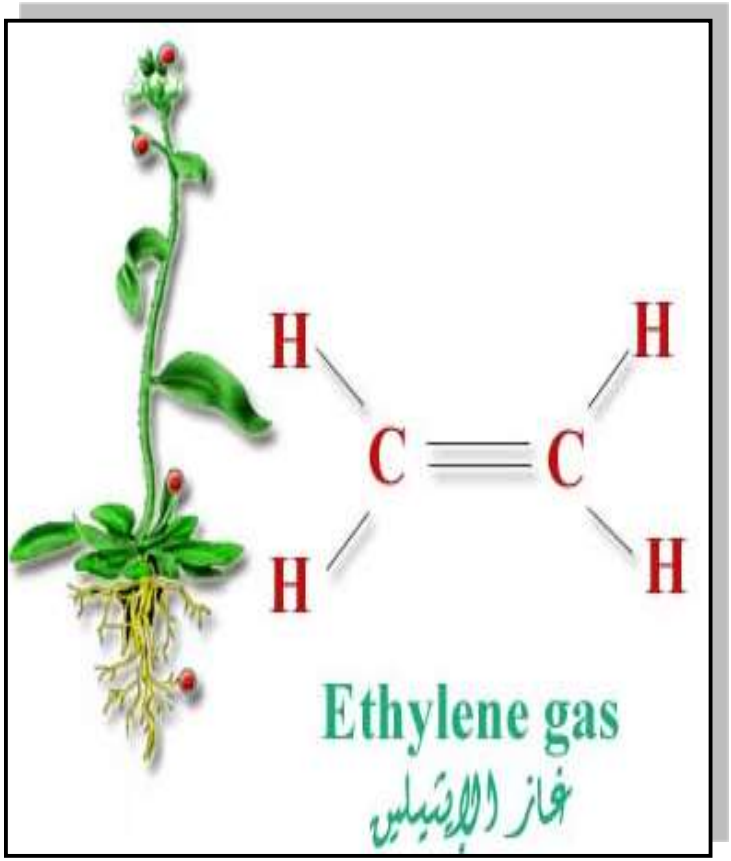
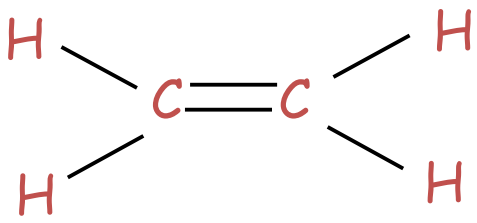
الإيثيلين *Ethylène* (الهرمون الغازي)



$$CH_2=CH_2$$

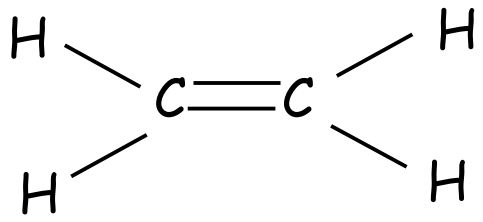


L'éthylène الإيثيلين

Seul régulateur de croissance sous forme **gazeuse**

1. Structure et synthèse

Structure très simple de type « alcène » :



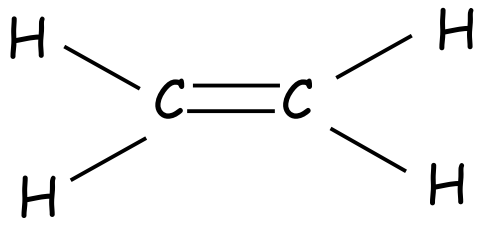
Synthèse à partir de la méthionine (acide aminé)

L'éthylène الإيثيلين

الإيثيلين (الهرمون الغازي) *Ethylène*:

في عام 1934أعلن العالم *R.Gone* عن وجود غاز الإيثيلين داخل الأنسجة النباتية خلال مراحل النمو في النباتات الراقية، وهذا الغاز تقع عليه المسؤولية في اسراع نضج الثمار وتسويتها وتركيبه: $CH_2=CH_2$

يمتاز غاز الاثلين :

