تأثير حامض الجبرليك مع كل من مستخلصي الحلبة والحبة الحلوة في الصفات الفيزيائية ونوعية وكمية المادة الفعالة للزيت المنتج من نبات البابونج (*Matricariachamomilla* L.) [+]

سلا باسم إسماعيل [*] عادل يوسف نصر الله [**]

المستخلص :.

نفذت الدراسة خلال الموسمين الشتويين 2009-2010 و2010-2011 في حقل التجارب لقسم علوم المحاصيل الحقلية التابع لكلية الزراعة – جامعة بغداد بهدف مقارنة مدى تأثير الرش بمنظم النمو الجبرلين مع كل من المستخلص المائي لنبات الحلبة (*Trigonellafoenum –graecum*L.) والمستخلص المائي لنبات الحبة الحلوة (*Foeniculum vulgare* mill.)في المجموع الخضري وإنعكاس ذلك في الصفات الفيزيائية ونوعية وكمية المادة الفعالة للزيت المنتج من نبات البابونج(*Matricariachamomilla* L.) الصنف المحلي الشائع . لتحديد المستوى الأفضل لكل منهما في رفع الكفاءة الإنتاجية للزيت الطيار لهذا النبات وإستعمالهفي الصناعات الدوائية ، فضلاً عن محاولة الوصول إلى مستخلصات نباتية قد تعطي التأثيرات المرغوبة نفسها التي يُنتجها هرمون النمو الجبرلين المعروف بتأثيراته من خلال إستغلال المركبات الفعالة الموجودة في بعض النباتات الطبية والتي تعمل عمل مُشجعات أو مُثبطات نمو، شملت الدراسة تجربتين ، الأُولى تضمنت ثلاثة مستويات للرش من منظم النمو الجبرلين بتركيز 0 و100 و200 ملغم GA_3.لتر$^{-1}$ مع ثلاثة مستويات للرش من مستخلص الحلبة بتركيز 0 و5 و10 % ، نفذت خلال الموسمين الشتويين 2009-2010 و2010-2011 ، والثانية تضمنت أيضاً ثلاثة مستويات للرش من منظم النمو الجبرلينGA_3بتركيز 0 و100 و200 ملغم . لتر$^{-1}$ مع ثلاثة مستويات للرش من مستخلص الحبة الحلوة بتركيز 0 و5 و10 % ، نفذت خلال الموسم الشتوي 2010-2011 ، وضعت كل تجربة ضمن ترتيب التجارب العاملية تحت تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاثة مكررات بواقع تسع معاملات في كل مكرر، أشارت النتائج في التجربة الأُولى إلى التأثير المعنوي لكل من منظم النمو الجبرلين ومستخلص الحلبة في صفات (الوزن النوعي للزيت الطيار، كثافة الزيت الطيار، معامل الإنكسار للزيت الطيار، سلوك المركبات الفعالة المُكونة للزيت المنتج كماً ونوعاً) ، فقد تفوقت نباتات المعاملة (100 ملغم GA_3.لتر$^{-1}$ مع الرش بالماء) ، إذ أعطت أعلى القيم للمتوسطات الحسابية وكانت : الوزن النوعي 0.947 و 0.946 ، كثافة الزيت الطيار 0.938 و 0.935 ملغم .مايكروليتر$^{-1}$، معامل الإنكسار 1.488و 1.487 درجة ، وفي ضوء نتائج التشخيص الكروماتوغرافي السائل ذي الأداء العالي بإستعمال تقنية HPLC تبين أن رش منظم النمو الجبرلين ولا سيما عند التركيز G_1 (100 ملغم. لتر$^{-1}$) ، ورش مستخلص الحلبة عند التركيز 10% ، قد أدتا إلى خفض قيم المركبات السبعة المشخصة من الزيت الطيارCamphene ، Bisabolol – A ، Bisabolol – B ، Trans – β – Farnesene، Chamazulene، Bisabolene oxide – A، Limonene، كذلك أشارت النتائج في التجربة الثانية إلى التأثير المعنوي لكل من منظم النمو الجبرلين ومستخلص

[+] تاريخ إستلام البحث 2015/2/1 ، تاريخ قبول النشر 2016/6/1 .
[*] مدرس / كلية الزراعه /جامعة بغداد .
[**] أستاذ / كلية الزراعه /جامعة بغداد .
البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الأول.

الحبة الحلوة في صفات (الوزن النوعي للزيت الطيار، كثافة الزيت الطيار، معامل الإنكسار للزيت الطيار، سلوك المركبات الفعالة المُكونة للزيت المنتج كماً ونوعاً) ، فقد تفوقت نباتات المعاملة 100 ملغم. لتر$^{-1}$ مع الرش بالماء، إذ أعطت أعلى القيم للمتوسطات الحسابية الآتية وكما يلي : الوزن النوعي 0.945 ، كثافة الزيت الطيار 0.938 ملغم .مايكروليتر$^{-1}$، معامل الإنكسار 1.485 درجة ، وفي ضوء نتائج التشخيص الكروماتوغرافي السائل ذي الأداء العالي بإستعمال تقنية HPLC تبين أن رش منظم النمو الجبرلين ولا سيما عند التركيز G_1 (100 ملغم . لتر$^{-1}$) ، ورش مستخلص الحبة الحلوة عند التركيز 10% ، قد أدتا إلى خفض قيم المركبات السبعة المشخصة من الزيت الطيار.

THE EFFECT OF GA3 WITH THE EXTRACTOF TRIGONELLA FOENUM - GRAECUM L. AND THEFOENICULUM VULGARE MILL.ON PHYSIOLOGICAL CHARACTERS, QUALITY , AND QUANTITY OF PRODUCER OIL OF CHAMOMILE

Sala B. Ismael **Adel Y. Nasralla**

Abstract :

This study the spraying effects of three levels of GA_3 at 0, 100 and 200 mg.L^{-1} with three levels of (*Trigonellafoenum–graecum*L.)extract (0, 5% and 10%)was conducted during 2010 and 2011 seasons , the second experiment to study the spraying effects of three levels of GA_3 at (0, 100 and 200 mg GA_3.L^{-1}) with three levels of (*Foeniculum vulgare* mill.)extract at 0, 5% and 10% was conducted in 2011 , in a randomized complete block design with three replications was used , In order to response on physiological characters, quality , and quantity of producer oil of Chamomile plant (*Matricariachamomilla* L.) common cultivar , in order to determine the better level of growth regulators which increase efficiency ability of plant production , and study plant morphological changes which result from physiological process , spraying accompanying , more over atrial to access to plant extract which give the same needed effects which hormone Gibberellin marked caused in plant from using some active compounds found in some medical plants which act as growth encouraging factors or growth inhibition factors , In the first experiment , Results indicated that treatment with GA_3 and (*Trigonellafoenum–graecum*L.)extract was significantly increased values of all parameters measure. However , levels G_1B_0(100 mg GA_3.L^{-1}with the water spraying) showed highest values of : Specific gravity (0.947) , (0.946) , oil density (0.938) , (0.935) mg. microletter^{-1} , refractive index (1.488) , (1.487) degree , High – performance Liquid Chromatography analysis showed that treating plants with G_1 (100 mg GA_3.L^{-1}) , and that treating plants with B_2 (10%) *Trigonellafoenum–graecum*L.extract , gave lower values of all 7 volatile compounds fractionated Chamomile oil , Camphene,Bisabolol – A,Bisabolol – B , Trans - β - Farnesene,Chamazulene,Bisabolene oxide – A , Limonene, In the second experiment , Results indicated that treatment with GA_3 and (*Foeniculum vulgare* mill.)extract was significantly increased values of all parameters measure. However , levels G_1D_0at 100 mg.L^{-1} with the water sprayingshowed highest values of : Specific gravity 0.945 , oil density 0.938 mg. microletter^{-1} , refractive index 1.485 degree , High – performance Liquid Chromatography analysis showed that treating plants with G_1 at 100 mg GA_3.L^{-1}, and that treating plants with D_2at 10% *Foeniculum vulgare* mill. extract ,gave lower values of all 7 volatile compounds fractionated Chamomile oil.

المقدمة :.

