مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية ... المجلد (9) العدد (4) 2018
Journal of kirkuk University for Agricultural Sciences ...Vol (9) No. (4) 2018

تأثير طريقة الري والرش بالمغذي Lili في نمو وحاصل نبات البروكلي *Brassica oleracea* . varc italica

عمار هاشم سعيد[1] حارث برهان الدين عبد الرحمن[1]

- [1] جامعة تكريت ـ كلية ألزراعة
- تاريخ تسلم البحث 2015/10/22 وقبوله 2017/10/3

الخلاصة

نفذت هذه التجربة اثناء الموسم الزراعي الخريفي (2013 – 2014) في محطة الابحاث البستنية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة - جامعة تكريت بهدف التعرف على تأثير طريقة الري ونوع المغذي Lili في صفات النمو الخضري والحاصل لنبات البروكلي صنف Calabrese، استعمل في الدراسة عاملين: العامل الأول طريقة الري بنوعين السيحي والتنقيط، والثاني الرش بالمغذي العضوي Lili بثلاث مستويات 0 مل / لتر (مقارنة) و 1 مل/لتر و 2 مل /لتر، وتم خلال البحث دراسة الصفات التالية : ارتفاع النبات وطول الورقة وعدد الافرع وعدد الاوراق وقطر الرأس والحاصل الكلي . أظهرت النتائج تفوق طريقة الري بالتنقيط على طريقة الري السيحي لجميع الصفات المدروسة بلغت قيمة التأثير فيها لصفة ارتفاع النبات (26.944) سم ولصفة الحاصل الكلي (1045) كغم. دونم$^{-1}$ ولصفة طول الورقة (15.157) سم ولصفة عدد الافرع (31.322) فرع . نبات$^{-1}$ ولصفة عدد الاوراق (34.667) ورقة . نبات$^{-1}$ ولصفة قطر الرأس (24.417) سم، كما بينت النتائج ان الرش بالمغذي Lili بتركيز 2 مل/لتر اظهر تفوقاً معنوياً لصفتي طول الورقة وعدد الافرع/ نبات بلغ التأثير فيهما (13.750) سم و(30.900) فرع . نبات$^{-1}$ على التوالي وتفوق الرش بالمغذي Lili بتركيز 1 مل/لتر لصفة قطر الرأس بلغ التأثير فيه (24.717) سم ، بينما لم يكن هناك اي فروق معنوية بين مستويات المغذي لباقي الصفات المدروسة، أما التداخل بين طريقة الري ومستويات المغذي Lili فقد تفوق التداخل بين طريقة الري بالتنقيط مع مستوى المغذي 1 مل/لتر معنوياً لصفة ارتفاع النبات بلغ التأثير فيها (31.100) سم، وتفوق التداخل بين الري بالتنقيط ومستوى التركيز 2 مل/لتر للمغذي Lili معنوياً لصفات الحاصل الكلي وطول الورقة وعدد الافرع وعدد الاوراق وقطر الرأس على باقي التداخلات وبلغ التأثير فيها (11.33) كغم. دونم$^{-1}$ و(17.223) سم و (31.967) فرع . نبات$^{-1}$ و(32.33) ورقة . نبات$^{-1}$ و (25.750) سم على التوالي .

الكلمات المفتاحية: المغذي العضوي، البروكلي، الري .

Effect of irrigation methods and Organic nutrient spraying on growth and yield of broccoli (*Brassica oleracea*. Var. italica)

Ammar Hashim Saeed[1] Harith B. Abdul Rahman[1]

- **[1] University of Tikrit - College of Agriculture**
- Date of research received 22/10/2015 and accepted 3/10/2017

