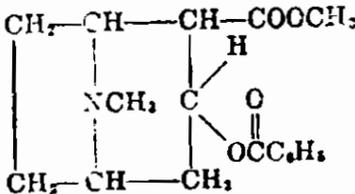
(ز) بيروليزيدين **Pyrrolizidine**: قلويدات (أكثر من ١٠٠ مركب) فى عدة أجناس نباتية وعلانلات (البقولية والمركبة) تؤثر على ميتابوليزم فيتامين A والحديد وتخفض مستواه فى الكبد والدم وترتفع تركيزات نحاس الكبد وينخفض زنك الكبد، كما أنها خطر على الأجنة والرضع، وتوجد فى بعض الأعشاب الطبية التى تخلط بذورها مع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

بعض مركبات القلويدات



بيبرين (مسنول عن المذاق اللاذع للفلل الأسود)

[C₈H₁₇N] الكونيين



كوكايين (فى أوراق الكوكا)

أتروبين (فى جذور نبات البلدونا)

كما يؤدي 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 الكوينوليزيديين فى أكثر من ١٠٠ نوع من الترمس وأهمها سيتيسين
واللوبانين Lupanine (أخطرها) واللوبيين وسبارتائين وتؤدى إلى أعراض
عصبية كالشنجات وهياج وشلل التنفس والنفوق ويطلق عليه بالتسمم
الترمسى Lupinosis ويسببه التغذية على تبين الترمس أو البذور أو النبات فى
مرحلة الإثمار • وقلويدات Gelsemine و Gelsemoidine و Gelseminine
توجد فى أزهار وأوراق وجذور اليسمين الأصفر والتي تثبط وتشل نهايات
الأعصاب المحركة وتؤدى إلى ضعف وعدم اتزان وشنجات ونعاس •
والسولانين Solanine فى القشور الخضراء وبراعم درنات البطاطس بمعدل
حتى ١٠٠ مجم/كجم وفى النباتات ذاتها بمعدل حتى ٥٠٠ مجم/كجم، والتي
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 مانيا إلى سكر سولاتوز Solanose وقلويد سترويدي سولاتيديين
Solanidine وهو الأخطر، ونبات عنب الديب سام بجميع أجزائه رغم تركيز
القلويدات فى الثمار • كما تحتوى أوراق وثمار الطماطم الخضراء على
القلويدات توماتين Tomatine السامة للإنسان وثمار الجوز المقبى 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 وقىء 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 كولشيسينيين المؤديان للشلل •
وجميع أجزاء نبات السدر الجبلى Yew سامة لمحتواها من قلويداتاكسين Taxine
الذى يتكسر فى الكبد ويفرز فى صورة حمض بنزويك • قلويد كونينين
Coniine فى نبات الشوكران (قونيون) Hemlock بتركيزات حتى ٢٪ فى
الأوراق والثمار، وتأثير الكونينين 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 وبوكسينيددين 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 السيبتيسين وسبارتينين Sparteine (يوجد كذلك فى الترمس) وله فعل الكونيين إذ يؤدى إلى شلل وهبوط القلب • وتحتوى نباتات القصاص Laburnum (خاصة الزهور والبذور) على قلويد سيبتيسين 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 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 والقيء والهباج والشياح 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 وانهايار ووفاة للفشل القلبي •

٥- النيترات Nitrates:

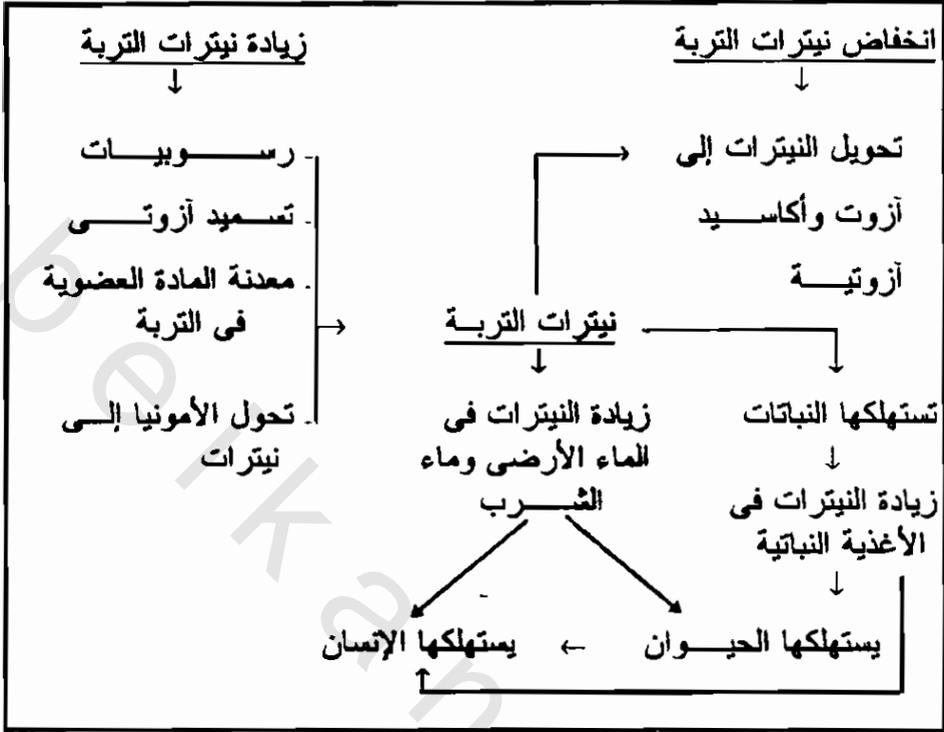
توجد بكميات متفاوتة فى مختلف الأغذية (ولحد ما كذلك الصورة المختزلة بيولوجيا أى النيتريت Nitrites) كالجبن الجافة ومنتجات اللحوم المملحة ونباتات الخضر وماء الشرب، لكن يتحصل الإنسان على ٧٢ - ٩٨٪ من استهلاكه النيتراتى من الخضراوات التى يتركز بها النيترات بشدة التسميد الأزوتى وفى حالة غياب الشمس (ظل) وندرة ماء الري 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

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

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

والشكل التالي يَصور حركة (دورة) النيترات :



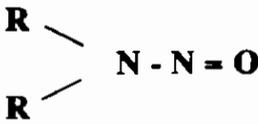
وقد أوصت منظمة الصحة العالمية بالنسبة للاستهلاك اليومي للبالغين بما لا يتعدى ٢٢٠ مجم نيترات، بينما فى ألمانيا فهذا الحد المسموح به هو ١٣٠ مجم، علما بأن السبانخ الطازجة تحتوى ٢٠٠٠ - ٣٥٠٠ مجم/كجم نيترات وهى القيمة المتلى فى ألمانيا والحد الأقصى المسموح به فى هولندا، وكذلك الخس (والفجل والبنجر الأحمر) محتواه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

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

السوق/الثمار	الأوراق	النبات
١٢٣٢	٥٠٣	خس
٣٣٩٩	٥٩٥	بقونس
٣٧٩٧	٩٦٥	أبو رغبة
٨٢٥٨	١٧٢٠	سبانخ

ورغم عدمسمية 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. وترجعسمية النيتريت لتحويلها حديدوز الهيموجلوبين إلى حديدك بالأكسدة فيفقد الهيموجلوبين قدرته على حمل أوكسجين بتحويله إلى ميتهموجلوبين فيحدث التسمم بزيادة تركيز الميتهموجلوبين 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 أزوت 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 عليه 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



مركب النيتروز أمين

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

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 مضطربة 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 (الزيادة تركيز الميثيموجلوبين 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 البيوتاسيوم فى المادة الجافة من الأعلاف أقل من ٠,٦٪ وان كان المستوى المأمون أقل من ١,٥٪ . والجرعة المميّنة للماشية من النيترات ما بين ٥٥٠ و ٧٥٠ مجم/كجم وزن جسم .

٦- المركبات حلقية البروبين:

توجد فى نباتات عائلات مختلفة كالبازية 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 بتركيز ٠,٥٨ - 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 الفيكلين فى صفار البيض

(فينتقل الماء والبروتين من البياض إلى الصفار) وتخفض من إنتاج البيض ومن نسبة فقسه وتزيد من كوليسترول الدم وتصلب الأورطي وزيادة وزن الكبد وحجم الصفراء وانخفاض كوليسترول الكبد مع تغييرات شكلية وتلف شديد في خلايا الكبد، كما تزيد من سرطانية الأفلاتوكسين^٥، والشلجم Rape أو اللفت الطليطلى المعروف كعلف حيواني يختلف عن بذور الشلجم المستخدمة لإنتاج الزيت في المناطق المعتدلة في خمسة قارات والمستخدم كسبة كعلف، ويستخدم الزيت في الغذاء وكوقود وفي صناعة الصابون والشحوم والشموع، لكن استخدامه بحذر لارتفاع محتواه من حمض الإيروسيك Erucic (في نباتات العائلة الصليبية Cruciferae ومنها الشلجم والخردل وغيرها)^٥.

