

الفعالية البيولوجية لحمض الجبريليك ومستخلص الحبة الحلوة في الصفات الخضريّة للبابونج

عادل يوسف نصر الله

سلا باسم إسماعيل*

أستاذ

مدرس

salabasimismaili@yahoo.com

قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد

المستخلص

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي 2011 في حقل تجارب قسم علوم المحاصيل الحقلية التابع لكلية الزراعة جامعة بغداد بهدف مقارنة مدى تأثير الرش بمنظم النمو حامض الجبريليك مع المستخلص المائي البارد لنبات الحبة الحلوة (*Foeniculum vulgare mill.*) على المجموع الخضري لتحديد استجابة النبات وانعكاس تأثير ذلك في الصفات الخضريّة لنبات البابونج *matricaria chamomilla L.* الصنف المحلي الشائع لتحديد المستوى الأفضل لكل منهما في رفع الكفاءة الإنتاجية لهذا النبات ودراسة التغيرات المورفولوجية للنبات الناتجة عن العمليات الفسلجية والمصاحبة للرش فضلاً عن محاولة للوصول الى مستخلصات نباتية قد تعطي التأثيرات المرغوبة نفسها التي ينتجها هورمون النمو حامض الجبريليك المعروف بتأثيراته من خلال استغلال المركبات الفعالة الموجودة في بعض النباتات الطبية والتي تعمل عمل مشجعات أو مثبطات نمو. تضمنت التجربة ثلاثة مستويات للرش من منظم النمو حامض الجبريليك بتركيز (0 و 100 و 200 ملغم GA₃.لتر⁻¹) مع ثلاثة مستويات للرش من مستخلص الحبة الحلوة بتركيز (0 و 5 و 10%). وضعت التجربة ضمن ترتيب التجارب العاملية تحت تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاثة مكررات بواقع تسعة معاملات في كل مكرر. اشارت النتائج الى التأثير التثبيطي المعنوي لكل من منظم النمو حامض الجبريليك ومستخلص الحبة الحلوة والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري، فقد تفوقت نباتات المعاملة 100 ملغم GA₃.لتر⁻¹ مع الرش بالماء في مؤشرات النمو المدروسة جميعها، إذ أعطت أعلى القيم للمتوسطات الحسابية الآتية: عدد الأفرع الكلية 51.76 فرعاً/نبات⁻¹ وعدد الأفرع الزهرية 42.86 فرعاً/نبات⁻¹ وعدد الأوراق 142.26 ورقة/نبات⁻¹ والمساحة الورقية 55.43 سم.نبات⁻¹ والمحتوى النسبي للكوروفيل في الأوراق 70.36 ملغم.غم⁻¹.نسيج ورقي والوزن الرطب 1477.00 غم.نبات⁻¹ والوزن الجاف 610.33 غم.نبات⁻¹.

كلمات مفتاحية: حامض الجبريليك، الصفات الخضريّة، البابونج، مستخلص حبة الحلوة.

*البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 45(8)(Special Issue): 836-844, 2014 Ismael & Nasralla
BIOLOGICAL ACTIVITY OF GA₃ AND THE FOENICULUM VULGARE MILL
EXTRACT ON VEGETATIVE CHARACTERS OF CHAMOMILE (*MATRICARIA*
CHAMOMILLA L.)

S. B. Ismael*

A. Y. Nasralla

Instructor

Prof.

salabasimismaili@yahoo.com

Dept. of Field Crops – Coll. of Agric. – Univ. of Baghdad

ABSTRACT

A field experiment was carried out during the winter season 2010-2011 at the Experimental fields of the Dept. of Field Crops, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad. That was to study the spraying effects of foliar application of three levels of Gibberllic acid (GA₃) at 0,100 and 200 mg GA₃.L⁻¹ with three levels of *Foeniculum vulgare mill* Extract (0,5% and 10%), in a randomized complete block design with three replications. In order to response detect the vegetative growth on chamomile plant (*Matricaria chamomilla L.*) common cultivar, in order to determine the best 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 GA₃ marked caused in plant from using some active compounds found in some medical plants which act as growth encouraging factors or growth inhibition factors. Results indicated that treat with GA₃ and *Foeniculum vulgare mill* extract was significantly increase values of all parameters measure. However, levels of 100 mg GA₃.L⁻¹ and the water spraying showed highest values of: number of total branches per plant (51.76 branch.plant⁻¹), number of flower branches (42.86 branch.plant⁻¹), number of leaves (142.26 leaf.plant⁻¹), leaf area (55.43 cm.plant⁻¹), chlorophyll content (70.36 mg.gm⁻¹.leaf tissue), fresh weight of plant (1477.00 g.plant⁻¹), dry weight of plant (610.33 g.plant⁻¹).

Key words: GA₃, vegetative characters, chamomile plant, *Foeniculum vulgare mill.* extract

Part of Ph.D thesis for the first author *

المقدمة

استعمال كل ما هو طبيعي وغير صناعي لما له من أهمية سواء في الحفاظ على البيئة أو السيطرة على عدم إحداث أي آثار جانبية ضارة بالصحة من خلال استغلال المركبات الفعالة الموجودة في بعض النباتات الطبية والتي تعمل عمل مثبطات أو مشجعات نمو وليس لها تأثيرات سلبية في البيئة والصحة أو أي تأثيرات جانبية أخرى هذا فضلاً عن تكلفة المواد الكيماوية العالية (2 و 14) لذا فإن هدف الدراسة الحالية هو معرفة نتيجة المقارنة بين مدى تأثير الرش بحامض الجبريليك GA_3 ومدى تأثير الرش بالمستخلص المائي البارد للحبة الحلوة في المجموع الخضري لتحديد المستوى الافضل لكل منها في رفع كفاءة انتاجية هذا النبات فضلاً عن دراسة التغيرات المورفولوجية لهذا النبات الناتجة عن العمليات الفسلجية والمصاحبة للرش، وكذلك محاولة الوصول الى مستخلصات نباتية قد تعطي التأثيرات المرغوبة نفسها التي ينتجها هورمون النمو المعروف وهو الجبريليك، ولفهم العلاقة بين منظم النمو (حامض الجبريليك) ومستخلص الحبة الحلوة المستخدم في الدراسة.

