تأثير أوراق النعناع والكرفس في نمو نبات السلق Beta vulgare var. cilica

وفاق امجد القيسي عبير محمد الحلاق
رضية علي حسن لينة قتيبة احمد
قسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)، جامعة بغداد

الخلاصة:

أجريت تجربة لدراسة تأثير إضافة كمية ٥ و ١٠غم من أوراق النعناع والكرفس بشكل منفصل لكل كغم من التربة وخلطه ٥ و١٠ غم من اوراق النعناع والكرفس واضافتها للتربة وتأثيرهما في نمو نبات السلق *Beta vulgare* var. *cilica*. أظهرت النتائج زيادة معنوية في سرعة الانبات، ارتفاع النبات، عدد الأوراق، الوزن الطري والوزن الجاف، محتوى الأوراق من الكلوروفيل، معدل النمو المطلق، عدد النورات الزهرية وكفاءة التسميد، كما ازداد محتوى النبات من عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد للنباتات المعاملة مقارنة بنباتات السيطرة.

تأثير أوراق النعناع والكرفس في نمو نبات Beta vulgare var. cilica السلق

وفاق امجد القيسي عبير محمد الحلاق رضية علي حسن لينة قتيبة احمد

The effect of *Mentha viridis* and *Apium graveolens* leaves on growth of *Beta vulgaris* var. *cilica*

Wafik A. Al-Kaisy **Abaer M. Al-Hallaq**
Rahdia, A. Hassan **Linha Q. A. Al-Adhami**
Department of Biology, College of Education for Pure Science
(Ibn Al-Haitham), University of Baghdad

Abstract

The experimental was carried out to study the effect of Mentha viridis and Apium graveolensleaves by 5, 10 gm/kg soil that added then to soil alone and 5, 10 gm/kg soil together on growth of Beta vulgaris plants.

The results showed that increased significantly germination accelerator, plant height leaves number fresh and dry maters, chlorophyll content, absolute growth rate, inflorescence number, fertilizer efficiency while the N, P, K and Fe increased in all the treatment plants compared with control plants.

تأثير أوراق النعناع والكرفس في نمو نبات السلق Beta vulgare var. cilica

وفاق امجد القيسي عبير محمد الحلاق رضية علي حسن لينة قتيبة احمد

المقدمة:

يعد نبات السلق *Beta vulgare* var. *cilica* من النباتات الحوليه المهمة يعود للعائلة الرمرامية (رجل الوزة) Chenopodaceae، اوراقه بسيطة وترتيبها على الساق بشكل متبادل ويستخدم كغذاء وتنتشر زراعته في العراق (١). يحتوي السلق على عناصر غذائية كالكالسيوم والحديد وفيتامين A وB وC، كما انه غني بمواد ضرورية للنمو مثل Saponin، Raphanin، Asparagine، Betaine (٢).

ان النعناع المنزلي *Mentha viridis* من العائلة الشفوية Laminaceae وهو من الأعشاب العطرية واوراقه متقابلة بسيطة عديمة الاذينات والسيقان رباعية الاضلاع (١)، يحتوي النعناع على زيوت طيارة ١.٥% وMethanol ٣٣-٥٥% وMethone ١٠-٤٠%، كما يوجد ايضاً Terpene وPhillandren وفلافونيات ومركبات فينولية (٣، ٤).

ان نبات الكرفس *Apium graveolens* من العائلة المظلية Umbelliferae وهو نبات حولي وذا نكهة خاصة ولاحتوائه على زيوت طيارة والساق غض مجوف السلاميات والأوراق متبادلة ريشية مركبة (١). يحتوي الكرفس على زيوت طيارة ١.٥-٣% وليمونين ٦٠-٧٠% وفيتامين A وB وC ومواد سكرية (Glucoside) وفلافونيات Flavonique (٣، ٥).

تهدف الدراسة الحالية لتحديد تأثير إضافة أوراق النعناع والكرفس الى التربة كسماد عضوي في نمو نبات السلق والمؤثرات المظهرية والفسيولوجية له .