فقد تسبب في موت ٢٤٠ شخصا في إسبانيا في ١٠/٩/١٩٨١ نتيجة التغذية على زيت مغشوش بزيت الشلجم (المستخدم كزيت ماكينات) مما أدى إلى الإضرار بالكبد والرئة والعضلات والأعصاب والأوعية الدموية، وفي مارس ١٩٨٢م وفي أسبانيا أيضا مرض ٢٦٠٠٠ شخص توفي 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 في كندا^٥. ويؤدي كسب الشلجم إلى التواء الوتر Perosis ونزف الكبد ونقص الوزن ونقص دهن الكبد وفساد بيض الدواجن^٥.

٧- أحماض أمينية غير بروتينية:

تختلف عن العشرين حمض أميني التي تدخل في تكوين البروتينات، وعددها أكثر من ٣٠٠ مركب ولها تأثيرات حيوية على الإنسان والحيوان ومن بينها ٤ - هيدروكسي إيزوليوسين، بيتا أوكسالو أمينو ألاتين، هيدروكسي نورليوسين، كانافنين، ميموسين، لاثيروجين، إندوزيسين، أيزوكسازولين، وكلها سامة وتوجد في أوراق وبذور النباتات البقولية واللفت والكرنب الصيني والفجل وغيرها، وتؤدي إلى تأثيرات عصبية وشلل العضلات وتشوهات في بناء العظام وتثبط تخليق الأحماض الأمينية البروتينية وتثبط الميتابوليزم وتحدث أنيميا صغر كرات الدم الحمراء وظهور دم في البول وسقوط الشعر وانخفاض الخصوبة^٥. فتحتوى البقول (فول، حمص وغيرها) على مواد تؤدي إلى التخشب Lathrogens أو الشلل في الإنسان لمحتواها من البيتا - ن - أوكساليل - أمينو - ل - الاتين (β-N Oxalylamino - L - Alanine) كما يؤدي نبات الليوكينا المؤدى لمرض التخشب Lathyrism وتشوه العظام^٥. كما يؤدي نبات الليوكينا Leucaena (عشب بقولي) لمحتواه من الميموسين Mimosine (الذى يوجد كذلك في نبات الست المستحية Mimosa) إلى فقد في الوزن وحدوث نزيف معوي 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 في حوالي ٣٠٠ نوع نباتي، كالمواد الإستروجينية في فول الصويا الخام والبرسيم والهندقوق وحشيشة الراي (جويدار) Rye Grass ، ويطلق عليها بالإستروجينات النباتية والتي قد تؤدي لاضطرابات تناسلية كالإجهاض والعقم واضطرابات التبويض ونقل السبرمات في الأنثى وموت الجنين وامتصاصه وتشويه السبرمات . ومنها كذلك مضادات الإستروجينات في البرسيم والشوفان والذرة الخضراء والحنطة الخضراء . ومجموعة مضادات الجونادوتروفين التي تستخدم مستخلصاتها في منع الحمل إذ تعوق إنتاج هرمون L.H.، وتوجد في جذور نباتات Lithospermum Ruderale وفي أوراق نبات Lithospermum officinale .

٩- مركبات تؤدي للحساسية Hypersensitivity :

