

أهمية التربينات

تشمل التربينات عدد كبير من المواد الهامة للنبات اهمها

•الزيوت الطيارة Oils Essential

• الكاروتينيدات Caratenoids

•المطاط Rubber

•بعض الهرمونات النباتية مثل الجبرلين وحمض الابسيسيك ،

الزيوت الطيارة هي التي تسبب الرائحة العطرية لكثير من النباتات والأزهار وتلك الزيوت

العطرية يمكن فصلها بالتقطير في تيار من بخار الماء فتطفو على هيئة زيت على سطح

الطبقة المائية

والزيوت العطرية هي مخلوط من الهيدروجينات المكرنة مع الكحولات والألدهيدات

والكيتونات ويحتوى هيكلها الكربوني على وحدات متكررة من الايزوبرين Idoprene

عادة يتم بناء الزيوت العطرية فى خلايا افرازية خاصة أو تتكون بواسطة الخلايا الغدية التى توجد على سطح الورقة ،

اما عن دور الزيوت العطرية للنبات فيعتقد البعض انها تؤدى الى تثبيط نمو النبات وتثبيط انبات البذور ان وجدت بها ووجودها داخل النبات هو وسيلة للدفاع عنه حيث انها تقاوم بل تثبط من نمو الكائنات الدقيقة كالبكتريا والفطريات ان هاجمت النبات

- الكاروتينيدات فهي ليبيدات ملونة Chromo lipids فهي صبغات متعددة الألوان تندرج من الأصفر الى الأحمر والبنفسجى وهى عبارة عن هيدروجينات مكرينة غير مشتقة تحتوى على اربعين ذرة كربون والبعض منها يحتوى على مجاميع كحولية أو الدهيدية ،

- الزانثوفيلات فهي مشتق كيتونى من الكاروتين أو هى هيدروكسى كاروتين وتتكون الكاروتينيدات أيضا من تكثيف جزيئات الايزوبرين مع فقد الهيدروجين نتيجة لهذا التكثيف.

- المطاط فهو من التربينات العليا أي التي تحتوي على عدد كبير من وحدات الأيزوبرين

تقسم التربينات الى مجموعات تبعا لاحتواءها على وحدات الايزوبرين كما بالجدول التالي:-

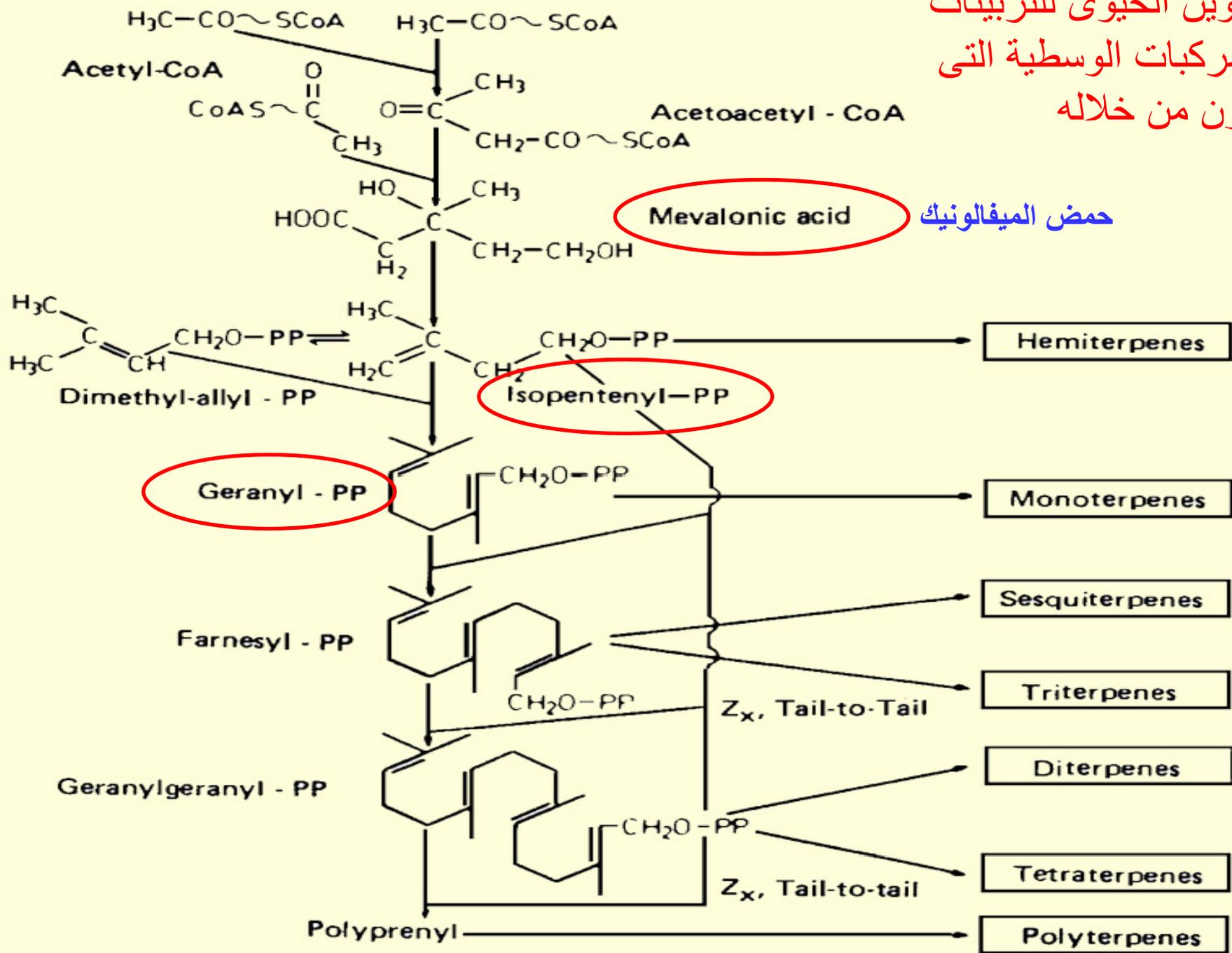
وحدات الايزوبرين 5 = (C)	التربينات C Unite 5 -	Examples
1 X 5 =(C)	Hemiterpenes	reduce in Quinones and Coumarins”Prenyl“
2 X 5 =(C)	Monoterpenes	<u>Open chain</u> : Citral, Geraniol, linalool <u>Monocyclic</u> : Limonene, Menthol, Thymol, Menthone, Carvone, Cineole, <u>Bicyclic</u> : Camphor, Pinene
3 X 5 =(C)	Sesquiterpenes	<u>Open chain</u> : Farnesol <u>Cyclic</u> : Cadinene
4 X 5 =(C)	Diterpenes	<u>Open chain</u> : Phytol <u>Cyclic</u> : Gibberellins, resin acids
6 X 5 =(C) = 2X15 =(C)	Triterpenes	<u>Open chain</u> : Squalene <u>Cyclic</u> : Triterpene alcohols and acids, Steroids, Gossypol, Cucurbitacine
8 X 5 =(C) = 2X20 =(C)	Tetraterpenes	<u>Carotenoids</u> :Carotenes, Xanthophylls
n x 5 =(C)	Polyterpenes	Rubber, Gutta-percha, Balata

