تأثير رش منظم النمو أتونيك (Atonik) والمغذي بروسول (PRO.SOL) في النمو والمادة الفعالة لنبات البابونج *Matricaria chamomilla L.*

زبيدة عبد السلام شعبان¹ و ثامر عبدالله زهوان
قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة تكريت

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الزراعي 2015-2016 في مشتل مديرية محافظة السليمانية / دوكان لدراسة تأثير رش ثلاثة مستويات من الأتونيك (0، 2، 3 مل.لتر⁻¹) وثلاثة مستويات من البروسول (0، 2، 3 غم.لتر⁻¹) والتداخل بينهما في النمو والمادة الفعالة لنبات البابونج ، تضمنت هذه المعاملات في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) كتجربة عاملية ب 3 مكررات. حقق منظم النمو الأتونيك زيادة معنوية في الصفات المدروسة؛ إذ تفوق المستوى الثالث A2 (3مل.لتر⁻¹) بإعطائه أعلى قيم المتوسطات لصفات ارتفاع النبات (82.92 سم.نبات⁻¹) وعدد الأوراق (379.03 ورقة.نبات⁻¹) وعدد الأفرع (27.29 فرع.نبات⁻¹) والوزن الطري للمجموع الخضري (23.49غم.نبات⁻¹) والوزن الجاف للمجموع الخضري (4.64غم.نبات⁻¹). مقارنة مع أقل القيم (72.66 سم.نبات⁻¹)، و(292.22 ورقة.نبات⁻¹)، و(23.18 فرع.نبات⁻¹)، و(21.22 غم.نبات⁻¹)، و(3.93 غم.نبات⁻¹) بالتتابع لمعاملة المقارنة للصفات أعلاه. كما حقق المغذي البروسول PRO.SOL زيادة معنوية في الصفات المدروسة؛ إذ تفوق المستوى الثاني B1 (2غم.لتر⁻¹) وأعطى أعلى قيم متوسطات لصفة عدد الأوراق (342.92 ورقة.نبات⁻¹) ، فيما تفوق المستوى الثالث B2 (3غم.لتر⁻¹) معنوياً في عدد الأفرع (26 فرع.نبات⁻¹) والوزن الطري للمجموع الخضري (23.64 غم.نبات⁻¹) والوزن الجاف للمجموع الخضري (4.58 غم.نبات⁻¹). أما معاملات التداخل فقد حققت المعاملة A2B2 (3مل.لتر⁻¹+3 غم.لتر⁻¹) زيادة معنوية في الصفات المدروسة، والتي أعطت أعلى القيم في الصفات التالية : ارتفاع النبات (88.56 سم.نبات⁻¹) وعدد الأوراق (392.99 ورقة.نبات⁻¹) وعدد الأفرع (27.89 فرع.نبات⁻¹) والوزن الطري للمجموع الخضري (26.15 غم.نبات⁻¹) والوزن الجاف للمجموع الخضري (269.44 ورقة.نبات⁻¹) و(21.55 فرع.نبات⁻¹) و(21.75 غم.نبات⁻¹) و(3.19 غم.نبات⁻¹) لمعاملات المقارنة أعلاه. بينت نتائج التحليل بتقنية كروماتوغرافيا السائل العالي الأداء (HPLC) High Performance Liquid Chromatography أن المعاملة A2B2 (3 مل.لتر⁻¹+3 غم.لتر⁻¹) أعطت أعلى القيم لتراكيز مركبات الفلافونيدات إذ بلغ تركيز مركب الكورستين (Quercetin) (216.244 مايكروغرام.ملتر⁻¹) والأيزوراهامتين (Isorhamentin) (586.140 مايكروغرام.ملتر⁻¹) ، والمعاملة A2B1 (3 مل.لتر⁻¹+ 2 غم.لتر⁻¹) أعطت أعلى تركيز لمركب الأكلينكون ايجنين (Aglycone) (268.618 مايكروغرام.ملتر⁻¹)، بالمقارنة مع اقل قيم للمعاملات اعلاه والتي بلغت (48.982 ، 33.833 ، 7.548) مايكروغرام.ملتر⁻¹ على التتابع.

الكلمات المفتاحية:

منظم النمو أتونيك والمغذي بروسول ، نبات البابونج.

للمراسلة:

زبيدة عبد السلام شعبان
قسم البستنة وهندسة الحدائق -
كلية الزراعة - جامعة تكريت -
العراق.

Atonik Growth Regulator Spraying Effect and PRO.SOL Nutrient on Floral Yield of Chamomille (*Matricaria chamomilla L.*)

Zubaydah Abdul Salam Shabban² and Thamer Abdulla Zahwan

Horticulture & Landscape Design Dep/College of Agriculture / Tikrit University

ABSTRACT

Key words:
Atonik, PROSOL, floral yield, Chamomille.

Correspondence:
Zubaydah Abdul Salam Shabban
Horticulture & Landscape Design Dep/College of Agriculture / Tikrit University / Iraq.

The experiment was conducted season 2015-2016 in Sulemanya Governrate at Agriculture Nursery to study the effect of three levels of Atonik spraying (0, 2, 3 ml.l⁻¹) and three levels of PRO.SOL (0, 2, 3 gm.l⁻¹) and interaction between them on growth and effective substances of chamomile plant. R.C.B.D design was used as factorial experiment with three replication. The first factor Atonik growth regulator A and second was PRO.SOL nutrient B. The seeds were cultivated in area 1×0.65 m at 30/8/2015. The plant were sprayed two time the first at 30/10/2015, the second after the priming for the two factor. The flower were harvest at 3/4/2016.