Abstract

This experiment was conducted during the season Autumnal of 2013-2014 at the department of horticulture and landscape research station/ college of Agriculture/ Tikrit university to study the effect of irrigation method and nutrient type (Lili) on vegetative growth characteristics and the yield of broccoli Calabrese variety. Two factors were used in the experiment; First factor was surface and drip irrigation method, the second factor is spraying with nutrient (Lili) at three levels 0 ml/L (control), 1 ml/L, and 2 ml/L. The following characteristics were studied: plant height, leaf length, branch number, leaves number, head width, and the total yield. The results showed higher results of drip irrigation over surface irrigation for all the studied characteristics the value of influence of prescription plant height (26.94) cm, total yield (1045) kg. D^{-1}, paper length (15.16) cm, number of branches (31.32) branch. Plant^{-1}, number of leaf (34.67) leaf. Plant $^{-1}$ and head diameter (24.42) cm, the results also showed that spraying by nutrient Lili of 2 ml / L showed superior to characters leaf length and number of branches totaled effect two (13.75) cm and (30.90) branch. Plant^{-1} respectively, and the superiority of the spray when the 1 ml / L. for the head diameter (24.72) cm, while the nutrient levels on other characteristics were not significant. The combination of irrigation method and nutrient levels, showed that the combination of drip irrigation and level of nutrient 1 ml / L greater of plant height and leaves number significant on other combinations influence (31.10) cm, the superiority of interaction between drip irrigation and the level 2 ml /L of nutrient Lili show superiority to characters total yield, leaf length, number of branches, number of leaves and head diameter reached influence (11.33) kg. D^{-1}, (17.223 cm), (31.97) branch. Plant $^{-1}$, (32.33) leaf. Plant $^{-1}$ and (25.75) cm, respectively. the combination of drip irrigation and 2 ml/L nutrient level of Lili on branch number, leaves number, and the total yield on the combination of surface irrigation with control treatment and 1ml/L of nutrient. The combination of drip irrigation and 2 ml/L nutrient showed significant result of head characteristic compared to control treatment for both irrigation methods.

Key words: Organic, broccoli, irrigation.

المقدمة

يعتبر نبات البروكلي *Brassica oleracea* var italica احدى نباتات العائلة الصليبية Brassicaceae الذي انتشرت زراعته من العهد الروماني، وتعتبر منطقة حوض البحر الابيض المتوسط موطنه الاصلي، ويتميز بقيمته الغذائية العالية حيث يحتوي كل 100 غم من الرأس الزهري تقريباً على 89.1 غم ماء و 32 سعرة حرارية و 3.6 غم بروتين و 0.3 غم دهون و 5.9 غم كاربوهيدرات بالإضافة الى العناصر الغذائية الحديد والصوديوم والبوتاسيوم وكذلك فيتامين A (حسن ، 2003) والنبات عشبي حولي والجذر وتدي يتعمق في التربة يصل ارتفاع النبات الى 60 سم، يوجد في نهاية الساق عنقود كثيف مندمج من البراعم الزهرية يشكل رأساً كبيراً نسبياً وذا لون اخضر، كما وينتج النبات عدد من الرؤوس الجانبية ويحمل النبات اوراق كبيرة طويلة على الساق القصيرة تشبه اوراق القرنابيط الا انها متصلة قليلاً (دليل انتاج البروكلي ،2006)، وان السماد العضوي له دور مباشر في نمو النبات ويعتبر مصدر للمغذيات الضرورية وتحسين الخصائص الفيزيائية والفسيولوجية للتربة، وتلعب العناصرالغذائية دوراً اساسياً في تغذية نبات البروكلي، اذ يعتبر البروكلي من النباتات المجهدة للتربة لاستنزافه كمية كبيرة من العناصر الغذائية خلال فترة نموه لذا تعتبر التغذية الورقية وسيلة مهمة لتوفير ما يحتاجه النبات من عناصر غذائية مما ينعكس على زيادة النمو والحاصل وتحسين النوعية (الحريشاوي ، 2005) .

