الفصل السادس

مستخلصات النباتات والكائنات الدقيقة

تعرف المركبات التى تستخلص من النباتات وتكون سامة للمسببات المرضية والآفات باسم botanical pesticides أو botanicals، ومنها:

١- المستخلصات النباتية، مثل مستخلصات النيم، والثوم، والكافور والكركم turmeric، والتبغ، والزنجبيل ginger.

٢- زيوت أساسية، مثل زيوت القُرَّاص nettle، والزعتر، والكافور، والسذَّاب rue، وحشيشة الليمون، وشجرة الشاى tea tree.

٣- جل ولبن نباتى، مثل المستخرج من الصبَّار aloe.

تتميز الـ botanicals بأنها مستدامة فى الطبيعة، وصديقة للبيئة، وتتحلل بسهولة، ورخيصة الثمن؛ ولذا.. فهى تشكل جزءًا مهمًا من المكافحة الحيوية (Gurjar وآخرون ٢٠١٢).

كذلك تُستخلص مركبات من بعض الكائنات الدقيقة تستخدم فى مكافحة الأمراض والآفات.

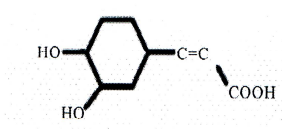
وفى جميع هذه المستخلصات تتكون المواد الفعالة فيها من بعض مركبات الأيض الثانوية التى تنتجها تلك النباتات أو الكائنات الدقيقة.

مركبات الأيض الثانوية

أنواعها

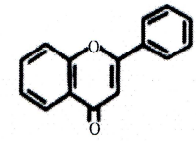
تقوم النباتات بتمثيل مركبات أيضية أروماتية ثانوية، مثل الفينولات، والأحماض الفينولية، والكيونونات quinones، والفلافونات flavones، والفلافونويدات flavonoids، والفلافونولات flovonols، والتانينات، والكيومارينات coumarins (شكل ٦-١). ولقد أظهرت المركبات التى تحتوى على تراكيب فينولية، مثل الكارفاكرول carvacrol،

والإيوجينول eugenol، والثيمول thymol نشاطًا عاليًا ضد المسببات المرضية (Gurjar وآخرون ٢٠١٢).

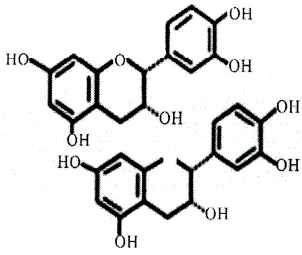


Phenolic structure of Caffeic acid

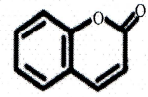
Structure of quinone



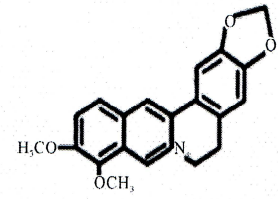
Structure of flavonoides



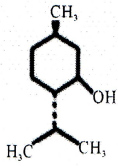
Structure of tannins



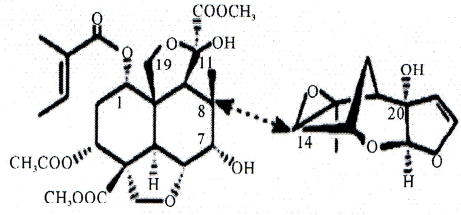
Structure of coumarins



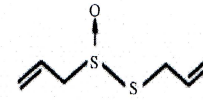
Structure of alkaloides OH



Structure of terpenoides



Azadirachtin



Allicin

شكل (٦–١): التركيب البنائى لبعض المركبات – التى تُنتجها النباتات – والتى تكون مضادة للميكروبات.

ومن أمثلة مركبات الأيض الثانوية ذات النشاط المضاد للميكروبات (botanicals) – التى تُنتجها بعض النباتات – ما يلى (عن Gurjar وآخرين ٢٠١٢):