والتي 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 والتكسيكوندنرون Toxicodendron والفيورنوم Vipurnum والطماطم Solanum والتي تؤدي إلى الهرش Itching والبقع الحمراء Reddening وبقايع جلدية . ومن مسببات الحساسية بالاستنشاق غبار Dust بقايا الحبوب والألياف والمساحيق النباتية وحبوب اللقاح Pollen Grains في مواسم التزهير . والمسببات النباتية للحساسية الغذائية تكمن في الاستعداد الوراثي لهذه الحساسية لمادة أو أكثر من مسببات الحساسية Allegenic في الحبوب والخضراوات كالقمح والبقول البلدي وفول الصويا (Allergenic Proteins) والبقول السوداني والبندق وكشك المظ والبصل والثوم والكرفس وحشائش يوحنا وحشائش القديس جون والبرسيم الحجازي (صبغة الفا - فيوفورييد) وأنواع الجلبان Vetch والحنطة السوداء Buckwheat (تحتوي Fagopyrin) . وعلى ذلك فبروتين فول الصويا سام لمحتواه المؤدي إلى الحساسية (وإنتاج مركب بروتيني مرتبط بالليسين والألاتين) وتلف الكلى، ومركبات بروتين أوراق البرسيم الحجازي تؤدي للحساسية للضوء Photosensitization (لمحتواها من صبغة ألفا - فيوفورييد بتركيز عالي) في شكل التهابات جلدية Dermatitis حادة في الأذنان وذيل الجردان (عند التعرض للضوء) أي في المناطق الفاتحة، ونفس الشيء 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 التي تتحول إلى أوديميا (فى الأذنان وجفون العيون والوجه والشفاة والأنف والضرع والحلمات) تتحول إلى نكرزة Necrosis . وقد تكون الحساسية الضوئية كبدية، فبعد تناول النباتات السامة (كالخلة والخردل والبرسيم والطحالب الخضراء المزرقة وغيرها) تؤثر على وظائف الكبد وتتسد القنوات المرارية وتفقد الشهية للأكل مع حدوث إسهال وخروج بعض المركبات فى الجلد (بدلا من المرارة) مثل مركبات الفيلو إريثرين Phylloerythrin كنتاج هدم كلوروفيل النبات مسببا الحساسية للضوء .

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، ايبينفرين، نور أدرينالين، سيروتونين، هستامين، تريبتامين فتزيد الضغط وتسبب الصداع والحساسية) وهذا يتوقف على الاستعداد الوراثى للفرد للحساسية من بروتين معين أو مركب معين فى غذاء ما تحت ظروف معينة، فالقول 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 .

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 كالاستريكين فى جوزة الطيب، كما أن هناك مشروبات (أغذية) منبهة كذلك كالشاي والقهوة لمحتواها من الكافيين وإكزاتينات أخرى، بينما توجد نباتات أخرى مهلوسة مثل جوزة الطيب لمحتواها من الميريسيسين، وكل من المهلوسات والمنبهات لها نشاط نفسى . كما تعمل القهوة (بفعل محتواها من الكافيين) 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 والشاي كمومات لكبار السن (كما يوجد عامل إدرار البول Diuretic Principle كذلك فى الفول الخام) . والقهوة ومحتواها من الكافيين ربما لاتنبه وظائف عديد من الأعضاء فقط بل تزيد كذلك من الميتابوليزم، وهذا يتطلب طاقة يتم الحصول عليها من العضلات المخططة والأنسجة الدهنية . كما للقهوة تأثيرات نفسية Psychological Effects . وتشير البحوث كذلك إلى أن الكافيين يزيد محتوى الدم الأحماض الدهنية الحرة والجليسرول الحر، بينما لا يؤثر فى سكر

وكوليسترول الدم، وهناك رأى آخر هو أن ١ - ٣ فجاجين قهوة لاثوثر على ميتابوليزم الدهون والكاربوهيدرات، فلابدث زيادة معنوية فى تحلل الدهون وLipolysis وفى مستوى الجليسيريدات الثلاثية فى الدم يلزم جرعات عالية من الكافيين (١٠٠٠ مجم) . وأكدت كثير من البحوث أنه ليس للكافيين تأثيرات مباشرة أو مشوهة خلقيا (على الجنين) 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 والبيوتاسيوم 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 هيدروسياتيك	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 الخية	أبصال	قلويدات	انخفاض ضغط الدم/ قيء/إسهال
بقنونس	بذور	إيبول	سام للأعصاب
بلادونا	ثمارة	٣ قلويدات	مخدر
بنجر	قمم النبات/ درنات/بقل البنجر	أوكسالات	أنيميا/عمى/التهاب المخ/ أعراض نقص فيتامينA
ترمس	بذور/نباتات صغيرة	قلويدات	أعراض عصبية/قيء/ إسهال/مغص/إجهاض/ انخفاض ضغط الدم
جاتروفا	بذور / زيت	كورسين	سام
جعضيض(جلوين)	النبات كله	مواد سامة	إسهال
جليبان	النباتات الصغيرة	مواد سامة	تسمم
جليسان	النباتات بعدالتزهير	مواد سامة	ضعف الأعصاب/رعشة / اختناق

