جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بابل كلية العلوم

قسم علوم الكيمياء

المركبات العضوية والدوائية في بعض الأعشاب

بحث تخرج تقدم به الطالب

(سجاد ياسين جواد جادر)

الى مجلس قسم علوم الكيمياء في كلية العلوم في جامعة بابل وهو جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في قسم علوم الكيمياء

باشراف

د. مهند موسى كريم

١٤٤٣ هـ

٢٠٢٢م

الآية القرآنية:

"يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ "

صدق الله العلي العظيم

سورة المجادلةالآيه (١١)

إهـداء

الحمد لله وكفى والصلاة على الحبيب المصطفى وأهله ومن وفى أما بعد:

الحمد لله الذي وفقنا لتتميم هذه الخطوة في مسيرتنا الدراسية بمذكرتنا هذه

ثمرة الجهد والنجاح بفضله تعالى مهداة إلى الوالدين الكريمين حفظهما الله

وأدامهما نورا لدربي

شكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم

(رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي وعلى والدي وأن أعمل صالحا ترضاه وأدخلني برحمتك في عبادك الصالحين)

صدق الله العظيم

إن خير ما نفتتح به هو شكر الله تعالى الذي وفقنا وأنعم علينا بصحة الجسم وسلامة الفكر وصفاء الوقت، وهذه نعم لولا توافرها لما كان هذا الجهد قد رأى النور.

وبعد عون الله وتوفيقه أجد أن الوفاء بالعهد قطعناه على أنفسنا وعلينا أن نتحلى به ونلتزمه، وحين تطل على ذاكرتنا كل الأسماء الخيرة التي اتسم أصحابها بسجايا العون، تصبح الكلمات عاجزة عن التعبير عما يعتلي القلب، ويكتنف الجوارح، من شكر وامتنان وعرفان لهم

ويفرض علي الوفاء أن أتقدم بكل كلمات التقدير والامتنان إلى جميع أساتذتي الأفاضل في كلية العلوم/ جامعة بابل، ولا بد من شكر فضل أساتذتي ، لما تركوه في نفسي من احترام للعلم والفضيلة، فكل الشكر والتقدير للأستاذ الكريم: (الدكتور مهند موسى كريم)، كما أتقدم بكل كلمات الاعتزاز والتقدير إلى عمادة الكلية

الباحث

المحتويات

الفصل الأول

مقدمة
المركبات العضوية
أولاً/ خواص المركبات العضوية properties of Organic Compounds
ثانياً/ مقارنة بين المركبات العضوية والمركبات الغير عضوية
ثالثاً/ أقسام المركبات العضوية Types of Organic chemistry
رابعاً/ المجموعات الوظيفية Functional groups
خامساً/ كسر الروابط في التفاعلات العضوية
سادساً/ التفاعلات العضوية Organic Reactions
سابعاً/ أسباب كثرة المركبات العضوية
ثامناً/ مصادر المركبات العضوية Sources of Organic compounds
المنتجات التي تحتوي على مركبات عضوية شائعة
مجالات على الكيمياء العضوية
أهم المركبات العضوية

الفصل الثاني

المكونات العضوية الرئيسية في الأعشاب
منثول (مينثول) Menthol
تربينين (تيربينين) Terpinene
يوجينول Eugenol
كابسيسين Capsaicin
فانيلين Vanillin
بيتا بينين β-Pinene
كارفاكرول Carvacrol
كارفون Carvone
ثايمول (ثيمول) Thymol C10H14O
بيبيرين Piperine
الكروسين.(بالإنجليزية: Crocin)
يوجينول Eugenol :
كيبسيسين Capsaicin
الكركومين
ريزورسينول Resorcinol
سيترال Citral :
لينالول Linalool
إستراجول Estragole
المصادر

مقدمة

الكيمياء العضوية (بالإنجليزية: Organic Chemistry) هي إحدى فروع علم الكيمياء. ويدرس بنية وخواص وتفاعلات المركبات والمواد العضوية، أي المواد التي تحتوي على عنصر الكربون. وهي تهتم بالتفاعلات والمواد الداخلة في تكوين الكائنات الحية أو الناتجة من كائن حي، ولهذا سميت بالعضوية. الكيمياء العضوية هي العلم المتعلق بوجود الحياة على الأرض وتبحث في المركبات المرتبطة بالحياة والكائنات الحية.

دراسة المواد العضوية تتضمن استخدام المطيافية (مثل رنين مغناطيسي نووي) ومطيافية الكتلة والطرق الفيزيائية والكيميائية الأخرى لتحديد التركيب الكيميائي والصيغة الكيميائية للمركبات العضوية وفهم تفاعلاتها، بل وإضافة مواد يستفيد منها الإنسان، مثل الأدوية والأسمدة والبوليميرات المختلفة المستخدمة أحيانها كعوازل كهربائية أو حرارية أو صوتية. يدخل في تركيب المواد العضوية بصفة أساسية الكربون والنتروجين والهيدروجين والأكسجين. الكربون هو عمودها الفقري حيث أنه رباعي التكافؤ، وقابل لتكوين سلاسل طويلة وحلقات لجزيئات عضوية، مثل جزيئات البروتين المتعددة والبوليمرات المختلفة .

دراسة خواص المواد تتضمن الخواص الفيزيائية والكيميائية، وتستخدم طرقًا شبيهة وطرق تقدير التفاعلية الكيميائية، بهدف فهم سلوك المادة العضوية في شكلها النقي (إن وجد)، وفي المحاليل والمزائج والأشكال المصنعة. وتتضمن دراسة التفاعلات العضوية التحقيق في نطاقها باستخدامها في إعداد المركبات الهدف (مثل المنتجات الطبيعية والأدوية والمكثورات وغيرها) عن طريق الاصطناع الكيميائي، فضلا عن دراسة مركزة في تفاعلية الجزيئات العضوية المفردة، سواء في المختبرات وباستخدام الدراسة النظرية (محاكاة باستخدام الحاسوب).

وتتضمن مجموعة المواد الكيميائية المدروسة في الكيمياء العضوية الهيدروكربونات (مركبات تحتوي على الكربون والهيدروجين فقط)، إضافة إلى عدد لا يحصى من المركبات التي تتكون من الكربون أساسًا، ولكنها تحتوي أيضًا على عناصر أخرى، وهي تدخل أساسا في تكوين الكائنات الحية من نبات أو حيوان أو ناتجة منها .

مكوناتها تحتوي على الكربون بالإضافة إلى مكونات أساسية من ضمنها: الأوكسجين والنيتروجين، والكبريت والفسفور (هذه موجودة في العديد من المركبات الكيميائية العضوية في الأحياء) والهالوجينات. يتميز الكربون بأنه رباعي الترابط، مما ييسر بنائه لسلسلات طويلة عضوية، مثل الكربوهيدرات والبروتينات.

الكيمياء الدوائية تخصص علمي يجمع بين الكيمياء والصيدلة بهدف تصميم المركبات الدوائية الجديدة وتطويرها. أو بالاصح يجمع بين الصيدلة والكيمياء العضوية. تقوم الكيمياء الصيدلية بتمييز وتصنيع وتطوير المركبات الكيميائية الجديدة لتناسب الاستخدامات العلاجية : بمعنى زيادة التأثير العلاجي لها وإنقاص الآثار الجانبية. من أجل ذلك تستخدم الكثير من التقنيات الكيميائية والتقنية وأيضا تطبيقات الكيمياء الحاسوبية الجديدة لدراسة الأدوية المستخدمة وتأثيراتها الحيوية، من أهم هذه التقنيات : علاقة البنية-تأثير (سار) وعلاقة بنية-تأثير الكمية (كيوسار). المركبات التي تستخدم كأدوية تكون في العادة مركبات عضوية, والتي تقسم إلى جزيئات عضوية صغيرة مثل اتورفاستاتين (atorvastatin), كلوبيدوغريل (clopidogrel), ومواد بيولوجية مثل انفليكسيماب (infliximab), إنسولين (insulin). تحديدا, الكيمياء الدوائية تركز على الجزيئات العضوية الصغيرة, وبعض جوانب النواتج الطبيعية, والكيمياء الحيوية, وعلم الإنزيمات, وتهدف إلى اكتشاف وتطوير الأدوية في هذه المجالات

وفي العصر الحديث، اتسع النطاق إلى مزيد من العناصر في الجدول الدوري، مع عناصر المجموعات الرئيسية ونظرًا للخواص الفريدة للمركبات عديدة الكربون فإنه يوجد مدى بالغ الاتساع لاستخدامات المركبات العضوية. فمثلا تدخل المركبات العضوية كمكونات أساسية في عديد من المنتجات مثل الأدوية والمنتجات البتروكيمياوية واللدائن والأطعمة و الطلاء والمتفجرات والأسمدة والمطاط الاصطناعي والبلاستيك والعديد من المنتجات الأخرى. وبالطبع (بعيدًا عن بعض الاستثناءات البسيطة) فإنها أساس كل العمليات الحيوية التي تتم في أجسام الكائنات الحية، بل هي مركبات الكائنات الحية نفسها، فمكوناتها هي مركبات عضوية بالغة التعقيد. كما أن اختلاف أشكال ونشاط المستبدلات في المركبات العضوية يؤدي لوجود وظائف وأشكال مختلفة لهذه المركبات، مثل حفز الإنزيمات في التفاعلات الحيوية في الأنظمة الحية. وهذه التفاعلات بشكل أو بآخر تعد المحور الذي تدور حوله أشكال الحياة.

المركبات العضوية

تتكوَّن جميع الكائنات الحية في الغالب من مركبات الكربون التي تسمى المركبات العضوية. وتشمل فئة المركبات العضوية المركبات الطبيعية والمركّبات الاصطناعية التي تحتوي على الكربون. ورغم أن مجتمع الكيمياء لم يحدد بعد تعريفاً واحداً دقيقاً، فإن أغلبهم يتفقون على أن السمة المميزة للجزيئات العضوية تتمثل في وجود الكربون باعتباره العنصر الرئيسي، المرتبط بالهيدروجين وذرات الكربون الأخرى. ومع ذلك، فإن بعض المركبات المحتوية على الكربون مثل الكاربونات والسيانيد والأوكسيدات البسيطة (CO وثاني أكسيد الكربون) لا تصنف على أنها مركبات عضوية.

المركبات العضوية هي المكونات الرئيسية للبلاستيك والصابون والعطور والمحليات والأقمشة. المستحضرات الصيدلانية، والعديد من المواد الأخرى التي تستخدم يومياً. وتشمل المركبات العضوية المركبات الناشئة عن الكائنات الحية والمركبات التي يقوم الكيميائيون بتصنيعها. إن وجود مجموعة واسعة من الجزيئات العضوية هو نتيجة لقدرة ذرات الكربون على تكوين ما يصل إلى أربعة روابط قوية بذرات الكربون الأخرى، مما يؤدي إلى سلاسل وحلقات من أحجام وأشكال وتعقيدات مختلفة.

الهيدروكربونات

تحتوي أبسط المركبات العضوية على العناصر الكربونية والهيدروجين فقط وتسمى الهيدروكربونات. قد تختلف الهيدروكربونات في أنواع روابط كربون-كربون الموجودة في الجزيئات. المركبات التي تحتوي على روابط كربونية أحادية فإنها تسمى الألكانات، في حين أن الروابط الكربونية التي تحتوي على روابط مزدوجة أو ثلاثية هي الألكينات والألكاينات على التوالي. على الرغم من أن جميع الهيدروكربونات تتكون من نوعين فقط من

Butane (C4H10) Isobutane (C4H10) Cyclobutane (C4H8)

تستخدم الهيدروكربونات كل يوم، بشكل أساسي كأنواع من الوقود، مثل الغاز الطبيعي، والأسيتيلين، والبروبين، والبوتان، والمكونات الرئيسية للبنزين، ووقود الديزل، وزيت التدفئة. تحتوي الألكانات، أو الهيدروكربونات المشبعة، على روابط تساهمية واحدة فقط بين ذرات الكربون. عادة ما تتغير خصائص مثل نقطة الانصهار ونقطة الغليان بشكل متوقع مع تغير عدد ذرات الكربون والهيدروجين في الجزيئات.