المواد وطرائق العمل:

اخذت أوراق نباتي النعناع والكرفس وجففت بصورة طبيعية تحت اشعة الشمس وسحقت باليد وتم تهيئة التربة بوزن ٢ كغم في الاصص وعوملت التربة بالمعاملات الاتية إذ خلطت بصورة جيدة مع التربة في الاصص:

١. السيطرة تركت التربة بدون أية إضافة.
٢. اضيف ٥ غم لكل كغم تربة أوراق نبات النعناع.
٣. اضيف ١٠ غم لكل كغم تربة أوراق نبات النعناع.
٤. اضيف ٥ غم لكل كغم تربة من أوراق نبات الكرفس.
٥. اضيف ١٠ غم لكل كغم تربة من أوراق نبات الكرفس.
٦. اضيف ٥ غم من أوراق نبات النعناع + ٥ غم من أوراق الكرفس لكل كغم تربة.
٧. اضيف ١٠ غم من أوراق النعناع +١٠ غم من أوراق الكرفس لكل كغم تربة.

زرعت بذور السلق بواقع ١٠ بذرة في كل اصيص في ٢٠١٦/١٢/٦، وتم دراسة الصفات الاتية في الحشة الأولى ٢٠١٧/١/٣٠:

١. نسبة الانبات = $\frac{\text{عدد البذور النابتة (البادرات)}}{\text{عدد البذور الكلي}} \times ١٠٠$ (٦)

٢. سرعة الانبات عدد البذور.عدد الايام −١ = $\frac{\text{عدد البذور النابتة (البادرات)}}{\text{عدد الايام منذ بداية الانبات}}$ (٧)

٣. ارتفاع النبات: تم القياس من سطح التربة وحتى اعلى نقطة في الفرع الرئيس للنبات بوساطة السيطرة.
٤. عدد الأوراق: تم القياس لكل معاملة.
٥. الوزن الطري والوزن الجاف (غم): تم قياس الوزن الطري للنباتات باستخدام ميزان حساس وبعد تجفيف النباتات بدرجة حرارة ٨٠°م لمدة يومين وحتى ثبات الوزن اخذ الوزن الجاف (٨).
٦. محتوى الأوراق من الكلوروفيل: تم حسابه باستخدام جهاز Spad المجهز من شركة Minolta وذلك بوضع اعرض جزء من الورقة تحت ذراع الجهاز والضغط عليه ثم تؤخذ القراءة من أوراق ثلاثة نباتات من كل معاملة وثم حساب المتوسط للقراءات (٩).

تم الحصاد في يوم ٢٠١٧/٣/١٣. وتم دراسة الصفات الاتية لثلاثة مكررات لكل معاملة:

١. ارتفاع النبات (سم) لكل نبات.

٢. عدد الأوراق لكل نبات.

٣. معدل النمو المطلق و(Absolute Growth Rate (AGR غم وزن جاف. – ١يوم (٩)

$$AGR=\frac{W2-W1}{T2-T1}$$

إذ ان:

W_1= الوزن الجاف للمجموع الخضري عند الحشة الأولى

W_2= الوزن الجاف للمجموع الخضري عند الحصاد

T_1= زمن الحشة الأولى مقاسة باليوم

T_2= زمن الحصاد مقاسة باليوم

٤. عدد النورات الزهرية لكل نبات

٥. كفاءة السماد %= $\frac{\text{الوزن الجاف للنبات المسمد}-\text{الوزن للنبات غير المسمد}}{\text{الوزن الجاف للنبات غيرالمسمد}} \times ١٠٠$ (١٠)

٦. تقدير محتوى النبات من العناصر عند الحصاد: قدرت النسبة المئوية للنتروجين بجهاز مايكروكلدال (Micro–Kjeldahl) والفسفور بجهاز Spectrophotometer والبوتاسيوم والحديد بجهاز Flam–photometer، وتم اجراء القياسات في كلية العلوم جامعة بغداد. حسب محتوى النبات من العناصر على أساس الوزن الجاف، كما تم حساب العناصر لكل من النعناع والكرفس بنفس الطريقة (١١، ١٢).

كان تصميم التجربة حسب التصميم العشوائي الكامل وتم اجراء التحليل الاحصائي وقورنت المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمالية ٠.٠٥ SAS (١٣).