المواد والطرائق

تم إجراء البحث للموسم 2010/2011 في حقل التجارب التابع لقسم المحاصيل الحقلية/كلية الزراعة/جامعة بغداد، لدراسة الفعالية البيولوجية لحامض الجبريليك والمستخلص المائي للحبة الحلوة في صفات النمو الخضري لنبات البابونج Chamomile التابع للنوع *Matricaria chamomilla* L. (الصنف المحلي). زرعت البذور بتاريخ 1 تشرين الثاني، اذ زرعت البذور سرباً لكل خط وبكمية بذور 1200 كغم.ه⁻¹، إما عمق الزراعة فهو سطحي لان البذور صغيرة الحجم، وسقيت التجربة سقياً خفيفاً من دون غمر الخطوط بالماء طيلة المدة حتى اكتمال البزوغ الحقلي، وأجريت عمليات خدمة المحصول حسب الحاجة، كما سمدت الوحدات التجريبية جميعها، إذ تم إضافة السماد النتروجيني واليوتاسي على دفعتين متساويتين بواقع 80 كغم N.ه⁻¹ و 25 كغم K.ه⁻¹ لكل دفعة، الدفعة الأولى بعد إجراء عملية خف البادرات، والثانية بعد ظهور اكثر من 50% من البراعم الزهرية، بينما أضيف السماد الفوسفاتي بعد تهيئة التربة قبل الزراعة دفعة واحدة بواقع (110 كغم P.ه⁻¹) (8). استمرت عملية قطف النورات الزهرية من أوائل شهر شباط حتى آخر

نظراً لازدياد الوعي الصحي والعلاجي بين الشعوب ازداد الطلب على العقاقير الطبية التي ازدادت المعارف المتراكمة عن خصائصها العلاجية من خلال المشاهدة والتجربة والبحث عبر آلاف السنين، إذ تم استخراج أنقى وأفضل مستخلصات من النباتات الطبية ليحققوا علاج أسباب المرض من دون مضاعفات، إذ تم استخراج مستخلصاتها في صورة أدوية مثل الأسبرين والبنسلين كون هذه الأعشاب وما تحتويه من المنتجات الثانوية منها الزيوت الطيارة ذات الفعالية البيولوجية بالقدرة الريانية في سرعة الشفاء لفتك الداء وبدأ التصنيع الدوائي للمركبات الكيماوية العلاجية وكان المتوقع أن تتراجع نتيجة لذلك الأمراض وتزداد السيطرة عليها ولكن العكس هو الذي حدث، إذ أدى استخلاص الجزء الفعال من بعض النباتات وتصنيعه كيميائياً ثم تناوله إلى ظهور آثار جانبية على جسم الإنسان في كثير من الحالات بينما تظهر قدرة الله عز وجل في أن تجعل تراكيز هذه المواد الفعالة متوازنة ومخفضة في النباتات ويمكن للجسم البشري أن يتفاعل معها برفق في صورتها الطبيعية بجانب أن النبات الواحد قد يحتوي على العديد من المواد الفعالة التي تتعاون معاً في معالجة المرض. إن كل نبات طبي في حقيقته علاج شاف لأكثر من حالة مرضية تصيب الإنسان لكثرة المركبات والمعادن والفيتامينات التي يحتويها (2). يعد البابونج Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) من النباتات المهدئة التي عرفها الإنسان منذ القدم وهو من النباتات المقدسة عند الفراعنة القدامى استعمل من قبل الرومان والإغريق والأشوريين وهو مصدر أساسي في الحصول على الدواء من المركبات الفعالة بايولوجياً والمفصولة منه اذ يستخرج من أزهاره زيت عطري طيار بنسبة تتراوح بين 0.5-1.5% من الوزن الجاف إذ يحتوي على 1% زيت أساسي يحتوي على الكامازولين الأزرق وغيره (11). تعد منظمات النمو بنوعها المشجعة والمثبطة ذات دور كبير في العمليات الفسلجية التي لها علاقة بالحاصل النهائي للنبات، إذ يمكن عدها أداة زراعية تجعل النبات يستعمل المغذيات بشكل كفاء فيستغل قدراته الفسلجية والوراثية الكامنة لأعلى مستوى وهي بذلك محورة للنمو وليست مغذية (6). أصبح الاتجاه العالمي حديثاً يهدف إلى

مستخلص الحبة الحلوة

رش مستخلص الحبة الحلوة بتركيز 0 و 5 و 10%، إذ تم استخلاصها كالاتي: طحنت بذور الحبة الحلوة المعدة للاستخلاص باستعمال طاحونة كهربائية نوع Moulinex، ثم حضر المستخلص حسب طريقة (8) إذ تم اخذ 10 غم من البذور المطحونة الجافة وأذيب في 100 مل ماء مقطر بارد ثم وضع المزيج في جهاز الهزاز الأفقي (Horizontal Shaker) نوع (GFL) موديل (3015) 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 وعد محلولاً أساسياً، وبذا تم الحصول من هذه الطريقة على محلول تركيزه 10%، وللحصول على تركيز 5% تم اخذ 50 مل من المحلول الأصلي (تركيز 10%) وأكمل الحجم إلى 100 مل بالماء المقطر أيضاً حسب معادلة التخفيف السابقة.

