

Effect of spraying with bio stimulators “agrosign and liquid humus” on vegetative growth characteristics and volatile oil yield of local mint plant (*Mentha spicata* L.)

Samira A.K. Matroad

Zyad T.S. Al-Ali

Dep.Horticulture and Landscape Design, Coll. Agriculture, Univ.Basrah,

Basrah– Iraq

Abstract

The study was conducted during the growth season 2016/2017 in one of the private fields in the area of Hartha, 10 km from the center of Basrah. The aim of the study was to determine the effect of the treatment with the bio stimulators “agrosign and liquid humus” on vegetative growth and volatile oil yield of local mint plant. The results showed that the plants treated with agrosign at a concentration of 0.75 ml.L^{-1} gave a significant increase in leaf content of total chlorophyll compared to control treatment. The plants treated with a concentration of 1.50 ml.L^{-1} agrosign gave a significant increase in fresh and dry weight, the percentage of volatile oil and total yield of oil compared to 0.75 ml.L^{-1} treatment, which significantly exceeded the control treatment. Plants treated with liquid humus at a concentration of 0.5 and 1.0 ml.L^{-1} gave a significant increase in plant height and 1.0 ml.L^{-1} in leaf content of total chlorophyll. The treatment with liquid humus at 1.0 ml.L^{-1} concentration gave a significant increase in fresh and dry weight, the percentage of volatile oil and total yield of oil compared to control treatment. The effect of the interaction between the factors was significant in all studied characteristics.

تأثير الرش بالمحفزين الحيويين الاجروسان و الهيومس السائل وتداخلاتهما في

صفات النمو الخضري وحاصل الزيت الطيار لنبات النعناع المحلي *Mentha spicata* L.

زياد طارق صافي العلي

سميرة عبد الكريم مطرود

قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة البصرة – البصرة/ العراق

الخلاصة

أجريت التجربة في الموسم الزراعي 2016/2017 في أحد بساتين الأهلية في ناحية الهارثة التي تبعد 10 كم عن مركز محافظة البصرة لمعرفة تأثير الرش بالمحفزين الحيويين الاجروسا بتركيز 0 و 0.75 و 1.5 مل.لتر⁻¹ والهيومس السائل بتركيز 0 و 0.5 و 1.0 مل.لتر⁻¹ وتداخلتهما في صفات النمو الخضري وحاصل الزيت الطيار لنبات النعناع المحلي *Mentha spicata* L. وظهرت النتائج ان النباتات المعاملة بالمحفز الحيوي الاجروسا بتركيز 0.75 مل.لتر⁻¹ تفوقت معنويا في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي مقارنة بالنباتات غير المعاملة، وتفوقت النباتات المعاملة بتركيز 1.5 مل.لتر⁻¹ في الوزنين الطري² و الجاف² و الطري¹ هكتار² والجاف² هكتار² والنسبة المئوية للزيت الطيار وحاصل الزيت الكلي² و حاصـل الزيت الكلي¹ هكتار¹ مقارنة بالنباتات المعاملة بالتركيز 0.75 مل.لتر⁻¹ التي تفوقت معنويا عن النباتات التي لم تعامل بالمحفز. وتفوقت النباتات المعاملة بالمحفز الحيوي الهيومس السائل بتركيز 0.5 و 1.0 مل.لتر⁻¹ في ارتفاع النبات وبتركيز 1.0 مل.لتر⁻¹ معنويا في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي. والمعاملة بتركيز 0.5 مل.لتر⁻¹ من محفز الهيومس السائل مقارنة بالنباتات المعاملة بتركيز 1.0 مل.لتر⁻¹ التي تفوقت معنويا مقارنة بالنباتات التي لم تعامل في الوزنين الطري² و الجاف² و الطري¹ هكتار² والجاف² هكتار² والنسبة المئوية للزيت الطيار وحاصل الزيت الكلي² و حاصـل الزيت الكلي¹ هكتار¹. وكان للتداخل بين عاملي التجربة تأثير معنوي في جميع الصفات.