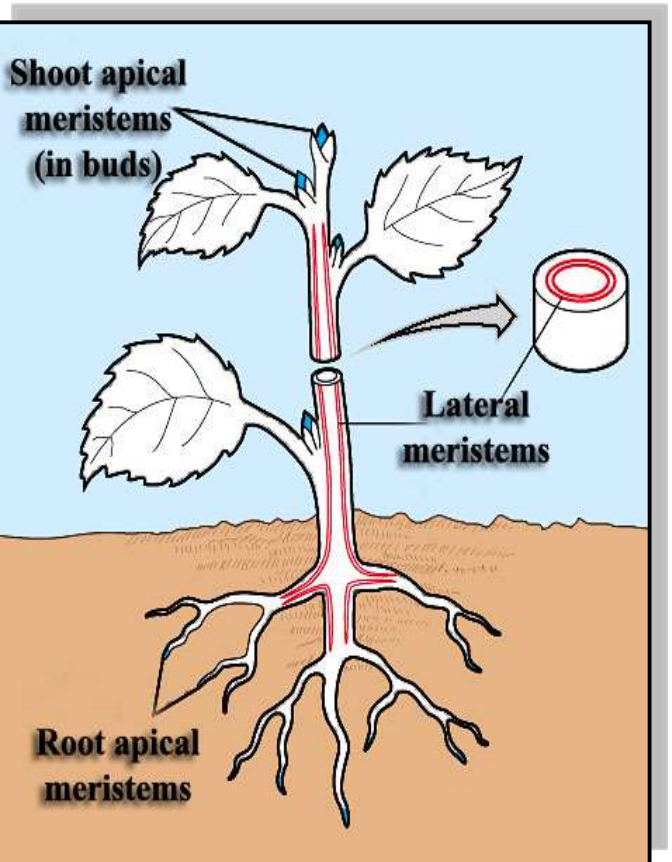


- يذوب فى الماء لدرجة تسمح بنقله فى المحاليل المائية
- لاقطبى لدرجة تسمح بمروره عبر الأغشية

المصادر الطبيعية :

تعتبر المملكة النباتية المصدر الطبيعي للإيثيلين في كل من النباتات الراقية والدنيئة.

تكون كمية الإيثيلين مرتفعة في المناطق المرستيمية والعقد الساقية ومنخفضة في السلاميات ويوجد بكميات مرتفعة في البراعم الساكنة وتقل عندما تتكشف هذه البراعم وتتحول إلى نموات خضرية ، وتزداد إنتاجية غاز الإيثيلين في كل من الأوراق والأزهار عندما تصل إلى مراحل شيخوختهما كما يزداد إنتاجه أثناء مراحل النضج في الثمار مثل التفاح والموز حيث يكون مرتفع في الأنسجة الخارجية في جميع أنواع الفاكهة كما ينتج الغاز خلال الثغور والعديسات في الساق وخلال قشور الفواكه