النتائج والمناقشة:

تشير نتائج جدول (١) الى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات في نسبة الانبات بالرغم من ان معاملة السيطرة كانت ١٠٠% وهذا يعني ان إضافة أوراق نباتي النعناع والكرفس لم يؤثرا على نسبة الانبات للمعاملات كافة بصورة معنوية، كما توضح نتائج الجدول نفسه ان هناك اختلافات معنوية في صفة سرعة الانبات بين المعاملات قد بلغت زيادة قدرها ٤٤.٦٦% لمعاملة النعناع ٥ غم اما بالنسبة لمعاملة ١٠ غم لم تكن معنوية وكانت نسبة الزيادة ٥٠.٠٠% و٥٥.٣٣% لمعاملتي الكرفس وقد أظهرت نتائج معاملتي الإضافة مع بعض بلغت نسبة الزيادة ٦١.٣٣% و٤٦.٠٠% على التتابع. كما تظهر نتائج الجدول نفسه وجود زيادة معنوية في صفة ارتفاع النبات وقد بلغت الزيادة لمعاملتي نبات النعناع ٥ غم و١٠ غم نسبة ٨١.٨٥% و٥٩.٢٠% على التتابع، اما بالنسبة لمعاملتي نبات الكرفس فقد بلغت الزيادة بنسبة ٤٥.٥٦% و ٨١.٨٥% على التتابع، اما الإضافة مع بعض فقد ازدادت بمقدار ٤٥.٥٦% و١٢٧.٤٢% على التتابع، وتشير نتائج الجدول نفسه الى وجود فروق معنوية بين المعاملات في صفة عدد الأوراق فقد بلغت الزيادة في معاملتي نبات النعناع ١٦.٦% و١١.١٦% ولمعاملتي نبات الكرفس ١١.١٦% و٣٣.٣٣% والاضافة مع بعض فقد ازدادت بنسبة ١٦.٦٦% و٢٧.٨٣% على التتابع.

توضح النتائج في الجدول (٢) وجود فروقات معنوية بين المعاملات في صفة الوزن الطري وقد ازداد بصورة معنوية في معاملة النعناع ١٠ غم بنسبة ٣٤٥.٢٣% ولم يكن الفرق معنوي في معاملة ٥ غم من معاملة النعناع، كذلك لم

يكن الفرق معنوي في معاملة الكرفس ٥ غم اما معاملة ١٠ غم كرفس فقد بلغت النسبة ٥٨٠.٩٥%، اما معاملتي الإضافة مع بعض فقد بلغت الزيادة في ٥ غم لكل من النعناع والكرفس زيادة مقدارها ٢٣٥.٧١% ومعاملة ١٠ غم لكل منها نسبة زيادة ٥٩٢.٨٥%. وقد كانت الزيادة معنوية لجميع المعاملات في صفة الوزن الجاف للنبات لمعاملتي النعناع والكرفس المضافين للتربة معاً. وتشير نتائج الجدول نفسه في صفة المحتوى الكلوروفيلي للأوراق لنبات السلق حيث ازداد معنوياً لمعاملة ١٠ غم من النعناع ونسبة زيادة ١٢.٥٦% ولمعاملة الكرفس ١٠ غم بنسبة زيادة ١٠.٣٦% ولمعاملة إضافة ١٠ غم نعناع مع ١٠ غم كرفس فقد بلغت الزيادة بنسبة ١٤.٦٧%، اما بقية المعاملات فلم تكن الفروقات معنوية.

كما تظهر نتائج جدول (٣) الى وجود فروق معنوية بين المعاملات كافة، فقد ازدادت معنوياً عند الحصاد في صفتي ارتفاع النبات وعدد الأوراق لمعاملات إضافة أوراق النعناع والكرفس الى التربة بالإضافة لمعاملتي الإضافة لكل منهما الى التربة فقد اثرت معنوياً في هاتين الصفتين. كما تظهر نتائج الجدول نفسه وجود فروق معنوية في صفة عدد النورات الزهرية فقد ازدادت معنوياً وبلغت نسبة الزيادة لمعاملتي أوراق النعناع ١١٦.٥٠% و٣٣.٥٠% ولمعاملتي أوراق الكرفس ٢٠٠.٠٠% و١٦٦.٥٠% ولمعاملتي الإضافة مع بعض ١١٦.٥٠% و٢٠٠.٠٠% على التتابع اما بالنسبة لكفاءة التسميد فقد عملت الإضافة لاوراق كل من النعناع والكرفس لوحدهما او اضافتهما معاً على تحسين صفات التربة وجعلها ملائمة لنمو نبات السلق فقد ازدادت الكفاءة ولاسيما في معاملتي الكرفس ومعاملتي الإضافة معاً.