المقدمة

يعد النعناع *Mentha sp.* من النباتات العشبية المعمرة التي تنمو برياً في مناطق مختلفة من العالم وموطنه الأصلي حوض البحر الأبيض المتوسط ويعود للعائلة الشفوية Lamiaceae، انتشرت زراعته في معظم البلدان منها أمريكا والهند والجزائر ومصر وسوريا وتركيا والعراق وإيران. النعناع ذو رائحة عطرية ويتكاثر بالرايزومات، وتستعمل اوراقه الطازجة أو المجففة كتوابل لتحسين طعم المأكولات. زيت النعناع عديم اللون أو اصفر يحتوي على مادة الكارفون 60% ومواد أخرى أهمها الليمونين والفيلاندين ومادة المنثول ومواد دابغة تانينية إضافة إلى الزيوت الطيارة ومواد طبية مسكنة للألام والتشنجات ويدخل زيت العطري في تركيبة العديد من الأدوية وعلاج القرحة المعدية والصناعات الغذائية ومستحضرات التجميل (Sukhmal et al. 2004). وقد بين العديد من الباحثين الفعاليات الحيوية للنعناع فهو قابض astringent، مطهر antiseptic، خافض للحرارة antipyretic، مضاد للقيء antiemetic، طارد للريح (الغازات) carminative، طارد للديدان vermifuge، مخفف الاحتقان diaphoretic ومسكن للألم analgesic، ومستخلص

النبات مهدئ للحساسية antiallergic، ومضاد للاكسدة antioxidant، ومضاد لالتهابات الشعب التنفسية (النزلة الشعبية) anticatarrhal (Paul, and Animesh , 2011).

تعد مستخلصات النباتات البحرية مستخلصات طبيعية من أعشاب ونباتات وطحالب بحرية، وتستعمل الآن على نطاق واسع في مجالات عديدة بوصفها مصدراً لمنظمات نمو طبيعية ومصدراً للعناصر الغذائية، وتستعمل أسمدة ومحسنات للتربة (Crouch,1990). إذ لا يقتصر احتواؤها على العناصر الغذائية الكبرى والصغرى والاحماض الامينية والفيتامينات B₁، B₂، C، E وإنما تحوي أيضا على الساييتوكاينينات والاكسينات والجبرلينات.

السماط العضوي الاجروسان Agrosign المستخلص من العشب البحري الاسكوفيلم نودوزم *Ascophyllum nodosum* وهو محلول سمادي منتج من قبل شركة GREEN HAS ITALIA الإيطالية يتكون من مواد عضوية بنسبة 40 % واحماض امينية حرة بنسبة 12% و نيتروجين عضوي بنسبة 8,5 % وكبريت 1.1 % وكالسيوم بنسبة 0.4 % . يستعمل رشا" على المجموع الخضري للمحاصيل كافة، وهو مشتق من الاحماض الامينية ذات الاصل النباتي ويحتوي على النيتروجين العضوي ونسبة عالية من الاحماض الامينية الحرة وبذلك فهو يساعد النبات على تجاوز ظروف الاجهاد.

حامض الهيومك محفز حيوي عضوي له تأثير معنوي في نمو النبات وتطوره وزيادة الحاصل (Nardi *et al.*, 2004). وقد لاحظ عدة باحثين تأثيره في تحسين صفات التربة الفيزيائية (Varanini *et al.*,1995) والكيميائية والإحيائية (Mikkelsen, 2005)، وعرف دوره في تحسين صفات التربة وجاهزية العناصر للامتصاص من قبل النبات وزيادة الحاصل (Mohamed *et al.*, 2009) ، ويحفز الأنزيمات والهرمونات النباتية وتحسين خصوبة التربة في الترب الفقيرة (Sarir *et al.*, 2005). وجد (Rajpar *et al.* (2011) عند معاملتهم ثلاثة أصناف من الخردل بعدة مستويات من حامض الهيومك هناك زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأفرع الجانبية. نبات¹⁻ وإنتاجية الهكتار من البذور مقارنة بتلك التي لم تعامل.

ونظرا لأهمية النعناع الطبي العالية ولتحسين نمو الغطاء النباتي وزيادة كمية الزيوت العطرية فإنه من الضروري استعمال العديد من العمليات الزراعية بما فيها المحفزات العضوية مما يساعد على زيادة الغلة وتحسين الجودة و زيادة نمو جنس مختلف من النعناع (ابو زيد، 1992).

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة في الموسم الزراعي 2017/2016 في أحد بساتين الأهلية في ناحية الهارثة التي تبعد 10 كم عن مركز محافظة البصرة في تربة طينية غرينيه ذات pH 7.8 وتوصيل كهربائي (E.C) 1.3 ديسي سمنز. م⁻¹ والمادة العضوية 2.15 % لمعرفة تأثير الرش بالمحفزين الحيويين الاجروسان و الهيومس السائل السائل في صفات النمو الخضري وحاصل الزيت الطيار لنبات النعناع المحلي *Mentha spicata* L.