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج جدول 1 ضمن معاملات الرش المنفردة لـ GA_3 تفوق نباتات المعاملة G_1 (100 ملغم.لتر⁻¹) معنوياً على كل من المعاملة G_2 (200 ملغم.لتر⁻¹) ومعاملة المقارنة، إذ أظهرت أعلى معدل لعدد الأفرع الكلية لنبات البابونج بلغت 34.14 فرع.نبات⁻¹، في حين بلغ عدد الأفرع الكلية عند معاملة المقارنة 20.14 فرع.نبات⁻¹، وهذه النتيجة تتفق مع ما توصلت إليه (4) بزيادة عدد الأفرع الكلية لنبات البابونج المعامل بحامض الجبريليك بتركيز 100 ملغم.لتر⁻¹، وقد يعود ذلك أساساً إلى الزيادة السريعة في الانقسام الخلوي والاستطالة المعنوية لخلايا السلامة نفسها وأيضاً في المنطقة تحت المرستيمية القمية للنباتات المتوردة Rosette فضلاً على أثر الجبريليك في تحسين تحفيز البراعم الإبطية ونموها نتيجة لتخفيف حدة السيادة القمية وليس لإلغائها فتطول دورة النمو النشط للنبات ودوره في زيادة استطالة خلايا النبات وزيادة مجموعته الخضري (7)، كما يلاحظ من الجدول ذاته

شهر نيسان وأوائل مايس، ووصل عدد القطفات (8-10 مرة) وبين الواحدة والأخرى حوالي أسبوعين، قطفت النورات الزهرية المكتملة النمو (البتلات البيضاء في وضع أفقي) بعنق لا يزيد عن 1/2 سم، نظمت عمليات القطف مع عمليات الخدمة المختلفة، بحيث كان الري بين كل قطفتين وعقب القطف مباشرة، وازداد محصول النورات الزهرية في القطفات المتتالية ووصل أقصاه في القطفة الخامسة والسادسة وبدأ في التناقص بعد ذلك، وزعت معاملات التجربة عشوائياً تحت نظام التجارب العاملة وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات فبعد تحضير مستخلص الحبة الحلوة وتجهيزه للرش، إذ كانت التراكيز (0، 5 و 10%) رمز لها (D_0) و (D_2 و D_3) رشت على ثلاث مراحل الأولى عندما أصبح عدد الأوراق 4-6 أوراق، والثانية عندما أصبح عدد الأوراق 14-16 ورقة والثالثة عند بدء ظهور البراعم الزهرية، وقد تداخلت مستويات تراكيز هذه الرشوات مع ثلاثة مستويات تراكيز أيضاً من حامض الجبريليك GA_3 هي (0 و 100 و 200) ملغم.لتر⁻¹ رمز لها (G_0 و G_1 و G_2) بالتتابع رشت على ثلاث مراحل أيضاً كما في المستخلص، وقد رشت نباتات المقارنة بالماء المقطر فقط مع المادة الناشرة وبلغ عدد المعاملات 9 معاملات. أخذت 10 نباتات عشوائياً من وسط كل وحدة تجريبية وحسب معدل الصفة لكل نبات فيها. تم اعتماد اختبار متوسطات المعاملات باستعمال اختبار أقل فرق معنوي عند مستوى معنوي 5% (15).

تحضير الجبرلين

رش الجبريليك GA_3 (أفراس البرليكس BERELEX) تركيز 0 و 100 و 200 ملغم.لتر⁻¹ وتم تحضيره كما يلي: كل قرص يحتوي 1 غم GA_3 وعند إذابته بـ 1 لتر من الماء المقطر (1000 مل) يعطي محلولاً تركيزه 1000 ملغم.لتر⁻¹، إذ تم تحضير تركيز 200 ملغم.لتر⁻¹ وذلك بأخذ 200 مل من المحلول الأصلي (أي تركيز 1000 ملغم.لتر⁻¹) وأكمل الحجم إلى 1000 مل من الماء المقطر، ولتحضير تركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ تم اخذ 100 مل من المحلول الأصلي وأكمل الحجم إلى 1000 مل من الماء المقطر وذلك باستخدام معادلة التخفيف ($C_1V_1 = C_2V_2$)، إذ إن: $C_1 =$ تركيز الخزين، $V_1 =$ حجم المحلول الأصلي (الخزين)، $C_2 =$ التركيز المطلوب، $V_2 =$ الحجم المطلوب.