وقد اجريت دراسات عديدة من قبل عدد من الباحثين على نبات البروكلي اختبرت فيها تأثير معاملات مختلفة، فقد ذكر Hoffman و Martin (1993) تأثير انظمة مختلفة للري في مجموعة من محاصيل الخضر من بينها البروكلي بيّنا فيها ان نظام الري بالتنقيط تفوق معنوياً على انظمة الري الاخرى المستخدمة كما اوضحا ان الري بالتنقيط ادى الى زيادة في الحاصل للنبات وقلل من انجراف التربة وتبخير المياه. اشار Kumar وآخرون (2008) في دراسة كفاءة انتاج نبات البروكلي تحت انظمة ري مختلفة ان الري بالتنقيط كان له تأثير معنوي في صفات حاصل الاقراص الزهرية والحاصل الكلي للنبات ووزن الرأس الزهري، وبين Ayas وآخرون (2011) في دراسة تأثير الري في نمو نبات البروكلي النامي في الظلة النباتية ان التقليل في مياه الري كان لها تأثير في صفات ارتفاع الرأس وقطر الرأس ووزن الرأس والمادة الجافة، ولاحظ Abouel-Majeed وآخرون ،(2009) زيادة معنوية للوزن الطري والجاف لنبات البروكلي باستخدام حامض الهيومك والسماد المركب عن طريق الري بالتنقيط. واوضحت خلف (2010) في دراسة تأثير الرش للأسمدة الكيماوية والعضوية في نمو وحاصل القرنابيط وجود اختلافات معنوية بين المغذيات المستخدمة في التجربة لصفات عدد الاوراق والمساحة الورقية ونسبة الكلوروفيل ووزن الرأس الزهري وقطره والحاصل الكلي والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري. واشار المالكي (2013) في دراسة تأثير مستخلص الطحالب البحرية في نمو وحاصل صنفين من نبات اللهانة المزروعين في المناطق الصحراوية ان اضافة المادة العضوية كان لها تأثير معنوي في صفات ارتفاع النبات وعدد الاوراق الخارجية والملتفة والوزن الطري والوزن الجاف للمجموع الجذري، وفي دراسة قام بها Farahzety و Aishah (2013) على تأثير التسميد العضوي في نمو نبات القرنابيط تحت البيئة المكيفة وجد ان الاسمدة العضوية كان لها تأثير معنوي في صفات وزن الرأس وقطر الرأس وموعد النضج، لذلك فقد هدفت الدراسة الى معرفة طريقة الري المناسبة وافضل تركيز للمغذي Lili في نمو نبات البروكلي.

المواد وطرائق البحث

اجريت الدراسة في محطة ابحاث البستنة التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة-جامعة تكريت خلال موسم الزراعة الخريفي (2013 – 2014) وتم زراعة البذور البروكلي صنف Calabrese المنتج من قبل شركة Jamie Oliver and Wilko company في اطباق فلينية بتاريخ 2013/9/20 داخل الظلة النباتية، وعند وصول النباتات الى الحجم المناسب بطول 7-10 سم و (5-6) اوراق حقيقية وبطول (7-10) سم تم نقلها من الاطباق الفلينية وشتلت النباتات في الحقل بتاريخ 2013/11/25 على مروز وعلى جهة واحدة من المرز وبواقع ثلاث مروز لكل وحدة تجريبية واحتوى المرز الواحد على 10 نباتات، وكانت المسافة بين مرز واخر 75 سم و 40 سم بين شتلة واخرى، استخدم في التجربة عاملين، العامل الاول طريقة الري بنوعين: سيحي والتنقيط، والعامل الثاني الرش بالمغذي Lili المنتج من شركة Diamond Grow بثلاث مستويات: بدون رش (معاملة المقارنة) والرش بتركيز 1 مل/ لتر والرش بتركيز 2 مل /لتر.

جدول (1) نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة حقل التجربة ومكونات المغذي العضوي Lili

مكونات تربة الحقل	pH	N%	P%	K%	Humic acid%	غرين %	طين %	E. C	رمل %	الجبس %
المقادير	7.9	1.8	0.12	0.81	0.25	61	25	0.75	14	16.3
مكونات المغذي العضوي Lili	pH	N%	P%	K%	Humic acid%	Mg	Fe	MN	Ca	B
المقادير	7.5	0.2	0.03	2.25	12. 4	0.01	0.066	0.002	0.17	0.001

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بثلاث مكررات (الراوي وخلف الله ،2000) وحللت النتائج باستخدام برنامج SAS وقورنت المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 5%

اخذت القياسات من خمس نباتات عشوائياً لكل وحدة تجريبية وتم خلال التجربة دراسة الصفات التالية :

1- ارتفاع النبات (سم): تم قياسها في نهاية موسم النمو بالمسطرة من منطقة اتصال النبات بالتربة الى القمة .
2- الحاصل الكلي (كغم . دونم$^{-1}$): تم قياسها وفق المعادلة التالية:

الحاصل الكلي=(الحاصل للوحدة التجريبية (كغم)/مساحة الوحدة التجريبية)×2200 م^2 (الصواف، 2012) .

3- طول الورقة (سم): تم قياسها بالمسطرة من محل اتصالها بالنبات الى قمة الورقة .
4- عدد الافرع (فرع . نبات$^{-1}$): تم قياسها بحساب عدد الافرع لكل نبات .
5- عدد الاوراق (ورقة . نبات$^{-1}$): تم قياسها بحساب عدد الاوراق على النبات .
6- قطر الرأس (سم). حسبت بقياس قطر الرأس بالمسطرة .