حرثت الأرض حراثتين متعامدتين أضيف في أثنائها السماد العضوي المتحلل بمقدار 40 م³ هكتار⁻¹ ثم نعمت التربة وسويت وأضيف إليها سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي (46% P₂O₅) بمعدل 100 كغم P₂O₅ هكتار⁻¹ (حسين، 1981). ، ثم قسم حقل التجربة إلى 27 لوح بمساحة 1 م² لـ اللوح الواحد واعد كل لوح وحدة تجريبية.

تم زراعة المدادات Underground stolons طول 3 سم في اطباق بلاستيكية (حجم كبير) مملوءة بمادة البيتموس بتاريخ 2012/9/1 (الركابي، 1981). بعد مرور اسبوعين على موعد زراعة المدادات تم اختيار الشتلات المتجانسة في نموها ثم نقلت هذه الشتلات الى ارض التجربة بمسافة 15 سم بين شتله واخرى، بعد مرور اسبوعين رشت النباتات بالمحفزين الحيويين الاجروسان بتركيز 0 و 0.75 و 1.5 مل.لتر⁻¹ و الهيومس السائل بتركيز 0 و 0.5 و 1.0 مل.لتر⁻¹ بفاصلة اسبوع بين رشه واخرى. أجريت كافة عمليات الخدمة وفق الموصي به وحاجة النباتات من ري تسميد، إذ سمدت النباتات بالسماد النتروجيني بهيأة يوريا بمعدل 150 كغم.هكتار⁻¹ بدفعتين الأولى بعد شهر من الزراعة والثانية بعد شهر من الإضافة الأولى (احسان، 1999).

أخذت القياسات التجريبية من خمس نباتات في كل وحدة تجريبية في نهاية موسمي النمو وتضمنت ارتفاع النبات (سم) والكلوروفيل الكلي (ملغم.100⁻¹ وزن طري) والوزن الطري.م⁻²(غم) والوزن الجاف.م⁻²(غم) و الوزن الطري.هكتار⁻¹ (طن) و الوزن الطري.هكتار⁻¹ (كغم) و النسبة المئوية للزيت الطيار (%) تم استخلاص الزيت الطيار من الجزء الخضري للنباتات حسب طريقة (Clevenger 1928) و حاصل الزيت الكلي.م⁻² (غم) و حاصل الزيت الكلي.هكتار⁻¹ (كغم).

النتائج والمناقشة

يظهر من الجدول 1 ان معاملة النباتات بالمحفز الحيوي الاجروسان لم يكن لها تأثير معنوي في ارتفاع النبات في حين كان لها تأثير معنوي في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي، اذ تفوقت النباتات المعاملة بتركيز 0.75 مل.لتر⁻¹ معنويا مقارنة بالنباتات غير المعاملة. وكان للمعاملة بالمحفز الحيوي الهيومس السائل تأثير معنوي في ارتفاع

النبات ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي، اذ تفوقت النباتات المعاملة بتركيز 0.5 و 1.0 مل.لتر⁻¹ معنويا" في كل من ارتفاع النبات ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي، على التوالي. وكان للتداخل بين عاملي التجربة تأثير معنوي في كل من ارتفاع النبات ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي، اذ تفوقت النباتات التي لم تعامل بالاجروسان والمعاملة بالهيموس السائل بتركيز 0.5 مل.لتر⁻¹ في ارتفاع النبات فأعطت اعلی ارتفاع للنبات بلغ 33.0 سم مقارنة باقل ارتفاع للنباتات نتج من النباتات التي لم تعامل باي من المحفزین. وتفوقت النباتات المعاملة بالمحفز الاجروسان بتركيز 1.50 ملغم.لتر⁻¹ والمحفز الهيموس السائل بتركيز 1.0 مل.لتر⁻¹ معنويا" في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي اذ اعطت اعلی محتوى بلغ 16.43 ملغم. 100⁻¹ وزن طري مقارنة باقل محتوى لها كان 12.67 ملغم. 100⁻¹ وزن طري نتج من النباتات التي لم تعامل باي من المحفزین.