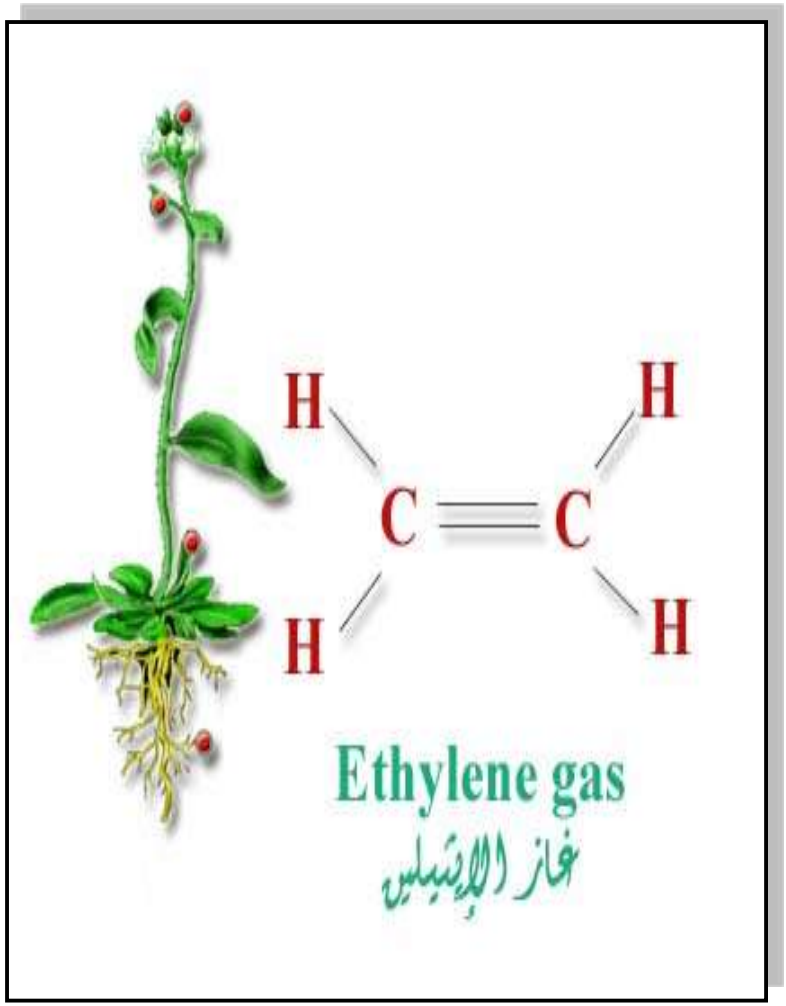


المصادر الطبيعية:

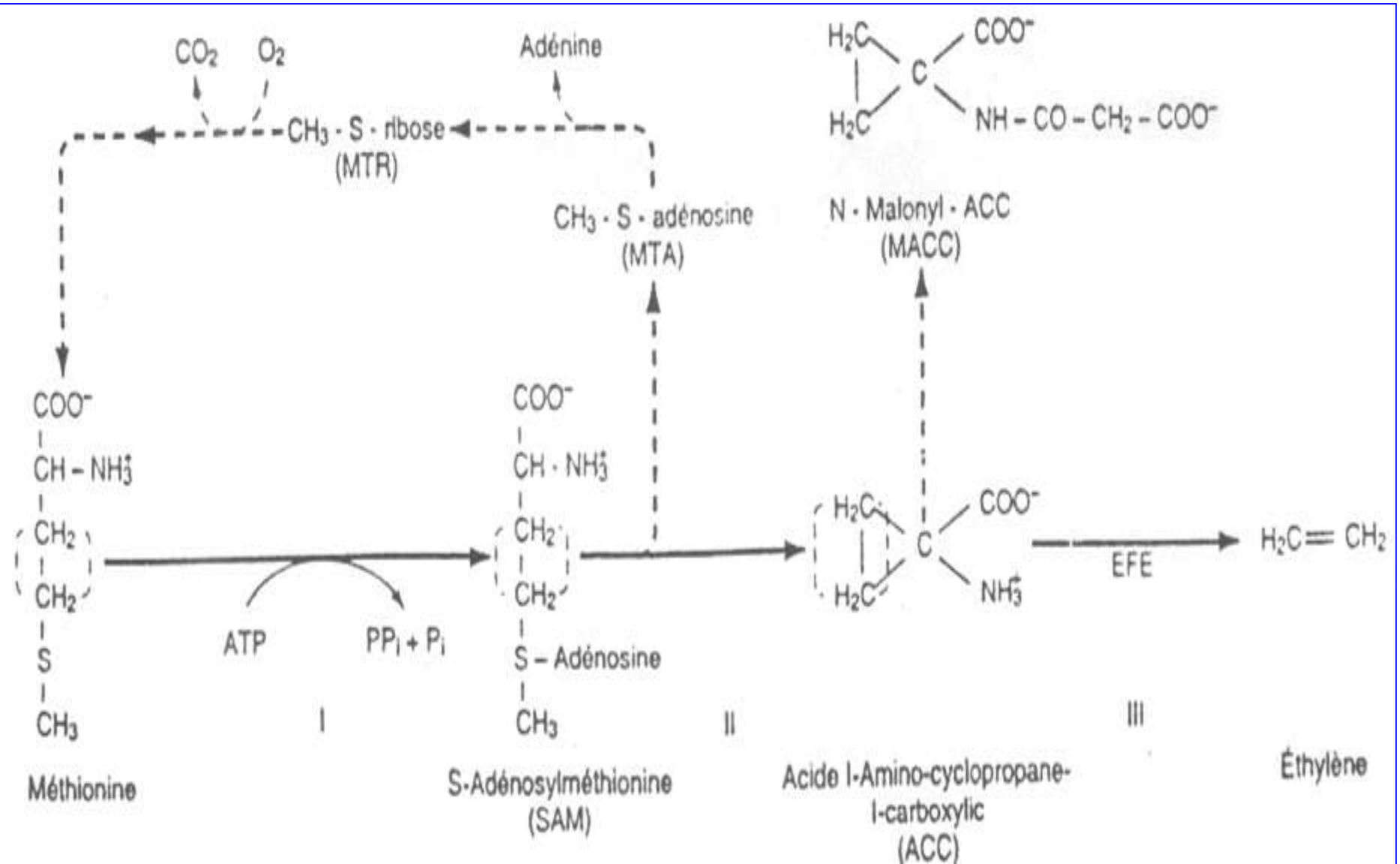
- تعتبر المملكة النباتية مصدرا طبيعيا للإيثيلين بما فيها النباتات الدنيئة مثل البكتيريا والفطريات وفي النباتات الراقية عموما.
- وتكون مرتفعة في المناطق المرستيمية والعقد الساقية العلوية ومنخفضة في السلاميات.
- وتزداد كميته في الأوراق والأزهار عندما تصل إلى مرحلة الشيخوخة
- ويزداد معدله أثناء نضج الثمار واستوائها.