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (2) تأثير طريقة الري وتركيز المغذي العضوي (Lili) في الصفات المدروسة لنبات البروكلي اذ يوضح الجدول ان طريقة الري بالتنقيط اظهرت تفوقاً معنوياً لجميع الصفات المدروسة على طريقة الري السيحي وبلغ التأثير لصفات ارتفاع النبات (26.94) سم والحاصل الكلي (1045.2) كغم. دونم$^{-1}$ وطول الورقة (15.16) سم، وعدد الأفرع (31.322) فرع /نبات وعدد الأوراق (34.67) ورقة . نبات$^{-1}$ وقطر الرأس (24.42) سم مقارنة مع طريقة الري السيحي التي بلغ التأثير فيها لصفات ارتفاع النبات (22.77) سم والحاصل الكلي (557.1) كغم. دونم$^{-1}$ وطول الورقة (9.51) سم، وعدد الأفرع (24.44) فرع /نبات وعدد الأوراق (24.67) ورقة . نبات$^{-1}$ وقطر الرأس (20.23) سم، وقد يعود السبب في ذلك ان الري بالتنقيط يكون اكثر كفاءة في توفير الرطوبة حول المجموع الجذري وتقليل نمو الادغال حولها وكذلك توفير العناصر الغذائية حول المجموعة الجذرية للنبات من خلال تقليله ترشيحها الى طبقات التربة السفلى والذي ادى الى زيادة النمو والحاصل للنبات (Kruger وآخرون ، 1999) و (Kumar وآخرون،2008). بينما اظهر الرش بالمغذي العضوي Lili بالتركيز 2 مل/لتر تفوقاً معنوياً لصفة طول الورقة بلغ تأثيره (13.75) سم مقارنةً مع معاملة المقارنة التي اظهرت اقل تأثير بلغ (10.37) سم، كما تفوق الرش بالتركيز 2 مل/لتر معنوياً لصفة عدد الافرع اذ بلغ (30.90) فرع /نبات على الرش بالتركيز 1 مل/لتر الذي اعطى اقل تأثير بلغ (25.67) فرع . نبات$^{-1}$، واظهر الرش بالمغذي Lili بتركيز 1 مل/لتر تأثيراً معنوياً لصفة قطر الرأس بلغ (24.72) سم متفوقاً على معاملة المقارنة التي اظهرت اصغر قطر للرأس بلغ (18.13) سم، وقد يعزى هذا الى ان استعمال المغذي العضوي رشاً على الاوراق ادى الى تحسين بعض الصفات المدروسة لما يحتويه من عناصر غذائية مهمة تدخل في عملية التمثيل الكاربوني والتنفس وفي عملية البناء البروتوبلازمي اذ انها تدخل في تركيب الاحماض النووية الضرورية لانقسام الخلايا RNA و DNA ومن ثم الزيادة في نمو النبات (Verkleij ، 1992) .

جدول (2) تأثير طريقة الري و الرش بالمغذي Lili على الصفات المدروسة لنبات البروكلي

المعاملة / الصفة		ارتفاع النبات سم	الحاصل الكلي كغم. دونم$^{-1}$	طول الورقة سم	عدد الافرع فرع. نبات$^{-1}$	عدد الاوراق ورقة. نبات$^{-1}$	قطر الرأس سم
طريقة الري	سيحي	22.77b	557.1b	9.51b	24.44b	24.67b	20.23b
	تنقيط	26.94 a	1045.2 a	15.16a	31.32a	34.67	24.42a
الرش بالمغذي Lili	Control	22.67a	625.9a	10.37b	27.08ab	27.17a	18.13b
	1 مل/لتر	27.18a	826.5a	12.86ab	25.67b	26.42a	24.72a
	2 مل/لتر	24.72a	951.1a	13.75a	30.90a	30.92a	24.12a

