منشطات نمو للنباتات (صديقة للبيئة)

* خالد مصطفى صالح ،** هوازن عبدالله عباس و ***حسين جبار حواس
وزارة العلوم والتكنلوجيا، دائرة معالجة وأتلاف المخلفات الكيميارية والبايلوجية
والحربية الخطرة بالتعاون مع دائرة البحث والتطوير الصناعي.

الخلاصة

تم العمل في هذا البحث على استخدام مواد طبيعية ومستخلصات نباتية وهي (خميرة البيرة) و (مستخلص عرق السوس) وان هذه المواد المستخدمة هي مواد صديقة للبيئة لاتحدث اضرارا على الانسان او البيئة، وقد تم تطبيق هذه المواد الطبيعية على نباتات مختلفة مثل الطماطة والحنطة واللوبيا وعلى نباتات الزينة مثل نبات الكزانيا وبعض المحاصيل الزيتية مثل نبات عباد الشمس. وقد بينت النتائج العملية على ان نسبة الزيادة في الطول بالنسبة لنبات الطماطة كان حوالي (107) سم وان وزن المحصول كان حوالي (1.165) كغم للطماطة المعاملة بمادة الرش. مقارنة مع الطماطة الغير معاملة بمادة الرش حيث بلغت الزيادة في الطول (82) سم. وان وزن المحصول (273) غم. ولنبات الحنطة بلغت الزيادة في الطول (79) سم مقارنة مع الحنطة الغير معاملة بمادة حيث بلغت (60) سم وان وزن المحصول للحنطة المعاملة بمادة الرش كانت (45) غم والغير معاملة بمادة حوالي (31) غم.ولنبات اللوبيا بلغت الزيادة في الطول حوالي (29) سم للوبيا المعاملة بمادة الرش مقارنة مع اللوبيا الغير معاملة بمادة كانت الزيادة في الطول (10) سم وان وزن المحصول للوبيا المعاملة كانت (3.57) غم والغير معاملة كانت (zero).وبلغت الزيادة في الطول لنبات الكزانيا المعاملة بمادة الرش حوالي (23) سم والكزانيا الغير معاملة بمادة (18) سم. اما نبات عباد الشمس المعاملة بمادة الرش فقد بلغت الزيادة في الطول (154) سم مقارنة مع عباد الشمس الغير معامل بمادة حوالي (75) سم وهذا يدل على ان المواد المستخدمة كانت مواد منشطة للنباتات المختلفة وقد بينت كفاءتها في (النمو الخضري المبكر) (والسرعة بالانبات)(والزيادة بالكمية الانتاجية).

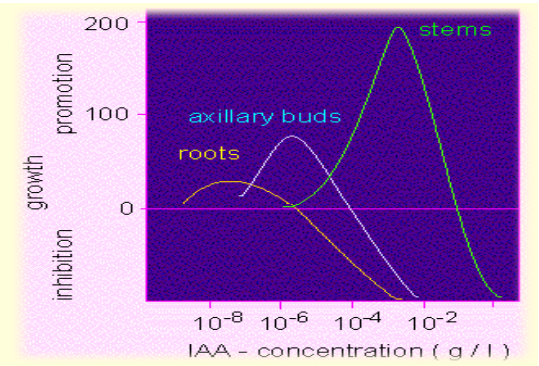
الكلمات الدالة: (منشط نمولنبات)،(صديق للبيئة).

المقدمة

أن التعرف على الهرمونات ومنظمات النمو وطبيعة عملها ودراسة تأثيرها على الأعضاء المختلفة للنبات ومن أهم التطبيقات العملية فى هذا المجال هو دراسة فسيولوجية النبات ولذلك لابد من البدء بتعريف الهرمون (الفيتوهرمون) مادة عضوية أساسا تنتجفى الأنسجة النباتية النشطة وتعمل تركيزاتها القليلة جدا على التحكم والتأثير فى عمليات فسيولوجية معينة كما أنها غالبا تنتقل من مكان بنائها إلى مكان تأثيرها، ولا يمكن أن نطلق لفظ فيتوهرمون على المواد اللازمة للنمو مثل السكر أو الأحماض الأمينية فعلى الرغم من انتقالها فانها ليست ذات تأثير فسيولوجى معين ولا يمكنها العمل بالصورة الهرمونية. ويتحكم الفيتوهرمون فى نمو وتطور الأعضاء النباتية المختلفة ولا يقتصر تأثيرها على عمليات التمثيل الغذائي بل يتعداه لكثير من العمليات الفسيولوجية المتخصصة [2][1] وتبعاً لطبيعة التأثير ينقسم الفيتوهرمون إ لىمجموعتين:

أ- مواد منشطة للنمو Growth regulators

ب- مواد مثبطة للنمو Growth Inhibitors ولا يمكن أن نضع تعريف محدد لهما وذلك لان التأثير المنشط أوالمثبط يعتمد على التركيز المستعمل كما بالشكل:



كذلك تختلف استجابة الأعضاء النباتية المختلفة لتأثير هرمون واحد بعينه فبينما ينشط نمو الفرع الخضري من تأثير الفيتوهرمون المعروف بالأوكسين يثبط نفس التركيز نمو الجذور وعليه تختلف الأطوار المختلفة بالنبات لاستجابة الفيتوهرمون فبينما ينشط فيتوهرمون ما الأزهار فى نباتات النهار الطويل نجد انه يمنع الأزهار بنباتات النهار القصير وبالرغم من ذلك يستعمل المصطلحين (منشطات ومثبطات) على أن لكل منهما حدود يعمل فى إطارها ودليل يساعد على تحديدها ودليلنا المستعمل هنا هو نشاط الخلية من حيث الانقسام والاستطالة والإطار الذي يشمل هاتينا لمجموعتين هو تنشيط نمو النباتات العليا فى مدى معين من التركيز وتثبيط النمو للمواد المثبطة فى مدى معين من التركيز على شرط أن يكون التأثير ناتج من الفيتوهرمون بمفرده وليس بصحبة غيره من المواد.

الهرمونات

هي مواد طبيعية ينتجها النبات بكميات أو تركيزات قليلة أو ضئيلة جداً في خلايا محددة وتنتقل إلى أماكن أخرى من النبات لتحدث تأثيرها فى أجزاء النبات وتؤثر في النمو النباتي إما بالتنشيط أو بتثبيط النمو.