The Results showed that Atonik growth regulator spraying investigated significant

¹ بحث مستقل من رسالة ماجستير للباحث الأول.

² Part of M.Sc. Thesis of the first author.

increasing in studied characters, so the third level A2 (3 ml.l⁻¹) had superiority in plant height (82.92 cm.plant⁻¹), leaves number (379.03 leaves.plant⁻¹), branch number (27.29 branch.plant⁻¹), fresh weight of vegetative growth (23.49 gm.plant⁻¹), dry weight of vegetative (4.64 gm.plant⁻¹) compared with less values (72.66 cm.plant⁻¹) (292.22 leaves.plant⁻¹) (23.18 branch.plant⁻¹) (21.22 gm.plant⁻¹) (3.93 gm.plant⁻¹). PRO.SOL nutrients investigated significant increasing value in studied characters, so the second level gave highest values in character mean leaves number (342.92 leaves.plant⁻¹), with the third level B2 had superiority in branch number (26 branch.plant⁻¹) fresh weight of vegetative (23.64 gm.plant⁻¹), dry weight of vegetative (4.58 gm.plant⁻¹). The interactive treatment A2B2 (3 ml.l⁻¹ + 3 gm.l⁻¹) significantly studied characters which gave highest value: plant height (88.56 cm.plant⁻¹), leaves number (392.99 leaves.plant⁻¹), branch number (27.89 branch.plant⁻¹), vegetative fresh weight (26.15 gm.plant⁻¹), dry weight (5.32 gm.plant⁻¹), compared with lowest values successively (63.55 cm.plant⁻¹), (269.44 leaves.plant⁻¹), (21.55 branch.plant⁻¹), (21.75 gm.plant⁻¹), (3.19 gm.plant⁻¹), for control treatment. Analysis of (HPLC), high performance liquid chromatography appeared that A2B2 (3 ml.l⁻¹ + 3 gm.l⁻¹) gave highest concentration value for flavonoid substances which reached as Quercetin (216.244 µg.ml⁻¹), Isorhamnetin (586.140 µg.ml⁻¹) and the treatment A2B1 (3 ml.l⁻¹ + 2 gm.l⁻¹) gave highest value to Aglycone apigenin (268.618 µg.ml⁻¹) compared with less value treatment reached (48.982, 33.833, 7.548, µg.ml⁻¹) sequentially.

المقدمة:

يعد نبات البابونج والذي ينتمي للعائلة Asteraceae ، من أشهر النباتات الطبية على الإطلاق حتى عد بمثابة الملك المتوج على عرش النباتات الطبية والعطرية، وهو مصدر أساس في الحصول على الدواء من المركبات الفعالة بيولوجياً والمفصولة منه (مقبول والساكت، 1995)، ويحتوي نبات البابونج على العديد من المركبات الكيميائية الفعالة والعناصر الغذائية ومن أهمها Cyanogenic ،Salicylates ، Volatile oil ،Valerianic acid ،Tanins ،Coumarins ،Flavonoids ،Phenolic acids ،glycosides ،Sesquiterpene Lactones ، وان الجزء الفعال المستخدم في نبات البابونج هو الأزهار ولما يحتويه من الزيت الاساسي وان المركب الفعال الموجود في الزيت هو الـ (Chamaxulene) الازرق الذي يستخرج من الزيت باستخدام طريقة التقطير بالبخار ، وزيت البابونج سائل لزج ثقيل القوام لونه ازرق يتجمد في درجة 5° م وله نفس رائحة البابونج (Maiche وآخرون ، 1991 و Budzinski وآخرون ، 2000). ترجع الفعالية الدوائية والعلاجية لنبات البابونج الى وجود بعض المركبات الفعالة في انسجة هذا النبات والتي لها تأثير معين في جسم الانسان والحيوان ، وللزيت خصائص مضادة للالتهابات ومسكن ومطهر ، وتشير الدراسات الى ان هذا العشب مؤثر في خفض الحرارة ويحسن بناء الانسجة التالفة ويعزز فعالية كريات الدم البيضاء المناعية وفي علاج سوء الهضم (Morgan و Farnsworth ، 1972).

وقد اثبتت الدراسات ان التغذية المعدنية الورقية طريقة فعالة في انتقال العناصر الغذائية بشكل افضل داخل النبات ثم يتلو ذلك مساهمتها في النمو الطبيعي للنبات (ناصر وعباس، 2011)، ولقد أصبح من الضروري الاهتمام بتسميد النباتات الطبية بالعناصر الغذائية المركبة من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم لدورها في تحسين صفات النمو وزيادة كمية الحاصل الاقتصادي من المادة الفعالة طبيياً، وتؤدي التغذية الورقية بالعناصر الصغرى دوراً مهماً في سد حاجات النباتات من هذه العناصر في الظروف التي يصعب على النبات الحصول عليها عن طريق الجذور عند إضافتها إلى التربة (الهدواني، 2004). إذ أن المغذيات الصغرى لا تقل أهمية عن المغذيات الكبرى في زيادة الإنتاج وتحسين النوعية (أبو ضاحي، 1993). 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 قدرتها الفسلجية والوراثية الكامنة لأعلى مستوى وهي بذلك موجهة للنمو وليست مغذية (Attia و Jadoo، 1999). ويعد الأتونيك أحد منظمات النمو الحديثة، وهو عبارة عن مركب عطري

نيتروجيني (Aromatic nitro-compound) يسبب استعماله زيادة الفعاليات الحيوية للنبات وبدون أحداث أي تشويه أو سمية للنبات المعامل به (خضر وآخرون 2001). ونظرا لاهمية التغذية والطبية لنبات البابونج فقد نفذت هذه الدراسة لمعرفة تأثير منظم النمو Atonik والمحلول المغذي pro.sol في النمو والمادة الفعالة لنبات البابونج.