الإنتقال:

يتحرك الإيثيلين بسهولة داخل الأنسجة عن طريق الانتشار الطبيعية خلال الفراغات البينية ويعزى ذلك إلى سرعة قابليته للذوبان في الماء وكذلك في الأغشية البروتوبلازمية وخاصة طبقاتها المتكونة من الفوسفوليبيدات مما يجعله سريع الحركة والانتقال عبر الأغشية الخلوية في النبات



التخليق الحيوي للإيثيلين



الوظائف الفيسيولوجية والتطبيقات الزراعية:

1. تسريع إنبات البذور مثل بذور النيجيليات.
2. كسر السكون وطور الراحة عند البذور.
3. نمو الباذرات والنباتات الكاملة لكن عند معدل معين.
4. بعض النباتات يمكن تسريع تزهيرها وتشجيع تكوين براعمها الزهرية عندما تعامل خارجيا بغاز الإيثلين مثل نبات القطن والإريس.
5. يؤدي إلى النضج الثمري حيث بارتفاعه تحصل تغيرات مورفولوجية وحيوية للثمار.
6. سقوط الأوراق.
7. دخول الأزهار المقطوفة طور الشيخوخة.
8. زيادة بعض المنتجات الثانوية مثل زيادة الكلوروفيل في المجموع الخضري للبطاطا عند المعاملة بالإيثيريل.

Maturation naturelle

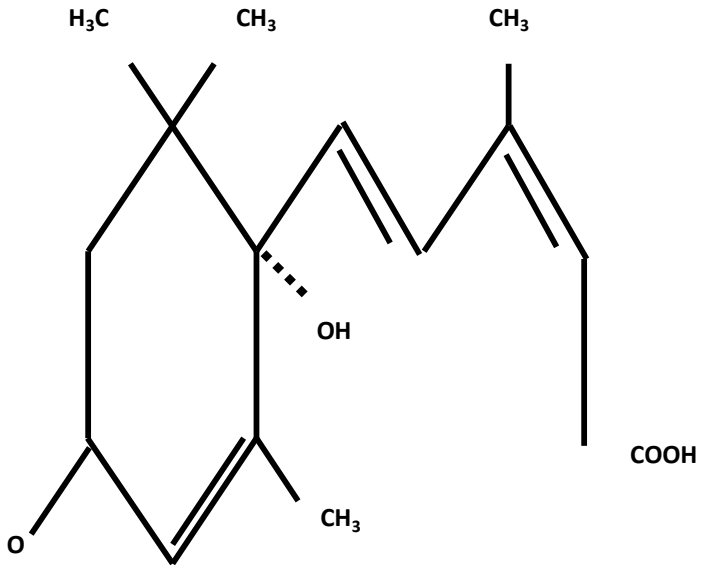
Blocage des gènes de synthèse de l'éthylène