منظمات النمو Growth Regulators

هي مركبات كيميائية لا تخلق داخل النبات وتحضر معملياً و تؤثر على النمو بالتنشيط أو التثبيط أيضاً. وعليه فإن كل هرمون منظم نمو وليس كل منظم نمو هرمون.

تعريف منظم النمو Plant Regulators

يطلق منظم النمو على المواد المخلقة صناعيا والتي تسبب تأثيرا مشابها لتأثيرات الفيتوهرمونات بأسم منظمات النمو وهى مركبات عضوية غير المواد الغذائية ولها القدرة على التأثير على النمو بتركيزاتضئيلة (مواد مشجعة – مواد مثبطة) وهذا التأثير يشمل تعديل أو تحوير عملية فسيولوجية فى النبات. ويلعب التركيب البنائي دورا هاما فى تصنيعها. فإذا تشابه تركيبها الكيميائي مع ذلك الخاص بإحدى مركبات الفيتوهرمون وضعت هذه المادة مباشرة فى مجموعة هذا الفيتوهرمون منشطا كان أو مثبطا ويختبر تأثير هذه المادة على استطالة وانقسام الخلية كدليلان للنمو لقد تأخر اكتشاف الفيتوهرمون كثيرا وذلك لأنها تحدث تأثيراتها فى الأعضاء النباتية بتركيزات منخفضة جدا فمثلا للحصول على كمية من الأوكسين تكفى بالكاد لمعرفة طبيعة الحمض استعمل 100.000 قمة نامية من الذرة فى استخلاص الأوكسين. كما وجد أن واحد غرام أوكسين يمكن استخراجها من مساحة 30 كم2 مزروعة بذور الشوفان وتصل التركيزات التي تحدث بها الفيتوهرمون تأثيرها إلى (10− 6)–(7− 10)[3] .

تقسم المواد الهرمونية إلى مواد منشطة ومواد ومثبطة

ويستدل على نشاط المادة باختبار تأثيرها على عمليتى إنقسام واستطالة الخلايا فالمنشطات تحدث الانقسام أو الاستطالة أو هما معاً، والمثبطات تعيق كلا العمليتين على شرط إجراء الاختيار على الهرمون النباتي بمفرده ودون صحبة مواد أخرى تؤثر فى نشاطه، أما المواد المصنعة بالمعمل والتى يتشابه تأثيرها الفسيولوجى على النبات مع تأثير هرمون معين فيمكن تصنيفها ضمن مجموعته سواء بالتنشيط أو التثبيط من حيث تأثيرها على الانقسام والاستطالة الخلوية وعليه تقسم منشطات النمو النباتية تبعا لتركيبها الكيميائي اولا وفعلها الحيوي ثانيا :

الى الاوكسينات Auxins، الجبريللينات Gibberelline، السيتوكينيتات Cytokinins، الاثلين Ethylene وتقسم مثبطات النمو النباتية تبعا تبعا لتركيبها الكيميائي اولا. وفعلها الحيوي ثانيا الى :−

حامض التسقيط Abscisic acid والفينولات [4]

أولا :منشطات النمو Growth Regulators

وتتضمن ما يلي :

أولا:− الأكسينات Auxins الأوكسين هو أول الفيتوهرمونات اكتشافا حيث أمكن استخلاصه من القمم النامية لنبات الذرة وقد أطلق عليه لفظ أوكسين وهو مأخوذ من اللغة اليونانية التي تحتوى على المقطع Auxo والذي يعنى زيادة. ثبت فيما بعد أن الأوكسينات توجد فى جميع النباتات الوعائية الراقية وينحصر أماكن تكوينها فى المناطق المرستيمية والأنسجة النشطة وأجنة البذور وان لها خاصية الانتقال القطبي وتختلف سرعته من (0.5–1.5 سم/ ساعة) تبعا للنوع والعمر ونوعية النسيج الناقل. وبعد اكتشافه اصبح يطلق لفظ أوكسين

على مجموعة من مركبات تتشابه فى تأثيرها الفسيولوجي رغم تباينها الكيميائي وعموما فان لفظ الأوكسين يستعمل للدلالة على المادة العضوية التي تزيد النمو زيادة غير عكسي على طول المحور الطولي إذا أعطيت بتركيزات ضئيلة للنباتات وقد اقترح أن الأوكسين ينتقل قطبيا خلال البلازما بواسطة حامل بروتيني وان هذا الحامل غنى بالحمض الأميني الحلقي. إن الأكسين الحقيقى داخل الخلية هو إندول حمض الخليك (IAA) Indol Acetic Acid)) ويطلق عليه بتروأوكسين ويوجد له نظام أنزيمى بالخلايا يبنى المزيد منه عند الحاجة ونظام آخر لهدمه عند رغبة النبات فى التخلص منه أو عند إرتفاع تركيزه عن اللازم. وقد ثبت وجود أوكسينات طبيعية أخرى بالنبات منها: أندول حمض البيروفيك، أندول حمض لبروبيونيك، إندول حمض الجليكوليك، إندول حمض الجلاي أوكسيل. أما الأوكسينات الصناعية فمعظمها تختلف فى التركيب عن الاندول إذ تكون أحماض فينوكس أوئفثالين لكن تأثيرها الهرمونى يشبه الاوكسين ومنها نفتالين حمض الخليك NAA مجاميع الفينوكس مثل 4.2 داى كلوروفينوكسى حمض الخليكيثايل كلوروفينوكسى حمض الخليك (MCPA) اراكلووفينوكسى حمض الخليك (PCPA) وغيرها الكثير بل ومازالصنيع الجديد مستمراً وتتميز منظمات النمو الخاصة بالاوكسينات بارتفاع قوة تأثيرها مقارنة بالهيترواوكسين الطبيعى وسبب ذلك عدم توفر نظام انزيمى يؤثر عليها بالهدم داخل النبات ولذلك فهدمها بطئ بل تستمر فى التأثير مدة أطول[5] .