المواد وطرائق العمل:

نفذت تجربة حقلية في الموسم الزراعي (2015-2016) في مشتل مديرية محافظة السليمانية / دوكان داخل الظلة الخشبية كتجربة عاملية ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomizing Complete Block Design) R.C.B.D بثلاث مكررات ، وتم تحليل النتائج للصفات المدروسة وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات حسب اختيار دنكن متعدد الحدود (Duncan's Multiple Range Test) وتحت مستوي احتمال 5% (الراوي وخلف الله 2000)، فقد ضم العامل الاول منظم النمو أتونيك (Atonik) ورمز له بالحرف A ووزع عشوائياً على المكررات وضم المستويات الاتية : (0، 2 ، 3 مل. لتر⁻¹). اما العامل الثاني فقد ضم المحلول المغذي البيروسول PRO.SOL وقد وزع عشوائياً على المكررات ورمز له بالحرف B وضم المستويات الاتية (0، 2 ، 3 غم.لتر⁻¹). زرعت البذور في الواح مساحة اللوح الواحد 1×0.65 م بتاريخ 2015/8/30 ورش النبات رشتين الاولى بتاريخ 2015/10/30 والثانية بعد شهر من الرش الاولى لكلا العاملين وحصدت الازهار بتاريخ 2016/4/3.

استخدام الأتونيك وهو منتج تجاري المجهز من شركة The Mills Agricultural Co. وتم رش النباتات بالمنظم والمغذي مرتين ، الرش الاولى بعد شهرين من زراعة البذور بتاريخ 2015/10/30 والرش الثانية بعد شهر من الرش الاولى.

الصفات المدروسة:

قيست صفات النمو الخضري ارتفاع النبات وعدد الاوراق والافرع والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري لثلاث نباتات اخذت من وسط الوحدة التجريبية في مرحلة التزهير اذ يزداد تركيز المواد الفعالة في مرحلة التزهير . كما اجريت عملية فصل المركبات الفلافونيدية ايضا في مرحلة التزهير وحسب التالي :

طريقة الاستخلاص:

تم اذابة 100غم من العينات المستخلصة في 5 مل من ايثانول- ماء (80:20 v/v) في انابيب زجاجية. تعرضت للتعليق على ultrasonication في دورات عمل 60% لمدة 25 دقيقة في درجة حرارة 25° م وأجريت عملية الطرد المركزي في 7500 دورة في الدقيقة لمدة 15 دقيقة. تعرضت المادة العالقة الواضحة في كل عينة الى معالجة الفحم لإزالة أصباغ قبل التبخر في ظل فراغ (نوع Buchi Rotavapor). أعادة العينات العالقة المجففة في مستوى ميثانول 1.0 مل من قبل ل vortexin تم تمرير الخليط من خلال 2.5 ملم للتخلص من المرشحات وتخزينها في 4° م لمزيد من التحليل، ثم 20 ملم من العينة أدخلت في نظام HPLC وفقا للحالة المثلى. تم فصل ستة مركبات فلافونيدية من مستخلص أزهار نبات البابونج بتوفر النماذج القياسية لها فهي كل من الروتين (Rutin) وكورسيتين_3-O-كلاتوسيد (Quercetin-3-O-glatoside) والكورسيتين (Quercetin) واجلايكون اجنين (Aglycon apigenine) وليوتولين (Luteolin) وايزوراهامتين (Isorhamnetin) كما في الجدول (1).

كروماتوغرافيا السائل العالي الأداء High Performance Liquid Chromatography:

قدرت العينات التي طبقت عليها عملية التحلل الحامضي بجهاز الفصل HPLC من نوع Shimadzo , LC-10AV بعد تنقيتها بمرشحات غشائية قطر (3µM) ، باستخدام الطول الموجي (280) nm وسرعة جريان (1.5m/min) وطور متحرك (1 formic acid %) ، وباستخدام العمود (C18) وبأبعاد (50 x 2.0 mm) . لقد استعين بجدول (4) لحساب تركيز كل مركب في النماذج باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{Of sample} = \frac{\text{Area of sample}}{\text{Area of standard}} \times \text{conic.of standard} \times \text{dilution}$$

(Suarez وآخرون، 2005).

جدول (4) قيم زمن الاحتجاز والمساحة لعدد من المركبات الفلافونيدية القياسية المستخلصة في الدراسة والمقاسة بجهاز كروماتوغرافيا السائل العالي الأداء (HPLC).