لتحديد اسم آلكان بسيط، حدد أولاً اسم الأساس بناءً على عدد ذرات الكربون في السلسلة **(ميث = ١, ايث = ٢, بروب = ٣, بوت = ٤, بينت = ٥, هيكس = ٦, هيبت = ٧, أوكت = ٨, نون = ٩, and ديك = ١٠).** ويتبع اسم القاعدة لاحقة— تحدد بواسطة ما إذا كانت الهيدروكربون ألكان (-ane) أو ألكين (-ene) أو الكاين (-yne). على سبيل المثال، يسمى ألكان ذو الكربون الثاني الإيثان؛ ويُطلق على الألكان ثلاثي الكربون اسم البروبان؛ ويُطلق على الألكان رباعي الكربون اسم البوتان. تُسمى السلاسل الأطول على النحو التالي: بنتان (سلسلة ٥-كربون)، وهكسان (٦)، هيبتان (٧)، أوكتان (٨)، نونان (٩)، و(١٠) ديكان.

الألكينات والألكاينات هي هيدروكربونات غير مشبعة تحتوي على روابط مزدوجة وروابط ثلاثية، على التوالي، بين ذرتي كربون على الأقل. ويتبع اسمها نفس خطوات الألكانات: اسم القاعدة + اللاحقة. على سبيل المثال، تسمى سلسلة ألكين لثنائي كربون بالإيثين، وتسمى سلسلة ألكاين لثنائي كربون بالإيثاين؛ ويُطلق على الألكين ثلاثي الكربون اسم بروبين، ويُطلق على الألكاين ثلاثي الكربون اسم بروباين، وهكذا.

Ethane (C2H6) Ethene (C2H4) Ethyne (C2H2)

الهيدروكربونات غير العضوية

يؤدي دمج مجموعة وظيفية في جزيئات الكربون والهيدروجين إلى فئات جديدة من المركبات التي تسمى الهيدروكربونات الوظيفية. المجموعة الوظيفية هي ذرة مميزة أو مجموعة من الذرات تحدد بشكل أساسي خصائص مشتقات الهيدروكربون.

أحد أنواع المجموعة الوظيفية هو المجموعة –OH. المركبات التي تحتوي على مجموعة وظائف –OH هي المركبات الكحولية. يأتي اسم الكحول من الهيدروكربون الذي اشتقت منه. بموجب الاتفاقية، يتم تعيين جزء الهيدروكربون من الجزيء على أنه 'R'؛ لذا فإن الصيغة العامة للكحول هي R–OH. يتم استبدال '–ان' في نهاية اسم الهيدروكربون بـ '–ول'. في حالة وجود كحول متفرع، تتم الإشارة إلى ذرة الكربون التي ترتبط بها مجموعة –OH برقم يتم وضعه قبل الاسم. وفيما يلي قائمة بالمجموعات الوظيفية المشتركة الأخرى. تشكّل مجموعة من المركبات التي تحتوي على نفس المجموعة الوظيفية عائلة واحدة.

الأمينات Eq15Eq16C3H9N بروبيلامين

الإيثرات هي مركبات تحتوي على المجموعة الوظيفية–O–، مع الصيغة العامة R–O–R'. تحتوي فئة أخرى من الجزيئات العضوية على ذرة كربون متصلة بذرة أكسجين من خلال رابطة مزدوجة، تسمى عادة مجموعة الكربونيل. ويمكن ربط الكربون الموجود في مجموعة الكاربونيل ببدائل أخرى تؤدي إلى عدة أسر فرعية (الألديهيدات، والكيتونات، والأحماض الكربوكسيلية، والإيسترات).

تشمل المجموعات الوظيفية المرتبطة بمجموعة الكاربونيل مجموعة –CHO من الألديهيد ومجموعة –CO– من مادة الكيتون، ومجموعة –CO2H من حمض الكربوكسيل، ومجموعة –CO2R من الإيسترات. إن مجموعة الكربونيل، والتي هي الرابطة المزدوجة بين الكربون والأكسجين، هي البنية الأساسية في هذه الفئات من الجزيئات العضوية. تحتوي الألدهيدات على ذرة هيدروجين واحدة على الأقل متصلة بذرة الكربون في الكربونيل، وتحتوي الكيتونات على مجموعتين من الكربون متصلة بذرة الكربون في الكربونيل، وتحتوي الأحماض الكربوكسيلية على مجموعة هيدروكسيل متصلة بذرة الكربون في الكربونيل

وتحتوي الإيسترات على ذرة أكسجين متصلة بمجموعة كربون أخرى متصلة بذرة الكربون في الكربونيل. تحتوي كل هذه المركبات على ذرات كربون مؤكسدة ذات صلة بذرة الكربون في مجموعة من الكحول.

إن إضافة النيتروجين إلى المركب العضوي ينتج فئتين عامتين من الجزيئات، وهما الأمينات والأميدات. تُصنَّف المركبات التي تحتوي على ذرة نيتروجين مرتبطة بمجموعة هيدروكربون على أنها مركبات الأمين. يتم تصنيف المركبات التي تحتوي على ذرة نيتروجين مرتبطة بأحد جوانب مجموعة الكربونيل على أنها مركبات الأميد. الأمينات هي مجموعات وظيفية قلوية. يمكن أن تتحد الأمينات والأحماض الكربوكسيلية في تفاعل تكاثف لتكوين الأميدات.

أولاً/ خواص المركبات العضوية properties of Organic Compounds

تتميز تلك المركبات بالخواص التالية:

(١) جميعها مركبات جزيئية حيث تحتوي على وحدات متميزة يتألف كل منها من عدد محدود من الذرات ولا توجد بينها أيونات وتدعي الجزيئات (Molecule)

(٢) سهلة التطاير في الحالة السائلة وذات درجات إنصهار منخفضة إذا كانت صلبة لذلك فأن نسبة عالية من المركبات العضوية هي غازات أو سوائل.

(٣) تنصهر دون درجة 300 C^{o} وتتفحم وتتجزئ فوق هذه الدرجة.

(٤) لا تذوب عادة في الماء ولكن في المذيبات العضوية مثل الكحول والأيثر والكلورفورم مثلاً.

(٥) ليس لها مقدرة على التوصيل الكهربائية (ضعيفة التوصيل جداً؟)

(٦) تتفاعل ببطء مقارنة مع تفاعلات المركبات اللاعضوية وتصل إلى حالة الاتزان.

ثانياً/ مقارنة بين المركبات العضوية والمركبات الغير عضوية

يوضح الجدول التالي أهم الصفات التى تميز تلك المركبات عن المركبات غير العضوية

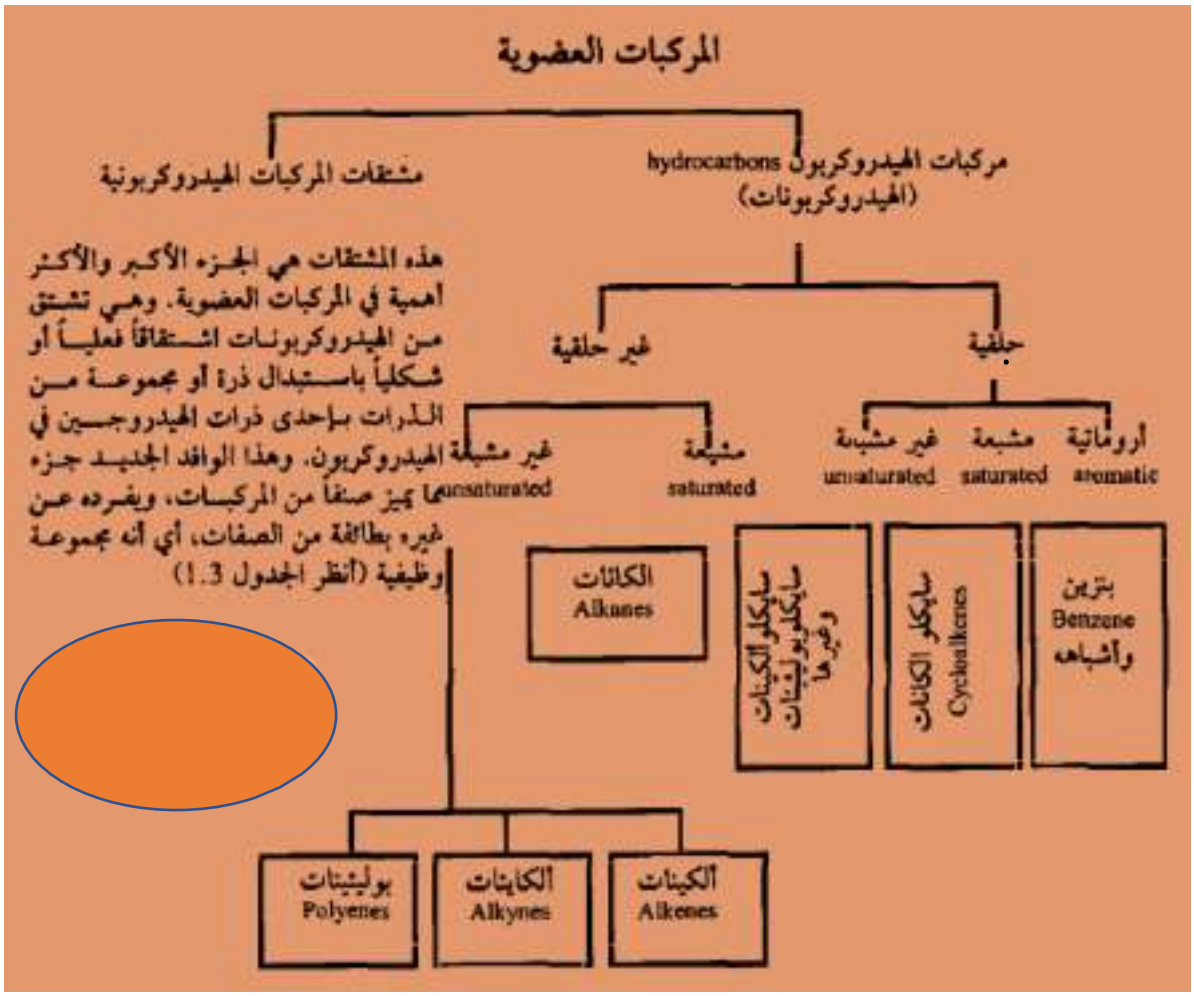
	المركبات العضوية	المركبات غير العضوية
ـ درجة الانصهار	ـ منخفضة لمعظمها .	ـ مرتفعة لمعظمها .
ـ الاشتعال	ـ قابلة للاشتعال .	ـ غير قابلة للاشتعال .
ـ الرائحة	ـ لمعظمها رائحة مميزة .	ـ القليل منها له رائحة .
ـ التأين	ـ لا تتأين (روابط تساهمية) .	ـ قابلة للتأين (روابط أيونية) .
ـ سرعة التفاعل	ـ بطيئة .	ـ سريعة .
ـ نواتج التفاعلات	ـ ينتج خليط من النواتج غالبا.	ـ عادة يتكون ناتج واحد .
ـ البلمرة	ـ لها المقدرة على البلمرة .	ـ غير قابلة للبلمرة .
ـ التشكل	ـ تتميز بخاصية التشكل .	ـ لا توجد فيها هذه الخاصية
ـ توصيل الكهرباء	ـ ضعيفة أو لا توصل .	ـ جيدة التوصيل للكهرباء .

ثالثاً/ أقسام المركبات العضوية Types of Organic chemistry

– لكى يتم دراسة تلك المركبات والتي يصل عددها إلى عدة ملايين، لابد من تقسيمها إلى أصناف ومجاميع حسب تفاعلاتها والمجاميع التي تميزها الواحدة عن الأخرى.

– تقسم تلك المركبات نظراً لعددها الهائل على أساس صفاتها وتفاعلاتها من خلال تصنيفها أولاً حسب تركيبها الجزيئي العام (التركيب البنائي).

– تقسم المركبات العضوية إلى مركبات هيدروكربونية (Hydrocarbons) وإلى مشتقات المركبات الهيدروكربونية. كما يتم تقسيم الهيدروكربونات إلى حلقية وغير حلقية وحسب تركيبها البنائي. وهذه بدورها يتم تصنيفها في حالة كونها مشبعة او غير مشبعة أو حلقية لكى يتسنى دراستها في تفصيل ووضوح. وبعد ذلك ينظر إلى هذه المركبات ووجود مجاميع وظيفية فيها (Functional groups) والتي تميز تفاعلات هذه المركبات.



رابعاً/ المجموعات الوظيفية Functional groups

– لابد من معرفة مشتقات المركبات العضوية والتي تشكل قطاعاً كبيراً والتي تتميز بوجود المجاميع الوظيفية (Functional groups) التي تعطي لكل صنف تفاعلات تختلف عن الصنوف الأخرى ، إضافة إلى المركبات الحيوية في جسم الإنسان مثل الأنزيمات والهرمونات وهيموغلوبين الدم والكلوروفيل وغيره.