الاسم العادى	الاسم العلمى	المركب	مجموعة المركب	النشاط ضد
التفاح Apple	*Malus pumila*	Phloretin	Flavonoid derivative	عام
Ashwagandha	*Withania somnifera*	Withafarin A	Lactone	بكتيريا – فطريات
Bael tree	*Aegle marmelos*	Essential oil	Terpenoid	فطريات
شجرة الصمغ Blue gum tree	*Eucalyptus globulus*	Tannin	Polyphenol	بكتيريا– فطريات– فيروسات
البصل Onion	*Allium cepa*	Allicin	Sulfoxide	بكتيريا – فطريات
الزعتر Thyme	*Thymus vulgaris*	Caffeic acid	Terpenoid	بكتيريا– فطريات– فيروسات
الكركم Turmeric	*Curcuma longa*	Curcumin	Terpenoids	بكتيريا– فطريات– بروتوزوا
الداتورة Thorn apple	*Datura stramonium*	Hyoscymine Scopolamine	Alkaloids	فطريات
الفلفل الأسود Black pepper	*Piper nigrum*	Piperine	Alkaloid	فطريات
الخروع Castorbean	*Ricinus communis*	Ricinine Ricininoleic	Alkaloids	فطريات
النيم Neem/Margosa tree	*Azadirachta indica*	Azadirachtin	Terpenoides	بكتيريا – فطريات
الثوم Garlic	*Allium sativum*	Allicin	Solfoxide	بكتيريا – فطريات

ولقد دُرس تأثير المستخلصات المتحصل عليها من ٩ أنواع برية عشبية مأكولة edible على عدد من المسببات المرضية الهامة بعد الحصاد للخضر والفاكهة، وكان لمعظمها تأثير كبير فى الحد من عدد من الإصابات المرضية، وكان مرد ذلك إلى محتواها العالى من الفينولات، مثل مشتقات حامض الكافيك والفلافونات (Gatto وآخرون ٢٠١١).

طريقة فعلها

تعمل مختلف مجموعات مركبات الأيض الثانوية كمضادات ميكروبية من خلال الآليات التالية (Gurjar وآخرون ٢٠١٢):

المجموعة	آلية تأثيرها
الفينولات	إتلاف الأغشية البلازمية – إفقاد الأنسجة لغذاء المسببات المرضية
الأحماض الفينولية	تكوين معقدات مع الجدر الخلوية– وقف نشاط الإنزيمات
التربينوبدات – الزيوت الأساسية	إتلاف الأغشية البلازمية
أشباه القلويات	التداخل مع الجدر الخلوية
التانينات	الارتباط بالبروتينات – تثبيط الإنزيمات – إفقاد الأنسجة لغذاء المسببات المرضية
الفلافونويدات	تكوين معقدات مع الجدر الخلوية – وقف نشاط الإنزيمات
الكيومارينات	التفاعل مع دنا DNA البكتيريا
اللكتينات والبولى ببتيدات	تكوين روابط ثنائية الكبريت

طرق استخلاصها

تُستخلص مختلف مجموعات المركبات الكيميائية من الأنسجة النباتية بمختلف المذيبات، كما يلى (Gurjar وآخرون ٢٠١٢):

المذيب	مجموعات المركبات التى يمكن استخلاصها
الماء	التانينات – السابونينات – التربينويدات terpinoides
الإيثانول	أشباه القلويات alkaloids – التانينات – التربينويدات – الفلافونولات flavonols
الميثانول	التربينويدات – السابونينات – التانينات – الفلافونولات
الكلوروفورم	التربينويدات – الفلافونويدات flavonoids
Dichloro-methanol	التربينويدات
الإثير	أشباه القلويات – التربنيويدات – الكيمومارينات cumarins
الأسيتون	الفلافونولات

بعض المستخلصات النباتية واستعمالاتها

يفيد استعمال بعض المستخلصات النباتية فى مكافحة مسببات مرضية معينة، كما يلى (عن Gurgar وآخرين ٢٠١٢):

- مستخلص ريزومات الكركم *Curcuma longa*، والزنجبيل *Zingiber officinale*.. يفيد فى مكافحة المسببات المرضية: *Phytophthora infestans*، و*Fusarium solani*، و *Pyricularia oryzae*.
- مستخلص أوراق الرجلة *Portulaca oleracea*.. لمكافحة الفطر *Helminthosporium maydis*.
- مستخلص أوراق وسيقان ولحاء وجذور النيم *Azadirachta indica* والأنونا *Annona squamosa* لمكافحة أنثراكنوز الفلفل والندوة المبكرة فى الطماطم، وزيت النيم لمكافحة *Alternaroa alternata*، ومستخلص NSKE لبذور النيم لمكافحة البياض الدقيقى فى البسلة، والزيوت الأساسية لبذور النيم والكمون الأسود *Nigelia sativa* لمكافحة *F. oxysporum*، و *A. niger*، و *A. flavus*.