ت	المركبات الفلافونيدية	زمن الاحتجاز Rt (الدقيقة)	مساحة الذروة Area(µVolt)
1	روتين Rutin	1.26	28163
2	وكورسيتين_3-O-كلاوسيد-3-O-Quercetin-glucoside	2.36	174026
3	الكورسيتين Qurriceten	3.18	141272
4	اجلايكون ابجينين Aglycon apigenine	4.42	178733
5	ليوتولين Luteolin	5.36	93373
6	ايزورهامتين Isorhamentin	7.27	46659

النتائج والمناقشة:

ارتفاع النبات (سم. نبات⁻¹):

يشير الجدول (2) إلى أن ارتفاع النبات زاد بزيادة مستويات الأتونيك، إذ تظهر النتائج إضافة مستويات الأتونيك تفوق التركيزين الثاني والثالث (2 مل. لتر⁻¹) و (3 مل. لتر⁻¹) معنوياً (79.37 سم. نبات⁻¹) و (82.92 سم. نبات⁻¹) على معاملة المقارنة (0 مل. لتر⁻¹) والذي بلغ (72.66 سم. نبات⁻¹). وبالنسبة لمستويات البروسول يشير الجدول نفسه الى عدم وجود فروقات معنوية بين المستويات. اما بالنسبة للتداخل بين مستويات الأتونيك والبروسول تظهر تفوق المستوى الثالث من معاملي الأتونيك والبروسول A2B2 والذي بلغ (88.56 سم. نبات⁻¹) قياساً مع معاملة المقارنة (63.55 سم. نبات⁻¹). وربما ترجع زيادة ارتفاع النبات مع زيادة مستوى الأتونيك الذي يحتوي على فينولات الصوديوم المشابه لعمل حمض السالسلبيك وهو إحدى مركبات الفينولات الذي يحضر من فينولات الصوديوم و CO₂ ، الى ان الأتونيك مثل العديد من منظمات النمو التي تساعد في أمتصاص العناصر الغذائية من قبل النبات مما يؤدي الى زيادة أنقسام الخلايا مسببة زيادة ارتفاع النبات (Pandite وآخرون، 1982). وكذلك لكون الأتونك الذي يحتوي على المواد الفينولية تحافظ على الاوكسينات وتديم نشاطها في الانقسام والاستطالة (محمد والريس، 2011).

وقد يعود السبب في زيادة ارتفاع النبات الى دور العناصر الغذائية التي يحتويها البروسول في بناء الساييتوكاينينات التي تعمل على زيادة نشاط القمم المرستيمية وأنقسام الخلايا وأستطالتها فيزداد نمو النبات بالأضافة تنشيط عملية الأنقسام الخلوي من خلال دخوله في تكوين المركبات الغنية بالطاقة (ATP و GTP و CTP) التي تعد الأساس في تجهيز الطاقة في الخلايا الحية، ويدخل في تكوين المرافقات الأنزيمية التي تساهم في تنشيط النمو (NADPH و NADP و FAD) (عبد العزيز وأبراهيم، 2006).

جدول (2) تأثير رش الأتونيك والبروسول والتداخل بينهما في ارتفاع نبات البابونج (سم.نبات¹⁻).

متوسط مستويات بروسول	3مل.لتر ¹⁻	2مل.لتر ¹⁻	0مل.لتر ¹⁻	الاتونيك	
	A2	A1	A0	بروسول	
74.03 a	81.44 ab	77.11 ab	63.55 c	B0	0غم.لتر ¹⁻
80.99 a	78.77 ab	81.33 ab	82.88 ab	B1	2غم.لتر ¹⁻
79.92 a	88.56 a	79.66 ab	71.55 bc	B2	3غم.لتر ¹⁻
	82.92 a	79.37 ab	72.66 b	متوسط مستويات الاتونيك	

* الحروف المتشابهة لا توجد بينها اختلافات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى 5%.

عدد الأوراق (ورقة.نبات¹⁻):

يبين الجدول (3) تأثير رش الأتونيك والبروسول والتداخل بينهما في صفة عدد اوراق النبات إذ تظهر نتائج إضافة مستويات الأتونيك تفوق التركيزين الثاني والثالث (2 مل.لتر¹⁻) و(3 مل.لتر¹⁻) معنويا (329.59) و(379.03) ورقة.نبات¹⁻ على معاملة المقارنة (0 مل.لتر¹⁻) والذي بلغ (292.22) ورقة.نبات¹⁻. كما يشير الجدول نفسه إلى تفوق المستوى الثاني B1 (2غم.لتر¹⁻) والثالث B2 (3 غم.لتر¹⁻) من البروسول معنويا وللذان بلغا (342.92) و (337.40) ورقة.نبات¹⁻ بالتتابع مقارنة بمعاملة المقارنة (0 غم.لتر¹⁻). فيما كان التداخل بين معاملات الأتونيك والبروسول فروقا معنوية حيث تظهر تفوق المستوى الثالث من المعاملتين البروسول والأتونيك A2B2 والذي بلغ (392.99) ورقة.نبات¹⁻ والتي تختلف عن جميع المعاملات الأخرى. قد يعود الزيادة في صفة عدد الأوراق الى دور الأتونيك الذي يحتوي على فينولات الصوديوم الذي يشابه في تكوينه حامض السالسليك وبذلك يكون مماثل لعمل الأتونيك الذي يؤدي الى تشجيع النمو وكذلك التقليل من تثبيط النمو الناتج عن ظروف الشد اللاحيوي في العديد من المحاصيل الزراعية (Shakirova وآخرون، 2003). وأن العناصر الغذائية التي يحتويها البروسول كالنتروجين الذي يدخل في تركيب منظمات النمو وفي جزيئات الكلوروفيل وهذا يشجع عملية النمو والأنقسام، وكذلك تأثير البوتاسيوم الذي له دور في تكوين المادة الخضراء وتشجيعه أنقسام الخلايا ونمو الأنسجة الأنشائية، إضافة الى أحتواء البروسول على البورون الذي يشترك في عملية البناء الكربوني وتنظيم نشاط الأنزيمات وأنقسام الخلايا وأن الرش بالعناصر الغذائية يعود الى تكامل هذه العناصر بتأثيرها في العمليات الحيوية داخل النبات وأنعكاس ذلك على النمو بشكل عام (رمضان وجميل، 2005).