جوز مقين	بذور	قلويدات	تقلص عضلى/اختناق
جوزة الطيب	زيت/ بذور	تربين/ميريستيسين	سامة
حب الرشاد (كروتون)	بذور/ زيت	كروتين	تأكل 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 جبلى	النبات كله	فيشيانين	مرارة
حميض	النبات كله	أملاح الأوكسالات	سيولة اللعاب/ رعشة العضلات/تقلصات/ التهاب بالجهاز الهضمى والبولى
حنقوق	النبات الأخضر	كيومارين	نزيف
خاطئة	النبات كله	مواد مرة	تسمم
حنظل	النبات/الثمار	مواد سامة	إسهال/إجهاض/مغص
خائق الذنب	أوراق	مادة سامة	لعاب/سعال/قيء/مغص/ إسهال/صعوبة التنفس
خردل	بذور	ميروسيناز (جليكوسيد)	رائحة نفاذة
خروع	بذور/ زيت	ريسين/ريسينين	إسهال/نزف الجهاز الهضمى/تسمم/تكسر كرات الدم الحمراء
خاطئة	النبات كله	خاين	عمى/هبوط القلب/ ضعف التنفس
خنشار (براكن فيرن)	النبات كله	الفا - اكديمون	سرطان المثانة البولية / تلف النخاع العظمى
داتورة	أوراق/بذور	قلويدات (أتروبين / هيوسين ٠٠٠)	مخدر/سام/غثيان/ اضطرابات بصرية
دحريج	بذور	جليكوسيد	سامة
ذرة شامية	النبات الصغيرة	حمض هيدروسيانيك	سامة
ذيل الحصان	النبات كله	ثياميناز	أعراض نقص الثيامين
ست الحسن	النبات كله	مادة سامة	مخدر
سريس	جذور/النبات	مواد سامة	سامة/مليئة/مجهضة/ يخفض ضغط الدم

سكران	النبات كلة	أتروبين	مخدر/شلال الأعصاب الباراسميثاوية
سم القراخ (سم القار)	الحبوب	مادة سامة	تسمم/خمول/نوم/مخدر
سنامكى	النبات كلة	مواد راتنجية	إسهال/مغص/التهاب القناة الهضمية
سوكران	النبات كلة	مواد سامة	قيء/صعوبة التنفس / شلل الأطراف/اختناق
شبيط	النبات كلة	جليكوسيدات/قلويدات	سام/التهابات جاذية
شجرة الجراد	الأوراق	مادة سامة	إسهال أخضر مخاطي مدمم/إعياء
شعيق النعمان	النباتات الصغيرة	مادة زيتية	قيء/مغص/إسهال/ اضطرابات دموية وتفسية
شلاج (لفت طليطلى)	بذور/زيت/كسب	سيانوجينات/نيترات	أنيميا/عمى/جويتر/ اضطرابات هضمية وعصبية
شلساوى	النبات كلة	مواد صابونية	التهابات الجهاز الهضمي /إسهال/نزيف/تكسر كرات الدم الحمراء
شوفان ذهبي	النبات كلة	مواد كلسمية	تكلس الأنسجة
صامة	النبات كلة	تيميولين/لولينين	دوار/تشنج/أضرار بالمخ والسلسلة الفقرية
عشار	النبات كلة	قلويدات/راتنجات	إسهال/قيء/إجهاض
عرقسوس	بذور	أبرين	سيولة اللعاب/تصلب المفاصل/ تشنج/نفوق
عروق	النبات كلة	حمض هيدروسيتيك	إسهال/قيء/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 - زغيلة)	النبات كلة	سيكلامين/صابونين	قيء/إسهال/إجهاض/ ارتفاع ضغط الدم/ تكسر كرات الدم الحمراء
فاصوليا الليما	النبات الأخضر	حمض هيدروسيتيك/ فاسيولوفاتين	سام
فول الحقل	حبوب	بيترينين	مرارة اللحم
فول الصويا	الحبوب	يورياز	يعمل على اليوريا فيزيد الأمونيا السامة