فيتمكون Hemiterpenes من وحدة ايزوبرين واحدة (C units^٥) بينما تحتوى Monoterpenes على وحدتين (C^٢-x5) وهى اما ذات سلسلة مفتوحة أو تكون ذات تركيب حلقى وكذلك كلا من Sesquiterpenes التى تحتوى على ثلاث وحدات ايزوبرين و Diterpenes التى تحتوى على اربعة وحدات .. وهكذا كما هو موضح بالجدول السابق ، اما عديد التربين فيتمكون من وحدات الايزوبرين ذات سلسلة مفتوحة فقط دون تكون حلقات .

البناء الحيوي للتربينات : Terpenoids Biosynthesis

يبدأ بناء التربينات باستخدام وحدات acetyl CoA الناتجة من هدم سكر الجلوكوز اثناء التنفس فبدلاً من اتمام حرقها في فرن الخلية أو دورة السترات المعروفة بدورة كربس يسحب الاسيتل المحمل على القرين الانزيمي A لتتحد مع وحدة اخرى منه ليعطى مركب acetoacetyl CoA ثم يضاف اليه جزيء ثالث لينتج في النهاية المركب المعروف باسم **حمض الميفالونيك Mevalonic acid** وذلك بمساعدة قرين الانزيم NADPH₂ ثم من حمض الميفالونيك والذي يتحول الى **الايزوبرين النشط** وهو عبارة عن **pyrophosphate Isopentenyl** والذي يتكون من الحمض السابق بعد نزع مجموعة CO₂ وجزيء ماء وكذلك عملية فسفرة في وجود ATP

التكوين الحيوي للتربينات
والمركبات الوسطية التي
تتكون من خلاله



حمض الميفالونيك

Mevalonic acid

Isopentenyl-PP

Geranyl-PP

Hemiterpenes

Monoterpenes

Sesquiterpenes

Triterpenes

Diterpenes

Tetraterpenes

Polyterpenes

Z_x , Tail-to-Tail

Z_x , Tail-to-tail

Farnesyl-PP

Geranylgeranyl-PP

Polyprenyl

ثم يتحول جزىء من IPP Isopentenyl pyrophosphate الى شبيهة الايزوميرى المعروف باسم Dimethyle Allyl PP والذي يندمج معه ليكون **السلسلة المفتوحة للتربين الأحادى (monoterpene) geranyl-pyrophosphate** ومنه **تتكون** التربينات الأخرى الأحادية سواء ذات السلسلة المفتوحة او الحلقية و التى تختلف فيما بينها فى تاكسد او اختزال ذرات الكربون داخل الهيكل الكربونى للتربين

تتكون التربينات الثلاثية و الرباعية وكذلك التربينات العديدة مثل المطاط وغيره.
بأضافة وحدات اخرى من IPP