تشير نتائج جدول (٤) الى وجود فروق معنوية بين المعاملات في محتوى الأجزاء الخضرية من العناصر، فقد ازدادت نتيجة لاستخدام أوراق نباتي النعناع والكرفس وتباينت النتائج بين المعاملات المختلفة.

ان إضافة أوراق نباتي النعناع والكرفس الى التربة عملا على زيادة الصفات المظهرية او الفسيولوجية لنبات السلق مما وفر بعض المتطلبات الغذائية للنبات، لقد استخدم أوراق التين والزيتون كسماد عضوي في نمو نبات السبانخ واثر بشكل فعال وعمل على زيادة ارتفاع النبات وعدد الأوراق والوزن الجاف ومعدل النمو المطلق (١٤)، وان إضافة عدس الماء (نباتات مائية) المضاف للتربة بواقع ٥، ١٠ غم لكل كغم عمل على زيادة المؤشرات الفسيولوجية لنبات الماش مثل سرعة الانبات وارتفاع النبات وعدد الأوراق وعدد القرنات وحاصل البذور (١٥)، ان الدراسة الحالية تظهر بأن النعناع قد وفر مواد مهمة تساعد في نمو السلق وشمل Menthol، Terpene، Phelladren، Monene، Carvone، Flavanoid، Menthoner واسترات المثيل (٣، ٤، ٥، ١٦، ١٧، ١٨). اما الكرفس فهو من النباتات المهمة الحاوية على الفيتامينات A، B، C، E وGlucoside، Phenolic، Flavonoid وليمونين وهو من مضادات الاكسدة لاحتوائه على Apiein، Apigen فضلا عن فيتامين A، C (٣، ٤، ٥، ١٩). ان زيادة محتوى العناصر NPK والحديد في النباتات المعاملة والذي عمل على زيادة ارتفاع النبات، عدد الأوراق، معدل النمو المطلق ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والوزن الطري والوزن الجاف إذ ساعدت العناصر على بناء المكونات الحيوية للنبات مثل البروتينات والدهون والكاربوهيدرات مما عمل على تحسين الصفات الفسيولوجية للنبات حيث تدخل العناصر الكبرى NPK في بناء الاغشية الخلوية وتعمل على زيادة عدد الخلايا والانقسامات الخلوية فضلاً عن كونها تدخل في بناء الكلوروفيل مثل N وFe ويعمل K على تنظيم غلق وفتح بالثغور فضلاً عن كونه منظم للعمليات الحيوية في النبات، ان وجود العناصر بكثرة توفر المستلزمات لصنع المكونات الحية في النبات فضلاً عن كونها تنتقل مع الماء خلال الجذور للنبات

مما يجعل الخلايا في النبات بحالة املاء وبالتالي تقوم بوظائفها الاعتيادية (٢٠، ٢١، ٢٢).

نستنتج مما سبق ان إضافة أوراق النعناع والكرفس بواقع ٥ و١٠ غم لكل كغم تربة لوحدهما او مع بعض عملا على تحسين الصفات المظهرية والفسيولوجية لنبات السلق. وبالأخص عند مراجعة جدول (٥) الذي يوضح احتواء أوراق نباتي النعناع والكرفس على كميات مناسبة من العناصر المذكورة أعلاه. بالإضافة الى المواد المتوفرة في النبات التي شجعت على النمو.

جدول (١): تأثير أوراق النعناع والكرفس المخلوطة مع التربة في نسبة وسرعة الانبات وارتفاع النبات وعدد الأوراق في نبات السلق في الحشة الأولى.

المعاملات	نسبة الانبات %	سرعة الانبات	ارتفاع النبات (سم)	عدد الاوراق
السيطرة	100.00	1.50	7.33	6.00
٥ غم نعناع	86.70	2.17	13.33	7.00
١٠ غم نعناع	76.70	1.90	11.67	6.67
٥ غم كرفس	90.00	2.25	10.67	6.67
١٠ غم كرفس	93.00	2.33	13.33	8.00
٥ غم نعناع+ ٥ غم كرفس	96.70	2.42	10.67	7.00
١٠ غم نعناع+ ١٠ غم كرفس	80.00	2.19	16.67	7.67
LSD	N.S	0.57	2.36	0.10

جدول (٢): تأثير أوراق النعناع والكرفس المخلوطة مع التربة في الوزن الطري والوزن الجاف ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل في نبات السلق في الحشة الأولى.

