

تأثير استخدام الخليط البكتيري (*Bacillus, Azospirillum, Pseudomonas*) و *Saccharomyces cerevisiae* على بعض الصفات الخضرية لصنفي الطماطة Sakata و NR تحت ظروف البيت البلاستيكي

علي كريم سلومي
كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء

الخلاصة :

اجريت التجربة في البيوت البلاستيكية التابعة لقسم البستنة في كلية الزراعة - جامعة القاسم الخضراء في خريف 2012 على صنفين من الطماطة *Sakata Lycopersicon esculentum* Mill. و NR باستخدام عدد من العوامل الاحيائية المفيدة من خليط مسحوق بكتيريا (*Bacillus megaterium, Azospirillum lipoferum, Pseudomonas striata*) بثلاث تراكيز مضافة الى التربة (0.3,0.6,0.9) غم وخميرة *Saccharomyces cerevisiae* بثلاث تراكيز رشاً على الاوراق (0,10,20) غم / لتر مع تداخلاتهما. بينت النتائج الى وجود تأثير ايجابي وتحسن واضح لجميع المعاملات المستخدمة مقارنة بمعاملة السيطرة على كلا الصنفين لصفات طول النبات وقطر الساق ومحتوى الكلوروفيل والوزن الجاف للمجموع الخضري بشكل عام.

Abstract:

An experiment was conducted in green houses of dept. of Horticulture in college of Agriculture – University of Green Qassim in Autumn 2012 for two cultivar Sakata and NR of tomato *Lycopersicon esculentum* Mill. by using many beneficial biofactors as mix powder of bacteria (*Bacillus megaterium, Azospirillum lipoferum, Pseudomonas striata*) about three concentrations ground application (0.3,0.6,0.9) gm and the yeast *Saccharomyces cerevisiae* with three conc. (0,10,20) gm/l. foliar application with its interaction. the results showed a positive promoting effect to all treatments as compared with the control for the two cultivars for plant height, stem diameter, chlorophyll content and the dry weight of plant characters generally.

المقدمة :

تعتبر الطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill. العائدة للعائلة الباذنجانية Solanaceae واحدة من اهم محاصيل الخضار في العالم وتحتل المرتبة الثانية بعد محصول البطاطا في كثير من الدول لاهميتها الاقتصادية والتغذوية اذ تدخل في الصناعات الغذائية او تؤكل طازجة. تحتوي ثمار الطماطة على فيتامينات A ، B ، C ، كما وتعتبر الثمار واطئة السعرات الحرارية (Sharafzadeh, 2012)، تحتوي ثمار الطماطة على الحديد والفسفور والالياف الغذائية وصبغة اللايكوبين Lycopene التي لها دور كعامل مضاد للاكسدة Anti-oxidant التي لها اهمية للوقاية من الامراض السرطانية. (Naika, 2005). ولاشك بان زيادة الطلب على الطماطة كخضار تسويقية طازجة او كمادة تدخل في الصناعات الغذائية تظهر حاجة ملحة لزيادة انتاج هذا المحصول ويمكن تحقيق ذلك من خلال استخدام اصناف جيدة و طرق التسميد ومنها الكيميائي وري ومكافحة افات حديثة تلائم تطورات العصر الحديث، ولا يخفى ايضا مساوئ التسميد الكيميائي والاستخدام المتكرر للاسمدة الكيميائية واثره على البيئة والتربة بشكل خاص وعلى نوعية المنتج الزراعي خصوصا وانه ثبت ان التسميد الكيميائي له اثر ضار على صحة