نظراً لإزدياد الوعي الصحي والعلاجي لدى الشعوب زاد الطلب على العقاقير الطبية ذات المصدر الطبيعي (النباتي) إذ تم إستخلاصأنقى وأفضل المستخلصات من النباتات الطبية وإستخدامها في علاج الأمراض المختلفة من دون مُضاعفات مُقارنة بالأدوية الكيميائية المُصنعة ، إذ تم إستخراج مستخلصاتها وتحويلها الى أدوية مثل الأسبرين والبنسلين كون هذه النباتات من منتجات الأيض الثانويكالزيوت الطيارة ذات الفعالية البايولوجيةوإستخدامها في شفاء العديد من الأمراض ،والبابونج Chamomile (*Matricariachamomilla* L.) من أشهر النباتات الطبية على الإطلاق حتى عُد بمثابة الملك المتوج على عرش النباتات الطبية والعطرية وهو يتبع العائلة المركبة الأستيريةAsteraceae والتي تُسمى سابقاً Compositae المركبة أوالنجمية[1] ،وتضم حوالي 1100 جنس و 25000 نوع ، نبات البابونج هو من النباتات المهدئة التي عرفها الإنسان منذ القدم وهو من النباتات المقدسة عند الفراعنة القدامى ، أُستعمل من قبل الرومان والإغريق والآشوريين ، وهو مصدر أساسي في الحصول على الدواء من المركبات الفعالة بايولوجياً والمفصولةِ منه ، إذ يُستخرج من أزهارهِ زيتٍ عطري طيار بنسبة تتراوح بين 0.5 – 1.5% من الوزن الجاف [2] و [3] ، إذ يحتوي على 1% زيت أساسي يحتويعلى الكامازولين الأزرق وغيره، للبابونج فوائد طبية كثيرة منها : مُسكن للالام ، ومُضاد للإلتهابات والحساسية ، ومُهدىء للأعصاب والصُداع والشقيقة ، وعلاج لأعراض البرد والنزلات الصدرية . تعد منظمات النمو بنوعيها المشجعة والمثبطة ذات دور كبير في العمليات الفسلجية التي لها علاقة بالحاصل النهائي للنبات ، اذ يمكن عدها اداة زراعية تجعل النبات يستعمل المغذيات بشكل كفوء فيستغل قدراته الفسلجية والوراثية الكامنة لأعلى مستوى وهي بذلك محورة للنمو وليست مغذية [4] و [5]. ونظراً لتدني إنتاجية هذا النبات الطبي محلياً والذي يعود الى قلة الدراسات العلمية الزراعية والصيدلانية حول العوامل المؤثرة في نموه وإنتاجه ، ولأهميته في الصناعات الدوائية بوصفه مصدراً للمواد الفعالة الداخلة في التصنيع الدوائي ، لذا فإن هدف الدراسة الحالية هو معرفة نتيجة المقارنة بين مدى تأثير الرش بحامض الجبرليكGA_3 ومدى تأثير الرش مع كل من المستخلص المائيلنباتالحلبة(*Trigonellafoenum–graecum*L.) والمستخلص المائي لنبات الحبة الحلوة(*Foeniculum vulgare* mill.)على نبات البابونج لتحديد المستوى الأفضل لكلٍ منها في رفع كفاءةإنتاجية هذا النبات من المواد الفعالة ودراسةِالتأثيرات لهذا النبات ، فضلاً عن محاولة الوصول الى مستخلصاتٍ نباتيةٍ قد تُعطي التأثيرات المرغوبة نفسها التي يُنتجها هورمون النمو الجبرلين، ولِفهم العلاقة بين منظم النمو (الجبرلين) ومستخلصالحلبةمن جهة ، وفهم العلاقة بين منظم النمو (الجبرلين) و مستخلصالحبة الحلوة من جهةٍ أُخرى ، وهذه المستخلصات ربما تكون رخيصةِ الثمن ، إذ إن النباتات التي تُستخلص منها هذه المستخلصات يمكن توفيرُها بزراعةِ مساحاتٍ واسعةٍ منها ومن ثم تُصبح تلك النباتات ذات قيمةٍ اقتصاديةٍ ، فضلاً عن إن الإتجاه العالمي حديثاً يهدف الى إستعمال كل ماهو طبيعي وغير صناعي،لما لهُ من أهميةِ سواء في الحفاظِ على البيئة أو السيطرةِ على عدم إحداثِ أي آثارٍ جانبيةٍ ضارةٍ بالصحة من خلال إستغلال المركبات الفعالة الموجودة في بعض النباتات الطبية والتي تعمل عمل مُثبطات أو مُشجعات نمو .

المواد وطرائق العمل :.

أُجري البحث للموسمين 2010/2009 و 2011/2010 في حقل التجارب لقسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة / جامعة بغداد ، لدراسة تأثير الرش بمنظم النمو الجبرلين مع كل من المستخلص المائي لنبات الحلبة(*Trigonellafoenum–graecum*L.) والمستخلص المائي لنبات الحبة الحلوة(*Foeniculum vulgare* mill.)

على نبات البابونج في المجموع الخضري وإنعكاس تأثير ذلك في الصفات الفيزيائية ونوعية وكمية المادة الفعالة للزيت المُنتج من نبات البابونج (*Matricariachamomilla* L.)، أُجريت عمليات تهيئة حقل التجارب وذلك بإجراء عمليات الحراثة والتنعيم والتسوية والتسميد ، زُرعت البذور على خطوط المسافة بين خط وآخر بـ 20 سم في إتجاه الشرق / غرب ، وبواقع 5 خطوط لكل وحدة تجريبية 5 خط وبطول 1 م لكل خط ، وتم تعديل الخطوط بشكل جيد وبعدها سُقيت الخطوط رية التعيير ، زُرعت البذور بتاريخ 1- تشرين الثاني ، إذ زُرعت البذور سرباً لكل خط وبكمية بذور 12 كغم. هـ$^{-1}$ ، كما سُمدت الوحدات التجريبية جميعها ، إذ تمت إضافة السماد النتروجيني والبوتاسي على دفعتين متساويتين بواقع 80 كغم N. هـ$^{-1}$ و 25 كغم K. هـ$^{-1}$ لكل دفعة ، الدفعة الأولى بعد إجراء عملية خف البادرات ، والثانية بعد ظهور أكثر من 50% من البراعم الزهرية ، بينما أُضيف السماد الفوسفاتي بعد تهيئة التربة قبل الزراعة دفعة واحدة بواقع 110 كغم P. هـ$^{-1}$[6] و [7]، إستمرت عملية قطف النورات الزهرية من أوائل شهر شباط حتى آخر شهر نيسان و أوائل مايس ، ووصل عدد القطفات 8-10 مرة وبين الواحدة والأُخرى حوالي أسبوعين ، قُطفت النورات الزهرية المُكتملة النمو (البتلات البيضاء في وضع أفقي) بعُنق لا يزيد عن 1/2 سم ، نُظمت عمليات القطف مع عمليات الخدمة المختلفة ، إذ كان الري بين كُل قطفتين وعقب القطف مباشرة ، وُزعت معاملات كل تجربة عشوائياً تحت نظام التجارب العاملية وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات ، حُضر مستخلص الحلبةالمائي بالتراكيز 0 ، 5 و 10% رُمز لها B_0 و B_1 و B_2 ،كما حُضر مستخلص الحبة الحلوةبالتراكيز 0 ، 5 و 10% رُمز لها D_0 و D_1 و D_2رُش كل مستخلص في كل تجربة على ثلاث مراحل هي 4 - 6 ورقة ، و14 - 16 ورقة ، وعند بدء ظهور البراعم الزهرية وبالتتابع ، وقد تداخلت مستويات تراكيز هذه الرشاتلكل مستخلص مع ثلاثة مستويات تراكيز أيضاً من حامض الجبرليكGA_3 هي 0 ، 100 ، 200 ملغم . لتر$^{-1}$ رُمز لها G_0 ، G_1 و G_2 ، رُشت على ثلاث مراحل أيضاً كما في المستخلصات ، رُشت نباتات المقارنة بالماء المقطر فقط ، بلغ عدد المعاملات 9 معاملات في كل تجربة (الجبرلين والحلبة) و (الجبرلين والحبة الحلوة) ، أُخذت عشرة نباتات عشوائياً من الخطين الوسطيين في كل تجربة ، وجُففت النباتات في درجة حرارة الغرفة (20 - 25 م) مع تقليبها بإستمرار لمنع حدوث التعفن ولمدة 15 يوماً ، تم إستخلاص الزيت الطيار من الأزهاربإستعمال طريقة التقطير Distillation Method وبالطريقة التي ذكرها [8] و[9]و [10] ، ثم قُدِر الوزن النوعي لكل عينه بأخذ حجم (100) ميكروليتر من الزيت الطيار المستخلص في ماصة حجمية دقيقة ثم قُدر وزن ذلك الحجم بإستعمال ميزان حساس (Mettler) ذي أربع مراتب عشرية بعد الفارزة وتم حساب قيم الوزن النوعي وعلى درجة حرارة (20 م) لثلاثة قياسات من كل عينة بقسمه وزن ذلك الحجم نفسه من الماء المقطر وعلى درجة الحرارة نفسها ، بعد ذلك قُدِرت كثافة الزيت الطيار المستخلص (ملغم . مايكروليتر$^{-1}$) لكل معاملة ولكل المكررات وذلك بأخذ وزن (100) ميكروليتر من الزيت على درجة حرارة (20 م) مقسوماً على حجمه في درجة الحرارة نفسها ، بعد ذلك قُدِر معامل الأنكسار لجميع عينات الزيت الطيار المستخلصة بإستعمال جهاز (Abbe Refractometer) نوع (Abbe Type Universal) من شركة Schmlelt,Haensch (21201) ألماني المنشأ ، وبدرجة حرارة (20 م) ، تم تشخيص نوعية وكمية الزيوت الطيارة في العينات بإستعمال جهاز HPLCإعتماداً على نماذج قياسية خارجية تم الحصول عليها من مصادر علمية مختلفة ، إذ تم حقن الجهاز بتراكيز معلومة مقدارها 5 مايكروغرام / مل لكل أنموذج قياسي ، تم قياس زمن الإحتجاز ومساحات الحُزم وكذلك إرتفاع الحُزم مُقدر بـ (الميكروفولت) للنماذج القياسية على نحو منفرد لكل نموذج وكخليط أيضاً لكل المركبات القياسية للتأكد من عدم وجود تداخل بينها تحت ظروف الفصل المستعملة ، بعد ذلك حُضر محلول الأُنموذج المطلوب تحليله وحُقن في الجهاز تحت الظروف نفسها ومن ثم تم القياس الكمي للمركبات الموجودة في النماذج عن طريق مقارنة

مساحات الحزم المجهولة للأنموذج مع مساحات الحُزم المعلومة للمادة القياسية المطلوبة ، كُررت العملية على كل نماذج العينات التي تم تشخيصها وتحت ظروف الفصل نفسها.