عمل الاوكسينات

ان الاوكسينات تنتج من القمم النامية للنبات، وتؤدي إلى زيادة نمو الساق في الطول، وزيادة لدونة ومرونة خلايا النبات، مما يؤدي إلى استطالتها وهذا فعل غير قابل للعكس فتتابع الخلايا نموها وزيادة حجمها باضطراد ولأن هذه الهرمونات تقل في الجهة المضاءة وتزداد في الجهة المقابلة، وهي تحرض على النمو، لذلك يقل نمو الناحية المضاءة ويزداد نمو الجهة المقابلة فيتجه النبات نحو الضوء. وكذلك فان الأوكسينات تحرض معدل انقسام الخلايا النباتية، مع زيادة محتواها من الحامض النووي DNA والبروتين، وزيادة تدفق السوائل إلى داخل الخلية مما يؤدي لانقسامها السريع وبالتالي نمو النبات عرضيا بزيادة عدد الخلايا فينسجه المختلفة. لأن ألأوكسين يشجع نمو الجذور العرضية على العقد الساقية القريبة من الأرض فتستخدم الأوكسينات كهرمونات تجذير لأنها تحرض نمو الجذور في العقل المعاملة بالأوكسين تطيل العمر الخضري للنبات وتمنع تكوين الأزهار وتستغل هذه الخاصية في إنتاج المحاصيل والخضار الورقية. تعامل بعض النباتات بالأوكسينات لإنتاج ثمار خالية من البذور ومنع ظهور البراعم على درنات البطاطا المخزنة [6].

ثانيا -: الجبريلليناتGibberellins

وهي مجموعة من الهرمونات النباتية التي تنتجها الأوراق النباتية الحديثة والقمم النامية في الجذور والسيقان، وتتميز هذه الهرمونات باحتوائها على حمض الجبريليك الذي يعمل على استطالة الخلايا النباتية وتكوين الثمار اللابذرية، وهو يتغلب على تقزم الساق الوراثي، ويزيد من إنتاج الأفرع الجانبية وخاصة الزهرية مما يزيد من عدد الأزهار والثمار فيزداد الإنتاج والهرمونات التي تضاف إلى النبات الآن، هي مشابهة في تركيبها وتأثيرها الخلوي للمركبات السابقة وتتطابق معها في التسمية أيضا.

تأثيرات الجبرلين الفسيولوجية

كسر سكون البذرة الفسيولوجي دون الحاجة للتنضيد لتعوضه الاحتياجات الضوئية مما يزيد من نسبة الإنبات وانتظامه واختصار مدته وتنشيط نمو البراعم الساكن ويستفيد من ذلك فى كسر سكون براعم درنات البطاطس حديثة النضج والعمل على تنشيط انقسام واستطالة الخلايا مما يزيد من النمو الخضري خاصا النمو الطولي ولكن لمدة قصيرة يعقبها بطيء النمو ويستفاد منه فى الحصول على قفزة سريعة فى نمو حاصلات الخضر الورقية والعلف ونباتات الزينة المرباة فى أصص وتزهر نباتات النهار الطويل المعاملة به تحت ظروف النهار القصير أيانه يعوض تأثير النهار الطويل فقط وان المعاملة به تسرع من تقصير فترة الطفولة كما فى الخرشوف والموز ويساعد على تكوين ثمار بكرية كما فى الخوخ والمشمش والكمثرى والتفاح يضاعف من حجم حبات العنب ويزيد طول حامل الحبات اضافة الى انه يؤخر من اكتمال نمو ونضج الثمار وحدوث الشيخوخة مما

يسمح بفترة تسويق طويلة فى المشمش والبرقوق والموز [7] [8].

ثالثا -: السيتوكينيات Cytokinins

اكتشف فى عام 1941 فى لبن جوز الهند ثم تم اكتشافه بعد ذلك فى النبات الزهرية. واكتشف تحت اسم الكينتين الا انة ثبت أن السيتوكينين الطبيعى فى معظم النباتات هو الزياتين.

وظائف السيتوكينين

اهم خصائص ووظائف السيتوكينين هو تأثيره على انقسام الخلايا وهذه الصفة تتخذ أساساً لإثبات وجود السيتوكينين فى العديد من الاختبارات الحيوية.

التأثير على ما يعرف بالـ Phytogerontology من ناحتين. و تأثير دخول النسيج النباتي فى الشيخوخة والموت. إيقاف التساقط ومنعه مثل تساقط الأوراق والأزهار والثمار. ومن خصائص السيتوكينين انه يمنع الأصفرار لتأثيره الموجب على البروتين والأحتفاظ بمادة الكلوروفيل ومنع تحللها ويعتبر ذلك أحد الأختبارات الحيوية الدالة علية. وقد أمكن استغلال تلك الفكرة فى تخزين بعض لمحاصيل الورقية كما فى الخس والبقدونس وقد وجد انه ينقص من معدل تنفس بعض المحاصيل الورقية فيساعد بذلك على تخزينها كما فى السلق. ويجذب كثير من المواد والعناصر إلى مكان وجود الكينيتين أو الزينتين أوالبنزيل ادينين ومن هذه المواد الأيونات الغير العضوية وجزيئات عضوية مثل السكر والأحماض الأمينية وأيضا غالبية عصارة الخشب واللحاء فيتجه تيارها إلى البقعة التي بها السيتوكينين ويطلق على ذلك تأثير Phytogerontology ويزيد من بناء RNA بينما بظل DNA دون تأثير عند المعاملة بالكينيتين وغيره من السيتوكينينات وقد وجد أن الزيادة كان مؤقتة لمدة 15 دقيقة بعدها يعود مستوى RNA إلى مثيله فى النباتات الغير معاملة ويمنع أو يثبط النشاط الإنزيمي الخاص بجميع العمليات الفردية للشيخوخة مثل منعه لنشاط إنزيمي Dehydrogenase الخاص بدورة pentosephosphate كما يساعد على انخفاض نشاط إنزيم الريبونيوكليز حيث انه من المعروف أن دخول النسيج النباتي فى الشيخوخة يصحبه زيادة فى نشاط الريبونيوكليز ومن التطبيقات الهامة لسيتوكينين هو تأثيرها هي السيادة القمية فتؤدى المعاملة به تشجيع تكوين البراعم الجانبية فى الورق ومن تأثيراته إنهاء طور الراحة فى نباتات الفاكهة وقد أمكن إنتاج بعض أنواع الفاكهة بكرياً كما فى المانجو بالمعاملة بالكينيتين مع مخاليط من GA [9].