الانسان من جانب اخر ادى ظهور مفاهيم الزراعة النظيفة الخالية من المواد الكيميائية والزراعة العضوية شجعت على ايجاد بدائل تسميدية او استخدام عوامل منها العوامل الاحيائية في التربة من بكتريا وفطريات مفيدة يمكن لها ان تجهز العناصر والمغذيات للنبات ومنها بكتريا *Bacillus* و *Azospirillum* و *Pseudomonas* الممكن تواجدها طبيعيا في التربة.اذ ان بعض الانواع تحت هذه الاجناس لها التأثير الايجابي للنبات من خلال زيادة نمو النبات وبقية الصفات وصولا الى الحاصل (Lenin and Jayanthi,2012) و (Sekar و Kandavel، 2010)، ولها القدرة على زيادة جاهزية النتروجين والفسفور والعناصر الصغرى في التربة للنبات (Hari and Pal, 2012). فالانواع البكتيرية التي تعيش في التربة وتتعايش مع جذور النبات ومعززة لنموه يصطلح لها Plant Growth Promoting Rhizobacteria أي البكتريا المشجعة لنمو النبات ومن ضمنها الاجناس الثلاث اعلاه التي تقع في طليعة اجناس PGPR المدروسة في العالم (Klopper و Scroth، 1981؛ Steenhoudt و Vanderleyden، 2000).

بالاضافة الى استخدام بكتريا PGPR كعوامل احيائية مجهرية للمجموع الجذري استخدمت كائنات مجهرية اخرى مفيدة للمجموع الخضري ومنها خميرة *Saccharomyces cerevisiae* هي احد انواع الفطريات التي تتبع مملكة الفطريات Mycota و لها الدور الايجابي لتعزيز نمو النبات ومواصفاته الخضرية ومحتوى الكلوروفيل والكاروتينات حيث ان للخميرة خصائص تغذوية عند استخدامها رشا على النبات وتحفز نموه كونها مصدر للفيتامينات والانزيمات والاحماض الامينية والهرمونات النباتية (Phytohormones) (El-lethy و اخرون، 2011؛ Abou El-Nasr و اخرون، 2011؛ Barnett و اخرون، 1990). لذا هدفت الدراسة الى معرفة قدرة بعض الكائنات المجهرية من بكتريا وفطر على زيادة المواصفات الخضرية لصنفين جديدين من الطماطة Sakata و NR يزرعان زراعة محمية في بابل، العراق.

مواد وطرق العمل:

نفذت تجربة في البيوت البلاستيكية التابعة لقسم البستنة في كلية الزراعة - جامعة القاسم الخضراء في محافظة بابل في خريف 2012، انتخبت دايات جاهزة للشتل صنفى الطماطة Sakata و NR والمجهزين من قبل القسم بنفس العمر واستخدم مسحوق خليط بكتيري من انتاج:

Bio nutri care™ (Dr. Rajan labs ,India pvt.ltd.) powder of bacteria mix (*Bacillus megaterium*+*Pseudomonas striata*+*Azospirillum lipoferum*) active material = 12% (5×10^9 cell per gm) with 88% inactive material

يحوي انواع البكتريا اعلاه واستخدمت بثلاث تراكيز كمعاملات ارضية بطريقة الكبسلة (Encapsulation) اذ عبئ المسحوق البكتيري بكبسولات فارغة جديدة توضع في الحفرة المخصصة لكل داية كما استخدمت الخميرة *Saccharomyces cerevisiae* بثلاث تراكيز كمعاملات ورقية وكما في المعاملات ادناه:

T 1 : Control.

T 2 : B1Y0.

T3 : B2Y0.

T4 : B3Y0.

T5 : B1Y1.

T6 : B2Y1.

T7 : B3Y1.

T8 : B1Y2.

T9 : B2Y2.

T10: B3Y2.

B1 = 0.3 غم مسحوق بكتيري ، B2 = 0.6 غم ، B3 = 0.9 غم .
 Y0 = صفر غم / لتر مسحوق خميرة *Saccharomyces cerevisiae* ، Y1 = 10 غم / لتر ، Y2 = 20 غم / لتر.

حضر محلول الخميرة في الماء المقطر وترك لمدة 12 ساعة لتنشيط الخميرة ومن ثم استخدامها. كل معاملة تتضمن ستة مكررات ضمن تصميم RCBD. رشت النباتات بمحلول الخميرة بعد ثلاث اسابيع من شتل البادرات ويرش محلول الخميرة كل عشرة ايام بواقع اثنا عشر رشة. تم اخذ النتائج في نيسان 2013 ، اخذت صفات طول النبات وقطر الساق ومحتوى الكلوروفيل باستخدام جهاز Chlorophyllmeter (شركة Japan Minolta) بوحدرة SPAD والوزن الجاف للمجموع الخضري للنباتات. حلت النتائج احصائيا باستخدام برنامج Genestat.