تم حساب تركيز المركبات في النموذج وفق المعادلة الآتية :

تركيز المركب في العينة = مساحة حزمة المركب / مساحة حزمة النموذج القياسي × تركيز الأنموذج القياسي (المعلوم)

وعليه تمت معرفة تركيز كل واحد من هذه المركبات وفي كل النماذج المشخصة ، وكانت ظروف الفصل على النحوِ الآتي :

1- نوع العمود : Column C8 بطول 15 سم.
2- ظروف الفصل Mobile phase : عبارة عن 37% من Acetonitril : Water
3- زمن التطور Flow rate : 1 مل / دقيقة.
4- تركيز المحلول القياسي : 0.008 غم / مل من Chamazulene المذاب في 1 مل ايثانول نقاوة 95%.
5- نوع الكاشف : الاشعة فوق البنفسجية (UV) عند طول موجي 254 نانوميتر.

، تم إعتمادإختبار متوسطات المعاملات بإستعمالإختبار أقل فرق معنوي عند مستوى معنوي 5% [11].

تحضير الجبرلين

حُضرت تراكيز الجبرلين GA_3 (أقراص البرليكس BERELEX) تركيز 0 ، 100 ، 200 ملغم . لتر$^{-1}$عِلماً بأن كل قُرص يحتوي 1 غم GA_3ذُوِب بـ 1 لتر من الماء المقطر (1000 مل) يُعطي محلولاً تركيزه 1000 ملغم . لتر$^{-1}$،ومنه حُضِرت التراكيز أعلاه [12]و [13].

تحضير مستخلصي الحلبة والحبة الحلوة

حُضرالمستخلص المائي للحلبة والحبة الحلوة على إنفراد وبالتراكيز 0 ، 5 و 10% وذلك بطحن بذور الحلبة والحبة الحلوة ، باستعمال طاحونة كهربائية نوع Moulinex ، ثم حضر المستخلص حسب طريقة [13] اذ أُخذ 10 غم من البذور المطحونة الجافة واذيب في 100 مل ماء مقطر بارد ثم وضع المزيج في جهاز الهزاز الافقي (Horizontal Shaker) وعلى سرعة متوسطة ولمدة نصف ساعة . ثم تركت العينات لتستقر لمدة ساعة بعدها رشح المستخلص بثلاث طبقات من قماش الشاش لفصل العوالق الكبيرة ، ثم اجري الترسيب باستعمال جهاز الطرد المركزي (Centrifuge) وبسرعة 3000 دورة بالدقيقة ولمدة 15 دقيقة . ثم فصلت العوالق المتبقية . اخذ الراشح وركز بالمبخر الدوار (Rotary Evaporator) وعد محلولاً اساسياً (Stock solution) . وبذا تم الحصول من هذه الطريقة على محلول تركيزه 10% ، وللحصول على تركيز 5% تم اخذ 50 مل من المحلول الاصلي (تركيز 10%) واكمل الحجم الى 100 مل بالماء المقطر ايضاً حسب معادلة التخفيف السابقة .

النتائج والمناقشة :

تشير النتائج في الجدول (1) والجدول (2) ضمن معاملات الرش المنفردة بالجبرلين ولكلا التجربتين الى التفوق المعنوي لنباتات المعاملة G_1 (100 ملغم. لتر$^{-1}$) على معاملتيG_2 و المقارنة حيث أعطتأعلى متوسط للوزن النوعي

للزيت الطيار بلغ 0.933 و 0.929 للموسمين بالتتابع (تجربة الحلبة) و 0.935 (تجربة الحبة الحلوة) . في حين أعطت نباتات معاملة المقارنة أقل متوسط للوزن النوعي للزيت الطيار بلغ 0.920 و 0.921 للموسمين بالتتابع (تجربة الحلبة) و 0.924 (تجربة الحبة الحلوة). وقد تعزى تأثيرات GA_3 الى تحكمه في النشاط الإنزيمي لعمليات الأيض مثل زيادة الكاربوهيدرات الذائبة لتنشيطه لإنزيم ألفا أميليز وزيادة بناء البروتين التي تؤدي الى زيادة بناء الجُدر الخلوية . كما أشارت الدراسات الى أن تنشيطه للنمو يعود الى تنشيط الأحماض النووية . إذ يؤثر في العملية الأساسية للترجمة والإستنساخ[14] و [15] و [16] من خلال تأثيره في بعض الإنزيمات مثل ReductaseNitrate[18].كما إن الجبرلين كفوء في زيادة النمو والإنتاجية للعديد من المحاصيل بسبب تشجيعه لإمتصاص العناصر الغذائية وزيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة تراكم المواد الغذائية ولاسيما زيادة تراكم المواد الأُوكسجينية في الزيت الطيار التي ترفع من قيمة الوزن النوعي [17]. كما يلاحظ من الجداول ذاتها وضمن معاملات الرش المنفردة بمستخلصي الحلبة والحبة الحلوة ، السلوك التثبيطي لكلا المستخلصين في التأثير في هذه الصفة . وقد إزداد التأثير بزيادة تراكيز هذه المستخلصات . فقد أعطى مستخلص الحلبة في التركيز 10% أدنى متوسط للوزن النوعي للزيت الطيار بلغ 0.919 و 0.916 للموسمين بالتتابع (تجربة الحلبة) قياساً بمعاملة السيطرة التي أعطت أعلى متوسط للوزن النوعي للزيت الطيار بلغ 0.941 للموسمين (تجربة الحلبة) . وعن تجربة الحبة الحلوة فقد أعطى مستخلص الحبة الحلوة للتركيز 10% أدنى متوسط للوزن النوعي للزيت الطيار بلغ 0.923 (تجربة الحبة الحلوة) قياساً بمعاملة السيطرة التي أعطت أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 0.940 (تجربة الحبة الحلوة).يعود سبب الإنخفاض المعنوي في الوزن النوعي للزيت الطيار عند معاملات الرش المنفردة بالمستخلصات (وفي كلا التجربتين) وصولاً الى التركيز 10% لكل منهما الى الأثر الضار لفعالية كلا المستخلصين (الإرتفاع في تركيز ما تحتويه هذه المستخلصات من المركبات الأليلوباثية المثبطة كالفينولات ، الكلايكوسيدات ، التانينات ، القلويدات ، التربينات المتطايرة) ،والتي لها القابلية على تثبيط نشاط الأُوكسين (IAA) عن طريق مقدرتها على إحداث الأكسدة الضوئية للأُوكسين وتثبيط عمله في إحداث الإنقساموالإستطالة للخلايا ومن ثم تثبيط نشوء ونمو التفرعات من البراعم الابطيةوإنعكاس ذلك في النشاط الإنزيمي لعمليات الأيض والذي ينصب بدوره في النمو الخضري ولاحقاً في النمو الزهري عن طريق اشتراك المركبات الكيمياوية الأليلوباثية في حدوث إعاقة للعمليات البايولوجية وتقييد نشاط الإنزيمات المُتخصصة بتخليق البروتينات والأحماض النووية والذي إنعكس بدوره على ضعف تكوين المركبات الصلبة (المركبات الأُوكسجينية) وإنخفاض نسبتها في الزيت الطيار والذي هو منتج ثانوي لعملية البناء الضوئي والتي تقود الى خفض قيمة الوزن النوعي [17].أما تأثير التداخل بين الجبرلين ومستخلص الحلبة فقد أظهرت النتائج إنخفاضاً معنوياً في الوزن النوعي للزيت الطيار لنبات البابونج من 0.947 و 0.946 في نباتات المعاملة G_1B_0 (100 ملغمGA_3. لتر مع الرش بالماء) للموسمين بالتتابع (تجربة الحلبة) الى 0.913 في نباتات المعاملة G_0B_2 (الرش بالماء مع 10% مستخلص الحلبة) للموسمين بالتتابع (تجربة الحلبة) . أما تأثير التداخل بين الجبرلين ومستخلص الحبة الحلوة فقد أظهرت النتائج إنخفاضاً معنوياً في الوزن النوعي للزيت الطيار من 0.945 في نباتات المعاملة G_1D_0 (100 ملغم GA_3. لتر مع الرش بالماء) (تجربة الحبة الحلوة) الى0.918 في نباتات المعاملة G_0D_2 (الرش بالماء مع 10% مستخلص الحبة الحلوة) (تجربة الحبة الحلوة).ربما يعود سبب اللإنخفاض المعنوي في الوزن النوعي للزيت الطيار في معاملات التداخل المشترك في كلا التجربتين (الجبرلين والحلبة) و (الجبرلين والحبة الحلوة) الى ما أحدثته المستخلصات المائية (وكما ذكر آنفاً) من خلق حالة إخلال بالتوازن الهورمونيوالبايوكيميائي فضلاً عن مقدرتها على تثبيط وتقييد هورموني الجبرلينوالأُوكسين وإعاقة دورهما في تنشيط الفعاليات البايولوجية في النبات والذي إنعكس بدوره على الوزن النوعي للزيت الطيار.

جدول (1) تأثير مستويات تراكيز منظم النمو الجبرلين ومستخلص الحلبة والتداخل بينهما في متوسط الوزن النوعي للزيت الطيار للموسمين (2009-2010) و (2010-2011).