جدول (1) تأثير المعاملة بالمحفزین الحيويين الاجروسان والهيموس السائل والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم) ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم. 100⁻¹ وزن طري)

الاجروسان (مل.لتر ⁻¹)	الهيموس السائل (مل.لتر ⁻¹)	ارتفاع النبات (سم)	الكلوروفيل الكلي (ملغم. 100 ⁻¹ وزن طري)
0	0	21.3	2.67
	0.5	33.0	14.22
	1.0	28.3	14.49
0.75	0	25.7	14.52
	0.5	27.3	15.21
	1.0	32.7	15.01
1.50	0	28.3	14.22
	0.5	30.3	13.44
	1.0	28.3	16.43
أ.ف.م. للتداخل 0.05			11.16
متوسط تأثير الاجروسان	0	27.6	13.79
	0.75	28.6	14.91
	1.50	29.0	14.70
أ.ف.م. للاجروسان 0.05			0.67
متوسط تأثير الهيموس	0	25.1	13.81

14.29	30.2	0.5	السائل
15.31	29.8	1.0	
0.67	1.7	أ.ف.م. للهيومس 0.05	

وتوضح النتائج في الجدول 2 ان للمعاملة بالمحفزين الحيويين والتداخل بينهما تأثيرا معنويا في مؤشرات الحاصلين الورقيين الطري والجاف للنبات. اذ ادت المعاملة بالمحفز الاجروسا بتركيز 1.50 مل.لتر⁻¹ الى زيادة معنوية في الوزن الطري م² والوزن الجاف م² والوزن الطري.هكتار² والوزن الجاف.هكتار² مقارنة بالنباتات المعاملة بالتركيز 0.75 مل.لتر⁻¹ التي تفوقت معنويا عن النباتات التي لم تعامل بالمحفز. وتفوقت النباتات المعاملة بتركيز 0.5 مل.لتر⁻¹ من محفز الهيومس السائل مقارنة بالنباتات المعاملة بتركيز 1.0 مل.لتر⁻¹ التي تفوقت معنويا مقارنة بالنباتات التي لم تعامل. وكان للتداخل بين عاملي التجربة تأثير معنوي اذ اعطت النباتات المعاملة بالمحفز الاجروسا بتركيز 1.50 مل.لتر⁻¹ وتركيز 0.5 مل.لتر⁻¹ من محفز الهيومس السائل اعلى وزن طري م² ووزن جاف م² ووزن طري.هكتار² ووزن الجاف.هكتار² بلغ 491.04 غم و56.88 غم و4.32 كغم و0.500 كغم على التوالي مقارنة باقل وزن كان 343.28 غم و39.28 غم و3.01 كغم و0.345 كغم، على التوالي الذي نتج من النباتات التي لم تعامل باي من المحفزين.

جدول (2) تأثير المعاملة بالمحفزين الحيويين الاجروسا والهيومس السائل والتداخل بينهما في مؤشرات الحاصل الورقي لنبات النعناع المحلي

الاكروسا (مل.لتر ⁻¹)	الهيومس السائل (مل.لتر ⁻¹)	الوزن الطري م ² (غم)	الوزن الجاف م ² (غم)	الوزن الطري.هكتار ² (طن) ¹	الوزن الجاف.هكتار ² (طن) ¹
0	0	343.28	39.28	3.01	0.345
0.5	0.5	402.88	45.52	3.54	0.397
1.0	1.0	415.92	46.84	3.66	0.412
0	0	410.32	47.61	3.57	0.412
0.5	0.5	432.48	48.72	3.80	0.428
1.0	1.0	375.84	40.81	3.31	0.359

0.385	3.01	43.81	343.41	0	1.50
0.500	4.32	56.88	491.04	0.5	
0.434	3.69	49.36	419.12	1.0	
0.007	0.04	0.015	0.0165	أ.ف.م. للتداخل 0.05	
0.385	3.41	43.88	387.36	0	متوسط تأثير الاجروسان
0.400	3.56	45.71	406.2	0.75	
0.440	3.67	50.01	417.85	1.50	
0.004	0.02	0.008	0.009	أ.ف.م. للاكروسان 0.05	
0.381	3.20	43.56	365.67	0	متوسط تأثير الهيومس السائل
0.442	3.89	50.37	442.13	0.5	
0.402	3.55	45.67	403.62	1.0	
0.004	0.02	0.008	0.009	أ.ف.م. للهيومس 0.05	

وتبين النتائج في الجدول 3 ان للمعاملة بالمحفزين الحيويين والتداخل بينهما تأثيرا معنويا¹ في مؤشرات حاصل الزيت الطيار للنبات. اذ ادت المعاملة بمحفز الاجروسان بتركيز 1.50 مل.لتر⁻¹ الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للزيت الطيار وحاصل الزيت الكلي.م² وحاصل الزيت الكلي.هكتار⁻¹ مقارنة بالنباتات المعاملة بالتركيز 0.75 مل.لتر⁻¹ التي تفوقت معنويا عن النباتات التي لم تعامل بالمحفز. وتفوقت النباتات المعاملة بتركيز 0.5 مل.لتر⁻¹ من محفز الهيومس السائل مقارنة بالنباتات المعاملة بتركيز 1.0 مل.لتر⁻¹ التي تفوقت معنويا¹ مقارنة بالنباتات التي لم تعامل.