– فيما يلي جدول بأهم المجموعات الوظيفية البارزة:

Fuction groups of Organic Compounds

1- الرابطة المزدوجة	$>C=C<$	البروبين، الأثيلين	$CH_2=CH_2$
2- الرابطة الثلاثية	$-C\equiv C-$	الأستيلين	$CH\equiv CH$
3- الهاليد	$-\overset{|}{C}-X$	هاليد المثيل	CH_3-Cl
4- الكحول (الغول)	$-\overset{|}{C}-OH$	الأيثانول	CH_3CH_2OH
5- الأيثر	$-\overset{|}{C}-O-\overset{|}{C}-$	ثنائي مثيل الأيثر	CH_3-O-CH_3
6-الكربونيل	$>C=O$	الألديهيد والكيتون	$CH_3C(=O)H$
7- الكربوكسيل	$C(=O)OH$	حامض الأستيك	$CH_3C(=O)OH$
8- الأمين	$-\overset{|}{C}-N<_{H}^{}$	أثيل المين	CH_3-NH_2

9- مشتقات الحوامض الكربوكسيلية:

الأستر	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR'$	بروبيونات المثيل	$C_2H_5-C(=O)OCH_3$
الأميد	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$	أسيتاميد	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$
هاليد الحامض	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-x$	كلوريد الأستيل	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl$

خامساً/ التفاعلات العضوية Organic Reactions

تتضمن التفاعلات العضوية ثلاثة انواع رئيسية وهي:

(١) تفاعلات الاستبدال أو الإحلال Substitution

حيث تتضمن هذه التفاعلات استبدال أو احلال ذرة أو مجموعة بدل ذرة هيدروجين أو غيرها بوجود عوامل حفازة وتكون هذه التفاعلات منتشرة بشكل كبير فب التفاعلات العضوية.

(٢) تفاعلات الإضافة Addition reactions

وتحدث هذه التفاعلات في المركبات العضوية غير المشبعة مثل الألكينات والالكاينات والمركبات الحاوية على مجاميع الكربونيل والنتريل وغيرها.

(٣) تفاعلات الحذف Elimination reactions

وهي التفاعلات التي تحدث في المركبات الحاوية على ذرة عدا الكربون والتي تتمتع بسالبيه كهربائية عالية. مما يجعلها سهلة المغادرة كما في هاليدات الألكيل والكحولات والأمينات.

كما ان هناك أشكالاً للعديد من التفاعلات مثل إعادة الترتيب (Rearrangement) أو الأكسدة والاختزال (Oxidation – Reduction) وغيرها ولكنها تعتبر جزءاً من الأنواع الرئيسية الثلاث اعلاه.

سادساً/ أسباب كثرة المركبات العضوية

تختص الكيمياء العضوية بمركبات الكربون لذا لابد من دراسة سلوك ذرة الكربون وكيفية ارتباطها مع الذرات الأخرى لتكوين المركبات العضوية والتي تعد حالياً بالملايين. وتعزى كثرة مركبات الكربون إلى:

(١) قدرة الكربون على الاتحاد بين بين ذراته لتكوين سلاسل مؤلفة من أعداد كبيرة من الذرات متفرعة أو مستقيمة وذات روابط قوية ومتماسكة.

(٢) في حالة نقص ذرات الهيدروجين فإن ذرة الكربون ذات قدرة على تكوين روابط مزدوجة وثلاثية وتكوين مركبات حلقية تحتوي على 4- 7 ذرات.

(٣) قابلية ذرة الكربون للاتحاد مع ذرات مختلفة مثل الأكسجين والنيتروجين والكبريت والهالوجينات والفسفور وغيرها لتكوين مركبات مستقرة.

سابعاً/ مصادر المركبات العضوية Sources of Organic compounds

– من خلال عملية التمثيل العضوية (Photosynthesis) وبوجود صبغة الكلوروفيل تقوم النباتات الخضراء بامتصاص ضوء الشمس واختزال ثاني اكسيد الكربون والماء إلى مركبات عضوية بسيطة تتحول في جسم النبات إلى العديد من المركبات المعقدة.

$$nCO_2 + nH_2O \rightarrow (CH_2O)n + nO_2$$

– ومن النبات تنتقل هذه المركبات إلى الأحياء حيث تتحول فيها إلى مركبات اخرى. أما تفرزه الأحياء وما ينتج من تحلل أجسادها بعد الموت فهي مركبات عضوية تتراكم من خلال ملايين السنين لتكون المصادر الرئيسية للمركبات العضوية على الأرض مثل البترول والفحم والغاز الطبيعي والخشب وغيرها والتي تعتبر مصادر الطاقة المألوفة

– يعتبر كل من البترول والفحم هما المصادر الرئيسية للمركبات العضوية في الوقت الحاضر.

المنتجات التي تحتوي على مركبات عضوية شائعة

- الشامبو
- العطور
- البلاستيك
- الورق
- الأقمشة الاصطناعية (النايلون)
- مزيل طلاء الأظافر
- الأسمدة
- الفيتامينات
- الأصباغ

- الصابون
- الشموع
- الأسفلت

مجالات على الكيمياء العضوية

- تعتمد العديد من المجالات على الكيمياء العضوية، ومنها:
- علم الاحياء
- البترول
- البوليمرات
- الهندسة الوراثية
- الزراعة
- علم العقاقير
- المنتجات المستهلكة

أهم المركبات العضوية

١. الميثان Methane
أسود اللون ، يستخدم في صناعة إطارات السيارات وحبر الطباعة ، في إنتاج الضوء والطاقة ، في صنع كحول الميثيل ، والفورمالديهايد والكلوروفورم.

٢. البيوتان Butane
في الحالة السائلة يتم استخدامه كوقود غاز البترول المسال.

٣. الإيثيلين Ethylene
في إنضاج الفاكهة والمحافظة على الفاكهة ، وفي صنع غاز الخردل ، على شكل مخدر ، وفي تكوي لهب أوكسي إيثيلين.

٤. الأسيتيلين Acetylene
في إنتاج الضوء ، ولهب أوكسي إيثيلين ، على شكل مخدر نارسلين ، في صنع النيوبرين (المطاط الصناعي).

٥. البولي إثيلين Polythene
يستخدم لإنتاج المقاومة الكهربائية في الأسلاك والكابلات ، في صنع طبقة إضافية في غطاء الزجاجة وفي إنتاج الزجاجات غير القابلة للكسر ، الأنابيب ، الدلاء ، إلخ.

٦. البوليسترين Polystyrene
يستخدم لإنتاج أغطية للزجاجات من الحمض ، وفي تكوين خلايا الجسم.

٧. برومو الإيثان Ethyl bromine
يستخدم لعمل تخدير موضعي.

٨. الكلوروفورم Chloroform
في العمليات الجراحية كـ مخدر ، في شكل مذيب من المطاط ، الدهون ، كمبيد حشري.

٩. الكحول الميثيلي Methyl alcohol
في صنع الألوان الاصطناعية ، والطلاء والتلميع ، واستخدامه كوقود للمحركات وما إلى ذلك.

١٠. فورمنت Formament
في صنع دواء الحلق وفي صنع أقراص قابلة للمضغ.

١١. الكحول الإيثيلي Ethyl alcohol
يتم استخدامه لصنع النبيذ وغيرها من مواد الشرب الكحولية ، والصبغات ، والبارنيش ، والتلميع ، في شكل مذيبات ، بألوان صناعية في العطور ورائحة الفواكه ، في الصابون الشفاف ، في المصابيح الروحية والمواقد ، على شكل مبيدات حشرية.

١٢. الجليسرول Glycerol
يتم استخدامه لصنع النيتروجليسرين ، في تنظيف مكونات الساعات ، في حبر الطوابع ، في تلميع الأحذية ومستحضرات التجميل ، في الصابون الشفاف ، في الأدوية المسكنة للألم من أي جزء من أعضاء الجسم ، في الحلويات والنبيذ والفواكه مواد حافظة وما إلى ذلك.

١٣. الفورمالديهايد Formaldehyde
في صنع المبيدات الحشرية ، في تثبيت غشاء الجيلاتين على ألواح التصوير ، في صنع أقمشة مقاومة للماء عن طريق مزجها مع البيض من الخارج بقطع بيضاء وغير ذلك.

١٤. أسيتالديهيد Acetaldehyde
في صناعة الأدوية الملونة ، وفي تصنيع دواء الأسيتالديهيد الميتا أسيتالديهيد المستخدم في النوم ، وفي إنتاج البلاستيك.

١٥. الأسيتون Acetone
في صناعة البرنيش ، الكورداية ، السليلوز كلوديان ، الحرير الصناعي ، المطاط الصناعي ، السولفون ، الكلوروتون ، الكلوروفورم ، اليودوفورم كأدوية إلخ.

١٦. حمض الفورميك Formic acid
في صناعة المبيدات الحشرية ، كمادة حافظة لعصائر الفاكهة ، في تجارة الجلود والمطاط وما إلى ذلك.

١٧. حمض الخليك أو حمض الاسيتيك Acetic acid
ككاشف في التجارب ، على شكل خل ، في صنع الصلصات والمربى ، إلخ.

١٨. كلوريد الأسيتيل Acetyl chloride
في صنع الأسيتاميد ، أنهيدريد الخل ، إلخ.

١٩. انهيدريد الخليك Acetic anhydride
في صناعة الألوان ، وفي صناعة الأدوية مثل الأسبرين ، وفي صناعة الحرير الصناعي أو الصناعي من السليلوز ، إلخ.

٢٠. الأسيتاميد Acetamide
في تليين الجلد والقماش وفي رش اللب والورق.

٢١. خلات الإيثيل Ethyl acetate
في صناعة الأدوية والعطور الاصطناعية وما إلى ذلك.

٢٢. اليوريا Urea

في شكل سماد ، في صناعة البلاستيك الفورمالديهايد واليوريا والأدوية وما إلى ذلك.

٢٣. حمض الأكساليك Oxalic acid
في أقمشة التلوين والطباعة ، في صنع لون الحبر والفحم ، في تبييض الجلد ، في تنظيف بقعة الحبر بمحلول ١٠٪ إلخ.

٢٤. الجلوكوز Glucose
في صنع أنواع مختلفة من النبيذ ، في الحلويات والمواد الحافظة لعصائر الفاكهة ، والأدوية مثل الجلوكونات وما إلى ذلك.

٢٥. البنزين Benzene
في شكل مذيب ، في التنظيف ، بخلطه مع البنزين واستخدامه كوقود للمحركات وما إلى ذلك.

٢٦. التولوين Toluene
في التنظيف الجاف ، في شكل مذيب ، في إنتاج الأدوية ، في صنع المتفجرات ، إلخ.

٢٧. الكلورو البنزين Chloro benzene
في تصنيع الأنيلين والفينول وما إلى ذلك.

٢٨. النيترو بنزين Nitro benzene
في إنتاج الصابون على شكل زيت ، وفي صناعة مواد التلميع ، إلخ.

٢٩. الأنيلين Aniline
في صناعة الألوان ، وفي صناعة الأدوية ، إلخ.

٣٠. الفينول Phenol
في إنتاج الصابون الكربوليكي ، على شكل مبيدات حشرية ، في الباكليت ، في الأسبرين ، السيلول ، إلخ.

٣١. البنزالديهايد Benzaldehyde
في صناعة الألوان ، في صناعة العطور ، إلخ.

٣٢. حمض البنزويك Benzoic acid

في صناعة الأدوية ، كحافظة لعصائر الفاكهة ، إلخ.

٣٣. حمض البنزين سلفونيك Benzene Sulphonic acid
في إنتاج السكرين ، في إنتاج اللون المذاب ، في صنع أدوية السلفا ، إلخ.

٣٤. الإيثر Ether
كـ مخدر ، مذيب ، سائل تبريد ، في إنتاج الكحول ، إلخ...

٣٥. رابع كلوريد الكربون Carbon-tetrachloride
يستخدم على شكل طفاية حريق.

٣٦. يوروتروبين (سداسي ميثيلين رباعي أمين) Urotropin
في علاج أمراض المسالك البولية.

٣٧. جامكسين Gammexene
على شكل مبيد للجراثيم / مبيد حشري.

الفصل الثاني

المكونات العضوية الرئيسية في الأعشاب

كيمياء الدوائية

تجمع بين الصيدلة والكيمياء العضوية. تقوم الكيمياء الصيدلانية بتمييز وتصنيع وتطوير المركبات الكيميائية الجديدة لتناسب الاستخدامات العلاجية :

بمعنى زيادة التأثير العلاجي لها وإنقاص الآثار الجانبية. من أجل ذلك تستخدم الكثير من التقنيات الكيميائية والتقنية وأيضا تطبيقات الكيمياء الحاسوبية الجديدة لدراسة الأدوية المستخدمة وتأثيراتها الحيوية، **من أهم هذه التقنيات**:

علاقة البنية-تأثير (سار)

علاقة بنية-تأثير الكمية (كيوسار).