تراكيز مستخلص الحلبة (%)	الموسم (2009-2010) تراكيز الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط تأثير مستخلص الحلبة	تراكيزمستخلص الحلبة (%)	الموسم (2010-2011) تراكيز الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط تأثير مستخلص الحلبة
	0	100	200			0	100	200	
0	0.933	0.947	0.943	0.941	0	0.935	0.946	0.943	0.941
5	0.916	0.928	0.922	0.922	5	0.915	0.925	0.921	0.920
10	0.913	0.925	0.919	0.919	10	0.913	0.918	0.916	0.916
متوسط تأثير الجبرلين	0.920	0.933	0.928		متوسط تأثير الجبرلين	0.921	0.929	0.927	
أ.ف.م	0.05				أ.ف.م	0.05			
تراكيز الجبرلين	0.0023				تراكيز الجبرلين	0.0033			
تراكيز الحلبة	0.0023				تراكيز الحلبة	0.0033			
تراكيزالجبرلين×الحلبة	0.0039				تراكيزالجبرلين×الحلبة	0.0057			

جدول (2) تأثير مستويات تراكيز منظم النمو الجبرلين ومستخلص الحبة الحلوة والتداخل بينهما في متوسط الوزن النوعي للزيت الطيار للموسم (2010-2011)

تراكيز مستخلص الحبة الحلوة (%)	الموسم (2010-2011) تراكيز الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط تأثير مستخلص الحبة الحلوة
	0	100	200	
0	0.933	0.945	0.941	0.940
5	0.921	0.931	0.926	0.926
10	0.918	0.928	0.923	0.923
متوسط تأثير الجبرلين	0.924	0.935	0.930	
أ.ف.م	0.05			
تراكيز الجبرلين	0.0015			
تراكيز الحبة الحلوة	0.0015			
تراكيزالجبرلين×الحبة الحلوة	0.0026			

أوضحت النتائج المبينة في الجدول (3) و الجدول (4) وضمن معاملات الرش المنفردة بالجبرلين ولكلا التجربتين التفوق المعنوي لنباتات المعاملة G_1 (100 ملغم. لتر$^{-1}$) على معاملتيG_2 و المقارنة حيث أعطت أعلى متوسط لكثافة الزيت الطيار بلغت 0.926 و 0.922 ملغم. مايكروليتر$^{-1}$ للموسمين بالتتابع (تجربة الحلبة) و 0.927 ملغم. مايكروليتر$^{-1}$ (تجربة الحبة الحلوة) في حين أعطت نباتات معاملة المقارنة أقل متوسط لكثافة الزيت الطيار بلغت 0.916 و 0.913 ملغم. مايكروليتر$^{-1}$ للموسمين بالتتابع (تجربة الحلبة) و 0.918 ملغم. مايكروليتر$^{-1}$ (تجربة الحبة الحلوة). وقد يعود ذلك الى أن الرش بمنظمات النمو النباتية يؤدي الى تغيير التركيب الكيميائي للزيت الطيار المُنتج [7]و [17]. إذ إن

للجبرلين أدواراً بايولوجية مهمة في حياة النبات لأنه يرتبط بالعملياتالتطورية للنبات وتوسع الورقة والأزهار وإنتاج المادة الجافة وتثبيت CO_2 ونقل نواتج التمثيل من المصدر الى المصب والذي ينصب بدوره تماماً على الزيت الطيار وصفاته ومكوناته الفعالة [15]و [16]و [18] و [19]. كما يلاحظ من الجداول ذاتها وضمن معاملات الرش المنفردة بمستخلصي الحلبة والحبة الحلوة . السلوك التثبيطي لكلا المستخلصين في التأثير في هذه الصفة .وقد إزداد التأثير بزيادة تراكيز هذه المستخلصات إذ أعطى مستخلص الحلبة في التركيز 10% أدنى متوسط لكثافة الزيت الطيار بلغ 0.914 و 0.910 ملغم. مايكروليتر$^{-1}$ للموسمين بالتتابع (تجربة الحلبة) قياساً بمعاملة السيطرة التي أعطت أعلى متوسط لكثافة الزيت الطيار بلغ 0.932 و 0.930 ملغم. مايكروليتر$^{-1}$ للموسمين بالتتابع (تجربة الحلبة).أما تجربة الحبة الحلوة فقد أعطى مستخلص الحبة الحلوة في التركيز 10% أدنى متوسط لكثافة الزيت الطيار بلغ 0.917 ملغم. مايكروليتر$^{-1}$ (تجربة الحبة الحلوة) . قياساً بمعاملة السيطرة التي أعطت أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 0.983 ملغم. مايكروليتر$^{-1}$ (تجربة الحبة الحلوة).يعود سبب الإنخفاض المعنوي في كثافة الزيت الطيار عند معاملات الرش المنفردة بالمستخلصات (وفي كلا التجربتين) وصولاً الى التركيز 10% لكل منهما الى التأثير الهورموني المنفرد لكلا المستخلصين كموانع طبيعية للنمو (وكما ذكر آنفاً) إذ تتميز بدورها الفعال في التفاعلات الحيوية والنشاطات البايولوجية كفريق متكامل يقوم بتنظيم النمو والتحكم فيه ، من خلال التحكم بعملية الأيض الغذائي ونواتجها ومنها الزيت الطيار وصفاته الفيزيائية [17]. أما تأثير التداخل بين الجبرلين ومستخلص الحلبة فقد أظهرت النتائج إنخفاضاً معنوياً في كثافة الزيت الطيار لنبات البابونج من 0.938 و 0.935 ملغم. مايكروليتر$^{-1}$ في نباتات المعاملة G_1B_0 (100 ملغم GA_3. لتر$^{-1}$ مع الرش بالماء) للموسمين بالتتابع (تجربة الحلبة) الى 0.911 و 0.906 ملغم. مايكروليتر$^{-1}$ في نباتات المعاملة G_0B_2 (الرش بالماء مع 10% مستخلص الحلبة) للموسمين بالتتابع (تجربة الحلبة) .أما تأثير التداخل بين الجبرلين ومستخلص الحبة الحلوة . فقد أظهرت النتائج إنخفاضاً معنوياً في كثافة الزيت الطيار لنبات البابونج من 0.938 ملغم. مايكروليتر$^{-1}$ في نباتات المعاملة G_1D_0 (100 ملغم GA_3. لتر مع الرش بالماء) (تجربة الحبة الحلوة) الى 0.912 ملغم. مايكروليتر$^{-1}$ في نباتات المعاملة G_0D_2 (الرش بالماء مع 10% مستخلص الحبة الحلوة) (تجربة الحبة الحلوة).ربما يعود سبب الإنخفاض المعنوي في كثافة الزيت الطيار في معاملات التداخل المشترك في كلا التجربتين (الجبرلين والحلبة) و (الجبرلين والحبة الحلوة) الى حدوث تضارب في التأثير والفعالية بين المستخلصات المائية لكل من الحلبة والحبة الحلوة وحامض الجبرلين على المواقع الفعالة للنبات ومنها التحكم بالمكونات العضوية داخل الأنسجة النباتية المتخصصة من خلال التنافس الهورموني الواضح .إذ إن فعالية كلا العاملين على النقيض تماماً من فعالية الآخر والذي إنعكس بدوره سلباً على تعقيد التفاعلات الأيضية والتمثيلية وتثبيط النشاطات البايوكيميائية داخل الأنسجة النباتية مما يؤدي الى تغيير التركيب الكيميائي للزيت الطيار المُنتج [17]و [20] و [21].

جدول (3) تأثير مستويات تراكيز منظم النمو الجبرلين ومستخلص الحلبة والتداخل بينهما في متوسط كثافة الزيت الطيار (ملغم. مايكروليتر$^{-1}$) للموسمين (2009-2010) و (2010-2011).

تراكيز مستخلص الحلبة (%)	الموسم (2009-2010) تراكيز الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط تأثير مستخلص الحلبة	تراكيزمستخلص الحلبة (%)	الموسم (2010-2011) تراكيز الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط تأثير مستخلص الحلبة
	0	100	200			0	100	200	
0	0.925	0.938	0.935	0.932	0	0.924	0.935	0.931	0.930
5	0.912	0.922	0.916	0.917	5	0.908	0.919	0.916	0.914
10	0.911	0.919	0.914	0.914	10	0.906	0.914	0.911	0.910
متوسط تأثير الجبرلين	0.916	0.926	0.922		**متوسط تأثير الجبرلين**	0.913	0.922	0.919	
أ.ف.م	0.05				**أ.ف.م**	0.05			
تراكيز الجبرلين	0.0012				**تراكيز الجبرلين**	0.0041			
تراكيز الحلبة	0.0012				**تراكيز الحلبة**	0.0041			
تراكيزالجبرلين×الحلبة	0.0021				**تراكيزالجبرلين×الحلبة**	0.0071			

جدول (4) تأثير مستويات تراكيز منظم النمو الجبرلين ومستخلص الحبة الحلوة والتداخل بينهما في متوسط كثافة الزيت الطيار(ملغم. مايكروليتر$^{-1}$) للموسم (2010-2011)

تراكيز مستخلص الحبة الحلوة (%)	الموسم (2010-2011) تراكيز الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط تأثير مستخلص الحبة الحلوة
	0	100	200	
0	0.928	0.938	0.933	0.983
5	0.915	0.923	0.919	0.919
10	0.912	0.921	0.917	0.917
متوسط تأثير الجبرلين	0.918	0.927	0.923	
أ.ف.م	0.05			
تراكيز الجبرلين	0.0018			
تراكيز الحبة الحلوة	0.0018			
تراكيزالجبرلين×الحبة الحلوة	0.0031			