جدول (3) تأثير الرش الأتونيك والبروسول والتداخل بينهما في عدد الأوراق لنبات البابونج (ورقة.نبات¹⁻)

متوسط مستويات بروسول	3مل.لتر ¹⁻	2مل.لتر ¹⁻	0مل.لتر ¹⁻	الاتونيك	
	A2	A1	A0	بروسول	
320.51c	368 c	324.11 e	269.44 i	B0	0غم.لتر ¹⁻
a342.92	376.11 b	343.55 d	309.11 g	B1	2غم.لتر ¹⁻
b 337.40	392.99 a	321.11 f	298 h	B2	3غم.لتر ¹⁻
	379.03 a	329.59 b	292.22 c	متوسط مستويات الاتونيك	

* الحروف المتشابهة لا توجد بينها اختلافات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى 5%.

عدد الأفرع (فرع.نبات¹⁻):

تشير النتائج في جدول (4) إلى تأثير رش الأتونيك والبروسول في صفة عدد الأفرع (فرع.نبات¹⁻) إذ يظهر تفوق المستوى الثالث من الأتونيك A2 (3 مل.لتر¹⁻) معنوياً والتي بلغت (27.29 فرع.نبات¹⁻) تلاه المستوى A1 بمتوسط (25.41 فرع.نبات¹⁻) بينما كانت معاملة المقارنة اقل عدد من الأفرع بلغ (23.18 فرع.نبات¹⁻). وبالنسبة لمستويات البروسول يشير الجدول نفسه إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المستويات بالرغم من وجود زيادة عددية في المستوى B2 عن المستويات الأخرى. أما بالنسبة لمعاملات التداخل فقد تفوقت المعاملة A2B2 معنوياً على جميع المعاملات التي بلغت (27.89 فرع.نبات¹⁻) قياساً بمعاملة المقارنة التي بلغت (21.55 فرع.نبات¹⁻). وذلك يعود الى دور الأتونيك في زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي نتيجة لزيادة امتصاص CO₂ في البلاستيدات (Khan وآخرون، 2003) مما يؤدي الى توفير المواد اللازمة لبناء الأنسجة الجديدة وزيادة النمو الخضري او لتراكم المواد الغذائية مما يحفز النبات في زيادة عدد الأفرع المتكونة (Usha و Singh، 2003). كذلك يعود الى البروسول الذي يحتوي على العناصر الغذائية التي لها دور في تحفيز عملية البناء الضوئي وإنتاج الساييتوكاينينات الخاصة بتشجيع نمو البراعم الجانبية، فضلاً عن تأثيرها في زيادة مستوى الأوكسين في النبات وبالتالي يعمل على تقليل السيادة القمية الطرفية ومن ثم تشجيع البراعم الجانبية على النمو (Hamman وآخرون، 1996).

جدول (4) تأثير رش الأتونيك والبروسول والتداخل بينهما في عدد الأفرع لنبات البابونج (فرع.نبات¹⁻)

متوسط مستويات بروسول	3مل.لتر ¹⁻	2مل.لتر ¹⁻	0مل.لتر ¹⁻	الاتونيك	
	A2	A1	A0	بروسول	
24.73 a	27.22 a	25.44 ab	21.55 b	B0	0غم.لتر ¹⁻
25.15 a	26.77 a	24.89 ab	23.78 ab	B1	2غم.لتر ¹⁻
26 a	27.89 a	25.89 ab	24.22 ab	B2	3غم.لتر ¹⁻
	27.29 a	25.41 ab	23.18 b	متوسط مستويات الاتونيك	

* الحروف المتشابهة لا توجد بينها اختلافات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى 5%.

الوزن الرطب للمجموع الخضري (غم.نبات⁻¹):