المركبات التي تستخدم كأدوية تكون في العادة مركبات عضوية، والتي تقسم إلى جزيئات عضوية صغيرة مثل اتورفاستاتين(atorvastatin), كلوبيدوجريل (clopidogrel), ومواد بيولوجية مثل انفليكسيماب (infliximab), انسولين (insulin). تحديدا، الكيمياء الدوائية تركز على الجزيئات العضوية الصغيرة، وبعض جوانب النواتج الطبيعية، والكيمياء الحيوية, وعلم الإنزيمات, وتهدف إلى اكتشاف وتطوير الأدوية في هذه المجالات.

الكيمياء الدوائية على الطريق لاكتشاف الأدوية

بنية-تأثير الكمية (كيوسار). وهي فرع من الكيمياء يدرس المركبات الدوائية وخواصها كما يدرس طرق معايرتها وتحديد ذاتيتها تنقسم لفرع عضوي وقسم لا عضوي. ان الكتب المرجعية لهذا العلم يجب أن تتضمن تصنيفا شاملا للاعداد الهائلة من الأدوية المتوفرة في السوق التجارية بحسب زمر فارماكوجية أو كيميائية تبرز ما يطلق عليه علاقة البنية-التأثير لأفراد كل زمرة بعينها ويجب أن توفر هذه المراجع معلومات مثل

الخواص الفيزيائية والكيميائية والاستعمال والتاثيرات الجانبية والمقدار الدوائي وفيما عدا هذه المعلومات ثمة اختلافات واسعة بين كل كتاب مرجعي وأخر في مجال الكيمياء الصيدلية إذ ان بعضها يذهب إلى الاهتمام بدراسة الأدوية من حيث الانحلال والارتباط بالبروتينات والامتصاص والأطراح وبعضها يذهب إلى الاهتمام بدراسة الطرق التحليلية لهذه الادوية وقد اختلفت النظرة إلى الكيمياء الصيدلية بأختلاف التوجهات الحديثة في تدريس الصيدلة وأول هذه التوجهات انطلقت من مفهوم الاهتمام بالدواء إلى الاهتمام بمصير الدواء لدى المريض إلى الاهتمام بدواء الحالة السريرية إلى الاهتمام بتخليق وتصنيع الدواء من منشأ بيولوجي.وغيرها من التوجهات التي تعتمدها مدارس الصيدلة في مختلف أنحاء العالم

سوف نأخذ في هذا الفصل عدد من المكونات العضوية الرئيسية في الأعشاب

١. منثول (مينثول) Menthol:

يعرف أيضا باسم كافور النعناع وهو مركّب عضوي صلب يوجد على شكل بلورات سداسية عديمة اللون و غالباً ما تكون مشابهه للإبر، أو على شكل كتل ملتحمة، أو على شكل مسحوق بلوري، له رائحة جميلة تشبه النعنع البري ،

المنثول هو زيت طيار له رائحة عطرية مميزة. مركب عضوي موجود في بعض النباتات العشبية ويستخرج غالبا من النعناع أو عشبة الفليو ، و يعتبر المنثول نوع من الكحول الثانوي المشبع لاحتوائه على رابط الهيدروكسيل OH-

المنثول هو زيت النعناع وهو خلاصة من أجزاء عشبة النعناع الفلفلي، الذي ظل مستخدما كعامل مساعد في الهضم منذ أقدم العصور. وأصبح يستخدم في هذه الأيام كأحد إضافات الطعم للمنتجات الصحية، مثل معاجين الأسنان وغسولات الفم

والغرغرة. كما يستخدم «المنثول»، وهو أحد مركبات زيت النعناع، في المستحضرات التي توضع على الجسم لتخفف حالات مثل الاحتقان وآلام العضلات والحروق السطحية. كما يستخدم كمهدئ للسعال ولتخفيف الاحتقان في المجاري الأنفية والرئوية التنفسية وتهويتها.

الخصائص الحيوية

من خلال اخذ عينة لبلورة مينثول على درجة حرارة الغرفة لوحظ أن قدرة المينثول على تحريك مستقبلات TRPM8 الحساسة للبرودة في خلايا الجلد مسؤولة عن البرودة التي نشعر بها عند استنشاق المينثول أوأكله أو وضعه على الجلد. هذه الخاصية شبيهة بالفلفل، المسؤول كيميائيا عن الحرارة الناتجة من تناول الفلفل الحار (بالتالي يحفز مستشعر الحرارة دون حدوث أي تغيير فعلي على درجة الحرارة) بتم التحكم بالخصائص المسكنة للمينثول عن طريق تحفيز متخصص لل kappa مستقبل أشباه الأفيونيات. يعمل المينثول أيضا على اغلاق قنوات الصوديوم الحساسة للشحنة، ما يقلل من النشاط العصبي الذي قد يحفز العضلات. اظهرت دراسة ان الامتصاص الموضعي لل iboprufen لا يزداد مع المينثول، لكنه يسجل تاثير كامل للمينثول كمسكن للالم نفسه. يستعمل المينثول بشكل واسع في مجال العناية بالاسنان كمضاد موضعي للبكتيريا، فعال ضد مختلف الأنواع من بكتيريا العقديات و الملبنات.

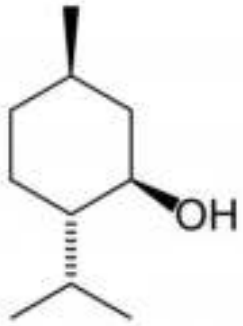
إستعمالات المنثول (مينثول) Menthol

هذه المادة تستعمل في صناعة السجائر و مستحضرات التجميل و النكهات و هي تنتمي إلى عائلة أيسوبرينويد ، الصيغة الكيميائية للمنثول هي C10H20O ، و الوزن الجزيئي له ١٥٦,٧٢ جرام/مول، و كثافته ٠,٨٩٠ جرام/سم٣ ، درجة انصهاره تتراوح ما بين ٤١-٤٣ درجة سيليزية و درجة غليانه ٢١٢ درجة سيليزية . المنثول

شحيح الذوبان في الماء و لكنه قابل للذوبان و بحرية في الكحول و الكلوروفورم و الإيثر و الإيثر البترولي و أيضا في حمض الخليك الثلجي و سائل البترول .

إن من أكثر المتصاوغات شيوعا للمنثول هو المنثول اليساري أي يدور مستوى سطح الضوء المستقطب إلى اليسار) ، يوجد المنثول اليساري في زيت النعناع ، و تنتج كميات قليله منه من عشب الاترجية (عشب عطري).

للمنثول القدرة على تحريك مستقبلات الحساسة للبرودة في خلايا الجلد كما هي مسؤولة عن البرودة التي نشعر بها عند استنشاق المنثول أو أكله أو وضعه على الجلد. و يستعمل المنثول بشكل واسع في مجال العناية بالاسنان كمضاد موضعي للبكتيريا، فعال ضد مختلف الأنواع من بكتيريا العقديات و الملبنات.



٢. تربينين (تيربينين) Terpinene

و terpinenes مجموعة من ايزوميريا الهيدروكربونات التي تصنف على أنها monoterpenes . كل منها له نفس الصيغة الجزيئية وإطار الكربون ، لكنهما يختلفان في موضع الروابط المزدوجة بين الكربون والكربون. α-Terpinene تم عزلها من الهيل و المردقوش والزيوت، ومن المصادر الطبيعية الأخرى. β-Terpinene ليس له مصدر طبيعي معروف ولكنه تم تحضيره من γ-Terpinene . sabinene و δ-terpinene (المعروف أيضًا باسم terpinolene) تم عزلهما من مجموعة متنوعة من المصادر النباتية. كلها سوائل عديمة اللون برائحة تشبه زيت التربنتين.

تربينين (تيربينين) : Terpinene هناك ثلاثة متصاوغات (متماكبات) لهذه المادة و هي:

أ- **ألفا-تربينين α-Terpinene**

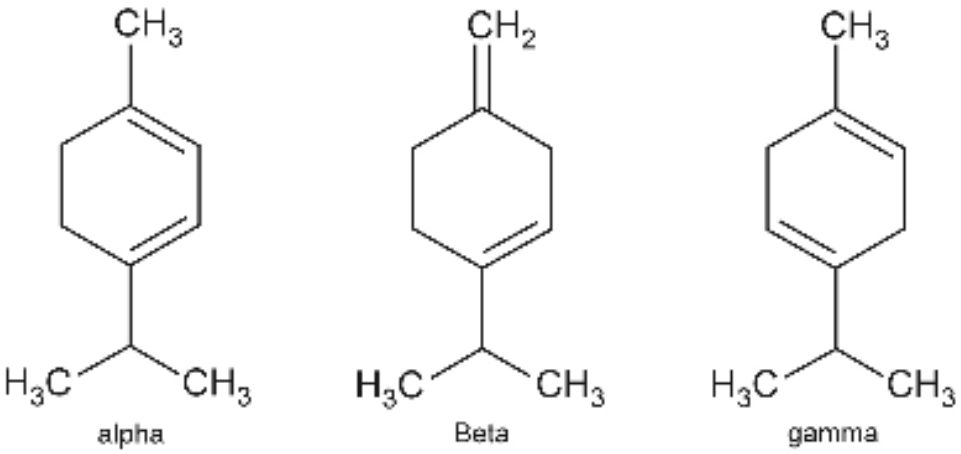
مادة سائلة زيتية رائحتها تشبه رائحة الليمون ، صيغتها الكيميائية $C_{10}H_{16}$ و وزنها الجزيئي ١٣٦,٢٣ جرام/مول. و درجة انصهارها أقل من ٢٥ درجة سيليزية و درجة غليانها ١٧٥ درجة سيليزية و كثافتها تتراوح ما بين ٠,٨٣٣ – ٠,٨٣٨ جرام/سم ^{3}. غير قابلة للذوبان في الماء و تمتزج مع الكحول و الإيثير.

ب- **بيتا-تربينين β-Terpinene**

مادة سائلة زيتية رائحتها تشبه رائحة الليمون ، صيغتها الكيميائية $C_{10}H_{16}$ و وزنها الجزيئي ١٣٦,٢٣ جرام/مول. درجة غليانها ١٧٣,٥ درجة سيليزية و كثافتها ٠,٨٣٨ جرام/سم ^{3}. غير قابلة للذوبان في الماء و تمتزج مع الكحول و الإيثر.

ت- **جاما-تيربينين γ-Terpinene**

مادة سائلة زيتية رائحتها تشبه رائحة الليمون، صيغتها الكيميائية $C_{10}H_{16}$ و وزنها الجزيئي ١٣٦,٢٣ جرام/مول. و درجة انصهارها -١٠ درجة سيليزية و درجة غليانها ١٨٣ درجة سيليزية و كثافتها تتراوح ما بين ٠,٨٤١ – ٠,٨٤٥ جرام/سم ^{3}. غير قابلة للذوبان في الماء و تمتزج مع الكحول و الإيثر.



٣. يوجينول: Eugenol

الأوجينول (يسمى أيضا ٤-أليل ٢-ميتوكسيفينول) هو مركب كيميائي عطري له رائحة مميزة، صيغته الكيميائية C10H12O2، وكتلته المولية ١٦٤,٢٠١٤٦٢ غ/مول، درجة انصهاره تحت ضغط ١ بار هي -٩°س ودرجة غليانه ٢٥٣°س تبلغ كثافته ١,٠٦ كغ/ل، وهو قابل للذوبان في الإيثانول وثنائي كلورو ميثان وقليل الذوبان في الماء والكلوروفورم.

الأوجينول هو عبارة عن زيت عطري يشكل نسبة ٨٢٪ تقريبا من زيت بذور القرنفل (عود النوار) ويتم تجفيف هذا الزيت بمجففات كيميائية أنهيدريدات مثل كبريتات الصوديوم من أجل الحفاظ على جودته أطول فترة ممكنة لأن هذا الزيت يتفاعل تدريجيا مع الماء الممزوج معه، ويعتبر هذا الزيت مفيد لآلام الأسنان.

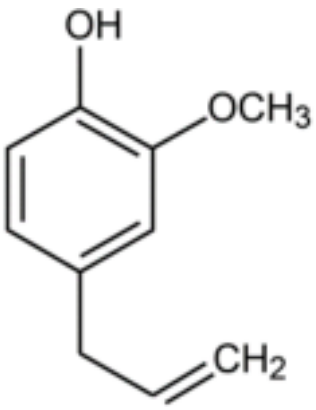
يوجد الأوجينول في العديد من النباتات ومنها: القرنفل والترنجان.