أوضحت النتائج المبينة في الجدول (5) و (6) وضمن معاملات الرش المنفردة بالجبرلين ولكلا التجربتين التفوق المعنوي لنباتات المعاملة G_1 (100 ملغم. لتر$^{-1}$) على معاملتيG_2 و المقارنة حيث أعطت أعلى متوسط لمعامل الإنكسار للزيت الطيار بلغ 1.481 و 1.478 درجة للموسمين بالتتابع (تجربة الحلبة) و 1.480 درجة للموسم 2010 (تجربة الحبة الحلوة) .في حين أعطت نباتات معاملة المقارنة أقل متوسط لمعامل الانكسار للزيت الطيار بلغ 1.474 و 1.472 درجة للموسمين بالتتابع (تجربة الحلبة) و 1.474 درجة (تجربة الحبةالحلوة) . يعود سبب إرتفاع معامل الإنكسار في الإستجابة لمعاملات الرش بالجبرلين الى زيادة الوزن النوعي للزيت الطيار وزيادة كثافة الزيت الطيار للنباتات المعاملة (جدول 1 و 2 و3 و4) والذي بدوره إنعكس لاحقاً على زيادةمعامل الإنكسار للزيت الطيار. كما يلاحظ من الجداول ذاتها وضمن معاملات الرش المنفردة بمستخلصي الحلبة والحبة الحلوة ، السلوك التثبيطي لكلا المستخلصين في التأثير في هذه الصفة . وقد إزداد التأثير

بزيادة تراكيز هذه المستخلصات إذ أعطى مستخلص الحلبة في التركيز 10% أقل متوسط لمعامل الإنكسار للزيت الطيار بلغ 1.474 و 1.470 درجة للموسمين بالتتابع (تجربة الحلبة) قياساً بمعاملة السيطرة التي أعطت اعلى متوسط لمعامل الإنكسار للزيت الطيار بلغ 1.484 درجة للموسمين (تجربة الحلبة) ،أما تجربة الحبة الحلوة فقد أعطى مستخلص الحبة الحلوة في التركيز 10% أقل متوسط لمعامل الإنكسار للزيت الطيار بلغ 1.473 درجة (تجربة الحبة الحلوة) قياساً بمعاملة السيطرة التي أعطت أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 1.483 درجة (تجربة الحبة الحلوة).يعود سبب الإنخفاض المعنوي في معامل الإنكسار للزيت الطيار عند معاملات الرش المنفردة بالمستخلصات (وفي كلا التجربتين) وصولاً الى التركيز 10% لكل منهما الى الإنخفاض الظاهري في معدلات القيم للوزن النوعي للزيت الطيار وكثافة الزيت الطيار للنباتات المعاملة والذي بدوره ينصب تماماً على خفض معامل الإنكسار للزيت الطيار . أما تأثير التداخل بين الجبرلين ومستخلص الحلبة فقد أظهرت النتائج إنخفاضاً معنوياً في معامل الإنكسار للزيت الطيار لنبات البابونج من 1.488 و 1.487 درجة في نباتات المعاملة G_1B_0 (100 ملغم GA_3. لتر مع الرش بالماء) للموسمين بالتتابع (تجربة الحلبة) الى 1.470 و 1.467 درجة في نباتات المعاملة G_0B_2 (الرش بالماء مع 10% مستخلص الحلبة) للموسمين بالتتابع (تجربة الحلبة) . أما تأثير التداخل بين الجبرلين ومستخلص الحبة الحلوة . فقد أظهرت النتائج إنخفاضاً معنوياً في معامل الانكسار للزيت الطيار لنبات البابونج من 1.485 درجة في نباتات المعاملة G_1D_0 (100 ملغم GA_3. لتر$^{-1}$ مع الرش بالماء) (تجربة الحبة الحلوة) الى 1.470 درجة في نباتات المعاملة G_0D_2 (الرش بالماء مع 10% مستخلص الحبة الحلوة) (تجربة الحبة الحلوة).ربما يعود سبب الإنخفاض المعنوي في معامل الإنكسار للزيت الطيار في معاملات التداخل المشترك في كلا التجربتين (الجبرلين والحلبة) و (الجبرلين والحبة الحلوة) الى دور المستخلصين في إعاقة وتقييد تخليق كل من البروتين والأحماض النووية عن طريق إعاقة الإنزيمات المتخصصة بتخليقهما (وكما ذكر آنفاً) فضلاً عن الإختلاف الكبير بين الفعاليات البايولوجية لكل من هورمون النمو الجبرلين وكل من المستخلصين ، إذ ان الجبرلين ذو تأثير منبه وكلا المستخلصين ذواتا تأثير مانع ومضاد حيوي لفعالية الأُوكسينات من خلال دورهما في تحفيز نفص التخليق للأُوكسين الحُر وزيادة التخليق للأُوكسين المرتبط وضعف الإنتقال والحركة للأُوكسين وتحويل الأُوكسين الحُر المرتبط ، فضلاً عن التنافس بين فعالية كل منهما ومكوناتهما الفعالة على تأثير كل منهما لمكان التفاعل نفسه وهذا بدوره يؤثر لاحقاً في التحكم بعملية الأيض الغذائي ونواتجها ومنها الزيت الطيار وصفاته الفيزيائية [17]و[19] و [22]و [23]وإنعكس ذلك تماماً في انخفاض الوزن النوعي والكثافة للزيت الطيار ومن ثم خفض معامل الإنكسار.

جدول (5) تأثير مستويات تراكيز منظم النمو الجبرلين ومستخلص الحلبة والتداخل بينهما في متوسط معامل الإنكسار للزيت الطيار (درجة) للموسمين (2009-2010) و (2010-2011).

تراكيز مستخلص الحلبة (%)	الموسم (2009-2010) تراكيز الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط تأثير مستخلص الحلبة	تراكيزمستخلص الحلبة (%)	الموسم (2010-2011) تراكيز الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط تأثير مستخلص الحلبة
	0	100	200			0	100	200	
0	1.480	1.488	1.485	1.484	**0**	1.480	1.487	1.484	1.484
5	1.472	1.479	1.476	1.475	**5**	1.469	1.476	1.474	1.473
10	1.470	1.478	1.474	1.474	**10**	1.467	1.472	1.470	1.470
متوسط تأثير الجبرلين	1.474	1.481	1.478		**متوسط تأثير الجبرلين**	1.472	1.478	1.476	
أ.ف.م	0.05				**أ.ف.م**	0.05			
تراكيز الجبرلين	0.0018				**تراكيز الجبرلين**	0.0009			
تراكيز الحلبة	0.0018				**تراكيز الحلبة**	0.0009			
تراكيزالجبرلين×الحلبة	0.0031				**تراكيزالجبرلين×الحلبة**	0.0016			

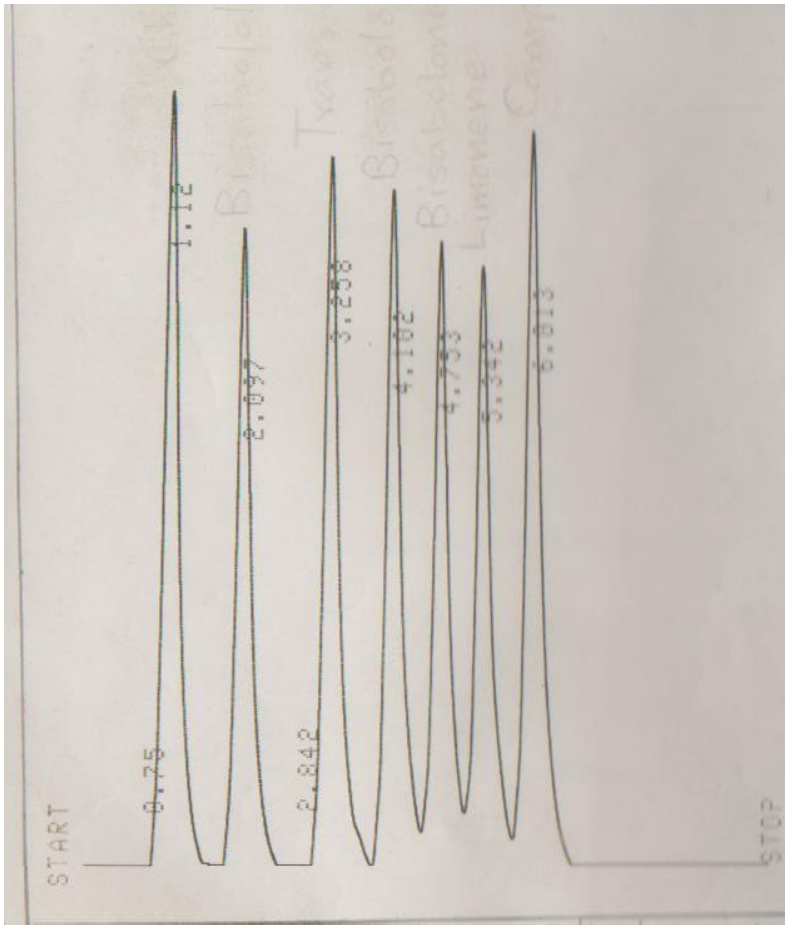
جدول (6) تأثير مستويات تراكيز منظم النمو الجبرلين ومستخلص الحبة الحلوة والتداخل بينهما في متوسط معامل الإنكسار للزيت الطيار (درجة) للموسم (2010-2011)

تراكيز مستخلص الحبة الحلوة (%)	الموسم (2010-2011) تراكيز الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط تأثير مستخلص الحبة الحلوة
	0	100	200	
0	1.481	1.485	1.483	1.483
5	1.472	1.479	1.475	1.475
10	1.470	1.477	1.473	1.473
متوسط تأثير الجبرلين	1.474	1.480	1.477	
أ.ف.م	0.05			
تراكيز الجبرلين	0.0008			
تراكيز الحبة الحلوة	0.0008			
تراكيزالجبرلين×الحبة الحلوة	0.0014			