ملغم.لتر⁻¹) ومعاملة المقارنة إذ أظهرت أعلى معدل لعدد الأفرع المزهرة بلغت 28.81 فرعاً. نبات⁻¹، في حين بلغ عدد الأفرع المزهرة عند معاملة المقارنة 16.66 فرعاً. نبات⁻¹. قد يعزى السبب في زيادة عدد الأفرع المزهرة بإضافة الجبريليك إلى كونه يعمل وكما ذكر سابقاً على زيادة قدرة الخلايا على الانقسام مما أدى إلى تكثيف الخلايا التكاثرية وعمل على زيادة مقدرتها على الإزهار ويساعد على تكوين الأفرع الزهرية، فضلاً على إن النمو الخضري في نبات البابونج يستمر مع النمو التكاثري إلى انتهاء موسم النمو (1 و 4 و 7)، كما نلاحظ من الجدول ذاته وضمن معاملات الرش المنفردة بمستخلص الحبة الحلوة، السلوك التثبيطي للمستخلص في التأثير في هذه الصفة وقد أزداد التأثير بزيادة تراكيز المستخلص، فقد أعطى مستخلص الحبة الحلوة في التركيز 10% أدنى معدل لعدد الأفرع المزهرة بلغ 15.33 فرعاً. نبات⁻¹ قياساً بمعاملة السيطرة التي أعطت أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 35.47 فرعاً. نبات⁻¹. أن سبب الانخفاض المعنوي في عدد الأفرع المزهرة عند معاملات الرش المنفردة بالمستخلص وصولاً إلى التركيز 10% ربما يعود إلى زيادة تركيز المركبات الفعالة الموجودة في المستخلص (الفينولات والكلايكوسيدات والتانينات والقلويدات والتربينات المتطايرة) والتي لها المقدرة على تثبيط انقسام واستطالة خلايا المجموع الجذري والخضري ومنه عدد الأفرع الزهرية (13). أما تأثير التداخل بين الجبريليك ومستخلص الحبة الحلوة فقد أظهرت النتائج في جدول 2 انخفاضاً معنوياً في عدد الأفرع المزهرة للنبات من 42.86 فرعاً. نبات⁻¹ في نباتات المعاملة G₁D₀ (100 ملغم GA₃.لتر⁻¹ مع الرش بالماء) إلى 10.66 فرعاً. نبات⁻¹ في نباتات المعاملة G₀D₂ (الرش بالماء مع 10% مستخلص الحبة الحلوة). ربما يعود سبب الزيادة في اختزال عدد الأفرع المزهرة عند معاملات التداخل المشترك لما أحدثته المستخلص المائي من خلق حالة إخلال بالتوازن الهرموني والبايوكيميائي فضلاً عن تحفيزه لنشاط الأنزيمات المحللة التي تسبب هدماً للأحماض النووية مثل RNA والذي ينعكس سلباً على كفاءة عملية التمثيل الضوئي ومن ثم خفض كفاءة صفات النمو الخضري ومنه عدد الأفرع (3).

وضمن معاملات الرش المنفردة بمستخلص الحبة الحلوة، التأثير التثبيطي لأفرع النبات الكلية وترافق ذلك التأثير بزيادة التراكيز المستخدمة منه، إذ أعطى مستخلص الحبة الحلوة في التركيز 10% أدنى معدل لعدد الأفرع الكلية بلغ 18.65 فرع. نبات⁻¹ قياساً بمعاملة السيطرة التي أعطت أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 41.61 فرع. نبات⁻¹، وقد يعزى الانخفاض المعنوي الواضح في عدد الأفرع الكلية لنبات البابونج بزيادة التراكيز المستعملة إلى الارتفاع في تركيز ما تحتويه هذه المستخلصات من المركبات الاليلوباثية المثبطة (الفينولات) التي لها القابلية على تثبيط نشاط الاوكسين (IAA) عن طريق مقدرتها على إحداث الأكسدة الضوئية للاوكسين وتثبيط عمله في أحداث الانقسام والاستطالة للخلايا ومن ثم تثبيط نشوء ونمو التفرعات من البراعم الابطية (12).

جدول 1. عدد الأفرع الكلية (فرع.نبات⁻¹) بتأثير تراكيز حامض الجبريليك ومستخلص الحبة الحلوة

المعدل	تركيز الجبريليك ملغم.لتر ⁻¹			مستخلص حبة الحلوة (%)
	200	100	صفر	
41.61	42.96	51.76	30.10	صفر
21.44	20.86	27.13	16.33	5
18.65	18.43	23.53	14.00	10
3.60			6.23	أف.م 5%
	27.42	34.14	20.14	المعدل
			3.60	أف.م 5%

أما تأثير التداخل بين الجبريليك ومستخلص الحبة الحلوة فقد أظهرت النتائج انخفاضاً معنوياً في عدد الأفرع الكلية لنبات البابونج من 51.76 فرعاً. نبات⁻¹ في نباتات المعاملة G₁D₀ (100 ملغم GA₃.لتر⁻¹ مع الرش بالماء) إلى 14.00 فرع. نبات⁻¹ في نباتات المعاملة G₀D₂ (الرش بالماء مع 10% مستخلص الحبة الحلوة). ربما يعود سبب الزيادة في اختزال عدد الأفرع الخضري عند مزج تراكيز العاملين معا (الجبريليك والحبة الحلوة) إلى دور المستخلص في تقليل كفاءة ونشاط عملية التركيب الضوئي عن طريق اشتراك المركبات الكيماوية الاليلوباثية في حدوث أعاقلة للعمليات البايولوجية وتقييد نشاط الأنزيمات فضلاً عن مقدرتها على تثبيط هورموني الجبريليك والاوكسين المحفز للنمو واعاقلة دورهما في تثبيط الفعاليات البايولوجية في النبات (10)، كما تشير النتائج في الجدول 2 وضمن معاملات الرش المنفردة بحامض الجبريليك تفوق نباتات المعاملة G₁ (100 ملغم.لتر⁻¹) معنوياً على كل من نباتات المعاملة G₂ (200

أظهرت النتائج انخفاضاً معنوياً في عدد الأوراق للنبات من 114.26 ورقة. نبات¹⁻ في نباتات المعاملة G₁D₀ (100 ملغم GA₃. لتر¹⁻ مع الرش بالماء) إلى 43.90 ورقة. نبات¹⁻ في نباتات المعاملة G₀D₂ (الرش بالماء مع 10% مستخلص الحبة الحلوة).