تعرف أيضا باسم حمض اليوجينيك Eugenic acid ، و هي مادة سائلة يتراوح لونها بين عديم اللون و الأصفر و ذات رائحة و طعم حارقين. يسود لونها و تصبح أكثر ثخانة عند تعرضه للهواء . و تعرف أيضا باسم زيت القرنفل clove oil ، و هو زيت عطري مستخرج من القرنفل ويستخدم على نطاق واسع كمنكه للأطعمة والشاي و كزيت عشبي يستخدم موضعياً لعلاج وجع الأسنان ونادراً ما يتم تناوله عن طريق الفم لعلاج شكاوى الجهاز الهضمي والجهاز التنفسي.

الصيغة الكيميائية لليوجينول $C_{10}H_{12}O_2$ و وزنها الجزيئي ١٦٤,٢٠ جرام/مول.و درجة انصهارها تتراوح ما بين -٩,٢ إلى -٩,١ درجة سيليزية و درجة غليانها ٢٥٥ درجة سيليزية ، و كثافتها ١,٠٦ جرام/سم ^{3} . لا تذوب في الماء و قابلة للذوبان في المذيبات العضوية و يمكن استخلاصها من زيت القرنفل.

استخدامات يوجينولEugenol

تدخل في صناعة المنكهات و العطور و الأدوية و الفانيلا.

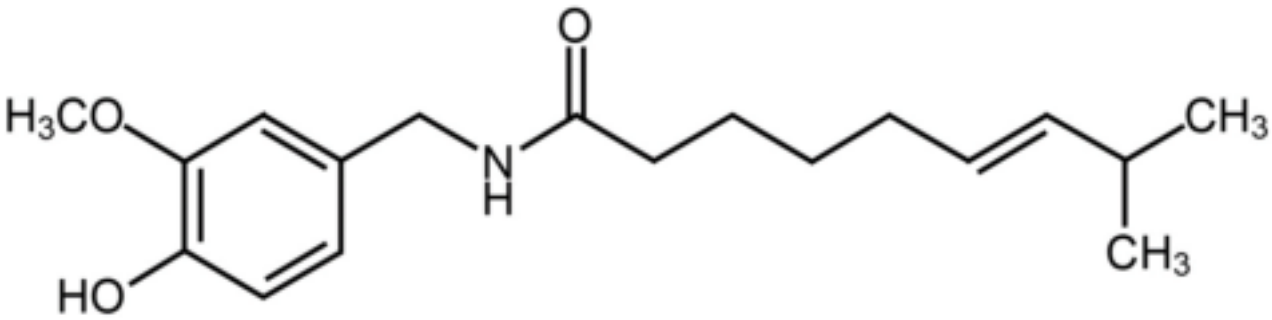


٤. كابسيسينCapsaicin

كابسيسين (بالإنجليزية: Capsaicin) واسمه العلمي «٨-ميثيل-N-فانيلايل-٦-نونينااميد» وصيغته الجزيئية هي

(CH3)sub>2CHCH=CH(CH2)sub>4CONHCH2C6H3-4-(OH)-3-(OCH3)) هو المركب النشط في الفلفل الحار. و،. والكابسيسين النقي مادة عديمة اللون والرائحة كما أنه كاره للماء. تتراوح قوة الكابسايسين النقي التي تمنح الفلفل الحار طعمه الحارق بين ١٥ مليون و١٦ مليون وحدة سكوفيل.

مادة صلبة بلورية بيضاء اللون سامة تستخلص من نبات الفلفل ، صيغتها الكيميائية $C_{18}H_{27}NO_3$، و وزنها الجزيئي ٣٠٥,٤١ جرام/سم^{3}و درجة انصهارها تتراوح ما بين ٦٢-٦٥ درجة سيليزية و درجة غليانها تتراوح ما بين ٢١٠-٢٢٠ . غير قابلة للذوبان في الماء البارد و قابلة للذوبان في الكحول و الإيثر و البنزين و الكلوروفورم . تدخل في مجال الأبحاث العصبية و بعض الاحيان يستخدم كمسكن موضعي و قد يكون الكابسيسين مفيدًا في السيطرة على التهاب الغشاء المخاطي الناجم عن العلاج الكيميائي والعلاج الإشعاعي.



٥. فانيلين Vanillin

الوَنِيلِّين أو الالفانيلين هو ألدهيد فينولي يتبلور على شكل إبر بيضاء ويوجد مع عطور أخرى في قرون نبتة الفانيليا ويستخدم كبديل عن المادة المستخرجة من الفانيليا.

فانيلين Vanillin مركب صلب أبيض اللون يوجد على شكل بلورات إبرية ولها رائحة تشبه رائحة الفانيليا وطعم الفانيلا، وهذه البلورات تتأثر بالضوء. الصيغة الكيميائية للفانيلين $C_8H_8O_3$ ووزنه الجزيئي ١٥٢,١٥ جرام/ مول ، و كثافته ١,٠٥٦ جرام/سم ^{3}، و درجة انصهاره تتراوح ما بين ٨١-٨٣ درجة سيليزية و درجة غليانه ٢٨٥ درجة سيليزية . قابل للذوبان في الماء و الإيثانول و الكلوروفورم و الإيثر

الفانيليا هي كرمة دائمة الخضرة تنتمي إلى عائلة الأوركيد. يتم الحصول على الفانيلين ، المعروف جيدًا لدى العديد من خبراء الطهي ، من قرون الفانيليا، التي تتشكل بعد تلاشي النبات. لتحضير التوابل ، يتم استخدام القرون غير الناضجة التي تخضع لمعالجة خاصة. يتم تجفيف النبات في منطقة جيدة التهوية لمدة شهرين إلى ثلاثة أشهر حتى تظهر زهرة بيضاء ، مما يدل على استعداد التوابل للمعالجة.

لأشكال الشائعة للفانيليا. شكل الكريستال

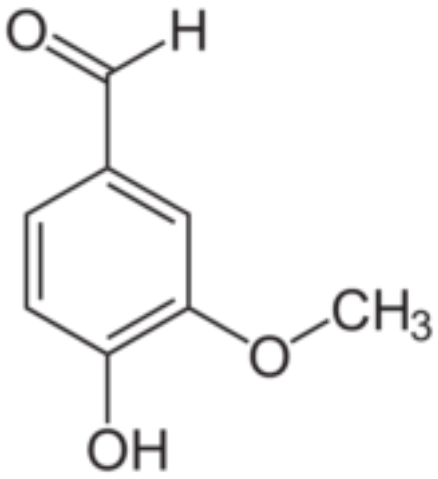
لها رائحة لا يمكن تمييزها عملياً عن الفانيليا الطبيعية ، ولا تخشى التعرض للحرارة ، ولها فترة تخزين طويلة وتحتفظ بخصائصها عند تسخينها إلى ٢٥٠ درجة . Crystal Vanillinمطلوب في صناعة الحلويات ، خاصة لصناعة الآيس كريم. البلورات قابلة للذوبان في الكحول بالفعل عند درجة حرارة ٢٠ مئوية ، وفي الماء عند درجة حرارة ٧٥ درجة مئوية.

شكل مسحوق

في الواقع ، إنه مسحوق فانيلين ذو شوائب مختلفة تعتمد على أنواع مختلفة من الجلوكوز (سكر العنب ، اللاكتوز ، إلخ). المسحوق ، بالمقارنة مع الفانيلين البلوري ، لديه أصغر بنية ويستخدم على نطاق واسع في صناعة منتجات الشوكولاته. حتى في درجة حرارة الغرفة ، فإن النكهة لها رائحة واضحة ، فهي مذابة جيدًا في الماء.

شكل سائل

يستخدم هذا النموذج عند استخدام الفانيلين بشكل مذاب ، على سبيل المثال ، مشروبات. يتم إنشاء السائل من قاعدة بلورية مذابة في مجموعة متنوعة من الناقلات (كحول الإيثيل ، ثلاثي الأسيتات ، البروبيلين غليكول). المؤشرات الرئيسية للشكل السائل هي ظروف درجة حرارة الناقل والنسبة المئوية لمحتوى الفانيلين. يذوب ناقل البروبيلين غليكول القابل للذوبان في الماء عند ١٨٠ درجة ، لذلك يتميز الفانيلين السائل على هذا الأساس بزيادة الاستقرار الحراري وعادة ما يستخدم لإنتاج منتجات الألبان والحلويات والمشروبات المختلفة.



استخدامات الفانيلين

يدخل الفانيلين في صناعة المواد الغذائية و العطور و الأدوية

٦. بيتا بينين β-Pinene

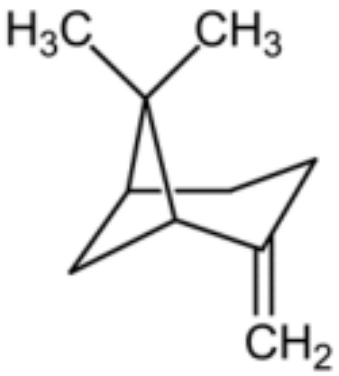
بيتا بينين β-Pinene ك تعرف أيضا باسم نوبينين Nopinene ، و هي مادة سائلة عديمة اللون و رائحتها تشبه رائحة التربنتين ، يحصل عليها من زيت التربنتين ، كما

تم العثور على بيتا – بينين في البهارات و في زيت قشر الليمون ، والزنجبيل ، وجوزة الطيب ، والصولجان ، والشمر المر ، وإكليل الجبل والمريمية. ، حيث يحتوي على ٥٨-٦٥٪ ألفا بينين و ٣٠٪ بيتا بينين . صيغتها الكيميائية $C_{10}H_{16}$ و وزنها الجزيئي ١٣٦,٢٣ جرام/مول. و درجة غليانها تتراوح ما بين ١٦٤-١٦٩ درجة سيليزية. سمومية هذه المادة تتشابه مع التربنتين.

الآثار الجانبية

يبين الآتي قائمة الآثار الجانبية التي قد تطرأ للأدوية المكونة منبيتا بينين Beta / Pinene.هذه ليست قائمة شاملة. هذه الآثار الجانبية محتملة، ولكن قد لا تحدث دائما. قد يكون بعض من الآثار الجانبية نادرة ولكنها خطيرة. استشر طبيبك إذا لاحظت أي من الآثار الجانبية التالية، لا سيما إذا كانت لا تزول.

- خفقان
- دوخة
- اضطرابات عصبية
- ألم في الصدر
- التهاب شعبي
- التهاب الكلية



استخدامات بيتا بينينβ-Pinene

تستخدم كمذيب في صناعة الشموع و ايضا تدخل في صناعة الراتنجات و في صناعة المنكهات.

٧. كارفاكرول Carvacrol

مادة سائلة عديمة اللون رائحتها تشبه رائحة الثايمول، صيغتها الكيميائية $C_{10}H_{14}O$ ، و وزنها الجزيئي ١٥٠,٢٢جرام/مول . درجة انصهارها تقريبا ١ درجة سيليزية، و درجة غليانها تتراوح ما بين ٢٣٧-٢٣٨ درجة سيليزية . غير قابلة للذوبان في الماء و قابلة للذوبان بسهولة في الكحول و الغير قابلة للذوبان في الماء و قابلة للذوبان بسهولة في الكحول و الإيثير . تستعمل كمادة معقمة و في الصناعات العضوية الأخرى.

الكارفاكرول موجود في الزيت العطري لل المردقوش الشائع، وزيت الزعتر، والزيوت التي يتم الحصول عليها من الرشاد، ونعناع الفَرس. يحتوي الزيت العطري لسلالات الزعتر الفرعية على ما يعادل ٥٪ و ٧٥٪ من الكارفاكرول، في حين أن الأنواع الفرعية لـ الندغ تحمل محتوى يعادل بين ١٪ و ٤٥٪. بينما المردقوش كبير والفوذنج التيسيغنيان من الكارفاكرول، بنسب تعادل ٥٠٪ و٦٠-٨٠٪ على التوالي. يوجد أيضًا في التكيلا و Lippia graveolens (الأوريجانو المكسيكي) وفي عائلة رعي الحمام

البدائل المصنعة والمشتقات

يمكن تحضير الكارفاكرول صناعياً عن طريق اندماج حامض سلفونيك الكايمين مع البوتاس الكاوي. من خلال عمل حمض النيتروز على البنزين ١-ميثيل-٢-أمينو-٤-بروبيل، بالتسخين لفترات طويلة من خمسة أجزاء من الكافور مع جزء واحد من اليود

؛ أو عن طريق تسخين الكارفول بحمض الفوسفوريك الجليدي أو عن طريق إزالة هدرجة الكارافون بمحفز من البلاديوم-الكربون. يتم استخراجه من زيت المردقوش الشائع عن طريق محلول البوتاس بنسبة ٥٠ ٪. وهو زيت سميك يثبت عند ٢٠ درجة مئوية على كتلة من بلورات ونقطة الانصهار ٠ درجة مئوية، ونقطة الغليان ٢٣٦-٢٣٧ درجة مئوية. أكسدته مع كلوريد الحديديك يحوله إلى ديكارفاكرول، في حين أن خماسي كلوريد الفوسفور يحوله إلى الكلورسيمول.