تقدير نوعية وكمية بعض مكونات الزيت الطيار لنبات البابونج المستخلص بواسطة كروماتوغرافيا السائل ذي الأداء العالي High Performance Liquid Chromatography (HPLC) بتأثير معاملات الرش المنفردة (الجبرلين ، المستخلصات المائية)

من نتائج مخططات (HPLC) والجداول المتعلقة بها ، يتضح إن الزيت الطيار المستخلص من النورات الزهرية لنبات البابونج إحتوى على (7-11) مركباً زيتياً . وقد تم تشخيص (7) سبعة مركبات بناءً على توفر المركبات القياسية وظروف التحليل ، إذ ان كافة المركبات الزيتية قد تأثرت بمعاملات الرش ولجميع التجارب . وقد إختلفت تراكيز هذه المركبات ونسبها بإختلاف تأثيرات تراكيز ونسب معاملات الرش المستعملة في الدراسة . فمنها ما كان تركيزه عالٍ ومنها ماهو تركيزه متوسط ، وهناك مركبات ذات تراكيزٍ قليلة .إذ أظهرت نتائج الجدولين (9) و (10) إن للجبرلين تأثيراً واضحاً في تركيز مركب الكامازولين والمهم طبياً فقد تميزت نباتات المعاملة G_1 (100 ملغم GA_3. لتر$^{-1}$) في إمتلاكهاأعلى دليل إحتجازللكامازولين 51.34% . تلتها نباتات المعاملة G_2 (200 ملغم GA_3. لتر$^{-1}$) والتي إمتلكت دليل إحتجازللكامازولين 36.57% . قياساً بمعاملة المقارنة (الرش بالماء) والتي إمتلكت دليل إحتجازللكامازولين 20.75% جدول (8) . وقد يعود سبب ذلك لما للجبرلين من تأثير في تشجيع الأزهار في تعديلها أو تحويرها لفعالية الكامبيوم مما يؤدي الى خلق الظروف الملائمة لنشوء عدد أكبر من النورات الزهرية وحاصلها ومن ثم تراكيز هذه المركبات ،أما تأثير مستخلص الحلبة فقد أظهرت النتائج في الجدولين (11) و (12) إنخفاضاً ظاهرياً واضحاً في دليل إحتجاز مركبات الزيت الطيار المشخصة لاسيما مركب الكامازولين من (20.75%) في نباتات معاملة المقارنة جدول (8) الى (3.42%) في نباتات المعاملة B_2 (10% مستخلص الحلبة) . وعن تأثير مستخلص الحبة الحلوة فقد أظهرت النتائج في الجدول (13) إنخفاضاً في دليل إحتجاز مركبات الزيت الطيار المشخصة لاسيما مركب الكامازولين من (20.75%) في نباتات معاملة المقارنة جدول (8) الى (19.89%) في نباتات المعاملة D_2 (10% مستخلص الحبة الحلوة) . ربما يعود سبب الإنخفاض في معاملات الرش بالمستخلصين (الحلبة والحبة الحلوة) الى التأثير المانع بايولوجياً لكلا المستخلصين والذي ينصب على تقييد هورموني الأُوكسينوالجبرلين وتثبيط وإعاقة بناء البروتينات والأحماض النووية والإنزيمات والتي يحتاجها النبات بكفاءة لإنتاج مركبات الأيض الأولي ومن ثم قلة إنتاج الأيض الثانوي الذي يُعد ناتج نهائي للأيض الأولي . الأمر الذي يقود الى إنخفاض تراكيز هذه المركبات . فضلاً عن ذلك فإن الإرتفاع أو الإنخفاض الذي حصل

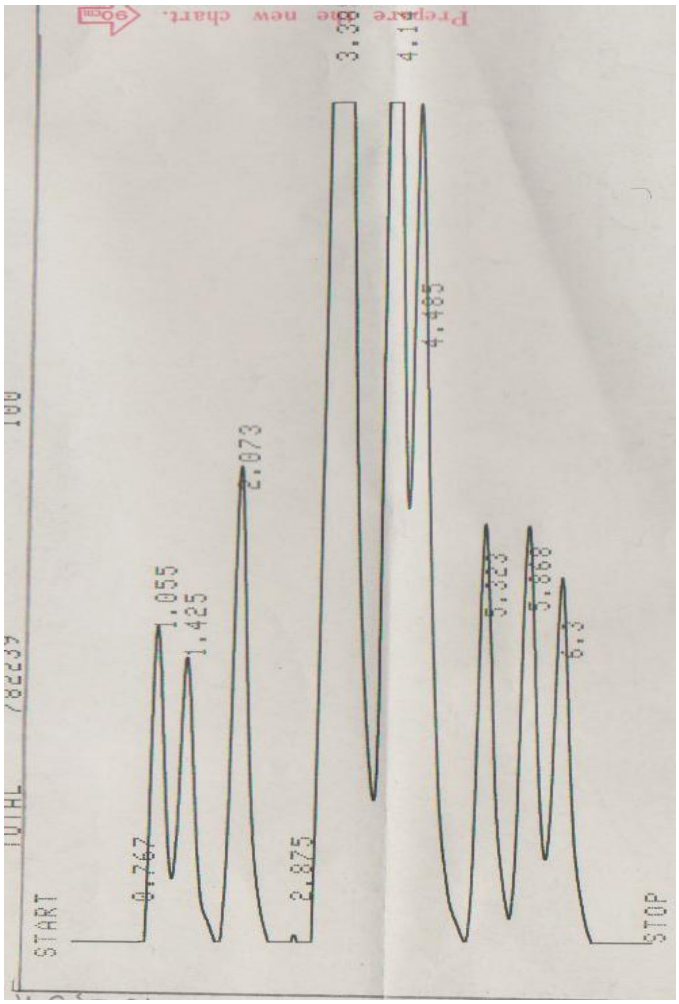
في الصفات الفيزيائية للزيت الطيار بتأثير المواد المرشوشة (الجبرلين والمستخلصات المائية) والذي ينصب بدوره تماماً على تصنيع هذه المركبات ومن ثم تراكيزها لأن تحكم هذه المواد في كلا الصفات بالضروري يُتيح تحكمها في المركبات الزيتية الفعالة



شكل (1) سلوك المركبات القياسية للمواد الفعالة المشخصة لنبات البابونج

جدول (7) سلوك المركبات القياسية للمواد الفعالة المشخصة لنبات البابونج

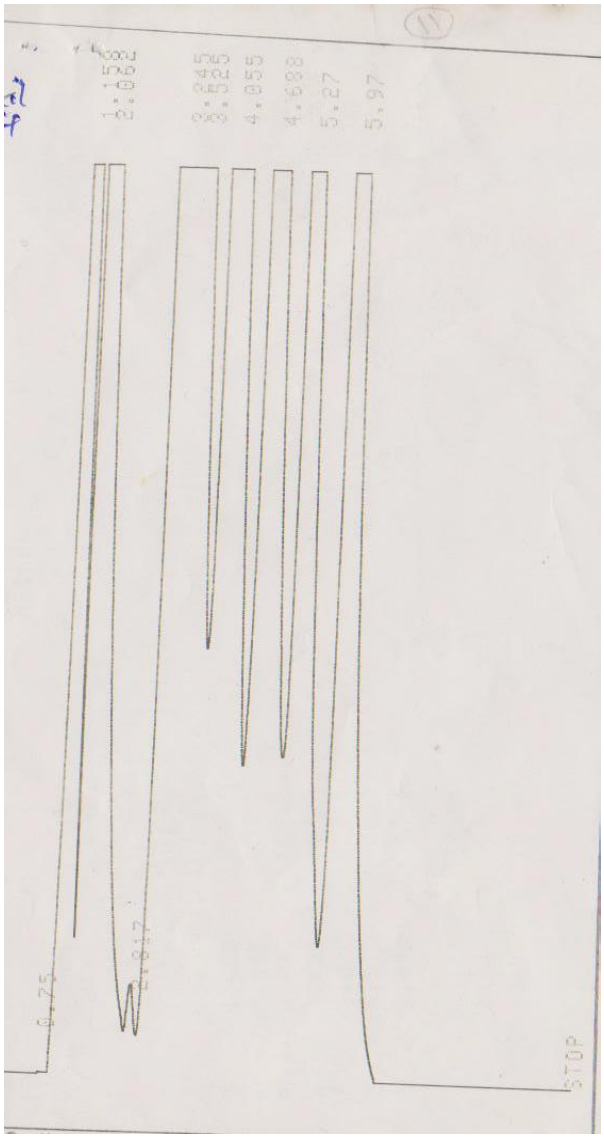
المركبات القياسية	زمن الاحتجاز (دقيقة)	التركيز (mg.ml)	المساحة	رقم الذروة
Camphene	1.12	16.0012	27574	1
Bisabolol – A	2.097	13.8165	23809	2
Bisabolol – B	3.258	14.6866	25309	3
Trans - β - Farnesene	4.102	13.5819	23405	4
Chamazulene	4.753	12.6334	21771	5
Bisabolene oxide – A	5.342	12.5211	21577	6
Limonene	6.013	16.7593	28881	7
		100	172326	