رابعا -: الإيثيلينات Ethylenes

لما كانت السنوات الماضية قد اكدت من خلال الدراسات المكثفة ان الأثيلين يجب اعتباره هرمونا نباتيا فان هذا يعنى انه استغرق اكثر من 90 عاما ليتحول الشك الى يقين ولعل من الأسباب التى أدت الى تأخير اكتشافه كونه غازا متطايرا يؤثر فسيولوجيا بتركيزات ضئيلة للغاية ويرجع الفضل فى اكتشافه الى تطوير جهاز الفصل الكروماتوجرافى بالغازاتGas-Liquid Chromatography وقد يرجع بداية قصة الأثيلين الى ملاحظة ان غاز الأنارة Illumination gas يؤثر على نمو النبات ويسبب تساقط الأوراق فقد وجد في عام 1924 ان الأثيلين يسبب اصفرار ثمار الموالح كما يسرع من انضاج ثمار التفاح. وان الاثيلين تستخدم فى عمليات الانضاج و اعطاء اللون المميز للفاكهة مثل مادة الايثيفون (الإيثريل) التى تستخدم مع التفاح و الموز و الطماطم و معظم الثمار كمصدر لغاز الايثيلين المسبب للنضج وللون و الرائحة المميزة للثمار.

بعض العلاقات الفسيولوجية لغاز الأثيلين

في عام 1962 وجد ان الأثيلين يخلق طبيعيا فى الأنسجة الخضرية والزهرية وكذلك فى الثمار والبذور وهو بذلك منظم للنمو فى جميع مراحل حياة النبات منذ بدء انبات البذور وحتى مرحلة الشيخوخة.

ومن أهم تأثيراته:

يؤثر الأثيلين على انبات البذور ونمو البادرات وقد افترض أن الأثيلين يساعد البادرات على تحمل الضغط الواقع عليها من حبيبات التربة اثناء انبات البادرات وذلك بزيادة سمكها وبالتالى زيادة قوتها الميكانيكية والتقليل من ضرر الاحتكاك بحبيبات التربة. ويؤثر الاثيلين على فترات السكون فى البذور والدرنات والابصال والبراعم فقد وجد ان للأثيلين تأثيرا على نمو براعم درنات البطاطس وتشير أبحاث كثيرة الى أن الأثيلينيزيد من نمو براعم كثيرة من الكرومات و

الابصال والجذور والعقل الخشبيو يشجع بدء تكوين ونمو الجذور والشعيرات الجذرية ولكن يقلل من استطالتها وكذلك استطالة السيقان مع تشجيعه للزيادة فى نموهم الجانبي. وهناك أيضا العديد من الأدلة التى تشير الى ان له دورا منظما فى استجابة السيقان والجذور للجاذبية الأرضية. وتشير الابحاث على أن هناك علاقة قوية بين بدء التساقط الصيفى والزيادة فى كمية الأثيلين فى الأنسجة. اذا نظرنا الى مرحلة الازهار فنجد ان للأثيلين دور هرمونى هام فقد شجع أزهار الأناناس وشجع تكوين ثمار القطن وقد وجد انه يشجع على بدء تكوين البراعم الزهرية فى ابصال الأيرس وزيادة عدد الأزهار المؤنثة قد وجد ان الاثيلين يساعد على انبات حبوب اللقاح ونمو انابيب اللقاح. اما عن علاقة الأثيلين بنضج الثمار فقد حددت تلك العلاقة من ملاحظتين اولهما ان النضج الطبيعى للثمار يكون مصحوبا بزيادة كمية الأثيلين المنتجة وثانيهما ان معاملة بعض الثمار بالأثيلين تؤدى الى التبكير فى بدء عملية النضج والأسراع منها وقد اثبتت الابحاث الحديثة انه تحت الظروف الطبيعية يتراكم تركيز فسيولوجى داخل الانسجة كاف لبدء نضج الموز والطماطم والتفاح والافوكادو والكمثرى وغيرها وفى دراسات عديدة وجد ارتباط قوى بين ارتباط حدوث قمة انتاج الأثيلين وبين وصول معدل التنفس الى القمة وعلى المستوى الخلوى والبيوكيميائي فلقد وجد ان الأثيلين يشجع على زيادة حجم الخلايا فى الأتجاة الأفقي ويؤثر على معدل انقسام الخلايا فهو يمنع النمو الطولى ويزيد من سمك الأجزاء النامية للبطاطس وتفسر هذه الأستجابة على ان الأثيلين يعدل من طبيعة وخواص جدار الخلايا واتجاة الألياف السليولوزية و البكتينية فى جدر الخلايا مما يجعلها أكثر مرونة مثلا نزيم السليوليز كما فسر تأثير الأثيلين على زيادة معدل التنفس في الخلية على أساس تنشيطه لتخليق بعض الأنزيمات وحديثا وجد ان لهذا الغاز علاقة مباشرة بجهاز تخليق البروتين حيويا مؤثرا على معدل تخليق البروتين ونوعيته عن طريق تحكمه فى تخليق RNA وأنتاج الأنزيمات [10].

ثانيا: معيقات النمو GrowthInhibitors

تؤدى معيقات النمو إلى إعاقة أو تثبيط النمو بقليل تأثير المنشطات السابقة الذكر فيظهر تأثيرها على النمو والتطور، و تقسم المثبطات تبعاً لتركيبها الكيميائي وفعلها الحيوي أيضاً إلى:

أولا :- حامض الأبسيسك Abscisic Acid

أهم تأثيرات حمض الابسيسيك

- دفع النبات نحو الشيخوخة.
- تثبيط نمو الفرع.
- زيادة محصول درنات البطاطس.
- دفع نباتات النهار القصير نحو الازهار.
- تأخير تفتح الأزهار.
- تشجيع تساقط الأوراق.
- تشجيع نضج الثمار.
- تأخيرالانبات.

أما عن مثبطات النمو الصناعية فيختلف التأثير المثبط تبعاً لطبيعة وطريقة إحداثها المتبع بداخل الخلية [4].

ثانيا:- الفينولات Phenols

تستخدم معظمها كمبيدات حشائش فى المحاصيل المختلفة تأثير منظمات النمو النباتية و الهرمونات على النبات يمكن تلخيصه فى الأتى-:

أولا :- الأسراع فى تكوين الجذور على العقل.