جدول 3. عدد الأوراق (ورقة. نبات¹⁻) بتأثير تراكيز حامض الجبريليك ومستخلص الحبة الحلوة

المعدل	تركيز الجبريليك ملغم. لتر ¹⁻			مستخلص حبة الحلوة (%)
	200	100	صفر	
94.13	96.66	114.26	71.46	صفر
56.51	56.00	66.10	47.43	5
51.75	51.60	59.76	43.90	10
6.84		11.84		أفم 5%
	68.08	80.04	54.26	المعدل
			6.84	أفم 5%

كذلك تشير النتائج في الجدول 4 ضمن معاملات الرش المنفردة بالجبريليك إلى تفوق نباتات المعاملة G₁ (100 ملغم. لتر¹⁻) معنوياً على كل من نباتات المعاملة G₂ (200 ملغم. لتر¹⁻) ومعاملة المقارنة، إذ أظهرت أعلى معدل للمساحة الورقية بلغ 42.87 سم². نبات¹⁻، في حين بلغت المساحة الورقية عند معاملة المقارنة 29.21 سم². نبات¹⁻، كما يلاحظ من الجداول ذاتها وضمن معاملات الرش المنفردة بمستخلص الحبة الحلوة ان هذا المستخلص قد احداثاً اختزلاً معنوياً في المعاملات جميعها قياساً بمعاملة السيطرة فقد أعطى الحبة الحلوة وبشكل خاص في المعاملة D₂ (10% مستخلص الحبة الحلوة) انخفاضاً ظاهرياً في معدل المساحة الورقية بلغ 28.26 سم². نبات¹⁻ بعد ان كانت قيمتها في عينة السيطرة 49.65 سم². نبات¹⁻. أن سبب الانخفاض المعنوي في معدل المساحة الورقية لنبات البابونج عند معاملات الرش المنفردة بالمستخلص وصولاً الى التركيز 10% لكل منهما ربما يعود الى دوره في تثبيط الانقسامات الخلوية ونمو النبات، وهذا بدوره خفف عدد الأوراق والنمو الجديدة فأثرت بدورها في تقليل المساحة الورقية، وقد بينا ذلك عند مناقشة ارتفاع السيقان الزهرية وعدد الأفرع والأوراق. اما تأثير التداخل بين الجبريليك ومستخلص الحبة الحلوة فقد أظهرت النتائج انخفاضاً معنوياً في معدل المساحة الورقية من 55.43 سم². نبات¹⁻ في نباتات المعاملة G₁D₀ (100 ملغم GA₃. لتر¹⁻ مع الرش بالماء) الى 20.93 سم². نبات¹⁻ في نباتات المعاملة G₀D₂ (الرش بالماء مع 10%

جدول 2. عدد الأفرع الزهرية (فرع. نبات¹⁻) بتأثير تراكيز

حامض الجبريليك ومستخلص الحبة الحلوة

المعدل	تركيز الجبريليك ملغم. لتر ¹⁻			مستخلص حبة الحلوة (%)
	200	100	صفر	
35.47	36.90	42.86	26.66	صفر
18.08	18.03	23.56	12.66	5
15.33	15.33	20.00	10.66	10
3.06			5.30	أفم 5%
	23.42	28.81	16.66	المعدل
			3.06	أفم 5%

كذلك تشير النتائج في الجدول 3 ضمن معاملات الرش المنفردة بالجبريليك إلى تفوق نباتات المعاملة G₁ (100 ملغم. لتر¹⁻) معنوياً على كل من نباتات المعاملة G₂ (200 ملغم. لتر¹⁻) ومعاملة المقارنة، إذ أظهرت أعلى معدل لعدد الأوراق بلغ 80.04 ورقة. نبات¹⁻، في حين بلغ عدد الأوراق عند معاملة المقارنة 54.26 ورقة. نبات¹⁻، وقد يعود سبب ذلك إلى دور الجبريليك في تحفيز نشاط المرستيم تحت القمي والأخير يرتبط بتكوين الأوراق والبراعم الخضرية والزهرية فعند معاملة النباتات بحامض الجبريليك أو بتعريضها للظروف البيئية المناسبة لتنشيط إنتاج الجبريليك داخلياً يؤدي ذلك إلى سرعة الانقسام الخلوي في المنطقة تحت المرستيم القمي وزيادة الأثر الفعال للنشاط الإنزيمي المختص بتكوين الأوراق (1)، كما يلاحظ من الجدول ذاته وضمن معاملات الرش المنفردة بمستخلص الحبة الحلوة سلوك المستخلص التأثير ذاته في المعاملات جميعها قياساً بمعاملة السيطرة، إذ أعطى مستخلص الحبة الحلوة وبشكل خاص في المعاملة D₂ (10% مستخلص الحبة الحلوة) انخفاضاً معنوياً في معدل عدد الأوراق بلغ 51.75 ورقة. نبات¹⁻ وبعد ان كانت قيمتها في عينة السيطرة 94.13 ورقة. نبات¹⁻. أن سبب الانخفاض الظاهري في عدد الأوراق لنبات البابونج عند معاملات الرش المنفردة بالمستخلص وصولاً إلى التركيز 10% يعزى إلى احتواء هذه المستخلص على الفينولات الأحادية المثبطة للنمو والمتعددة النشاطات والمتضاعفة الفعالية الحيوية والكيميائية لتداخلها مع بعض التفاعلات والمسارات الأيضية والتمثيلية داخل الأنسجة النباتية مثل عمليات الأكسدة الفسفورية والفسفرة الضوئية وتفاعلات التخليق العضوي لتكوين البروتينات والأحماض الأمينية والنوية والمتعلقة بعمليات التمثيل ومكونات النمو للنبات ومنه عدد الأوراق (1). إما تأثير التداخل بين الجبريليك ومستخلص الحبة الحلوة فقد