قائمة النباتات التي تحتوي على المادة الكيميائية

مونردة مزدوجة

حبة البركة

مردقوش تركي

مردقوش صغير الأوراق

فوذنج تيسي

مردقوش سوري

مردقوش شائع

زعتر كاذب أو Plectranthus amboinicus

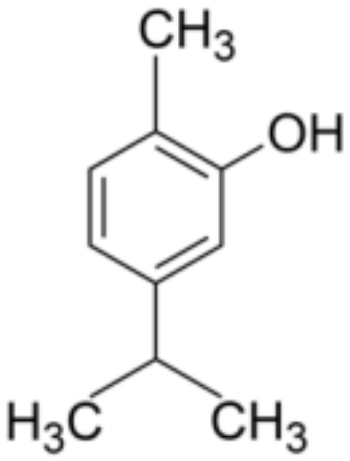
الخزامى المقسومة

ندغ زعتري

مردقوش (جنس)

علم السموم

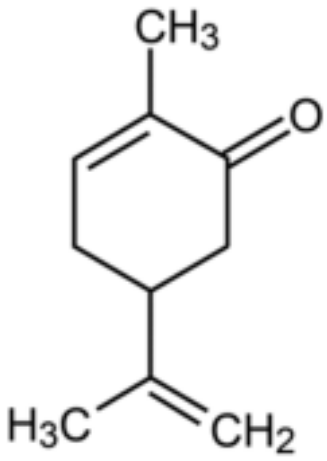
في المختبر، يمتلك الكارفاكرول نشاطًا مضادًا للميكروبات ضد ٢٥ نوعًا مختلفًا من البكتيريا والسلالات السنية مثل، Cladosporium herbarum و Penicillium glabrum والفطريات مثل Fusarium verticillioides وكودانة سولاني Phytophthora capsici وSclerotinia sclerotiorum.



٨. كارفون:Carvone

تعرف أيضا هذه المادة باسم كارفول Carvol ، و هي مادة سائلة عديمة اللون ، و هي مادة تنتمي إلى عائلة من المواد الكيميائية تسمى التربينيدات و يوجد الكارفون بشكل طبيعي في العديد من الزيوت العطرية ، ولكنه أكثر وفرة في الزيوت من بذور الكراوية ، والنعناع ، والشبت.

الصيغة الكيميائية للكارفون $C_{10}H_{14}O$ و وزنها الجزيئي ١٥٠,٢٢ جرام/مول. درجة غليانها تتراوح ما بين ٢٣٠-٢٣١ درجة سيليزية و هي غير قابلة للذوبان في الماء.



استخدامات الكارفونCarvone

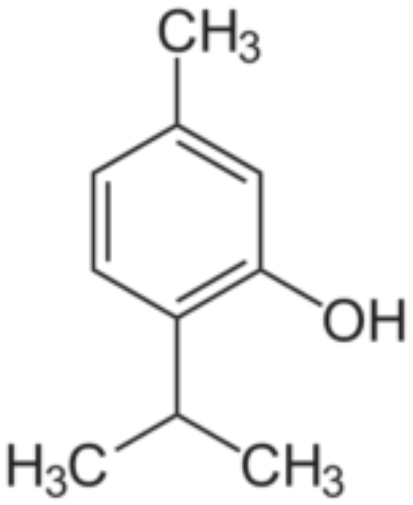
تم استخدام الكارفون في صناعة المواد الغذائية والنكهات كنكهة الكراوية والشبت والنعناع. و أيضًا في منتجات معطرات الهواء ، و مثل العديد من الزيوت الأساسية ، يتم استخدام الزيوت التي تحتوي على الكارفون في العلاج بالروائح والطب البديل. و أيضا يستخدم الكارفون في صناعة مبيدات الفطريات.

٩. ثايمول (ثيمول) Thymol C10H14O

تعرف أيضا باسم كافور الزعترThyme camphor ، و رائحتها تشبه رائحة الزعتر و هي مادة توجد على شكل بلورات صلبة بيضاء اللون و قابلة للتبخر عند درجات الحرارة العالية (أعلى من ١٠٠ درجة سيلليزية) وذات طعم لاذع ، صيغتها الكيميائية $C_{10}H_{14}O$ و وزنها الجزيئي ١٥٠,٢٢١ جرام/سم ^{3}، و كثافتها ٠,٩٦٩٩ جرام/سم ^{3}، و درجة انصهارها ٤٩,٦ درجة سيليزية و درجة غليانها تقريبا ٢٣٣ درجة سيليزية و هي شحيح الذوبان في الماء و لكنها قابلة للذوبان في الكحول و الكلوروفورم و الإيثر.

تم استخدام الثايمول في محاليل الكحول ومساحيق الغبار لعلاج عدوى السعفة أو القوباء الحلقية ، كما تم استخدامها في الولايات المتحدة لعلاج التهابات الدودة الشصية.

و يواصل سكان الشرق الأوسط استخدام الزعتر ، وهو طعام شهي مصنوع من كميات كبيرة من الزعتر ، لتقليل الطفيليات الداخلية والقضاء عليها. كما يستخدم كمادة حافظة في الهالوثان ، ومخدر ، وكمطهر في غسول الفم. عند استخدامه لتقليل ترسبات الاسنان والتهاب اللثة ، وجد أن الثايمول أكثر فعالية عند استخدامه مع الكلورهيكسيدين منه عند استخدامه بمفرده. الثايمول هو أيضًا العنصر النشط المطهر في بعض معاجين الأسنان ، مثل Euthymol من Johnson & Johnson.



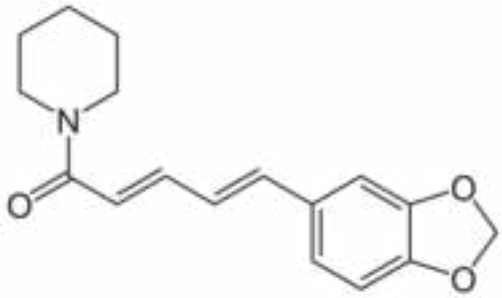
تم استخدام الثايمول للتحكم بنجاح في عث الفاروا ومنع التخمر ونمو العفن في مستعمرات النحل ، وهي طرق طورها مربي النحل .R.O.B Manley و يستخدم الثيمول أيضًا كمبيد آفات سريع التحلل وغير دائم. و يمكن أيضًا استخدام الثايمول كمطهر طبي ومطهر للأغراض العامة.

١٠. بيبيرين Piperine

بيبيرين : Piperine مادة صلبة بلورية تستخلص من الفلفل الأسود . صيغتها الكيميائية $C_{17}H_{19}NO_3$ وزنها الجزيئي ٢٨٥,٣٤ جرام/مول . و درجة انصهارها ١٣٠ درجة سيليزية و كثافتهخا ١,١٩٣ جرام/سم ^{3}. غير قابلة للذوبان في الماء و تذوب في الكحول و الكلوزروفورم و البنزين و حمض الخليك.

استعمالات بيبيرينPiperine

تستعمل لإضافة الطعم اللاذع لبعض المشروبات و أيضا تدخل في صناعة مبيدات الحشرات . يتم استخراج البيبيرين من الفلفل الأسود باستخدام ثنائي كلوريد ميثان. و تختلف كمية البيبيرين من ١-٢٪ في الفلفل الطويل ، إلى ٥-١٠٪ في الفلفل الأبيض والأسود التجاري. و علاوة على ذلك ، يمكن تحضيره عن طريق معالجة مستخلص كحولي من الفلفل الأسود ، بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم لإزالة الراتنج ومحلول البقايا المغسولة وغير القابلة للذوبان في الكحول الدافئ ، الذي يتبلور منه شبه القلوي عند التبريد.



تحضير

نظرًا لضعف قابليته للذوبان في الماء ، يتم استخراج البيبيرين عادةً من الفلفل الأسود باستخدام المذيبات العضوية مثل ثنائي كلورو ميثان [3] . كمية البيبيرين تختلف من ١-٢٪ في الفلفل الطويل ، إلى ٥-١٠٪ في الفلفل الأبيض والأسود التجاري[4] .

يمكن أيضًا تحضير البيبرين عن طريق معالجة مستخلص كحولي مركز من الفلفل الأسود بمحلول كحولي من هيدروكسيد البوتاسيوم لإزالة الراتنج (قال [من قبل

من؟ [لاحتواء شافيسين ، أيزومر بيبيرين). يتم صب المحلول من البقايا غير القابلة للذوبان ويترك طوال الليل. خلال هذه الفترة ، يتبلور القلويد ببطء من المحلول[5] .

تفاعلات

تشكل Piperine الأملاح فقط مع الأحماض القوية. يشكل البلاتين كلوريد ب ٠ $_4$ H_2PtCl_6 إبرًا برتقالية حمراء "B") تشير إلى مول واحد من القاعدة القلوية في هذه الصيغة والصيغة التالية .(يُضاف اليود الموجود في يوديد البوتاسيوم إلى محلول كحولي للقاعدة في وجود القليل من حمض الهيدروكلوريك الذي يعطي خاصية periodide، $B_2 \cdot HI \cdot I_2$ ، تتبلور في إبر زرقاء صلبة بنقطة انصهار ١٤٥ درجة مئوية.

تاريخ

تم اكتشاف بيبيرين في عام ١٨١٩ من قبل هانز كريستيان أورستد ، الذي عزله من ثمار *بايبر نيغروم* ، مصدر نبات الفلفل الأسود والأبيض [6] .تم العثور على Piperineأيضًا في *Piper longum* و *Piper officinarum* (Miq.) C. DC. (= *Piper retrofractum* Vahl)، نوعان يسميان "الفلفل الطويل[7] ."

الكيمياء الحيوية والجوانب الطبية

وثمة عنصر من حرافة من النتائج بيبيرين من تفعيل للحرارة وحموضة المعدة الاستشعار TRPV القنوات الأيونية ، TRPV1وTRPA1 ، على nociceptors ، وتحسس الألم الخلايا العصبية [8] . بيبيرين تحت البحوث الأولية لقدرته على يؤثر التوافر البيولوجي لمركبات أخرى في الأغذية و المكملات الغذائية ، مثل التأثير المحتمل على التوافر الحيوي من الكركمين[9] .

١١. الكروسين (بالإنجليزية: Crocin):

مركب كيميائي طبيعي كاروتيني موجود في زهور الزعفران وجاردينيا.

وهو ثنائي الإستر مكون من سكر ثنائي جنطيوبيوز(disaccharide gentiobiose)، وثنائي كربوكسيلات الكروستين. وهو ذو لون أحمر غامق وبشكل بلورات ذات درجة انصهار ١٨٦° م. وهو يشكل محلول برتقالي عندما يحل في الماء. الكروسين هو المكون الكيميائي الأساسي المسؤول عن لون الزعفران. كما أثبت أنه مضاد أكسدة فعال. كما أثبت أيضاً أنه ذو تأثير مضاد التسرطن. وأظهر الكروسين أن له خصائص مضاد الاكتئاب.