يظهر من الجدول (5) تأثير رش الأتونيك والبروسول والتداخل بينهما في صفة الوزن الرطب للنبات إذ أدت رش مستويات الأتونيك إلى تفوق المعاملتين الثانية (2 مل.لتر⁻¹) والثالثة (3 مل.لتر⁻¹) بمعدل (22.81) و (23.49) غم . نبات⁻¹ على التوالي على معاملة المقارنة (0 مل.لتر⁻¹) والتي بلغت (21.22) غم.نبات⁻¹. كما يظهر من الجدول نفسه تفوق مستويات الرش بالبروسول B2 (3غم.لتر⁻¹) و B1 (2غم.لتر⁻¹) والتي بلغت (23.64) و (22.79) غم .نبات⁻¹ على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغت (21.1) غم .نبات⁻¹. ويشير التداخل بين مستويات الأتونيك والبروسول إلى تفوق المستوى الثالث من الأتونيك A2 والمستوى الثالث من البروسول B2 والتي بلغت (26.15) غم . نبات⁻¹ مقارنة مع أقل مستوى عند المعاملة A0B0 والتي بلغت (21.75) غم.نبات⁻¹. ان الزيادة في الوزن الرطب للنبات قد يعزى الى دور الأتونيك الذي يحتوي على فينولات ويعتبر حمض الساليسيك إحدى مركبات الفينولات وبذلك يكون له دور مهم في تنظيم امتصاص الأيونات والتوازن الهرموني وفتح وغلق الثغور (Lajayar وآخرون، 2011). وكذلك يعزى الى توفير العناصر المغذية (الصغرى والكبرى) للنبات وامتصاصها وزيادة محتواها في المجموع الخضري التي أعطت بدورها زيادة نشاط العمليات الحيوية وتنظيم مستوى الهرمونات النباتية التي تسيطر على أنقسام الخلايا المرستيمية ونموها وزيادة المساحة السطحية للأوراق وبناء مجمع جذري يمتاز بكفاءة عالية في امتصاص العناصر الغذائية المصنعة في الأوراق المتمثلة بالكاربوهيدرات والبروتينات ونقلها الى أماكن حاجتها واللازمة لبناء الأنسجة النباتية والذي بدوره يؤدي الى زيادة الوزن الرطب للنبات (عبد القادر وآخرون، 1982 والنعمي، 1999). وقد يعزى السبب الى دور النتروجين في زيادة المساحة الورقية للنبات الذي يؤدي وجوده الى صنع الغذاء وبالتالي يعمل على زيادة وزن الأوراق. وقد يرجع السبب أيضاً الى أن كمية النتروجين المتراكم في أجزاء الورقة يزداد بأزدياد معدلات التسميد النتروجيني وهذا يؤدي الى زيادة وزن الورقة (الطائي، 2000).

جدول (5) تأثير رش الأتونيك والبروسول والتداخل بينهما في الوزن الرطب للمجموع الخضري لنبات البابونج (غم.نبات⁻¹)

متوسط مستويات بروسول	الأتونيك			متوسط مستويات الأتونيك
	3مل.لتر ⁻¹ A2	2مل.لتر ⁻¹ A1	0مل.لتر ⁻¹ A0	
21.1 b	20.52 c	21.03 bc	21.75 bc	B0 0غم.لتر ⁻¹
22.79 ab	23.80 abc	23.95 ab	20.62 c	B1 2غم.لتر ⁻¹
23.64 a	26.15 a	23.46 abc	21.31 bc	B2 3غم.لتر ⁻¹
	23.49 a	22.81 ab	21.22 b	

* الحروف المتشابهة لا توجد بينها اختلافات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى 5%.

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم.نبات⁻¹):

يبين الجدول (6) تأثير رش الأتونيك والبروسول والتداخل بينهما في صفة الوزن الجاف للنبات إذ تظهر نتائج إضافة مستويات الأتونيك الى تفوق التركيزين الثاني والثالث (2 مل.لتر⁻¹) و (3 مل.لتر⁻¹) معنويًا (4.10) و (4.64) غم.نبات⁻¹ على التوالي على معاملة المقارنة (0 مل.لتر⁻¹) والذي بلغ (3.93) غم.نبات⁻¹. وبالنسبة لمستويات البروسول يشير الجدول نفسه إلى تفوق المعاملتين الثانية (2 غم.لتر⁻¹) والثالثة (3غم.لتر⁻¹) معنويًا بمعدل (4.45) و (4.58) غم . نبات⁻¹ على التوالي على معاملة المقارنة (0 غم.لتر⁻¹) والتي بلغت (3.64) غم.نبات⁻¹. ويشير التداخل بين مستويات الأتونيك والبروسول إلى تفوق المستوى الثالث من الأتونيك A2 والمستوى الثالث من البروسول B2 والتي بلغت (5.32) غم . نبات⁻¹ مقارنة مع أقل مستوى

عند المعاملة A0B0 والتي بلغت (3.19) غم.نبات⁻¹. قد يعود السبب في زيادة الوزن الجاف للنبات الى دور الأتونيك في تخفيز النمو الخضري إذ أنه يصنف ضمن مجموعة الهرمونات النباتية المنشطة كما أنه يعمل على تقليل أثر الشد البيئي اللاحيوي المثبط للنمو (Lopez وآخرون، 2004).

وكذلك يعود الى الدور الفسلجي للعناصر الغذائية الذي يحتويها السماد الورقي البروسول، إذ تساهم هذه العناصر في زيادة حجم المجموع الخضري للنبات والذي ينعكس على زيادة فعالية عملية التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة في تصنيع وتراكم المواد الغذائية بفعل قوة نمو المجموع الخضري كما أن هذه الزيادة في هذه المعاملات هي نتيجة حتمية نتيجة زيادة ارتفاع النبات جدول (2) وعدد الأوراق جدول (3) التي بدورها تؤدي الى زيادة الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري (النعي، 1999).