قطن	كسب/بذور/نبات	جوسيبول	أضرار كبدية وقلبية/ أعراض نقص فيتامين A نزف/نفخ
قنب	قلم الأزهار المؤنثة	كتابينون (حشيش)	مخدر
كاسافا (تايوك)	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/جويتتر
كوزو	نورات مؤنثة	كوسوتوكسين/ بروتوكوسين/ كوسيتين/تاتين	قيء/تسمم
كيس الراعى	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
لنتساتا	النبات كله	مواد سامة	قيء/إسهال/انخفاض ضغط الدم
لوبيا العلف	النبات قبل الإزهار	جليكوسيد	سسام
مريز (فريص)	النبات كله	سنسيونين/سنسين	تسمم
ملوخية	بذور/نباتات صغيرة	جليكوسيد	خمول/نوم/تسمم/ إجهاض/إسهال
موسى	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/نفخ
هالوك	النبات كله	جليكوسيد	مغص/إسهال
ورد الحمير	النبات كله	جليكوسيد	تأثيرات عصبية/ تقلصات/قيء/إغماء
ياسمين أصفر	أزهار/أوراق/ جنور	قلويدات	شلل الأعصاب

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

الأثرية والرمال، تراب الأسمنت، دخان المصانع ، فلور (نباتات حول مصانع الكيماويات والفوسفات)، موليبدينم (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 واليوتاسيوم)، زئبق (حبوب معالجة 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 فتلوث 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 أكروس ونيماتودا، منظمات نمو (تشجيع وتثبيط النمو والإثمار)، مغذيات ومخصبات ، مطهرات بذور وتربة، معقمات جنسية (للأفات)، معقمات بادرات، مكيفات تربة (للمحافظة على تركيبها)، مشجعات إنبات، مثبتات شيخوخة النباتات . وهذه مستخدمة فى الحقول وبكثافة فى الصوب، إذ تستخدم عشرات المركبات بشكل دورى أو أسبوعى أو يومى، مما يخلق متبقيات فى المنتجات من البيوت المحمية، إلا أنها زادت من إنتاج الغذاء عدة أضعاف ككمية، لكن ينبغى الحذر فى معاملة النباتات كيماويا إذ لا يمكن العودة إلى الوراء وتحريمها كلية لكن تستخدم بترشيد مع تتبع متبقياتهما 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 وكونينين وبيرووليزيديين وسولانين وشاكونين وكافينين وحمض كلوروجينيك وجاما-كونيسين وجيرفين وسيلوبامين وسيلوبوسين وميموسين والبراكين والسيكاسين وأناباسين والتانين والسافرول . كما تحتوى النباتات أيضا هيدروكربونات عديدة الحلقات مسرطنة (بنزوبيرين) من الجو أثناء الإنبات والنمو (قول الصويا ، عدس) خاصة فى الخضراوات الورقية كالخس والسبانخ 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 تطهير 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 الأدميين بسبب الأورام Tumors حوالى ٢٠ - ٢٥% من إجمالى عدد المتوفين فإن ٣٥% من هذه الأورام سببها سرطانى من الأغذية المختلفة (بطاطس، قهوة، شاي، سلطة وغيرها) . فأضرار النباتات وخطورتها على الحيوان والإنسان لاختلاط هذه الأعشاب والنباتات وبذورها بالأعلاف والأغذية مما يؤدى للتسمم الغذائى .

وختاماً : 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 ربان 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 تهتم المرأة والأسرة . كما لاينبغى الاعتماد على نوع واحد (مصدر واحد) للغذاء بل تنوع المصادر ويقدر الاحتياجات، مع غسيل الخضراوات والفواكهة ونقشيرها واستبعاد الأوراق الخارجية للخضراوات الورقية، وعدم استعمال المحاصيل المزروعة على حواف الشوارع لتلوثها، وعمل الإعلام اللازم لتوعية الطهارة وربان البيوت بطرق اختيار أغذيتهم النباتية وخواص جودتها وطرق إعدادها وحفظها والتغلب على مشاكلها، وتوعية الأطفال بخطورة الأعشاب والنباتات البرية والخاصة بالزينة والحدائق .

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 المكثوفة 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 - بينتنا 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، ه. م. 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, H. *et al.* (1991). *Anim. Res. Develop.* 33: 9.
- 52- Liener, I.E. (1980). *Toxic constituents of plant foodstuffs*. 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. Anim. 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- Steinmaßl, 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.