شكل (2) سلوك المركبات الفعالة في البابونج بتأثير الرش بالماء

جدول (8) تأثير الرش بالماء في مكونات الزيت الطيار لنبات البابونج

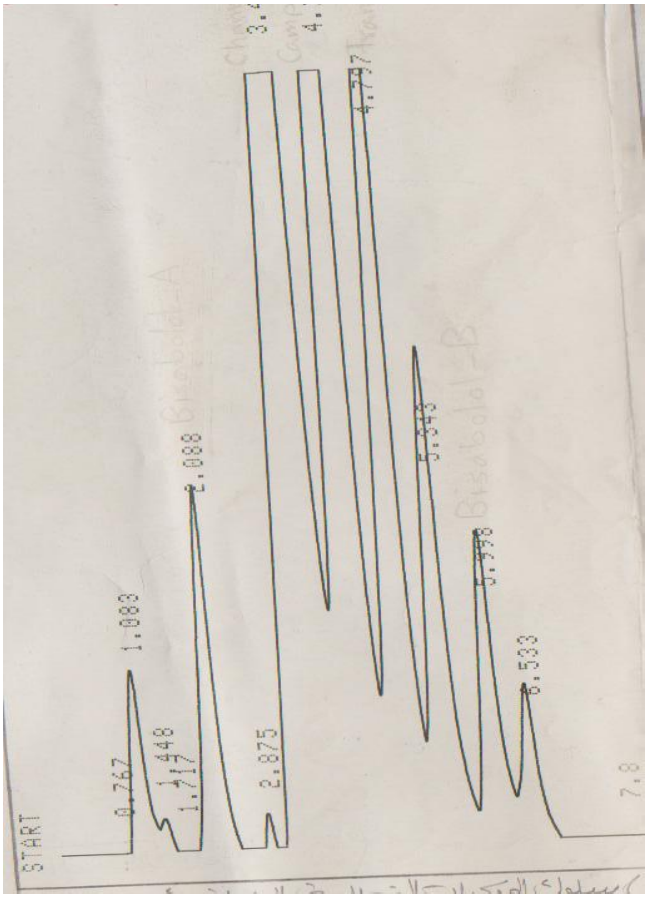
رقم الذروة	دليل الاحتجاز	المساحة	التركيز (mg.ml)	زمن الاحتجاز (دقيقة)	المركبات المشخصة
1	4.23	13980	2.8705	1.055	Camphene
2	5.83	16649	3.4185	1.425	Bisabolol – A
3	8.55	25937	5.3256	2.073	Bisabolol – B
4	96.76	271205	55.6863	3.385	Trans - β - Farnesene
5	20.75	54151	11.1188	4.14	Chamazulene
6	16.58	412895	8.8077	4.485	Bisabolene oxide – A
7	6.01	20809	4.2728	5.323	Limonene
8		19288	3.9603	5.868	غير مشخص
9		22109	4.5396	6.3	غير مشخص
		487023	100		



شكل (3) سلوك المركبات الفعالة في البابونج بتأثير الرش بمنظم النمو الجبرلين (100 ملغم GA_3. لتر$^{-1}$)

جدول (9) تأثير الرش بمنظم الجبرلين (100 ملغم GA_3 . لتر$^{-1}$) في مكونات الزيتالطيار لنبات البابونج

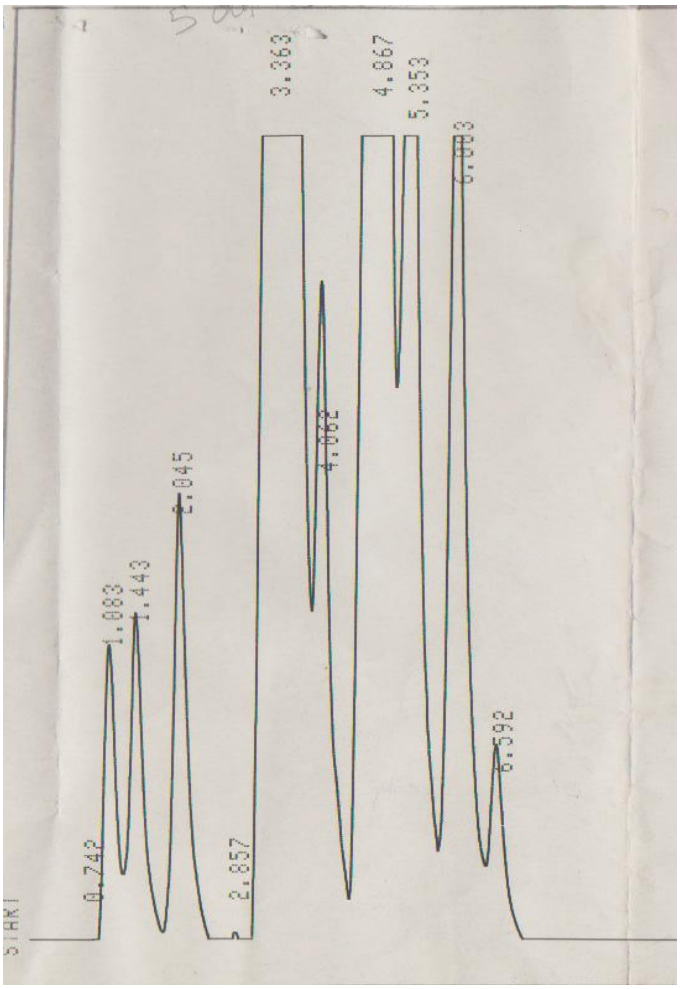
رقم الذروة	دليل الاحتجاز	المساحة	التركيز (mg.ml)	زمن الاحتجاز (دقيقة)	المركبات المشخصة
1	0.26	876	0.1432	0.75	Camphene
2	46.39	132350	21.6475	1.158	Bisabolol – A
3	21.57	60266	9.8571	2.062	Bisabolol – B
4	0.12	348	0.057	2.817	Trans - β - Farnesene
5	51.34	133961	21.9109	3.245	Chamazulene
6	15.69	40572	6.636	3.525	Bisabolene oxide – A
7	24.61	85173	13.9311	4.055	Limonene
8		60733	9.9336	4.688	غير مشخص
9		45513	7.4441	5.27	غير مشخص



شكل (4) سلوك المركبات الفعالة في البابونج بتأثير الرش بمنظم النمو الجبرلين (200 ملغم GA_3. لتر$^{-1}$)

جدول (10) تأثير الرش بمنظم الجبرلين (200 ملغم GA_3 . لتر$^{-1}$) في مكونات الزيت الطيار لنبات البابونج

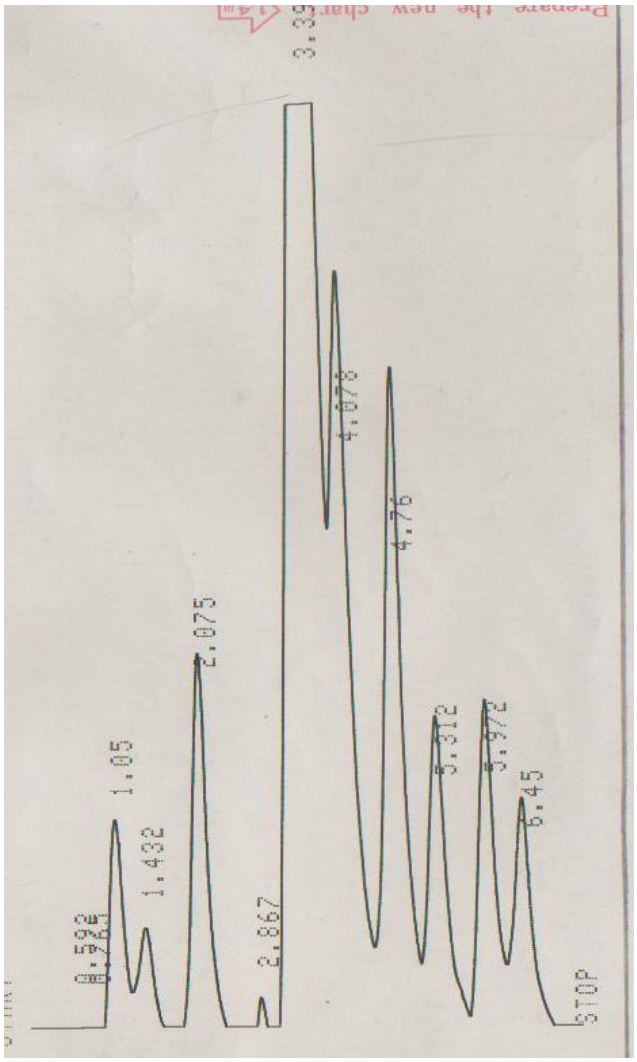
رقم الذروة	دليل الاحتجاز	المساحة	التركيز (mg.ml)	زمن الاحتجاز (دقيقة)	المركبات المشخصة
1	3.06	10147	1.6537	1.083	Camphene
2	1.07	3056	0.498	1.448	Bisabolol – A
3	6.58	19980	3.256	2.088	Bisabolol – B
4	13.278	372400	60.6893	3.405	Trans - β - Farnesene
5	36.57	95425	15.5513	4.173	Chamazulene
6	20.06	51886	8.4558	4.797	Bisabolene oxide – A
7	8.16	29018	4.729	5.343	Limonene
8		17520	2.8553	5.998	غير مشخص
9		14185	2.3117	6.533	غير مشخص
		613618	100		



شكل (5) سلوك المركبات الفعالة في البابونج بتأثير الرش بمستخلص الحلبة (5%)