ثانيا :- زيادة عقد الثمار ومنع تساقطها.

ثالثا :- العمل على خف الثمار.

رابعا:- تشجيع النبات للدخول عملية في الأزهار.

خامسا:- زيادة طول الساق استطالة الخلايا التغلب على التقزم في النباتات.

سادسا:- التغلب على سكون البراعم والبذور وتنشيط البراعم الساكنة.

سابعا :- تشجيع العقد البكرى في الثمار.

ثامنا :- تأخير النضج والشيخوخة و زيادة حيوية نباتات.

تاسعا:- تحفيز انقسام الخلايا.

عاشرا:- إنضاج الثمار.

الحادى عشر :- مبيدات للحشائش.

الثانى عشر:- السيادة القمية وقف نمو البراعم الجانبية.

المواد والاجهزة

- بذور نباتات.
- منشطات نمو للنباتات.

تم استخدام نوعين من المواد المنشطة (الصديقة للبيئة):-

- خميرة البيرة (A).
- عرق السوس (B).

خميرة البيرة (A)

الخميرة عبارة عن كائنات حية وحيدة الخلية دقيقة جداً لاترى بالعين المجردة ومصدرها نباتي تصنع خميرة البيرة قديماً من الناتج المتخلف من تخمر البيرة ولذا سميت باسمها. وان الدرجة المناسبة لكي تنمو الخميرة من (35 – 29 مْ) هي أفضل درجة في حين يبطء النشاط للخميرة في درجات الحرارة المنخفضة (10 مْ) أما درجات الحرارة التي تزيد عن 42 مْ فتوقف نشاط الخميرة وتقتلها ابتداء من 60 أما الأن فتصنع من نبات الخميرة وهو نبات فطري له نكهة حسنة وتكون اما على شكل باودر او على شكل اقراص وتعتبر خميرة البيرة أعظم اكتشاف غذائي في جميع العصور فهي تحتوي على اثنى عشر فيتامينا، وستة عشر حمضا وأربعة عشر معدنا جوهريا. وهي مصدر خصب للبروتينات الممتازة بالاضافة الى الزنك والحديد والمغنزيوم السهل التمثيل كذلك منجم غني لفيتامينات B الاساسي حيث ان القيمة الغذائية للخميرة احتوائها على الثيامينوالرايبوفلافين، كما تحتوي على الدهن والبروتين، وبعض الأملاح المعدنية كالحديد والكالسيوم [14–11.]

عرق السوس (B)

السوس (Liquorices) نبات ينتمي إلى العائلة البقولية والتي تضم أكثر من 20 نوعا واهم أنواع نبات السوس هو النوع (glabra) الاسم العلمي: Glycyrrhizaglabra وهو نبات عشبي معمر بري يتواجد في العراق بصورة برية على ضفاف الأنهار ولقد ازداد انتشاره في آسيا وأوربا إذ ينمو في العديد من الدول كأسبانيا وايطاليا وتركيا واليونان وإيران وسوريا وتعد اسبانيا من اكبر الدول التي تنتج نبات السوس عالميا. يتكاثر هذا النبات جنسيا بالبذور والعقل الجذرية وتمتاز جذوره بحلاوة عصارتها لاحتوائها على مواد كلايكوسيدية وعناصر معدنية واصباغ فضلا عن سكر الكلوكوز حيث تبلغ حلاوة المادة فيه خمسين مرة ضعف حلاوة قصب السكر وللفوائد الكثيرة التي يحتويها عرق السوس فلا يستطيع الانسان الاستغناء عنها ومنذ القدم وان المادة الفعالة في السوس هي الكلتيسريتسن وثبت ان عرق السوس يحتوي على مواد سكرية واملاح معدنية ومن اهمها البوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم والفوسفات ومواد صابونية تسبب الرغوة عند صب عصيره ويحتوي كذلك على زيت طيار ففي عام (1955–1960) تم فصل مركب سيترويدي اطلق عليه اسم حامض الجلسرهيزيك Glycerrhysic acid من جذور نبات العرقسوس وقد تبين ان هذا الحمض يشبه في بنيته الكيميائية مركب الكورتيزون المعروف الا أنه يتميز عنه بخلوه تماما من الاثار الجانبية المعروفة عند التداوي بالكورتيزون خصوصا لمدة طويلة ويحتوي عرق السوس على صابونبينات ثلاثية التربين وهي عبارة عن غليسريزين تصل نسبته الى 6 % كما يحتوي على يزوفلافونات وهي ليكيريتين وايزوليكيريتين وفورمونينيتين كما يحتوي على متعددات السكايروستيرولات كومارينات واسباراجين [15-16].

طريقة العمل

اولا : تم العمل على زرع نباتات مختلفة وتتضمن ما يلي:

أ- نباتات زينة مثل الكزانيا.

ب- خضروات مثل طماطة، حنطة والوبيا.

ج- المحاصيل الزيتية مثل عباد الشمس.

ثانيا: تم اخذ نموذجين (شتلتين) من كل نوع من الناتات المذكورة اعلاه. واجريت التجارب العملية اذ عدت احدى الشتلتين (control) ولم تعامل باي مادة منشطة.

الشتلة الثانية تمت معاملتها بمواد (طبيعية تعمل كمنشط نمو للنبات) وكما مبينة في الاستنتاجات.

الاستنتاجات

نتائج التجارب البحثية لمنشط ومنظمات النمو للنباتات التي قام بها فريق بحثي من دائرة البحث والتطوير الصناعي/ مركز التطبيقات الصناعية وجهة التقييم قسم الخدمات الزراعية والفنية/ وزارة العلوم والتكنلوجيا.

النتائج وتشمل

الخضروات

نبات الطماطة: اثبت منشط النمو المحضر كفاءة عالية في النتائج من حيث الفروقات المعنوية والانتاجية الواضحة من

حيث النمو الخضري المبكر والسرعة بالانبات والزيادة في الكمية الانتاجية لمحاصيل الطماطة المعاملة بمادة منشط النمو عن الطماطة الغير المعاملة بمادة منشطة وكما موضح في الجداول والصورالمرفقة طيا.

نبات الحنطة: اثبت منشط النمو المحضر كفاءة عالية في النتائج من حيث النمو الخضري المبكر والسرعة بالانبات والزيادة في الكمية الانتاجية لمحاصيل الحنطة المعاملة بمادة منشط النمو عن محاصيل الحنطة الغير معاملة بمادة منشطة وكما موضح في الجداول والصورالمرفقة طيا.