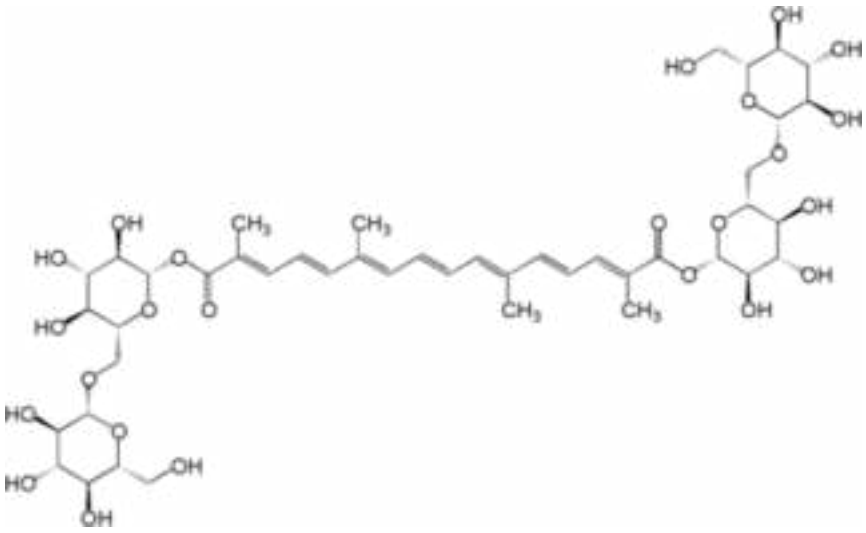
الكاروتينات التي إما أن تكون monoglycosyl أو diglycosyl بوليين استرات crocetin. [2] [3] إن رائحة الكروسين الكامنة وراء الزعفران هي α-crocin (صبغة كاروتينويد قد تشكل أكثر من ١٠٪ من كتلة الزعفران الجاف): ترانس - كروسيتين ثنائي -β-D) جنتيوبيوزيل (استر ؛ يحمل الاسم المنهجي (IUPAC) حمض ٨،٨-diapo-8،8-carotenoic. [2]

المكون النشط الرئيسي للزعفران هو الصباغ الأصفر كروسين ٢ (ثلاثة مشتقات أخرى مع جليكوسيلات مختلفة معروفة) تحتوي على مجموعة الجنتوبيوز (السكاريد) في كل طرف من الجزيء. يمكن قياس المكونات الخمسة الرئيسية النشطة بيولوجيًا للزعفران ، وهي الكروسين الأربعة والكروسيتين ، باستخدام HPLC-U

التأثيرات الفسيولوجية على أنسجة وكائنات الثدييات

لقد ثبت أن كروسين مضاد للأكسدة وعامل حماية عصبي ويرتبط السلوك المضادة للأكسدة كروسين إلى السكر شاردة في جزيء كروسين التي لها دور حيوي في التفاعل الكيميائي .

وقد ثبت أيضًا أن له تأثيرًا مضادًا للتكاثر ضد الخلايا السرطانية*في المختبر* تشير الأدلة المحدودة إلى وجود خصائص مضادة للاكتئاب لكروسين في الفئران والبشر



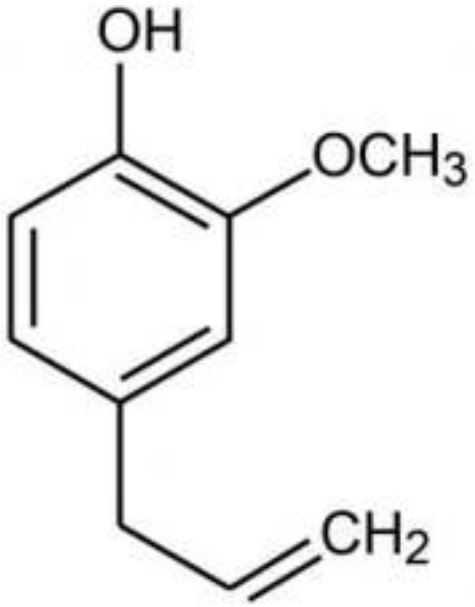
البنية الكيميائية للكروسين

١٢. يوجينول Eugenol :

تعرف أيضا باسم حمض اليوجينيك Eugenic acid ، و هي مادة سائلة يوجينول Eugenolيتراوح لونها بين عديم اللون و الأصفر و ذات رائحة و طعم حارقين. يسود لونها و تصبح أكثر ثخانة عند تعرضه للهواء . و تعرف أيضا باسم زيت القرنفل clove oil ، و هو زيت عطري مستخرج من القرنفل ويستخدم على نطاق واسع كمنكه للأطعمة والشاي و كزيت عشبي يستخدم موضعياً لعلاج وجع الأسنان ونادراً ما يتم تناوله عن طريق الفم لعلاج شكاوى الجهاز الهضمي والجهاز التنفسي.

الصيغة الكيميائية لليوجينول C10H12O2 و وزنها الجزيئي ١٦٤,٢٠ جرام/مول.و درجة انصهارها تتراوح ما بين -٩,٢ إلى -٩,١ درجة سيليزية و درجة غليانها ٢٥٥

درجة سيليزية ، و كثافتها ١,٠٦ جرام/سم٣ . لا تذوب في الماء و قابلة للذوبان في المذيبات العضوية و يمكن استخلاصها من زيت القرنفل .



استخدامات يوجينول Eugenol

تدخل في صناعة المنكهات و العطور و الأدوية و الفانيلا .

١٣. كابسيسين Capsaicin

مادة صلبة بلورية بيضاء اللون سامة تستخلص من نبات الفلفل ، صيغتها الكيميائية C18H27NO3، و وزنها الجزيئي ٣٠٥,٤١ جرام/سم٣ و درجة انصهارها تتراوح ما بين ٦٢-٦٥ درجة سيليزية و درجة غليانها تتراوح ما بين ٢١٠-٢٢٠ . غير قابلة للذوبان في الماء البارد و قابلة للذوبان في الكحول و الإيثر و البنزين و الكلوروفورم . تدخل في مجال الأبحاث العصبية و بعض الاحيان يستخدم كمسكن موضعي و قد يكون الكابسيسين مفيدًا في السيطرة على التهاب الغشاء المخاطي الناجم عن العلاج الكيميائي والعلاج الإشعاعي.

الاعراض الجانبية لكابسيسين

ألم عابر عابر في موقع التطبيق٦٣٪

الحكة٢٪

حبيبات٦٪

جفاف الجلد٢٪

الم الجلد العصبي

حمى موضع التطبيق٦٣٪

الم٤٢٪

غثيان٥٪

قيء٣٪

جفاف٢٪

تورم٢٪

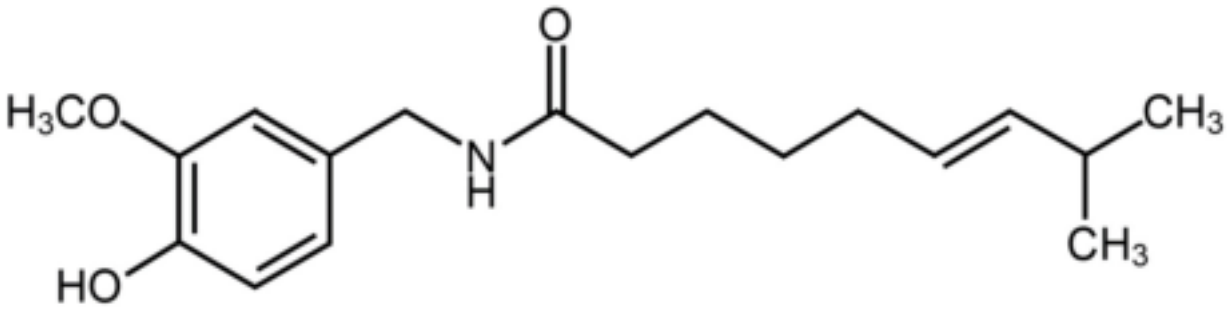
حكة٦٪

وذمة٤٪

التهاب الجيب٣٪

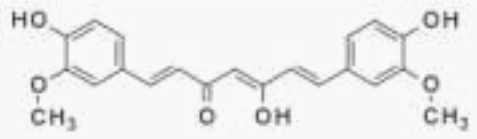
التهاب القصبات٢٪

تقشر

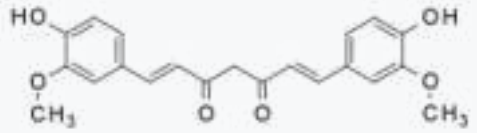


١٤. الكركومين

هو صباغ طبيعي ذو لون أصفر برتقالي، وهو المكوّن الأساسي في الكركم .إن المركب عبارة عن ثنائي أريل الهبتانويد، وهي فصيلة من الفينولات الطبيعية، مسؤولة عن اللون الأصفر في بعض النباتات.



الشكل الإينولي



الشكل الكيتوني

يوجد المركب بعدة أشكال صنوانية (تاوتوميرية)، بما فيها
الشكل الكيتوني وشكلي الإينول الموافقين. يعد الشكل الإينولي الأكثر ثباتاً من الناحية الطاقية، وذلك في الحالة الصلبة وفي المحلول

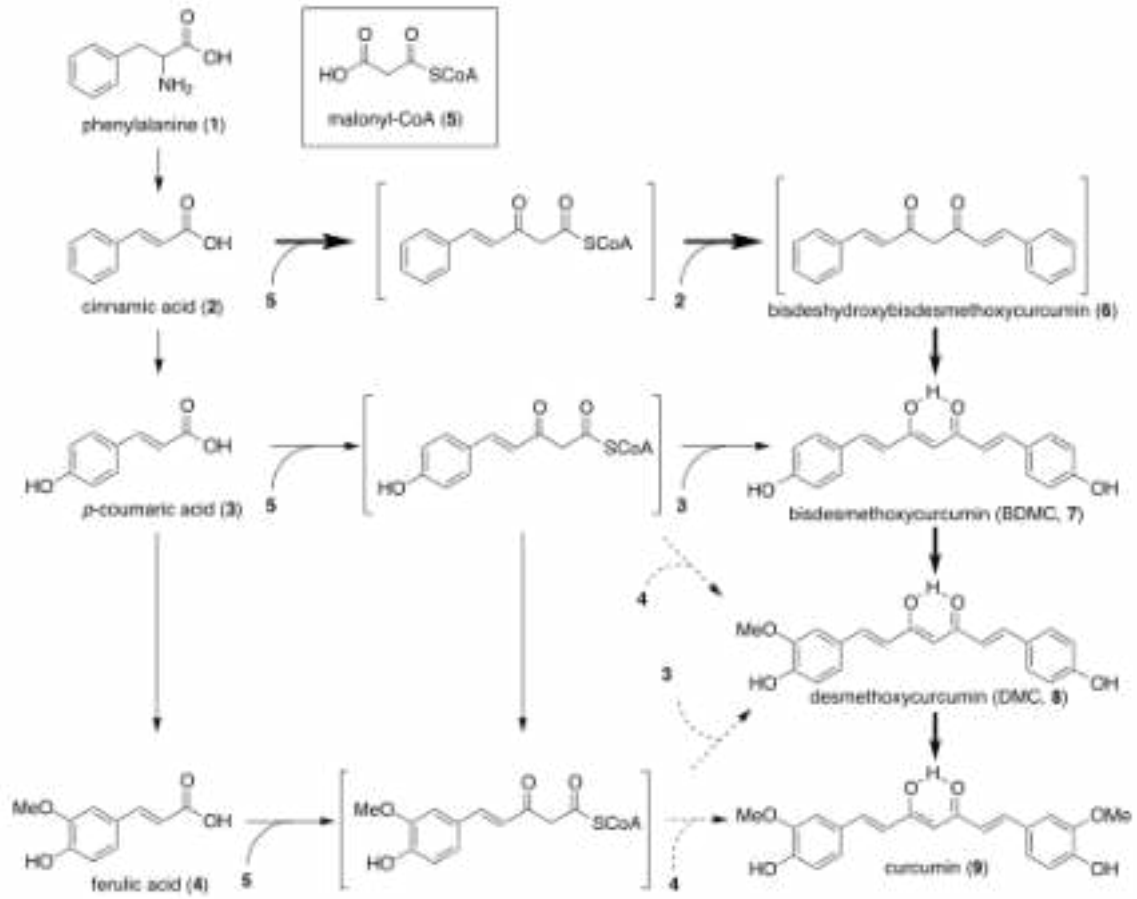
الخصائص

عرفت بنية المركب لأول مرة سنة ١٩١٠، [4]وهي مؤلفة من عدة مجموعات وظيفية، تتضمن وجود نظام عطري مترافق من الفينولات مع الروابط المضاعفة ومرتبطة مع مجموعتي كربونيل في المواقع α و β. إن مجموعات

الكربونيل في هذا المركب تعد من مستقبلات مايكل الجيدة، وتخضع إلى تفاعل إضافة محبة للنواة.

الاصطناع الحيوي

هناك آليتان اقترحتا لشرح طريقة الاصطناع الحيوي لمركب الكركومين. تتضمن الأولى تفاعل تطويل السلسلة بواسطة حمض السينناميك وخمس جزيئات من مالونيل مرافق الإنزيم-أmalonyl-CoA ، والتي يحدث لها تفاعل أريلة إلى الكركومانويد curcuminoid تتضمن الآلية الثانية ازدواج وحدتي سينامات مع malonyl-CoA. إن كلا الآليتين تعتمد على وجود حمض السينناميك كمركب طليعي، والذي يشتق من الحمض الأميني فينيل ألانين .يعد استخدام حمض السينناميك كمركب طليعي لتخضير مركبات أخرى بواسطة الاصطناع الحيوي من الأمور نادرة الحدوث، حيث أن المركب الطليعي الأكثر استخداماً لهذا الغرض هو بارا-حمض الكوماريك .