Application d'éthylène après blocage génétique

تسريع نضج الثمار

مانعات النمو الطبيعية:

وتتمثل في حامض الأبسيسيك ABA



حامض الأبسيسيك Abscisic Acid (ABA):

يتخلق أساسا من حامض الميفالونيك Mevalonic Acid، يوجد بكميات ضئيلة في النباتات ويتميز بالنشاط المانع للنمو عند استعماله تحت تركيزات منخفضة جدا، هيكله البنائي كما يلي :

المصادر الطبيعية:

يوجد هذا الحامض في معظم كائنات المملكة النباتية وأمكن عزله من البذور والثمار والجذور وكلورويلاتستيدات الأوراق وفي القمم الطرفية وفي العصارة الخشبية وحتى في الدرنات والريزومات وكذلك البراعم الزهرية.

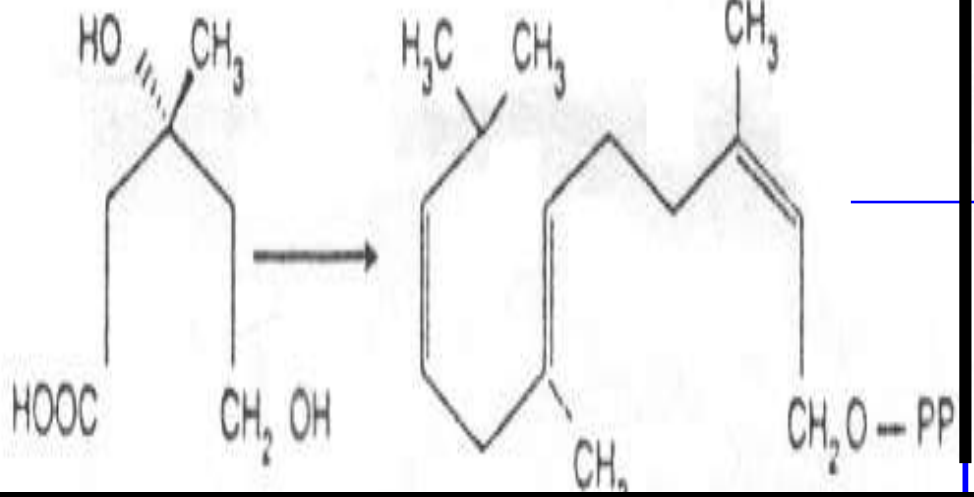
-وتوجد مواد أخرى متشابهة مع حامض الأبسيسيك في النشاط البيولوجي مثل:

Trans Abscisic Acid, Thiaspirone, Xanthoxin

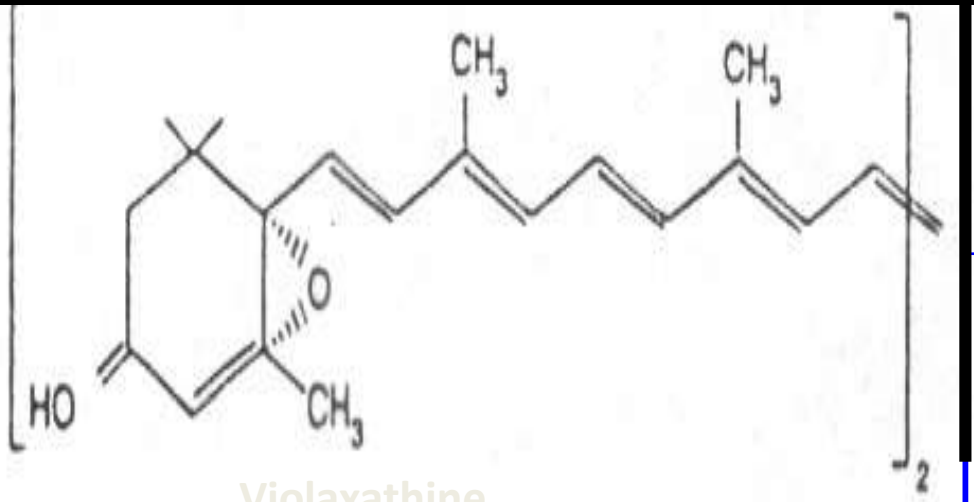
(+) Absisyle B-D Glucopuranoside

التكوين والإنتاج الحيوي:

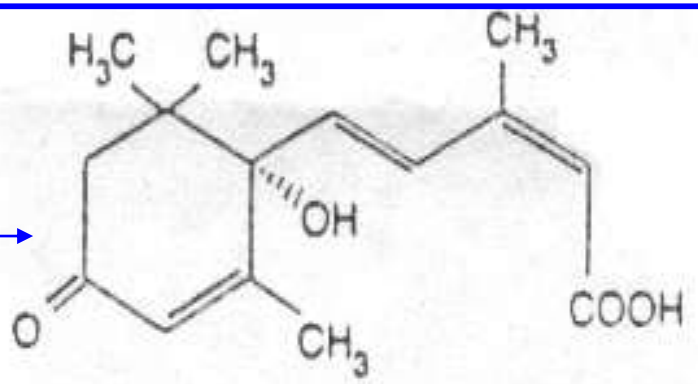
يتم تكوينه داخل البلاستيدات الخضراء الموجودة بخلايا طبقة الميزوفيل للأوراق النباتية وفق المسارين الآتيين:



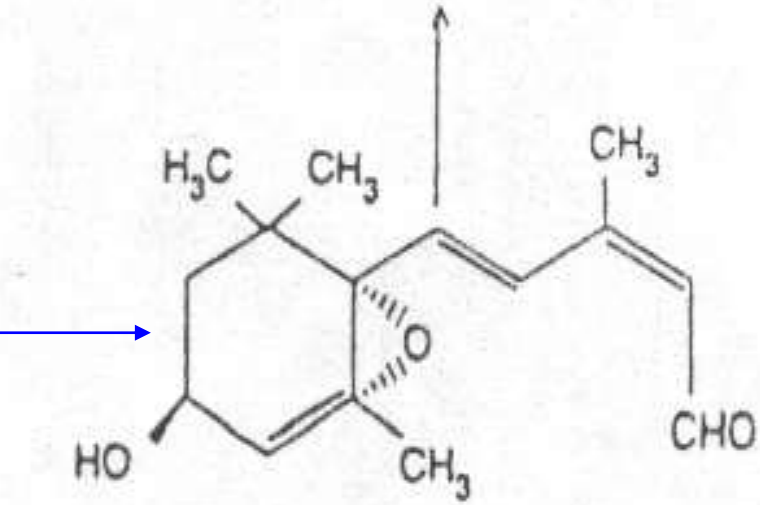
Acide mévalonique



Violaxathine



Acide abscissique



Xanthoxine

الانتقال:

- يتكون حامض الأبسيسيك في أوراق النباتات وقلنسوة جذورها وينتقل من هذين العضوين إلى باقي أجزاء النباتات عبر الأوعية الناقلة خشبيا ولحائيا.
- كما يمكن أن ينتقل جانبيا ***Lateral*** في الأنسجة الخضرية أو الجذرية، وهو يتحرك بسرعة تقدر ب 2-3سم/ سا.

الوظائف الفيسيولوجية والتطبيقات الزراعية:

1. **كمون البذور:** يمنع تخليق الأنزيمات المتخصصة لتحليل المواد العضوية.
2. **سكون البراعم:** بحيث يمر من الورقة إليها فيسبب سكونها.
3. **النمو الخضري:** يضعف نمو النباتات ويقلل من استطالة سوقه ويخفض مساحة أوراقه
4. **السيادة القمية:** يعمل على منع نمو البراعم الجانبية.
5. **النمو الزهري:** بحيث لوحظ تأثير هذا الهرمون على نباتات النهار القصير والنامية تحت ظروف النهار الطويل عندما تعامل به، حيث يتم تزهيرها مثل نبات الفراولة.

الوظائف الفيسيولوجية والتطبيقات الزراعية:

6.النمو الثمري وتكوين البذور: حيث وجد أنه ترتفع نسبته في بداية نضج الثمار ونضج حبوب القمح.

7. يؤدي لتساقط الأوراق والثمار:

8.الشيخوخة: حيث معاملة الأوراق به رشا يؤدي لتحطيم الكلوروفيل واصفرار الأوراق.ودخولها مرحلة الشيخوخة.