جدول (11) تأثير الرش بمستخلص الحلبة (5%) في مكونات الزيت الطيار لنبات البابونج

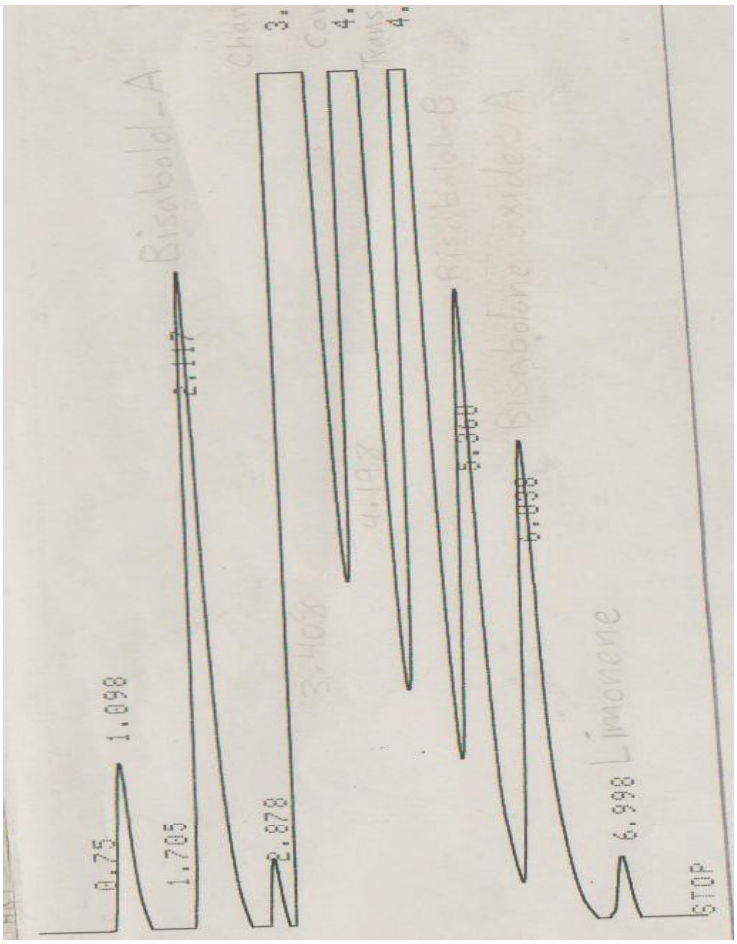
رقم الذروة	دليل الاحتجاز	المساحة	التركيز (mg.ml)	زمن الاحتجاز (دقيقة)	المركبات المشخصة
1	3.67	12136	1.5514	1.083	Camphene
2	5.90	16857	2.155	1.443	Bisabolol – A
3	8.01	24307	3.1074	2.045	Bisabolol – B
4	10.119	283820	36.2831	3.363	Trans - β - Farnesene
5	13.55	35355	4.5198	4.062	Chamazulene
6	10.949	283103	36.1914	4.867	Bisabolene oxide – A
7	17.15	59355	7.5879	5.353	Limonene
8		51724	6.6123	6.003	غير مشخص
9		15581	1.9918	6.592	غير مشخص



شكل (6) سلوك المركبات الفعالة في البابونج بتأثير الرش بمستخلص الحلبة (10%)

جدول (12) تأثير الرش بمستخلص الحلبة (10%) في مكونات الزيت الطيار لنبات البابونج

رقم الذروة	دليل الاحتجاز	المساحة	التركيز (mg.ml)	زمن الاحتجاز (دقيقة)	المركبات المشخصة
1	2.65	8781	1.6875	1.05	Camphene
2	2.54	7251	1.3936	1.432	Bisabolol – A
3	5.43	16486	3.1683	2.075	Bisabolol – B
4	15.303	429195	82.4856	3.39	Trans - β - Farnesene
5	3.42	8933	1.7168	4.078	Chamazulene
6	7.43	19230	3.6958	4.76	Bisabolene oxide – A
7	2.67	9270	1.7816	5.312	Limonene
8		11277	2.1672	5.972	غير مشخص
9		9904	1.9034	6.45	غير مشخص



شكل (7) سلوك المركبات الفعالة في البابونج بتأثير الرش بمستخلص الحبة الحلوة (10%)

جدول (13) تأثير الرش بمستخلص الحبة الحلوة (10%) في مكونات الزيت الطيار لنبات البابونج

رقم الذروة	دليل الاحتجاز	المساحة	التركيز (mg.ml)	زمن الاحتجاز (دقيقة)	المركبات المشخصة
1	2.43	9518	1.2467	1.098	Camphene
2	10.27	29327	3.8413	2.117	Bisabolol – A
3	16.63	3345	0.4382	2.878	Bisabolol – B
4	34.02	46479	60.8793	3.408	Trans - β - Farnesene
5	19.89	126407	16.557	4.198	Chamazulene
6	11.21	65644	8.5982	4.82	Bisabolene oxide – A
7	4.09	32018	4.1938	5.368	Limonene
8		27004	3.537	6.038	غير مشخص
9		5409	0.7085	6.998	غير مشخص
		763466	100		

المصادر :.

1—الدجوي ، علي . *"موسوعة النباتات الطبية والعطرية"* . الكتاب الاول والثاني ، مطبعة مدبولي ، القاهرة – مصر . 1996 . 85-72 .

2 — أبو زيد الشحات نصر.*"النباتات والاعشاب الطبية"*.الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة —مصر .337-351 . 2001 .

3-Maqboul , M. A., and M. M. Al—Sakit. *"Chemical of Medecinal Plants"*.Arabic Center for Student Services. Amman. Jordan. p.22—44.1995.

4–عطية ، حاتم جبار وخضير عباس جدوع. *"منظمات النمو النباتية النظري والتطبيق"*. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. بغداد – العراق.1999 .

5 —Devlin , R. M. and F. Dwetham.*"Plant Physiology"*. (2^{nd}) .Transalated from S. M. Mahmoud , A. Khudher ,A. S. Salama , and N. Kamil. Arab House for Puplication and Disribution. Cairo, Egypt.p.33—66.1998.

6—النعيمي ، سلا باسم اسماعيل مصطفى. *"تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي وكميات البذار في صفات النمو والحاصل والمادة الفعالة لنبات الينسون (Pimpinellaanisum L.)"*. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد . 2008 .

7- سيد محمد ، عبدالمطلب. *"الهورمونات النباتية وفسلجتهاوكيمياؤها الحيوية"*. مترجم عن مور. توماس ، س ر . مطبعة دار الكتب ، جامعة الموصل. العراق .1982 .

8- Akihisa , T. ; Yasukawa , K. ; Oinuma , H. ; Kasahara , Y. ; Yamanouchi , S. ; Takido, M. ; Kumaki , K. ; Tamura , T. *"Triterpenoid Alcohols from the flowers of composition and their anti-inflamatary effects"*. Phytochemistry . No. 43 , pp. 1255-1260.1996.

9 - British Herbal Pharmacopeia. B.H.PH. *"The Pharmaceutical Press"*. London. Pp. 50.1992.

10 -Chalchat , J.C. Garry , R. Ph and A. Michet. *"Chemical composition of Essential Oil of Calendula officinalis L. (Potmarigold)"*.Flavour and Fragrance Journal , No. 69 , pp. 189-192.1991.

11— SAS.STAT.*"User's Guide for Personal Computer Release 7.0"*.2004.

12 —عطار باشي ، رهف وائل محمود. *"تأثير موعد الزراعة وتركيز الجبرلين في النمو والمادة الفعالة لنبات البابونج (Matricariachamomilla L.)"* . رسالة ماجستير. كلية التربية ابن الهيثم. جامعة بغداد .2004.

13 -Harborne , J.B.*"Phytochemical methods"*. A guide to modern techniques of Plant Analysis (2^{nd}ed) Chapman and Hall, London .1984.

14 —Shah , S. H.*"Photosynthetic and yield responses of (Nigella sativa L.) to pre- sowing seed treatment with GA_3"* . Turk. J. Biol. 31 : 103-107.2007 b.

15 -Shah , S.H. *"Physiological effects of pre-sowing seed treatment with gibberellic acid on (Nigella sativa L.)"*.Acta. Bot. Croat. 66 (1) : 67-73.2007 d.

16 —Shah , S.H. *"Effect of salt stress on mustard as affected by gibberellic acid application"*. Gen. Appl. Plant Physiol. 33 (1-2) : 97-106.2007 f.

17—ابو زيد ، الشحات نصر .*"الهورمونات النباتية والتطبيقات الزراعية"*. الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة – مصر ، الطبعة الثانية . 135-346. a 2000 .

18 -Tompsett , P.B., and W.W.Schwabe . *"Growth hormone changes in Rosetting Plants. Effects of environmental factors controlling flowering"*. Ann. Bot. 38 , 269-85.1974.

19-Vanisreel , M.,C. Lee , S. Nalawadel , C. Lin and H. Tsay. *"Studies on the production of same important secondary metabolites from medicinal plants"*.Biotech. Bull. Acad. Sin. 45 : 1-22.Institute Inc., Cary , N.C. USA.2004.

20 -Irwin , T.P. *"Plant Physiology"*. AdesonWeselyPubli.Co. pp.16.1982.**21** -Rice , E.L .*"Allelopathy"*.Academic Press. New York. No. 2, pp. 23.1984.**22** -Shah , S. H. *"Effects of nitrogen fertilization on nitrate reductase activity , protein , and oil yields of (Nigella sativa L.) as affected by foliar GA_3 application"* . Turk. Bot. 32 : 165-170.2008.

23 –Naamni, F. ;Rabinowitch , H.D. and Kader , N. *"The effect of GA_3 application on flowering and seed production in onion"*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105 (2) : 164-167.1980.