نبات اللوبيا: اثبت منشط النمو المحضر كفاءة عالية في النتائج من حيث النمو الخضري المبكر والسرعة في الانبات والزيادة في الكمية الانتاجية لمحصول اللوبيا المعاملة بمادة منشط النمو عن محصول اللوبيا الغير معاملة بمادة منشطة وكما موضح في الجداول والصور المرفقة طيا.

نباتات زينة

نبات الكزانيا: اثبت منشط النمو المحضر كفاءة عالية في النتائج من حيث النمو الخضري المبكر والسرعة في الانبات وازهار نبات الكزانيا المعامل بمنشط النمو عن الكزانيا الغير المعاملة بمادة منشطة وكما موضح في الجداول والصور المرفقة طيا.

محاصيل زيتية

نبات عباد الشمس: اثبت منشط النمو المحضر كفاءة عالية في النتائج من حيث النمو الخضري المبكر والسرعة في الانبات وازهار نبات عباد الشمس المعامل بمنشط النمو عن نبات عباد الشمس الغير معامل بمادة منشطة وكما موضح في الجداول والصور المرفقة طيا.

جدول (1)

نبات الكزانيا: تمت معاملة نبات الكزانيا بمادة (A).

نوع نبات	تاريخ الزراعة	تاريخ رش النبات	طول النبات عند الرش بمادة (A)	طول النبات بعدالرش	طول النبات بدون رش
الكزانيا	22/2/2012	15/3/2012	5 cm	25/3/2012-13cm	25/3/2012-10cm
		22/4/2012		22/4 /2012-18cm	22/4 /2012-12cm
				3/5/2012-22cm	3/5/2012-15cm
				10/5/2012-26cm	10/5/2012-17cm
				15/5/2012-28cm	15/5/2012- 18cm

تم الحصول عند معاملة نبات الكزانيا بمادة الرش (A) على فروقات معنوية من حيث الطول ومن حيث عدد الازهار فقد تم الحصول على نبات مزهرة بالنبات المعامل بمادة الرش في حين لم يتم الحصول على نبات مزهرة بالنسبة لنبات الكزانيا الغير معامل بمادة.

جدول (2)

نبات الطماطة: تمت معاملة نبات الطماطة بمادة رش نوع (B).

نوع النبات	تاريخ الزراعة	تاريخ رش النبات	طول النبات عند الرش	طول النبات بعد الرش	طول النبات بدون رش
الطماطة	2012/2/1	2012/2/20	8 سم	2012/3/5 – 25 سم	201/3/5 – 15 سم
		4/4/2012		15/3/2012-45cm	15/3/2012-33cm
				4/4/2012-67cm	4/4/2012-45cm
				18/4/2012-75cm	18/4/2012-55cm
				10/5/2012-93cm	10/5/2012-70cm
				25/5/2012-102cm	25/5/2012-82cm
				3/6/2012-115scm	3/6/2012-90cm

بعد معاملة نبات الطماطة بمادة الرش (B)

تم جمع محصول الطماطة بتاريخ (3/6/2012), ويبين الجدول التالي مقارنة بين الطماطة المعاملة بمادة الرش.

والطماطة الغير معاملة

اعداد الطماطة في النبتة المعاملة بمادة الرش (B)	اعداد الطماطة في النبتة الغير معاملة بمادة	وزن الطماطة في النبتة المعاملة بمادة الرش (B)	وزن الطماطة في النبتة الغير معاملة بمادة
10 طماطة	2 طماطة	1.165 كيلو	273 غرام

جدول (3)

نبات الحنطة: تمت معاملة نبات الحنطة بمادة رش (A).

نوع النبات	تاريخ الزراعة	تاريخ رش النبات	طول النبات عند الرش بمادة (A)	طول النبات بعد الرش	طول النبات بدون رش
حنطة	28/2/2012	18/3/2012	20 cm	28/3/2012-33cm	28/3/2012-25cm
		3/4/2012		3/4/2012-48cm	3/4/2012-32cm
		22/4/2012		22/4/2012-65cm	22/4/2012-45cm
				3/5/2012-78cm	3/5/2012-54cm
				10/5/2012-85cm	10/5/2012-60cm
				15/5/2012-89cm	15/5/2012-65cm
				21/5/2012-95cm	21/5/2012-70cm
				24/5/2012-101cm	24/5/2012-80cm

بعد معاملة نبات الحنطة بمادة الرش (A)

تم حصد الحنطة بتاريخ 28/5/2012, ويبين الجدول التالي مقارنة بين الحنطة المعاملة بمادة الرش والحنطة الغير معاملة.

محصول نبات الحنطة

وزن الحنطة المعاملة بمادة الرش (A)	وزن الحنطة الغير معاملة بمادة	وزن السيقان المعاملة بمادة الرش (A)	وزن السيقان الغير معاملة بمادة
45 gm.	31gm.	167 gm.	106 gm.

جدول (4)

نبات اللوبيا: تمت معاملة نبات اللوبيا بمادة رش (A).

نوع نبات	تاريخ الزراعة	تاريخ رش النبات	طول النبات عند الرشب مادة (A)	طول النبات بعد الرش	طول النبات بدون رش
اللوبيا	11/4/2012	22/4/2012	4cm	3/5/2012-18cm	3/5/2012-9cm
		28/5/2012		15/5/2012-21cm	15/5/2012-14cm
				24/5/2012-24cm	24/5/2012-14cm
				10/6/2012-33cm	10/6/2012-14cm

بعد معاملة نبات اللوبيا بمادة الرش (A).

تم حصد محصول اللوبيا بتاريخ17/6/2012, ويبين الجدول التالي مقارنة بين اللوبيا المعاملة بمادة الرش واللوبيا الغير معاملة.

محصول نبات اللوبيا

وزن اللوبيا المعاملة بمادة الرش (A)	وزن اللوبيا الغير معاملة بمادة	طول محصول اللوبيا في النبتة المعاملة بمادة الرش (A)	طول محصول اللوبيا الغير معاملة بمادة
3.57 غم	صفر	(14.8) سم	صفر

جدول (5)

نبات عباد الشمس: تمت معاملة نبات عباد الشمس بمادة (B).

