الاثليين Ethylene

ان اكتشاف الاثليين والتعرف عليه كهرمون مهم في نمو وتنطور النبات جاء نتيجة الدراسات المتعلقة بنضج الثمار ويعتبر الاثليين بصورة عامة هرمون مثبط للنمو وهو الهرمون النباتي الوحيد الذي يوجد بشكل غاز وقد تكون هذه الناحية ذات فوائد اذ تسهل على الاثليين الحركة والانتقال خلال الخلايا الحية للوصول الى موقع التأثير لقد بدأ اكتشاف الاثليين بعد ملاحظة بأن الثمار الناضجة المخزونة تحرر مواد متطايرة تسرع من نضوج ثماراً اخرى قريبة منها وقد ثبت بعد ذلك أن هذه المادة المتطايرة هي الاثليين . وهناك رأيان للتفسير كيفية تأثير الاثليين على عملية النضوج فالرأي الاول يعتقد ان الاثليين يسبب زيادة في نفاذية أغشية الانسجة أما مباشرة او ان يكون تأثيره بصورة غير مباشرة وذلك بتحفيزه تكوين ABA . اما الرأي الثاني فيفسر دور الاثليين على انه محفز لتكوين بعض البروتينات الانزيمية الضرورية للاسراع في عملية نضج الثمار وقد يعمل الاثليين لكلا الاليتين . تبين منذ عدة سنوات بان نسبة الاثليين تزداد في الثمار اثناء مراحل نضجها خلال الفترة التي يكون فيها معدل التنفس عالي لذلك فان معاملة الثمار بالاثليين يسرع من نضجها بعد ان يزداد معدل التنفس ومثل هذه المزايا مهمة لنضج ثمار الحمضيات والتي اصبحت احدى عمليات خدمة محاصيل البستنة ذات القيمة الاقتصادية العالية للمنتجين ومعامل التصنيع والمصدرين ظهرت في السنوات الاخيرة تأثيرات فسيولوجية اخرى للاثليين فبعض التأثيرات التي يحدثها الاوكسين تتم من اطلاقه للاثليين والذي بدوره يحدث مثل هذه التأثيرات كما وجد بان الاثليين دور مهم في شيخوخة الاوراق وتساقطها وانبات البذور كما لوحظ وجود اعلى نسبة من الاثليين في المناطق الفعالة من الساق والاوراق خصوصاً في الانسجة المرستيمية فعلى سبيل المثال بان كمية الاثليين في السلاميات القديمة في البزليا هي بمقدار 0.04 مقارنة 0.43 بالمناطق القمية من الساق وان الاجزاء النباتية الغنية بالاكسجين تحتوي على نسبة عالية من الاثليين .

موقع تصنيع الاثلين

يعتبر Methionine مصدر تكون غاز الاثلين ويتكون عادة عند تعرض النبات للاجهاد وعند الشبخوخة والنضج .

انتقال الاثلين

يوجد الاثلين على شكل غاز ولهذا فانه ينتقل عن طريق الانتشار من موقع تصنيعه الى مناطق اخرى من النبات .

تأثيرات الاثلين

1- التخلص من السبات 2- نمو وتخصص الاجزاء الخضرية والجذرية 3- تكون الجذور الثانوية 4- تساقط الاوراق والازهار 5- حدوث التزهير في بعض النباتات 6- حدوث الازهار الانثوي في ازهار نوع ثنائية المسكن . 7- تفتح الازهار 8- شبخوخة الازهار والاوراق 9- نضج الثمار .

ميكانيكية عمل الاثلين

هنالك آراء متعددة حول فعل الاثلين على نضج الثمار حيث يشير بعض الباحثين على حدوث تغير في خواص نفاذية الاغشية التي تفصل أنزيمات معينة عن مواد تفاعلها في نسيج الثمرة حيث يحدث هذا التغير أثناء طور النضج الحرج وهذا بدوره يؤثر على التنفس وعمليات ابيضية اخرى ومنهم من يذكر ان نضج الثمار يحدث نتيجة منع تكوين الانزيمات اما من ناحية التساقط لوحظ انه اثناء اكتمال نمو الورقة النباتية من المحتمل ان ينتج نصل الورقة للاوكسين الذي يتدفق الى منطقة الانفصال حيث يمنع تكوين طبقة الانفصال الا ان الاثلين يسرع من الشبخوخة وتكوين طبقة الانفصال . ومع بداية عملية التساقط فان اضافة الاوكسينات خارجياً تسرع ايضاً من عملية التساقط ويعود هذا التأثير الى ان الاوكسين ينبه ويشجع التخليق الحيوي للاثلين وبمجرد ان يتركز الاثلين في خلايا منطقة الانفصال فانه يشجع وينبه انتاج انزيم السليلوز الذي يحلل السليلوز ويسبب تقطيع وتمزيق الجدار الخلوي وبالتالي تنفصل الخلايا وتعمل القوى الميكانيكية مثل الرياح على اتمام عملية الانفصال .