وكان للتداخل بين عاملي التجربة تأثير معنوي اذ اعطت النباتات المعاملة بمحفز الاجروسان بتركيز 0.75 مل.لتر⁻¹ وتركيز 1.0 مل.لتر⁻¹ من محفز الهيومس السائل اعلى نسبة مئوية للزيت الطيار وحاصل الزيت الكلي.م² وحاصل الزيت الكلي.هكتار⁻¹ بلغ 2.428 % و10.176غم و89.5 كغم على التوالي مقارنة باقل نسبة مئوية ووزن للزيت كان 0.543% و1.863غم و16.4 كغم، على التوالي الذي نتج من النباتات المعاملة بتركيز 0.75 مل.لتر⁻¹ من محفز الاجروسان فقط.

جدول (3) تأثير المعاملة بالمحفزين الحيويين الاجروسان والهيومس السائل والتداخل بينهما في مؤشرات حاصل الزيت لنبات النعناع المحلي

الأكروسان (مل.لتر ⁻¹)	الهيومس السائل (مل.لتر ⁻¹)	النسبة المئوية للزيت الطيار (%)	حاصل الزيت الكلي.م ⁻² (غم)	حاصل الزيت الكلي.هكتار ⁻¹ (كغم)
0	0	0.726	2.495	21.9
	0.5	1.552	6.252	55.0
	1.0	0.812	3.377	29.7
0.75	0	0.543	1.863	16.4
	0.5	1.170	5.745	50.5
	1.0	2.428	10.176	89.5
1.50	0	1.336	5.482	48.2
	0.5	2.170	9.384	82.5
	1.0	1.532	5.758	50.6
أ.ف.م. للتداخل 0.05				0.12
متوسط تأثير الاجروسان	0	1.030	4.041	35.5
	0.75	1.380	5.928	52.2
	1.50	1.679	6.874	60.5
أ.ف.م. لموعد الزراعة 0.05				0.07
متوسط تأثير الهيومس السائل	0	0.868	3.280	28.8
	0.5	1.631	7.127	62.7
	1.0	1.591	6.436	56.6
	أ.ف.م. لمسافة الزراعة 0.05			0.07

ان الرش بالاجروسان اثر معنوي أ في جميع مؤشرات النمو الخضري متمثلة الوزنين الطري والجاف للنبات ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي وقد يعود ذلك الى احتوائه على الاوكسينات والسايوتوكانيينات التي تعمل على تشجيع الفعاليات الفسيولوجية وزيادة الكلوروفيل وهذا ما يؤثر على التركيب الخضري وبالتالي يظهر تأثيره على النمو الخضري (محمد، 1985) ، وان العناصر الغذائية الموجودة في المستخلص تلعب دورا " مهما" في تغذية النبات حيث

تعد ضرورية لنمو وتطور النبات ، كما تؤدي دورا " مهما" في أيض البروتين الضروري في بناء الخلايا وبالتالي زيادة النمو الخضري للنبات ، وان للنترجين دورا" في بناء الأحماض النووية DNA و RNA ومضاعفة بناء الاحماض الامينية الاساسية وخاصة التريتوفان وبناء الكلوروفيل مما يزيد من فعالية البناء الضوئي من خلال زيادة الوزنين الطري والجاف للنبات (Wample *et al.*,1991) ، كما ان اليرمونات النباتية الاوكسينات والساييتوكانينات التي تتداخل مع بعضها بعملها وتسبب انقسام وتخصص الخلايا في النبات (Van Staden, *et al.* 1994).

إن زيادة ارتفاع النبات والوزنين الطري والجاف للنبات نتيجة المعاملة بالهيموس السائل يعود إلى تحفيزه نمو الجذور ما يعمل على زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية من وسط النمو ما يحفز عملية البناء الضوئي وانقسام الخلايا وينتج منها نشوء مبادئ الأوراق الأولية التي تتطور إلى الأوراق الحقيقية (Celik *et al.*, 2010). وقد يعزى السبب في زيادة نسبة الزيت الثابت المئوية عند معاملة النباتات بالهيموس السائل الذي يحتوي على حامض الهيومك الذي يعمل على تصنيع الكربوهيدرات وتراكمها ومن ثم زيادة الزيت الطيار وهذا يتفق وما توصل إليه عبد الأمين (2010) على نبات الريحان الحلو.