يوضح الجدول (3) تأثير التداخل بين طريقة الري والرش بالمغذي العضوي (Lili) في الصفات المدروسة لنبات البروكلي، اذ يتبين من الجدول ان التداخل بين طريقة الري بالتنقيط والرش بالمغذي العضوي بتركيز 1 مل /لتر اعطى اعلى ارتفاع للنبات بلغ (31.10) سم متفوقاً معنوياً على باقي التداخلات ولم يختلف معنوياً عن التداخل بين الري بالتنقيط والرش بتركيز 2 مل/لتر والتداخل بين الري السيحي ومعاملة المقارنة، بينما اقل ارتفاع للنبات كان عند التداخل بين الري السيحي والتركيز 2 مل/لتر بلغ (22.67) سم، وفي صفة الحاصل الكلي اعطى التداخل بين الري بالتنقيط والرش بالمغذي بتركيز 2 مل/لتر اعلى حاصل بلغ (1133.4) كغم. دونم$^{-1}$ مقارنةً بأقل حاصل للتداخل بين الري السيحي ومعاملة المقارنة بلغ (356.5) كغم . دونم$^{-1}$، ولصفة طول الورقة اعطى التداخل بين الري بالتنقيط والرش بالمغذي بتركيز 2 مل. لتر$^{-1}$ اكبر تأثير بلغ (17.22) سم متفوقاً معنوياً عن باقي التداخلات الا انه لم يختلف معنوياً عن التداخل بين الري بالتنقيط والرش بالمغذي العضوي بتركيز 1 مل/لتر وكان اقل طول للورقة بلغ (7.77) سم للتداخل بين الري السيحي ومعاملة المقارنة، وفي صفتي عدد الافرع وعدد الاوراق للنبات فقد اظهر التداخل بين الري بالتنقيط والتركيز 2 مل/لتر للمغذي العضوي تفوقاً معنوياً لصفتي عدد الأفرع وعدد الأوراق بلغ (31.97) فرع. نبات$^{-1}$ و(32.33) ورقة . نبات$^{-1}$ على التوالي بالمقارنة مع اقل قيمة للتداخل بين الري السيحي وتركيز المغذي 1 مل . لتر$^{-1}$ بلغ (20.50) فرع . نبات$^{-1}$ و(21.83) ورقة . نبات$^{-1}$ للصفتين على التوالي، أما لصفة قطر الرأس فقد اعطى التداخل بين الري بالتنقيط والرش بالمغذي بتركيز 1 مل . لتر$^{-1}$ اكبر قطر للقرص بلغ (27.42) سم متفوقاً معنوياً على التداخل بين الري السيحي ومعاملة المقارنة والري بالتنقيط ومعاملة المقارنة ولم يختلف معنوياً عن باقي التداخلات واظهر التداخل بين معاملة المقارنة والري السيحي اصغر قطر للرأس بلغ (16.18) سم، ويعتقد ان طريقة الري بالتنقيط ساهمت بتوفير مياه الري حول المجموع الجذري للنبات وقلل انتشار الادغال الامر الذي ادى الى زيادة كفاءة امتصاص الجذر للماء (Ayas وآخرون ،2011)، كما ان الري بالتنقيط يعمل على تقليل تبخر المياه من التربة المحيطة بالجذر مما يؤدي الى عدم حصول اجهاد لماء التربة كما تعمل الطريقة على جعل التربة خزان للماء تزود النبات يومياً بمتطلبات الماء وتداخل تأثير الري بالتنقيط مع الرش بالمغذي العضوي وهذا قد يؤدي بالنتيجة الى زيادة كفاءة مياه الري المستخدمة من قبل النبات وزيادة نموه (Gutezeit ، 2004)، ان التأثير الايجابي للرش بالمغذي العضوي في نمو النبات قد يعود سببه لدور الاحماض الامينية في تكوين البروتينات والانزيمات والهرمونات وتكوين الحوامض النووية DNA وRNA وبوجود هذه المركبات في انسجة النبات يساعد على زيادة سرعة انقسام الخلايا وزيادة حجمها وعددها وبالنتيجة يزداد حاصل

النبات الواحد بمكوناته (Alabi، 2006) فضلا عن دور الاحماض العضوية الناتجة من التسميد الورقي في زيادة جاهزية العناصر الصغرى في التربة (خلف، 2010).