نوع نبات	تاريخ الزراعة	تاريخ رش	طول النبات عند	طول النبات بعد الرش	طول النبات بدون رش

		النبات	الرشب مادة (B)		
عباد الشمس	10/4/2012	3/5/2012	30 cm	10/5/2012 - 44 cm	10/5/2012 - 33cm
		28/5/2012		15/5/2012 - 50 cm	15/5/2012 - 38 cm
		19/6/2012		21/5/2012 - 64 cm	21/5/2012 - 50 cm
				30/5/2012 - 79 cm	30/5/2012 - 52 cm
				5/6/2012 - 85 cm	5/6/2012 - 64 cm
				10/6/2012 - 90 cm	10/6/2012 - 69 cm
				21/6/2012 - 115 cm	21/6/2012 - 77 cm
				4/7/2012 - 167 cm	4/7/2012 - 99 cm
				12/7/2012 - 184cm	12/7/2012 - 105cm

بعد معاملة نبات عباد الشمس بمادة الرش (B).

اعطت النتائج المبينة في الجدول فروقات معنوية بالطول اي بسرعة النمو وتبين الصور المرفقة طيا ذلك اضافة الى المحصول في نبات عباد الشمش المعامل بمادة الرش (B) مقارنة مع عباد الشمس الغير معامل بمادة الرش.

جدول نبات الحنطة

قبل الرش		بعد الرش	
التاريخ عند الرش	النموذج	التاريخ بعد الرش	النموذج
18/3/2012		18/3/2012	
28/3/2012		28/3/2012	
22/4/2012		22/4/2012	
3/5/2012		3/5/2012	
15/5/2012		15/5/2012	

21/5/2012		21/5/2012	
24/5/2012		24/5/2012	

جدول نبات كزانيا

قبل الرش		بعد الرش	
التاريخ قبل الرش	النموذج	التاريخ بعد الرش	النموذج
14/3/2012		14/3/2012	
25/3/2012		25/3/2012	
22/4 /2012		22/4 /2012	
3/5/2012		3/5/2012	
15/5/2012		15/5/2012	

جدول نبات اللوبيا

قبل الرش		بعد الرش	
التاريخ قبل الرش	النموذج	التاريخ بعد الرش	النموذج
20/4/2012		20/4/2012	
30/4/2012		30/4/2012	
6/5/2012		6/5/2012	
13/5/2012		13/5/2012	
20/5/2012		20/5/2012	
27/5/2012		27/5/2012	
3/6/2012		3/6/2012	

7/6/2012		7/6/2012	
10/6/2012		10/6/2012	
14/6/2012		14/6/2012	
17/6/2012		17/6/2012	

جدول طماطة بالارض

قبل الرش		بعد الرش	
التاريخ قبل الرش	النموذج	التاريخ بعد الرش	النموذج
15/3/2012		15/3/2012	
4/4/2012		4/4/2012	
25/5/2012		25/5/2012	
3/6/2012		3/6/2012	
15/3/2012		15/3/2012	

جدول عباد الشمس

بدون رش		رش بمادة	
التاريخ قبل الرش	النموذج	التاريخ بعد الرش	النموذج
2/5/2012		2/5/2012	
10/5/2012		10/5/2012	
15/5/2012		15/5/2012	
21/5/2012		21/5/2012	
30/5/2012		30/5/2012	
10/6/2012		10/6/2012	
17/6/2012		17/6/2012	
21/6/2012		21/6/2012	

25/6/2012		25/6/2012	
28/6/2012		28/6/2012	
1/7/2012		1/7/2012	
4/7/2012		4/7/2012	
8/7/2012		8/7/2012	
12/7/2012		12/7/2012	
12/7/2012		12/7/2012	

المناقشة

إن الاتجاه الحديث هو الابتعاد عن استخدام الأسمدة الكيمياوية ومنظمات النمو الكيمياوية والمبيدات باختلاف أنواعها وتراكيبها وذلك لتأثيرها السام والضار على حياة الإنسان والحيوانات والنباتات فكان لابد من ايجاد مواد أكثر أمانا في تنمية شتلات وأشجار الفاكهةمن خلال استخدام منشطات النمو(الصديقة للبيئة) فكان العمل على استخدامها في التجارب الحقلية وهي خميرة البيرة وعرق السوس وكما بينت الجداول من تاثير(لمنشط لنمو النباتات).

والسبب في ذلك يعود الى ان ما يحدثه:

1- منشط النمو خميرة البيرة (A).

من تاثير في نمو النباتات يعود الى ان الناتج من تحلل الخميرة في الماء فعند ترك الخميرة في الماء فإنها تتحلل الى عدد كبير من الفيتامينات والأحماض الامينية،واهمها مجموعة فيتامينات (ب) وثانى أكسيد الكربون والذى يشكل حول النبات وسطاً مساعداً على القيام بعملية التمثيل الضوئي. وان الكحول الناتج من عملية التخمر يؤدى إلى زيادة نسبة السكريات في الثمارالناتجة من استخدام الخميرة. ولكن ما هو أهم منهم جميعا هو وجود هرمون السيتوكيتين في خميرة البيرة الذي يؤدي إلى تنشيط عملية الإنقسام والتغذية لخلايا النبات مما يعمل على زيادة حجم الثمار الناتجة وتكوين النبات لمجموع خضري كبير. وبالتالي تؤدي لزيادة النمو والتفريع وزيادة المجموع الخضري وجودة عملية الإزهار والثمار ويمكن تلخيص دروه السيتوكينين في نمو الخضري (ان السيتوكينين لم يثبت له دور فى استطالة الخلايا لكن ينحسر دورة فى التشجيع على الانقسام الخلوى من خلال تنشيطة لعمليات الامتصاص والانتقال للعناصر المعدنية وعصارة الأوعية الناقلة خاصة اللحائية وزيادة معدل إنتاج الأحماض النووية وتكوين البروتينات خاصة تكوينه لأنزيمات اختزال النترات مما يوفر المواد التى تحتاجها الخلية للانقسام وتكوين البروتوبلازم الجديد الذى يكفى للخليتين البنويتين) أما عن دوره في الانقسام الخلوي السيتوكينين Cytokinesis: يؤثر السيتوكينين على الانقسام الخلوي بالثمرة خاصة خطوة تضاعف DNA.