نبات البايونج إلى وجود بعض الهرمونات المثبطة لنشوء الكلوروبلاست في أثناء نمو الورقة وتطورها، إذ انه من المحتمل أن يكون لكل من هذه المركبات المقدرة على التدخل السريع في إعاقه عمليات الايض والتمثيل وتفاعلاتها وإنتاج مركباتها الضرورية لنمو النباتات وتتصرف في فعاليتها الحيوية كما لو كانت منظمات النمو الداخلي تبعاً للجهاز التنظيمي الهرموني (1) ومن ثم نقص المواد المتمثلة منها في الأوراق، وعن تأثير التداخل بين الجبريليك ومستخلص الحبة الحلوة فقد اظهرت النتائج انخفاضاً معنوياً لهذه الصفة من 70.36 ملغم.غم⁻¹ نسيج ورقي في نباتات المعاملة G₁D₀ (100 ملغم GA₃.لتر⁻¹ مع الرش بالماء) الى 25.40 ملغم.غم⁻¹ نسيج ورقي في نباتات المعاملة G₀D₂ (الرش بالماء مع 10% مستخلص الحبة الحلوة). ربما يعود سبب الانخفاض في معاملات التداخل المشترك للجبريليك والحبة الحلوة الى وجود المركبات الكيميائية الاليلوباثية عموماً والمركبات الفينولية ولاسيما في المستخلص المائي والتي تتميز بفعاليتها المضادة للجبريليك والعمل على فقد حيويته البايولوجية من خلال عمليات الهدم والتكسير لهذا الهرمون وانعكس ذلك على ضعف النمو والتطور سواء للبادرات او النباتات بشكل عام، وهذا يتم من خلال الأثر المثبط للنمو والتكوين والتخليق لهرموني الاوكسين والجبريليك بفعل مستخلص الحبة الحلوة من خلال القيام بالتنبيه لهدمهما وتحللها داخلياً ولا يستطيع هورمون النمو الجبريليك (100 ملغم GA₃.لتر⁻¹) ان يلغي أو يزيل الأثر الناتج والذي انعكس بدوره لاحقاً على إعاقه وتنشيط النمو والتطور والتحول المورفولوجي والتغيير الكيميائي ومن ضمنه تركيز الكلوروفيل (1 و 13).

جدول 5. المحتوى النسبي للكلوروفيل في الأوراق

(ملغم.غم⁻¹ نسيج ورقي) بتأثير تراكيز حامض الجبريليك

ومستخلص الحبة الحلوة

المعدل	تركيز الجبريليك ملغم.لتر ⁻¹			مستخلص حبة الحلوة (%)
	200	100	صفر	
61.86	65.93	70.36	49.30	صفر
37.10	37.33	44.33	29.63	5
33.48	33.80	41.26	25.40	10
3.19			3.19	أف.م 5%
	45.68	51.98	34.77	المعدل
			3.19	أف.م 5%

مستخلص الحبة الحلوة) يعود سبب الانخفاض المعنوي في معدل المساحة الورقية عند معاملات التداخل الى اثر المستخلصين ومركباتهما الفعالة في احداث الاخلال بالتوازن الهرموني داخلياً وإعاقه في حالة النبات التغذوية وكفاءته في التركيب الكربوني ومن ثم الاضطراب في نقل نواتج التركيب الكربوني الى الأوراق مما يعكس لاحقاً على انخفاض المساحة الورقية للنبات (10)، فضلاً إلى قلة عدد الأوراق المنتجة للنبات بتأثير مستخلص الحبة الحلوة (جدول 3).

جدول 4. المساحة الورقية (سم².نبات⁻¹) بتأثير تراكيز

حامض الجبريليك ومستخلص الحبة

المعدل	تركيز الجبريليك ملغم.لتر ⁻¹			مستخلص حبة الحلوة (%)
	200	100	صفر	
49.65	51.96	55.43	41.56	صفر
31.92	32.36	38.26	25.13	5
28.26	28.93	34.93	20.93	10
2.65			4.60	أف.م 5%
	37.75	42.87	29.21	المعدل
			2.65	أف.م 5%

كذلك اظهرت نتائج الجدول 5 وضمن معاملات الرش المنفردة بالجبريليك التفوق المعنوي لنباتات المعاملة G₁ (100 ملغم.لتر⁻¹) على كل من المعاملة G₂ (200 ملغم. لتر⁻¹) ومعاملة المقارنة، إذ اظهرت أعلى معدل لهذه الصفة 51.98 ملغم.غم⁻¹ نسيج ورقي، في حين بلغ المحتوى النسبي للكلوروفيل في أوراق نباتات معاملة المقارنة 34.77 ملغم.غم⁻¹ نسيج ورقي، وقد يعود ذلك إلى إن الجبريليك يؤثر في التصنيع المتجدد Denovo لإنزيم Leaf Carbonic (CA) Anhyrase الفعال في عملية التمثيل الضوئي بزيادة جاهزية O₂ لإنزيم Rubsco، كما إن الجبريليك يسيطر على بناء البروتينات المهمة و RNA في بعض العمليات الأيضية بزيادة تشكل البلاستيدات واحتجاز الكلوروفيل وتأخير الشيخوخة (16)، ويلاحظ من الجدول ذاته وضمن معاملات الرش المنفردة بمستخلص الحبة الحلوة ان نباتات البايونج المعاملة تأثرت بزيادة تراكيز المستخلص إذ لوحظ حصول انخفاض معنوي في المحتوى النسبي للكلوروفيل في أوراق نبات البايونج، فقد أعطى مستخلص الحبة الحلوة عند التركيز 10% أدنى معدل لهذه الصفة بلغ 33.48 ملغم.غم⁻¹ نسيج ورقي قياساً بمعاملة السيطرة التي أعطت أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 61.86 ملغم.غم⁻¹ نسيج ورقي، وقد يعود الانخفاض المعنوي في المحتوى النسبي للكلوروفيل في أوراق

الوزن الرطب لحاصل النورات الزهرية للنبات من 1477.00 غم. نبات⁻¹ في نباتات المعاملة G₁D₀ (100 ملغم GA₃ مع الرش بالماء) الى 474.13 غم. نبات⁻¹ في نباتات المعاملة G₀D₂ (الرش بالماء مع 10% مستخلص الحبة الحلوة). ربما يعود سبب الانخفاض في معاملات التداخل المشترك (الجبريليك والحبة الحلوة) الى تجمع المواد الفينولية في الخلايا النباتية ولاسيما فجواتها العصارية وجدرانها الخلوية فضلاً عن ان تفاعلات عملية التمثيل الضوئي تتأثر بالمواد الفينولية الموجودة في الكلوروبلاستيدات المتمركزة في طبقة الميزوفيل للاوراق النباتية مما ينعكس على نقص الانتاج الكلي والمنتج الايضى نتيجة خفض عمليات الاكسدة الفوسفورية في وجود الضوء (1)، وزيادة على ذلك فان خفض هذا المستخلص للوزن الرطب كانت نتيجة الى خفضه صفات عدد الأفرع الكلية (جدول 1) وعدد الأفرع الزهرية (جدول 2) وعدد الأوراق (جدول 3) وطول المساحة الورقية (جدول 4).