جدول (3) تأثير التداخل بين طريقة الري والرش بالمغذي Lili في الصفات المدروسة لنبات البروكلي

الصفة / التداخل	ارتفاع النبات سم	الحاصل الكلي كغم. دونم-1	طول الورقة سم	عدد الافرع فرع . نبات-1	عدد الاوراق ورقة. نبات-1	قطر الرأس سم
ري سيحي× Control	24.0ab	356.5c	7.78d	23.00b	22.67b	16.18c
ري سيحي× تركيز 1 مل/لتر	23.27b	546.1bc	10.28cd	20.50b	21.83b	22.02a
ري سيحي× تركيز 2 مل/لتر	21.03b	768.7abc	10.47cd	29.83a	29.50a	22.4ab
ري بالتنقيط× Control	21.33b	895.4ab	12.97bc	31.17a	31.67a	20.0bc
ري بالتنقيط× تركيز 1 مل/لتر	31.10a	1106.8a	15.28ab	30.83a	31.00a	27.42a
ري بالتنقيط×تركيز 2 مل/لتر	28.4ab	1133.4a	17.223a	31.967a	32.333a	25.75a

المصادر

1. الحريشاوي ، احمد كريم صحن (2005) . تأثير الرش ببعض المغذيات في نمو وحاصل البطاطا ومحتوى العناصر الغذائية . رسالة ماجستير . قسم البستنة-كلية الزراعة/جامعة بغداد . العراق .
2. الراوي ، خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله (2000) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر- جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جمهورية العراق .
3. الصواف، احمد فاس سالم (2012). تأثير حجم أوعية الشتل والتغطية وحامض الهيومك في النمو والإنتاج الكمي والنوعي للهانة Brassica oleracea capitata group ، رسالة ماجستير ، قسم البستنة وهندسة الحدائق ، كلية الزراعة، جامعة الموصل . العراق .
4. المالكي، عبد الحسين قاسم (2013) تأثير مستخلص الطحالب البحرية بايوزيم (Biozyme TF) في نمو وحاصل صنفين من نبات اللهانة (Brassica oleracea capitata L.) المزروعين في المناطق الصحراوية ، مجلة ابحاث البصرة (العلميات) 39(4): 88-97 .
5. حسن ، احمد عبد المنعم (2003) انتاج الخضر الكرنبية والرمرامية ، الدار العربية للنشر والتوزيع . مصر .
6. خلف ، سعاد محمد (2010). تأثير الرش والاضافة للأسمدة الكيميائية والعضوية في نمو وحاصل القرنابيط (Brassica oleracea var.Botrytis) صنف سولدسنو، مجلة الانبار للعلوم الزراعية ، 8(3) : 132-142 .
7. دليل انتاج البروكلي (2006) المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا ، مشروع تنمية الصادرات البستنية ونقل التكنلوجيا – وزارة الزراعة . الاردن .
8. Abouel-Majeed, M.M., A.A. Abd El-Fattah and E.M. Selim (2009). Influence of mineral and organic fertilization methods on growth yield nutrient uptake by broccoli crop. World journal of agriculture Science. 5 (5): 582-589.
9. Alabi, D.A.(2006). Effect of fertilizer phosphorus and poultry drooping treatment on growth and nutrient components of pepper (Capsicum annuum)African Journal of Biotechnology Vol.5(8)PP.671-677.
10. Ayas, S . H. Orta and S. Yazgan (2011). Deficit irrigation effects on broccoli (Brassica oleracea L.var. Monet) yield in unheated greenhouse condition , Bulgarian J. Agric Sci, 17(4): 551-559 .
11. Farahzety, A.M. and H. Siti Aishah(2013).Effects of organic fertilizers on performance of cauliflower (Brassica oleracea var. botrytis) grown under protected structure, J. Trop. Agric. and Fd. Sci. 41(1): 15–25.
12. Gutezeit, B., (2004). Yield and nitrogen balance of broccoli at different soil moisture levels. Irrig. Sci., 23: 21–27.
13. Hoffman , G.J. and D.L. Martin (1993). Engineering system to enhace irrigation per for mance irrigation J. Sci. 14(2):53-63 .
14. Kruger, E., G. Schmidt and U. Brucker, (1999) . Scheduling strawberry irrigation based upon tensiometer measurement and a climatic water balance model. Scienta Horticulturae, 81: 409–424.
15. Kumar, J. Lordwin Girish and Tayal senseba (2008) . Yield, irrigation production efficiency and economic return of broccoli (Brassica oleracea Var. Italica) under different irrigation methods and schedules, J. Envi. Res. Devel. 2 (4): 513-522 .
16. Verkleij F.M.: .(1992)Seaweed extracts in Agriculture and Horticulture .Areview, Bio. Agric. Hort. 8:309- 324.