2- منشط النمو عرق السوس (B) من تاثيره في نمو النباتات عند استعمال (مستخلص السوس) فان تاثيره كمنشط نمو تمت ملاحظة ذلك بشكل واضح لنبات الطماطة وعباد الشمس ويعود السبب في ذلك ان عرق السوس يحتوي على حامض الميفالونيك وهو الحامض البادئ في تخليق حامض الجبرلين في النباتات لذا فان مستخلص نبات السوس يسلك سلوك حامض الجبرلين في تأثيره الفسلجي على النباتات المرشوش عليه وانه يحسن النمو الخضري لكثير من النباتات فضلا عن رخص ثمنه. لقد استخدم مستخلص عرق السوس في الكثير من الدراسات والتجارب الزراعية في تنمية وتحسين نمو وإنتاجية نباتات والتاثير الاخر لعرق السوس هي تتم اضافة مادة صابونية لكل من منظمي النمو الجبرلين والكلتار وذلك لضمان التصاق المنظم بأوراق النباتات أما بالنسبة لمستخلص عرق السوس فهو اساسا يحتوي على مادة صابونية وهي مادة الكلسيرازين Glycyrrhizin او حامض الكليسيرايزيك Glycyrrhizic acid وهو من التربينات الثلاثية الصابونية Triterpenoidssaponins بنسبة 4- 24 %.

Reference

1. "Growth regulator for plants", Patent number: 4150970, Filing year1977, Issue year 1979.
2. Weier, Thomas Elliot; Rost, Thomas L.; Weier, T. Elliot.;"a brief introduction to plant biology"; New York: Wiley. ISBN0-471-02114-8. pp. 155–170. 1979.
3. Sipes D.L.; Einset J.W.; "Cytokinin stimulation of abscission in lemon pistil explants"; Plant Growth RegulationVol. 1–3; pp73–80; Year 1983.
4. Tsai F-Y.; Lin C.C.; Kao C.H.; "A comparative study of the effects of abscisic acid and methyl jasmonate on seedling growth of rice"; Plant Growth Regulation Vol. 21; pp. 37–42; year 1997.
5. Maud Grieve; Manya Marshall;"A modern herbal: the medicinal, culinary, cosmetic and economic properties, cultivation and folk-lore of herbs, grasses, fungi, shrubs, & trees with all their modern scientific uses"; Vol. 2 Dover Publications; year 1982; "Pharmacist's Guide to Medicinal Herbs Arthur M. Presser Smart Publications"; year 2001.
6. Walker K; Skelton H; Smith K; "Cutaneous lesions showing giant yeast forms of Blastomycesdermatitidis". Journal of Cutaneous Pathology Vol. 29; pp. 16–618; Issue year 2002.
7. Srivastava, L. M.; "Plant growth and development, hormones and environment"; Academic Press; ISBN0-12-660570-X; pp. 140; year 2002.
8. Krausse, R.; Bielenberg J.; Blaschek W.; & Ullmann U.; "In vitro anti-Helicobacter pylori activity of Extractumliquiritiae, glycyrrhizin and its metabolites"; The Journal of Antimicrobial Chemotherapy (Oxford University Press) Vol.54 (1); pp. 243–246; Year 2004.
9. Öpik, Helgi; Rolfe, Stephen A.; Willis, Arthur John; Herbert Edward; "The

Compared with tomato untreated textured spray with an increase in length (82) cm and crop yield (273) g. And plant wheat the increase in length (79) cm compared with the wheat untreated material reaching (60) cm and weight of the crop of wheat treatment textured spray was (45) g and untreated material about (31) g, and plant cowpea The increase in length of about (29) cm to lobby treatment textured spray compared with cowpea untreated material was increase in length (10) cm and weight of the crop of peas treatment was (3.57) g and untreated was (zero). The increase in length of the plant **Gazania SPLENDENS** treatment textured spray around (23) cm and **Gazania SPLENDENS** untreated material (18) cm, either sunflower treatment textured spray amounted increase in length (154) cm compared with sunflower untreated material about (75) cm and this shows that the materials used were doping substances of various plants has brought efficiency in the early vegetative growth and the speed growth, and also increase the quantity of production.

physiology of flowering plants (4th ed.)"; Cambridge University Press; ISBN978-0-521-66251-2; pp. 191;Year 2005.
10. Osborne, Daphné J.; McManus; Michael T. Hormones; "signals and target cells in plant development"; Cambridge University Press. ISBN978-0-521-33076; pp. 158; year 2005.
11. Kurtzman C.P; Fell J.W.; "Biodiversity and Ecophysiology of Yeasts"; (in: The Yeast Handbook; Gábor P.;ISBN3-540-26100-1; pp. 11–30; Year 2005.
12. Kurtzman C.P.; Piškur J.;"Taxonomy and phylogenetic diversity among the yeasts"; (in Comparative Genomics);ISBN978-3-540-31480-6. pp. 29–46.; year 2006.
13. Grennan; Aleel K.; "Gibberellin Metabolism Enzymes in Rice"; Plant Physiology; Vol. 141 (2); pp.524–6; Issue year 2006.
14. Legras J.L; Merdinoglu D; Cornuet J.M; Karst F.; "Bread, beer and wine: Saccharomyces cerevisiae diversity reflects human history"; Molecular Ecology; Year 2007.
15. Swarup R.; Perry P.; Hagenbeek D.; "Ethylene upregulatesauxin biosynthesis in Arabidopsis seedlings to enhance inhibition of root cell elongation"; Plant Cell No.19 (7); pp. 86–96;Year 2007.
16. Wang Y.; Liu C.; Li K.; "Arabidopsis EIN2 modulates stress response through abscisic acid response pathway"; Plant Mol. Biol. No.64 (6); pp. 44–63; Year 2007.

Abstract

Been working in this research on the use of natural materials and plant extracts, namely, (brewer's yeast) and (extract licorice) where these materials used are environmentally friendly without any damage caused to humans or the environment, these natural materials are applied on different plants such as tomatoes and wheat and cowpea and ornamental plants such as plant Gazania SPLENDENS and some oil crops such as sunflower. The results show the process as the percentage increase in length for tomato plant which was about (107) cm and weight of the crop was about (1.165) kg of tomato treatment textured spray.