جدول (6) تأثير رش الأتونيك والبروسول والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات البابونج (غم. نبات⁻¹)

متوسط مستويات بروسول	3مل.لتر ⁻¹	2مل.لتر ⁻¹	0مل.لتر ⁻¹	الاتونيك	
	A2	A1	A0	بروسول	
3.64 b	3.86 bc	3.87 bc	3.19 c	B0	0غم.لتر ⁻¹
4.45 a	4.75 ab	4.12 abc	4.5 ab	B1	2غم.لتر ⁻¹
4.58 a	5.32 a	4.32 abc	4.11 abc	B2	3غم.لتر ⁻¹
	4.64 a	4.10 ab	3.93 b	متوسط مستويات الاتونيك	

* الحروف المتشابهة لا توجد بينها اختلافات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى 5%.

تأثير رش الأتونيك والبروسول والتداخل بينهما في تركيز بعض مركبات الفلافونيدات في أزهار نبات البابونج المشخص بجهاز كروماتوغرافيا السائل ذو الأداء العالي (HPLC):

تم فصل وتشخيص عدد من المركبات الفلافونيدية اعتماداً على زمن الأحتجاز للمستخلص الميثانولي للعينات ، ثم تمت مقارنتها بزمن الأحتجاز للمركبات القياسية. إذ تأثرت جميع العينات بمعاملات البحث فقد أظهرت إختلافاً في محتواها من المركبات الفلافونيدية. تبين من النتائج الجدول (7) ظهور أعلى متوسط لمركب الكورستين (Quercetin) بلغ (216.244) مايكروغرام.ملتر⁻¹ بينما كان اقل متوسط عند التوليفة (A1B0) بلغ (48.982) مايكروغرام.ملتر⁻¹ اما بالنسبة لمركب اكلينون ايجنين (Aglycone apigenine) فقد تفوقت معاملة المقارنة (A2B1) بتركيز (268.618) مايكروغرام.ملتر⁻¹ بينما اقل متوسط عند التوليفة (A0B0) بتركيز (7.548) مايكروغرام.ملتر⁻¹ وكذلك حصل اعلى متوسط لمركب ايزورهامنتين (Isorhamentin) فقد ظهر أعلى متوسط له عند التوليفة (A2B2) بلغ (586.140) مايكروغرام.ملتر⁻¹ بينما اقل متوسط عند التوليفة (A0B1) بتركيز (33.833) مايكروغرام.ملتر⁻¹. ان زيادة تركيز المركبات الفعالة قد يعود الى دور الاتونيك المشابه لعمل حمض السالسليك الذي له دور في زيادة فعالية البناء الضوئي وأنعكاس ذلك في زيادة نواتج الأيض التي منها المواد الفعالة (Khan وآخرون، 2003). بالإضافة الى دوره في أيض تمثيل النتروجين وزيادة فعالية أنزيم Nitratc reductase وبعد أيض النتروجين من العوامل المؤثرة في تراكم حامض البرولين (Umebese وآخرون، 2009). كذلك يعزى الى دور العناصر الغذائية في زيادة النمو الخضري والزهري مما أدى الى زيادة النواتج الاساسية للتمثيل الغذائي والنواتج الثانوية المتمثلة بالمركبات الفعالة في الزيت الطيار اذ ان الطاقة الكيميائية الناتجة من عملية البناء الضوئي تستغل من عمليات اخرى داخل النبات ومنها إنتاج المركبات الرئيسية للزيت الطيار والناتجة من المسلك الايضية الاولى مثل Acetyl Co A من خلال مسلك الميفالونك

(Mevalonic acid) الذي يتكون منه مركبات احادية الحلقة (Monoterpens) ومركب (PEP) phosphonol pyruvate من خلال مسلك حامض الشكميك (Shikimic acid) الضروري لتكوين المركبات العطرية (Taiz و Zeiger, 2002) (Herrmann و Weaver, 1999).

جدول (7) تأثير رش الأتونيك والبروسول والتداخل بينهما في تركيز بعض مركبات الفلافونيدات في أزهار نبات البابونج

المشخص بجهاز (HPLC)

Isorhamentin µg/mL	Aglycone apigenine µg/mL	Quercetin µg/mL	Treatment
535.065	7.548	89.412	A ₀ B ₀
33.833	60.721	58.626	A ₀ B ₁
43.413	162.713	72.995	A ₀ B ₂
131.078	99.396	48.982	A ₁ B ₀
95.61	151.573	69.793	A ₁ B ₁
197.158	248.179	80.297	A ₁ B ₂
316.424	89.093	126.714	A ₂ B ₀
396.916	268.618	89.164	A ₂ B ₁
586.140	219.346	216.244	A ₂ B ₂

المصادر:

- أبوضاحي ، يوسف محمد .(1993). تأثير طريقة إضافة المغذيات للتربة مباشرة على شكل أملاح والتغذية الورقية بها بالرش في حاصل ونوعية الحنطة صنف أبو غريب - . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 24 (2): 227-233 .
- الراوي ، خاشع محمود و عبد العزيز خلف الله.(2000). تصميم و تحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . كلية الزراعة و الغابات . جامعة الموصل . العراق
- الريس، عبد الهادي جواد.(1987). التغذية النباتية، الجزء الاول، أوجه التغذية النباتية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد.
- الطائي، علاء هاشم يونس.(2000). تأثير مستويات مختلفة من التسميد على النمو الخضري والمحتوى الكيميائي لنبات الدارسينا العطرية *Dracaena pragens* . رسالة ماجستير . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . العراق .
- النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله.(1999). الأسمدة وخصوبة التربة. طبعة ثانية منقحة. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق، 1999.
- خضر ، حلمي حامد ، عزت محمد عزيز ورعد طه محمد علي.(2001). تأثير الأتونيك والأصناف في نمو وحاصل الطماطة النامية في البيوت الزجاجية غير المدفأة. مجلة جامعة كربلاء. 1(4): 1-8.
- رمضان ، احمد فرحان وصباح محمد جميل.(2005). تأثير الرش ببعض المغذيات في النمو والحاصل لنبات الكجرات *Hibiscus sabdariffa L.* مجلة الانتار للعلوم الزراعية. المجلد (8) العدد (4). 2010.
- عبد العزيز، نسرين خليل وانتصار رزاق أبراهيم. (2006) تأثير سماد Agrotonic والماء الممغنط وموعد الزراعة في نمو وأزهار وأنتاج بعض الصبغات الكاروتينويدية لنبات الجعفري. مجلة العلوم الزراعية العراقية- 40 (2): 134-147 (2009).
- عبد القادر، فيصل وفهيمه عبد اللطيف واحمد شوقي وعباس أبو طيبخ وغان الخطيب.(1982). علم فسيولوجية النبات، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

- محمد، عبد العظيم كاظم وعبد الهادي الرئيس (1982). *فسلجة النبات ، الجزء الثاني ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل*: -222-224.
- مقبول ، مقبول احمد ومنيب موسى الساكت.(1995). *كيمياء النباتات الطبية. المركز العربي للخدمات الطلابية. عمان - الاردن.*
- ناصر ، زهراء صاحب و جمال أحمد عباس.(2011). *تأثير الرش بالمحلول المغذي PRO.SOL ومستخلص عرق السوس في بعض صفات النمو الخضري والزهري لنبات الجيرانيوم. Pelargonium zonale L. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. المجلد(4) العدد(1).2012.*
- Attia, H. G., and K. A. Jadoo.(1999). *Practical and Theoretical Phyto Growth Regulators. Scientific Research and High Education. Baghdad, Iraq. p. 11-20*
- Budzinski , J.W.; B.C. Foster ; and Vandenhoeck .(2000). *An in vitro Evaluation of human Cytochrome P450 3A4 inhibition by selected commercial Herbal extracts and tinctures. phytomedicine ; 7 : 273-282.*
- Farnsworth , N.R. and B.M. Morgan . (1972)., *Herb Drinks : Chamomile tea JAMA 221 : 410.*
- Hamman, R. A.; E. Dami, T. M. Waish, and C. Stushnoff. (1996). *Seasonal Carbohydrate changes and cold hardness of chardonnay and Riesling grapevines Amer. J. Enol. Vitic. 47(1): 43- 48.*
- Herrmann, K.M. and Weaver, L.M.(1999). *The shikimate pathway. Annu. Rev. Plant physiol. Mol. Biol., 50: 473-503 (cited from Taiz and Zeiger, (2002).*
- Khan, W.; B. Prithviraj and D. L. Smith (2003). *Photosynthetic responses of corn and soybean to foliar application of salicylates, J. plant physiol., 160: 485-492.*
- Lajayar, H.M.; Esmailpour, B. and chamani, E (2011).*Hinokitionl and activated charcoal influence the microtuberzation and growth of potato Solanum tuberosum (v. Agria) plantlets. Invitro. Australian Journal of Crop Science 5(11):1481 – 1485.*
- Lopez-Delgado, H.; Mora-Herrera, M.E. zavaleta-Mancera, H.A. Caden-Hinojosa M. and Scott, I.M.(2004). *Salicylic acid enhances heat tolerance and potato virus X (pvx) elimination during thermotherapy of potato microplants. Am, S. potato Res. 81:171-176.*
- Maiche , A.G.; P. Grohn ; and H. Maki – Hokkonen. (1991). *Effect of chamomile cream and almond ointment on crute radiation skin reaction. Acta Oncol ; 30 : 395-396.*
- Mauricio j., J. Antonio Alvaradoa; A. Bjorn and B. Bjorn (2007). *Separation of phenolic and flavonoid compounds form foods by reversed-phase high performance liquid chromatography., revista bolivian de quimica volumen 24, No. 1*
- Pandite, M. I .; Arora, S. K. and sidhu , A. S. (1982). " *Effect of (Atonik) On yield and quality of Musk melon. " Haryana Agric. Univ. J. Res . 12: (3) :130- 133.*
- Shakirova, F.M.; A.R.Sakhabutdinova; M.V. Bezrukova ; R.A. Fatkhutdinova and D.R. Fatkhutdinova (2003). *Changes in the hormonal status of wheat seedlings induced by salicylic acid and salinity. Plant Science, 164(3) : 317-322.*
- Singh, B. and K. Usha (2003). *Salicylic acid induced physiological and biochemical changes in wheat seedings under water stress. Plant Growth Regulation 39 (2): 137-141.*
- Suarez, B., Palacios, N., and Rodriguez, R. (2005). *Liquid chromatographic method for quantifying polyphenols in ciders by direct injection. Journal of Chromatography A, 1066, 105-110.*
- Taiz, L. and Zeiger, E. (2002). *Plant physiology, 3rded. 690 PP.*
- Umebese, C.E., T.O. Olatimilehin, and T.A. Ogunsusi.(2009). *Salicylic acid protects nitrate reductase activity, growth and praline in amaranth and tomato plants during water deficit .Amer.J.Agric.Sci. 4(3):424 – 429.*