الاستخدامات

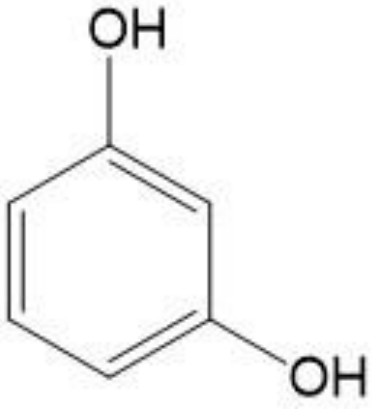
يستخدم الكركومين من أجل تحديد نسبة البورون وذلك بطريقة تسمى على اسم المادة، طريقة الكركومين، حيث يتفاعل الكركومين مع حمض البوريك ليشكل مركب أحمر اللون يسمى روزوسيانين .

يستخدم المركب كمضاف غذائي وذلك كملوّن، وله رقم إي.E100

١٥. ريزورسينول Resorcinol

ويعرف ايضا باسم ٣،١-ثنائي هيدروكسي البنزين Dihydroxybenzene وهو مركب صلب بلوري أبيض اللون، يصبح لونه زهريا عند تعرضه للضوء أو الهواء أو عند ملامسته للحديد. صيغته الكيميائية $C_6H_6O_2$ و

وزنه الجزيئي ١١٠,١١ جرام/مول، وكثافته ١,٢٧٢ جرام/سم^{3}و درجة انصهاره تتراوح ما بين ١٠٩-١١١ درجة سيليزية و درجة غليانه ٢٧٧ درجة سيليزية . وهو قابل للذوبان في الماء والكحول و الإيثر و الجلسرين و شحيح الذوبان في الكلوروفورم.



استخدامات الريزورسينولResorcinol

الريزورسينول مركب فينولي يستخدم في صناعة الراتنجات والبلاستيك والأصباغ والأدوية والعديد من المركبات الكيميائية العضوية الأخرى. فتفاعل الريزورسينول

مع الفورمالديهايد ينتج راتنجات تستخدم لجعل الحرير الصناعي والنايلون قابلين للتشريب بالمطاط وكمادة لاصقة. و كمادة كيميائية وسيطة ، يتم تحويل ريسورسينول إلى الأصباغ والأدوية. كما أن الريزورسينول يدخل في مجال صناعة التصوير ومستحضرات التجميل. و في الطب يستخدم خارجيا في المراهم والمستحضرات كمضاد للفطريات.

إنتاج الريزورسينولResorcinol

و يتم إنتاجه بكميات كبيرة عن طريق كبرتة البنزين بـحمض الكبريتيك المدخن واندماج حمض ثنائي كبريتيد البنزين الناتج مع الصودا الكاوية.

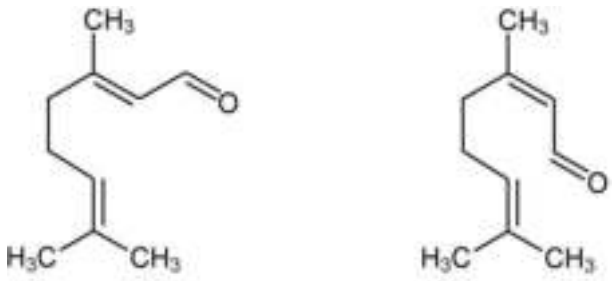
١٦. سيترال Citral :

تعرف أيضا باسم جيرانيال geranial أو citral A ، كما تعرف نفس المادة إذا كان المتصاوغ منها من نوع z-isomer و في هذه الحالة تعرف باسم نيرال neral أو cital B، و هي مادة سائلة لونها أصفر باهت صيغتها الكيميائية C10H16O و وزنها الجزيئي ١٥٢,٢٣ جرام/مول. غير قابلة للذوبان في الماء و قابلة للذوبان في الجليسرين أو بنزوات البنزيل .

توجد مادة السيتـرال في زيوت العديد من النباتات ، بما في ذلك الليمون والبرتقال.

استخدامات مادة السيترال Citral

و تحتوي مادة السيتـرال على رائحة ليمون قوية (الحمضيات) ولكن رائحة الليمون في النيرال أقل حدة، و لكنها أحلى. لذلك فإن السيتـرال مركب عطري يستخدم في صناعة العطور لتأثيره الحمضي. و يستخدم السيتـرال أيضًا كنكهة ولتعزيز زيت الليمون. كما أن لها صفات قوية مضادة للميكروبات وتأثيرات فرمونية في الأكاري والحشرات.



Geranial Neral

و يستخدم السيترال في تركيب فيتامين A ، والليكوبين ، والأيونون ، والميثيليونون ، لإخفاء رائحة الدخان، و تستخدم أيضا في الصناعات العضوية الأخرى .

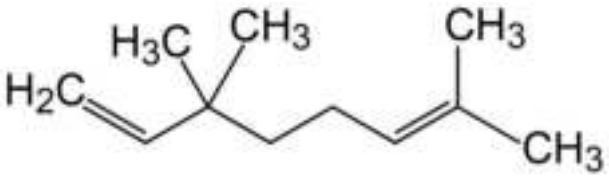
١٧. لينالول Linalool

و تعرف أيضا باسم كورياندرول ، و هي مادة سائلة يتراوح لونها ما بين عديم اللون و الاصفر الباهت ، رائحتها تشبه رائحة البرغموت (نوع من الليمون الاجاصي الشكل) و اللافندر الفرنسي، صيغتها الكيميائية $C_{10}H_{18}O$ ، و وزنها الجزيئي ١٥٤,٢٥ جرام/مول، درجة غليانها ١٩٨ درجة سيليزية و كثافتها ٠,٨٦٥ جرام/سم^3، قابلة للذوبان في الكحول.

توجد هذه المادة في العديد من الزيوت الأساسية و خصوصا تلك المستخلصة من البرغموت و خشب الورد.

استعمالات لينالول

و مادة الليناليول تستعمل كمادة منكهة و تدخل أيضا في صناعة العطور و يستخدم الليناليول كرائحة في ٦٠٪ إلى ٨٠٪ من منتجات النظافة المعطرة ومواد التنظيف بما في ذلك الصابون والمنظفات والشامبو والمستحضرات.كما أنها تستخدم كوسيط كيميائي. يعد فيتامين E. أحد المنتجات الشائعة لانتاج الليناليول ، كما يستخدم الليناليول من قبل المتخصصين في الآفات مثل البراغيث ، ذبابة الفاكهة ، ومبيد الحشرات الصراصير. يمكن استخدامه أيضًا كطريقة لمكافحة الآفات. كما يستخدم الليناليول في بعض منتجات طارد البعوض.



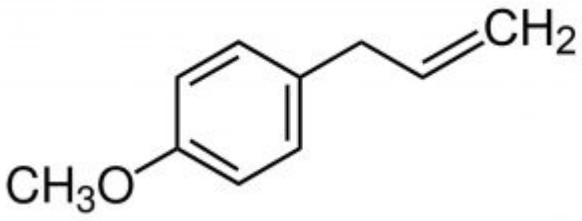
١٨. إستراجول Estragole

مادة سائلة عديمة اللون ، و رائحتها تشبه رائحة الينسون و توجد في زيوت اليانسون والريحان وزيت التربنتين وزيت الطرخون وزيت لحاء اليانسون.

صيغتها الكيميائية C10H12O و وزنها الجزيئي ١٤٨,٢٠ جرام/مول. درجة غليانها ٢١٦ درجة سيليزية و كثافتها ٠,٩٦٥ جرام/سم٣ . قابلة للذوبان في الكحول و الكلوروفورم و لا تذوب في الماء.

يتم إنتاج مئات الأطنان من زيت الريحان سنويًا عن طريق التقطير البخاري للريحان. و هذا الزيت هو بشكل أساسي إستراجول ولكنه يحتوي أيضًا على كميات كبيرة من اللينالول.

تدخل في صناعة العطور و المنكهات الغذائية و السوائل الأخرى . هذه المادة يعتقد بأنها مسرطنة ، يجب التعامل معها بكل حذر .



المصادر

١. الكيمياء العضوية الحديثة . د عادل جرار ، الطبعة الأولى (٢٠٠٢) / دار أويا للطباعة والنشر والتوزيع ـ طرابلس ـ الجماهيرية العظمى.

٢. الكيمياء العامة . فريدريك لونجو . مترجم . منشورات الأردن . (١٩٨١) / مجمع اللغة العربي الأردني.

٣. الكيمياء العضوية الإليفاتية/ عادل شاكر الطائي – دايخ عيد الحسناوي /الطبعة الأولي ٢٠٠٩/عمان – الأردن

Salicyalic acid protects nitrate reductase activity of wheat leaves . Plant phisio. 23:85-93.

Sivakumar , R; path manaban , G.Kalarani , M.K.,Mallka p.s., Vanangamudi , M .2002.Effect of foliar app lication of growth regulatators on bio chemical attribute and grain yield in peart millet . Indian jurnal of plant physiology-7(1) : 79-82 .

Taiz, L. ; E.Zeiger .2010. Plant physiology. 5th. ed. Sinauer Associates, Inc. publisher Sunderland, Massachus- AHS. U.S.A .

Brown, P.H. I., Cakmak; Q. Zhang. 1993. Form and function of Zinc plants. In Zinc in Soil and Plants. Ed. A.D. Robson. pp. 94-106. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Smolen, S.;W. Sady and J. Wierzbinsk . 2010. The effect of plant biostimulation with pentakeep and nitrogen fertilization on yield ,nitrogen metabolism and quality of spinach .Acta Sci.Pol., Hortorum.

Oliveira, IC.; T. Brears; TJ. Knight; A .Clark and GM. Coruzzi.2002. Overexpression of cytosolic glutamine synthetase. Relation to nitrogen, light, and photorespiration. Plant Physiol 129: 1170-1180 .

Fuentes SI., A .Allen., D.J.M. Ortiz-Lopez and G. Hernández. 2001. Over-expression of cytosolic glutamine synthetase increases photosynthesis and growth at low nitrogen concentrations. J Exp Bot 52: 1071-1081.

Durand .N.,X Brand and c.Meyer .2003.The effect of exogenous cytokinins on nitrate redctase activity in Arabidopsis thaliana. Physiol Plant .119 : 489 – 493

Rane, J. ; K.C. Lakkineni; P.A. Kumar and Y.P. Abrol. 1995 . Salicyalic acid protects nitrate reductase activity of wheat leaves . Plant Physiol., 23:85-93.

El-Hariri, D.M. , M. Sh. Sadak and H. M. S. El-Bassiouny. 2010 . Response of flax cultivars to ascorbic acid and ɖ-tocopherol under salinity stress conditions.. 2. No.(6) .

Dobois, M. K. , K.A. Crills ,J.G. Hamiltor ., D.A. Rebers and F. Smith. 1956. Colorimetric method for determination of sugar and substances. Anal. Chem. 28: 350-356 .

Thachuk , R.J.H., Rachi , K.O. and Billingsfeyed , W.1977. Calculation of the nitrogen to protein conversion faster in Husle nutritional standard and methods of evaluation for food legume breeds . Inter .Develop., Res. Center, Ohawa .p: 78 – 81 .

Cataldo, D. A., M. Haroon; L. E. Schrader and V.L. Young. 1975. Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by titration of salicylic acid. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 6: 71-80.

Mahadevan , A , and R.Sridhar .1986 . Methods in Physiolyical plant pathology . third Edition . Center for Advanced study in Botony . University of Madras , Madras .

Allen, VG., KR. Pond., K.E. Saker; J.P. Fontenot., C.P. Bagley; R.L. Ivy., R.R. Evans., R.E. Schmidt., JH. Fike; X. Zhang; JY .Ayad.,P. Brown; MF. Miller., J.L .Montogmery., J. Mahan; DB. Wester and C. Melton .2001. Tasco: Influence of a brown seaweed on antioxidants in forages and livestock-A review. J Anim Sci 79: E21-E31.

Park, JY; T. Canam; KY. Kang; DD. Ellis and SD. Mansfield.2008. Over-expression of an arabidopsis family A sucrose phosphate synthase (SPS) gene alters plant growth and fibre development. Transgenic Res 17: 181-192.

Abetz, P and C .L .Young.1983. The effect of seaweed extract sprays derived from *Ascophyllum nodosum* on lettuce and cauliflower crops. Bot Mar XXVI: 487-492.27- Rane, J. ; K.C. Lakkineni; P.A. Kumar and Y.P. Abrol. 1995 .