المعاملات	الوزن الطري (غم)	الوزن الجاف (غم)	محتوى الأوراق من الكلوروفيل Spad
السيطرة	0.42	0.0433	31.83
٥ غم نعناع	1.87	0.1400	33.70
١٠ غم نعناع	1.01	0.0944	35.83
٥ غم كرفس	1.27	0.1133	33.30
١٠ غم كرفس	2.86	0.2033	35.13
٥ غم نعناع+ ٥ غم كرفس	1.41	0.1133	33.40
١٠ غم نعناع+ ١٠ غم كرفس	2.91	0.2300	36.50
LSD	0.89	0.05	3.26

جدول (٣): تأثير أوراق النعناع والكرفس المخلوطة مع التربة في ارتفاع النبات وعدد الأوراق ومعدل النمو المطلق وعدد النورات الزهرية وكفاءة التسميد في السلق عند الحصاد

المعاملات	ارتفاع النبات (سم)	عدد الاوراق	معدل النمو المطلق	عدد النورات الزهرية	كفاءة التسميد
السيطرة	13.00	6.00	0.0044	2.00	-
٥ غم نعناع	50.00	11.00	0.0171	4.33	33
١٠ غم نعناع	30.00	10.67	0.0064	2.67	58
٥ غم كرفس	49.33	12.33	0.1460	6.00	225
١٠ غم كرفس	56.67	14.67	0.03750	5.33	689
٥ غم نعناع+ ٥ غم كرفس	45.33	12.00	0.0177	4.33	283
١٠ غم نعناع+ ١٠ غم كرفس	63.00	15.33	0.0400	6.00	733
LSD	5.87	2.83	0.0090	1.00	146.00

جدول (4): تأثير أوراق النعناع والكرفس المخلوطة مع التربة في محتوى النبات من عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد ملغم. نبات -١في نبات السلق عند الحصاد.

المعاملات	N	P	K	Fe (ppm)
السيطرة	1.14	0.41	2.53	1725
٥ غم نعناع	7.56	1.63	9.17	4730
١٠ غم نعناع	3.37	0.64	3.34	3420
٥ غم كرفس	6.91	1.29	6.12	5040
١٠ غم كرفس	7.17	2.89	5.32	4157
٥ غم نعناع+ ٥ غم كرفس	7.44	1.73	9.65	5524
١٠ غم نعناع+ ١٠ غم كرفس	8.11	2.57	9.88	4813
LSD	1.48	0.19	1.43	125.00

جدول (٥): محتوى نباتي النعناع والكرفس من عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديدملغم.نبات-١.

النبات	N	P	K	Fe (ppm)
النعناع	15.20	2.00	0.53	230
الكرفس	17.50	1.70	0.41	560

المصادر:

١. الكاتب، يوسف منصور (١٩٨٨). تصنيف النباتات البذرية، الطبعة الأولى. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل: ٥٨٠ صفحة.

٢. قنبس، اكرم جميل (٢٠٠٧). مستشار الانسان في الغذاء والدواء، معجم طب الأعشاب والأغذية. دار البشائر للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، سوريا: ٢٦٣ صفحة.

٣. شوفاليه، اندرو (٢٠١٠). الطب البديل: التداوي بالاعشاب والنباتات الطبية. ترجمة عمر الايوبي. اكاديميا للطباعة، بيروت، لبنان: ١٦، ١١٢ صفحة.

٤. طلاس، مصطفى (٢٠٠٨). معجم الأعشاب والنباتات الطبية. دار طلاس للترجمة والنشر، دمشق، سوريا: ٤٧٦ صفحة.

٥. قبيسي، حسان (٢٠٠٤). معجم الأعشاب والنباتات الطبية. دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان: ٤٧٦، ٥٨٦ صفحة.