نستنتج من التجربة ان معاملة نبات النعناع بالمحفزين الحيويين الاجروسان والهيموس السائل أدى الى تحسين مؤشرات النمو الخضري وتراكم الكلوروفيل في الأوراق وانعكس ذلك ايجابيا في زيادة حاصل الزيت الطيار.

References

- حسين، فوزي طه قطب (1981). "النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها". دار المريخ للنشر، الرياض، السعودية، ص522.
- أبو زيد، الشحات نصر (1992). النباتات العطرية و منتجاتها الزراعية والدوائية. الطبعة الثانية، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة - مصر.
- احسان، سعد علي (1999). دراسة بعض العوامل المؤثرة في الصفات الكمية والنوعية للزيوت العطرية في النعناع والبطنج. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
- الركابي، فاخر ابراهيم وعبد الجبار جاسم (1981). انتاج الخضر. مطبعة التعليم العالي، بغداد ، العراق . ص 248-250.
- محمد، عبد العظيم (1985). علم فسلجة النبات. الجزء الثاني. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل / العراق : 450 ص.

عبد الأمين، مازن موسى (2010). تأثير موعد الزراعة والرش بال Humus في الحاصل الخضري وكمية الزيت في نبات الريحان الحلو. *Ocimum basilicum* L. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الكوفة/ العراق.

Celik, H.; A.V. Katkat; B.B. Asik and M.A. Turan (2010). Effect of humus on growth and nutrient uptake of maize under saline and calcareous soil condition. *Zemdirbyse Agric.*, 97: 15–22.

Crouch, I. J. (1990). "The effect of seaweed concentrate on plant growth". Ph.D. Dissertation. Dept. Botany. Natal Univ., Pietermaritzburg. South Africa.

Keeling, A. A.; K. R. McCallum and C. P. Beckwith (2003). Crop and environment. Research Centre. Harper Adams University College. Newport. Shropshire. UK. *Bioresource Tech.*, 90 (2): 127–137.

Mikkelsen, R. L. (2005). Humic materials for agriculture. Davis. California. USA. *Better Crops with Plant Food* 89 (3): 6–7.

Mohamed, A. ; A. Bakry ; Y. R. A. Soliman and S. A. M. Moussa (2009). Importance of micronutrients. organic manure and bio-fertilizer for improving maize yield and its components grown in desert sandy soil. *Res. J. Agric. & Bio.Sci.*, 5 (1): 16–23.

Nardi, S.; D. Pizzeghello and S. G. Pandalai (2004). Rhizosphere: A communication between plant and soil. *Recent Res. Development in Crop Sci.*, 1 (2): 349–356.

Paul, R. and D. K. Animesh (2011). An updated overview on peppermint (*Mentha piperita* L.). *2(8)*: 1–10.

Rajpar, M. B. ; Z. Ul-Hassan ; A. N. Shah and S. D. Tunio (2011). Humic acid improves growth, yield and oil content of *Brassica campestris* L.. *Pak. J. Agri.. Agril. Engg.. Vet. Sci.*, 27 (2): 125–133.

- Sukhmal C.,N.K.Patra,M.Anwar and D.D.Patra (2004).Agronomy and uses of Menthol Mint ,*Mentha arvensis* – Indian perspective, Proc.Indian Nail. Sci. Acad., 70(3) ,269–297.
- Van Staden, J.; S. J. Upfold and F. E. Drewes (1994). Effect of concentrate on growth and development of the marigold (*Tagetes erecta.*). Journal of Applied Phycology. 6 (4): 427 – 428 .
- Varanini, Z. ; R. Pinton ; H. D. Behnke ; U. Luttge ; K. Esser ; J. W. Kadereit and M. Runge (1995). Humic substances and plant nutrition. Progress in Botany: Structural Botany, Physiology, Genetics and Taxonomy– Geobotany 56: 97–117.
- Wample, R. L.; S. E. Spayd; R. G. Evan and R. G. Stevens (1991). Nitrogen fertilization and factor influencing grape vine cold hardiness. Inter, Symposium on Nitrogen in Grapes and wine :120 – 125, Seattle, Amer. J. Enol , Vitic. Davis. USA.