جدول 6. الوزن الرطب لحاصل النورات الزهرية (غم. نبات⁻¹)

المعدل	تركيز الجبريليك ملغم. لتر ⁻¹			مستخلص حبة الحلوة (%)
	200	100	صفر	
1294.30	1360.03	1477.00	1045.87	صفر
728.61	727.63	908.63	549.57	5
655.03	659.70	831.27	474.13	10
98.03		169.79		أ.ف.م 5%
	915.79	1072.30	689.86	المعدل
			98.03	أ.ف.م 5%

كذلك تشير النتائج في الجدول 7 وضمن معاملات الرش المنفردة بالجبريليك إلى التفوق المعنوي الذي تميزت به نباتات المعاملة G₁ (100 ملغم. لتر⁻¹) على كل من نباتات المعاملة G₂ (200 ملغم. لتر⁻¹) ومعاملة المقارنة، إذ أظهرت أعلى معدل للوزن الجاف للنورات الزهرية بلغ 453.41 غم. نبات⁻¹، في حين بلغ الوزن الجاف للنورات الزهرية عند معاملة المقارنة 302.08 غم. نبات⁻¹. ربما جاء تفوق الجبريليك من خلال دوره في زيادة النمو الخضري وكما لوحظ سابقاً بزيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي والذي يعني توفير مواد غذائية أكثر ومن ثم تجميع أكبر وإنتاج للكتلة الحية (5 و16)، كما نلاحظ من الجدول ذاته وضمن معاملات الرش المنفردة بمستخلص الحبة الحلوة، سلوك المستخلص الاتجاه ذاته في التأثير التثبيطي وقد ازداد التأثير بزيادة تراكيز

كما تشير النتائج في الجدول 6 وضمن معاملات الرش المنفردة بالجبريليك الى التفوق المعنوي الذي تميزت به نباتات المعاملة G₁ (100 ملغم. لتر⁻¹) على كل من نباتات المعاملة G₂ (200 ملغم. لتر⁻¹) ومعاملة المقارنة، إذ أظهرت أعلى معدل للوزن الرطب لحاصل النورات الزهرية بلغ 1072.30 غم. نبات⁻¹، في حين بلغ الوزن الرطب لحاصل النورات الزهرية عند معاملة المقارنة 689.86 غم. نبات⁻¹، وقد يعود سبب ذلك الى كون الجبريليك يعمل على تنشيط عملية البناء الضوئي من خلال تكوين المركبات المهمة وتراكمها في النبات مثل الكربوهيدرات والتي تؤثر في زيادة نمو وتطور النبات فضلاً عن إن الجبريليك يحل تماماً محل الإحتياجات الحرارية المنخفضة (تعويض متطلبات البرودة) ومن ثم زيادة الرطوبة النسبية وما يمتلكه من آلية الحماية لمحتوى الماء النسبي للنبات وإن توفر الماء يزيد من امتصاص العناصر الغذائية من التربة الى داخل النبات والتي تدخل في تكوين الأغشية الخلوية وتكوين البروتين والحوامض النووية (DNA و RNA) ومن ثم تؤدي الى زيادة تكوين المادة الحية للنبات (6)، كما يلاحظ من الجدول ذاته وضمن معاملات الرش المنفردة بمستخلص الحبة الحلوة سلوك المستخلص المسار ذاته في التأثير التثبيطي وقد ازداد التأثير بزيادة تراكيز هذه المستخلص، فقد أعطى مستخلص الحبة الحلوة تركيز 10% ادنى معدل للوزن الرطب لحاصل النورات الزهرية بلغ 655.03 غم. نبات⁻¹ قياساً بمعاملة السيطرة التي اعطت أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 1294.30 غم. نبات⁻¹. يعود سبب الانخفاض المعنوي في الوزن الرطب لحاصل النورات الزهرية عند معاملات الرش المنفردة بالمستخلص والذي تزامن مع زيادة التركيز له الى النشاط الفسيولوجي للفينولات النباتية (المكون الرئيس والجزء الاكبر للمستخلص) والمثبطة للنمو الخضري للنباتات المختلفة نتيجة منع استطالة الخلايا الجديدة من الانقسام الخلوي فانعكس ذلك بصفة عامة على ضعف النمو الخضري العام للنبات، لان هذه المواد الفينولية تقوم بتثبيته وتنشيط الانزيم المحلل للاوكسين مثل انزيم اوكسيداز حامض الخليك (IAA-Oxidase) والذي انعكس تأثيره سلباً على حاصل النبات من النورات الزهرية (1)، وعن تأثير التداخل بين الجبريليك ومستخلص الحبة الحلوة، فقد أظهرت النتائج في جدول 5 انخفاضاً معنوياً في