٦. القيسي، وفاق امجد؛ محمود، رهف وائل والحياني، ايمان حسين (٢٠١٣). تاثير مستخلص اكليل الجبل وورق الغار في انبات بذو ونمو بادرات نبات البزاليا *Pisum sativum*. مجلة كلية التربية الأساسية، ١٩(٧٩): ١٣-١٧.

٧. القيسي، وفاق امجد؛ هادي، ايمان حسين والحديثي، معزز عزيز حسن (٢٠١٠). تأثير فيتامين C ومستخلص عرق السوس في انبات البذور ونمو بادرات نبات القمح *Triticum aestivum* L.. مجلة كلية التربية الأساسية، ملحق العدد ٧٦: ٦٩١-٦٩٨.

٨. القيسي، وفاق امجد؛ علي رضية حسن وإبراهيم، غفران عبد الهادي (٢٠١١). تأثير إضافة الخميرة ومنقوع الشاي الأسود مع التربة في نمو نبات الريحان *Ocimium basilicum* L.. مجلة علوم المستنصرية، ٢٢(٤): ٩١-٩٩.

٩. الدليمي، سناء عبد حمود (٢٠١٢). تأثير مستخلص جذور عرق السوس وبذور الحلبة في نبات البزاليا Pisum sativum Pea. رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة، كلية التربية (ابن الهيثم)، جامعة بغداد: ١٠٠ صفحة.

10. Hunt, R. (1978). Plant growth analysis studies in biology. No. 96, Edward Arnot (Pub), Ltd., London.

١١. الصحاف، فاضل حسين (١٩٨٦). تغذية النبات الطبيعي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطابع بيت الحكمة، جامعة الموصل: ١١٣-٢٤٣.

١٢. القيسي، وفاق امجد؛ الحلاق، عبير محمد وحسن، رضية علي (٢٠١٠). تأثير سماد NPK في بعض الصفات الفسيولوجية لنبات المعدنوس *Petroselinum Hortense*. مجلة بغداد للعلوم، ٧(١): ٢٧٧-٢٨٠.

13. SAS. (2012). Statistical Analysis System. Users Guide. Statistical-Version 9.1^{th} ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.

١٤. القيسي، وفاق امجد؛ الحلاق عبير محمد يوسف ومحمود، رهف وائل (٢٠١٣). تأثير أوراق التين والزيتون كسماد عضوي في نمو نبات السبانخ *Spinacid deracea*. مجلة العلوم الحديثة والتراثية، ١(٣): ٤٦٣-٤٧٣.

١٥. القيسي، وفاق امجد؛ حسن، بثينة عبد العزيز وعبد الحافظ، زينة طه (٢٠١١). اثر مزج عدس الماء ومنقوع الشاي الأسود مع التربة في نمو وحاصل نبات الماش *Vigna radiatia*. مجلة كلية التربية الأساسية، ١٧(٧٢): ٨٧٧-٨٨٣.

١٦. الحاج، محسن (٢٠٠٠). طب الأعشاب تراث وعلم. دار صبح للطباعة والنشر بيروت، لبنان: ٤٢٦ صفحة.

١٧. البياتي، ميسون خضر عباس (٢٠٠١). دراسة تصنيفية مقارنة لانواع الاجناس .L *Mentha*، *Benth*، *Micromerig*، *Thymbra*، *Thymus*، *Ziziphora* العائدة للعائلة الشفوية Labritae في العراق، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بغداد: ٢٢٥ صفحة.

18. Fransworth, N. R. and Cordell, G. A. (1976). A review of some biologically active compounds isolated from plants as reported in the 1974-1975 literature. Loloyed, 39(6): 422-456.

19. Kooti, W.; Ali-Akbri; Asdi-Siman, M.; Ghader, H. and Ashtary-Larky, D. (2014). A review on medicinal plant of *Apium graveolens*. Adv. Herb. Med., 1(1): 48-59.

20. Verma, S. K. and Verma, M. (2008). T textbook of Plant Physiology, Biochemistry and Biotechnology. S. Chand & Company LTD. Ram Nager, New Delhi.

21. Devlin, R. M. and Witham, F. H. (1982). Plant physiology, 4th ed. Willard Grant press. Boston: 113-138.

22. Jain, V. K. (2011). Fundamental of Plant Physiology. Chand & Company, LTD. Ram Nager, New Delhi.