وبصورة عامة هنالك بعض الفرضيات التي توضح ميكانيكية عمل الاثلين .

- 1- الاثلين قد يسبب تحولات في العمليات الحيوية المتعلقة بالاحماض النووية والبروتينات
- 2- الاثلين قد يرتبط مع بعض البروتينات المعدنية في الخلية وبذلك يتم تنظيم عمل الخلية .
- 3- الاثلين قد يرتبط بطبقات الاغشية مسبب تغير في منطقة الاغشية

العلاقة بين الاثلين والهرمونات الاخرى

أقترح بعض الباحثين بان

- 1- أن استجابة الانسجة النباتية لبعض الاوكسينات هي سبب استجابة هذه الانسجة للاثلين
- 2- وجد ان كميته المنتجة في الاغشية المعاملة بالاوكسين تزداد بدرجة كبيرة .
- 3- تنشأ الاستجابات الفسيولوجية للانسجة النباتية فيما اذا عوملت بالاثلين والاوكسين .
- 4- وجدان تاثير الاوكسين المنشط لازهار الاناناس يعود الى زيادة انتاج الاثلين بعد معاملتها بالاوكسين .
- 5- كما ان هنالك ادلة تشير الى ان الاثلين قد يغير من طبيعة انتقال الاوكسين الطبيعي داخل النبات .
- 6- كما لوحظ بان الاثلين يمكن ان يعكس مفعول حامض ABA في تثبيط تكوين الاميليز في طبقات الالبيرون في بذرة الشعير واتضح هذا التأثير عند استخدام تركيزات من ABA والجبرلين في وجود وغياب الاوكسين .

حامض (ABA (Abscisic acid

ان الدراسات حول التساقط وسبات البراعم او الجذور خلال الخمسينات واول الستينات افترضت احتمالية وجود هرمون يعمل على تثبيط نمو النبات وقد عرف تركيب هذا المثبط في ثمار واوراق القطن في سنة 1965 وقد سمى بحامض الابسك ABA كما افترضت الابحاث الحديثة بان الفطر الذي يسبب مرض تبقع اوراق الورد ينتج كميات كبيرة من حامض ABA ان مناطق تصنيع ABA في النبات غير واضحة بشكل تام لكن الشواهد تشير احتمالية تكوينه في الاوراق الخضراء المكتملة النمو والفواكة الناضجة وقد ينتقل من الاوراق الى مناطق اخرى مثل قمة الساق وهناك بعض التجارب أشارت الى البلاستيده الخضراء قد تعمل كمحرك تصنيعي يقوم .

1- حامض ABA يسرع في عملية سقوط الاعضاء النباتية والشيخوخة

2- كما انه يثبط عمل الاوكسين المحفز لنمو غدد الشوفان

3- يبطل مفعول الجبرلين المحفز لتكوين الثريم الامليز .

4- يحفز السكون في كثير من النباتات .

ان الالية التي يعمل بها هذا الهرمون غير مؤكدة ويعتقد بانه يبطل عمل الهرمونات الاخرى اذ يثبط بناءها وفعاليتها اما تحفيزه في شيخوخة الاوراق ربما يكون عن طريق تثبيط لبناء RNA والبروتين . اما عملية بناء ABA فتتم في الاوراق الناضجة وينتقل منها الى قمة الساق خلال سويق الورقة وانسجة الساق ويعتقد بانه ينتقل خلال نسيج اللحاء او يمكن ان ينتقل خلال نسيج الخشب .

موقع تصنيع ABA

ان اصل نشوء حامض ميفانولك اسد في الاوراق الناضجة واستجابته للإجهاد المائي كما ان البذور تكون غنية عادة بحامض ABA الذي تحصل عليه من الاوراق .

انتقاله :

ينتقل حامض ABA من الاوراق خلال اللحاء كما توجد بعض الشواهد التي تشير بانه قد ينتقل الى الجذر من خلال اللحاء ثم يرجع الى الاجزاء الخضريه بواسطة الخشب .

تأثيراتة :

- 1- غلق الثغور اذ ان النقص الحاصل بالماء قد يسبب زيادة في حامض ABA فيودي الى غلق الثغور .
- 2- له علاقة بانتقال المواد الغذائية المصنعة الى جنين البذرة النامية .
- 3- يساعد على خزن البروتين في الجذور .
- 4- له علاقة في بالاشتراك مع الجبرلين على تصنيع انزيم الامليز عندما الشروع بالانبات.
- 5- يساعد في سبات البذور والبراعم .