2. Abu zaid , A. N. 2001. Plants and Medicinal Herbs. Arab House for Puplicaton and Disribution. Cairo, Egypt.p.337-352.
3. Al_ Sultani , F. H. M. 2005. Effect of *Trigonella foenum_graecum* L. and *Foeniculum vulgare mil.l* Aqueous Extracts on Germination and Growth of Wheat (*Triticum aestivum* L.) and some Companion Weeds. M.Sc. Thesis, College of Science., Univ., of Babylon.p. 138.
4. Attar Bashi , R. W. M. 2004. Effect of Planting Dates and GA3 Concentrations on Growth and Active Material of Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) Plants . M.Sc. Thesis . College of Education (Ibn - Alhaitham) .University of Baghdad . p.71.
5. Attia , H. G. S. M. Kadhum, and B. A. Ibrahim. 2010. Effect of Plant Growth Regulators on some Vegetative Characters of Black Seed. The Iraqi J. of Agric. Sci. 41(2):80-88.
6. Attia , H.G., and K. A. Jadoo. 1999. Practical and Theoretical Phyto Growth Regulators. Scientific Research and High Education. Baghdad, Iraq.p.11-20.
7. Devlin , R. M. and F. Dwetham. 1998 . Transalated from S. M. Mahmoud , A. Khudher ,A. S. Salama , and N. Kamil. Plant Physiology (2nd) . Arab House for Puplicaton and Disribution. Cairo, Egypt.p.33-66.
8. Abbas , I. S., S. D. Al-Shamaa ., H. A. Hadwan , and M. A. Bedewi. 2009. Effect of Nitrogen Fertilization on Growth ,Yield, Content of Oil in Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) .The Iraqi J. Agric.(Speciel Issue) . 14 (7) : 194-199.
9. Harbone , J. B. 1984. Phytochemical Methods. A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis (2nd). Chapman and Hall, London. p.282.
10. Irwin , T.P. 1982. Plant Physiology. AdesonWeselyPubli. Co.p.55.
11. Maqboul , M. A., and M. M. Al-Sakit. 1995 . Chemical of Medecinal Plants. Arabic Center for Student Services. Amman. Jordan. P.22-44.
12. Mohammed , A. k. and M. A. Al-Unis. 1991. Basics of Plant Physiology (3nd) . Scientific Research and High Education. Baghdad, Iraq.p.115.
13. Rice , E.L. 1984. Allelopathy , (2nded) Academic Press. New York.p.9.

المستخلص اذ أعطى مستخلص الحبة الحلوة في التركيز 10% ادى معدل للوزن الجاف للنورات الزهرية بلغ 283.92 غم.نبات⁻¹ قياساً بمعاملة السيطرة التي اعطت أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 542.08 غم.نبات⁻¹. ان سبب الانخفاض المعنوي في الوزن الجاف للنورات الزهرية عند معاملات الرش المنفردة بالمستخلص وصولاً الى التركيز 10% ربما يعود الى دور المستخلص في تثبيط تكوين البروتينات والاحماض النووية RNA و DNA ومن ثم يؤدي الى تثبيط الفعاليات البايولوجية في النبات كعملية البناء الضوئي وتقليل المغذيات التي ينعكس أثرها سلباً في انخفاض كمية المواد المخزونة في أجزاء النبات جميعها ومن ضمنها النورات الزهرية (1 و 3). أما تأثير التداخل بين الجبريليك ومستخلص الحبة الحلوة فقد أظهرت النتائج انخفاضاً معنوياً في الوزن الجاف للنورات الزهرية من 610.33 غم.نبات⁻¹ في نباتات المعاملة G₁D₀ (100 ملغم GA₃ لتر⁻¹ مع الرش بالماء) الى محتوى المستخلص المائي (وكما تم ذكره آنفاً) من المواد الكيماوية وزيادة تركيزها وتحشيدتها في أنسجة النبات ولاسيما الأنسجة ذات النمو الفعال (Activity Growing Tissues) وخلايا البشرة والخلايا تحت الضامة (Hypodermal and Epidermal Tissues) والأغلفة الوعائية (Vascular sheaths) وقنوات الحليب (Latex vessels)، فتسبب نقصاً في محتوى الكاربوهيدرات وهذا النقص يؤدي الى خفض نشاط عملية البناء الضوئي ومن ثم النقص في المواد الغذائية اللازمة للنبات ومن ضمنه النورات الزهرية(10 و 13) .

جدول 7. الوزن الجاف للنورات الزهرية (غم.ه⁻¹) بتأثير

تراكيز حامض الجبريليك ومستخلص الحبة الحلوة

المعدل	تركيز الجبريليك ملغم.لتر ⁻¹			مستخلص حبة الحلوة (%)
	200	100	صفر	
542.08	566.70	610.33	449.20	صفر
318.61	317.63	395.30	242.90	5
283.92	283.03	354.60	214.13	10
38.18			66.13	أف.م 5%
	389.12	453.41	302.08	المعدل
			38.18	أف.م 5%

المصادر

1. Abu zaid, A.N.2000. Phytohormones and Agricultuer Applications. Arab house for Puplicaton and Distribution.2nd.Cairo, Egypt. p.151-165.

14. Said , M. A. 1982. Biochemistry and Physiology of Phytohormones. Translated from M. Tomas. Public Librrary Press. Univ., of Mousil. Iraq.p. 130—177.
15. SAS .2004. SAS .STAT. User's Guide for Personal Computer Release 7.0 SAS Institute Inc., Cary , N. C. USA.
16. Shah ,S. H. 2008. Effect of Nitrogen Fertilization on Nitrate Reductase Activity ,Protein , and Oil Yields qf (*Nigella sativa L.*) as Affected by Foliar GA3 Application .Turk. Bot. 32 : 165—170.
17. Vanisreel, M., C. Lee, S. Nalawadel, C. Lin and H. Tsay. 2004. Studies on the Production of some Important Secondary Metabolites from Medicinal Plants. Biotech. Bull. Acad. Sin. 45:1—22.