النتائج والمناقشة :

يتضح من الاشكال المبينة ادناه تاثير المعاملات على الصفات المدروسة لكلا صنف الطماطة Sakata و NR وجود تاثير ايجابي واضح لخليط البكتريا المضافة للتربة *Bacillus megaterium+Pseudomonas striata+Azospirillum lipoferum* والخميرة *Saccharomyces cerevisiae* المضافة على الاوراق. ففي صفة طول الساق تفوقت المعاملتين T6 و T8 على باقي المعاملات، كما ان جميع المعاملات تفوقت على معاملة المقارنة ماعدا المعاملة T2 التي لم تتفوق معنويا على المقارنة في الصف Sakata اما في الصنف NR فجميع المعاملات المستخدمة تفوقت معنويا على معاملة المقارنة ، وفيما عدا المقارنة لا توجد فروق معنوية بين معاملات التجربة. الشكل رقم (1).

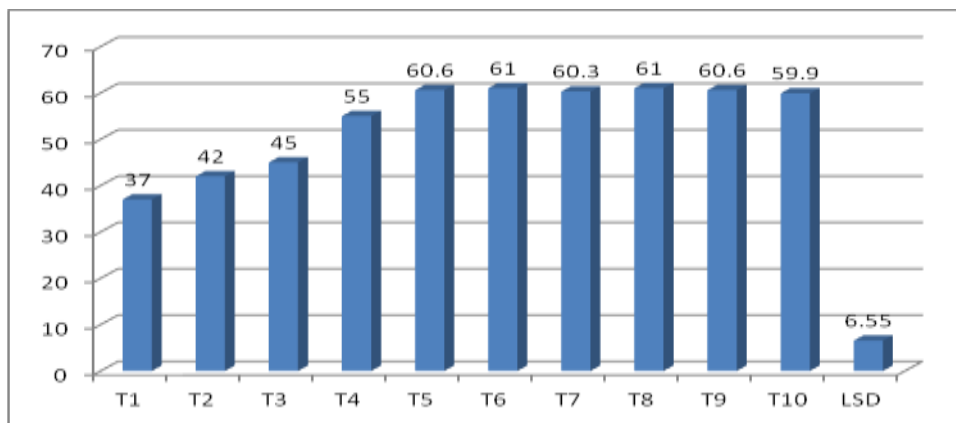
اما في صفة قطر الساق في صنف Sakata فقد بدأت الفروق المعنوية مع معاملة المقارنة تظهر عند المعاملة T6 وصولا لآخر معاملة T10 التي كانت الاعلى من بين المعاملات اما في الصنف NR فقد تفوقت جميع المعاملات معنويا على معاملة المقارنة التي كانت الادنى قيمة بينما كانت المعاملة T7 هي الاعلى. الشكل رقم (2). بينت نتائج محتوى الكلوروفيل في صنف Sakata وجود فروق معنوية بين المعاملات T4 - T10 اما بقية المعاملات فلم تختلف معنويا عن المقارنة التي كانت القيمة الادنى. اما صنف NR فقد تفوقت جميع المعاملات معنويا على معاملة المقارنة عدا المعاملتين T9 و T10.

اما صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري في الصنف Sakata فان جميع المعاملات تفوقت على معاملة المقارنة معنويا وكانت اعلى قيمة المعاملة T10 وتشابهت نتائج الصنف NR مع الصنف الاول. وبشكل عام يتوضح التأثير الايجابي والمشجع للمعاملات البكتيرية مع الخميرة على الصفات المدروسة لصنف الطماطة فقد اشار (Sharafzadeh,2012) الى ان استخدام بكتريا PGPR (*Pseudomonas* و *Azospirillum* و *Azobacter*) يعمل على تحسين نمو الجذور وتحسين عملية امتصاص الماء والعناصر والمغذيات من التربة اضافة الى زيادة معنوية للاوزان الرطبة والجافة للمجموعين الخضري والجاف للطماطة وكذلك محتوى النبات من عناصر N و P و K. وبين (Bar- Ness و اخرون، 1992) ان PGPR لها تاثير بتعزيز نمو النبات وبالتالي زيادة الحاصل كنتيجة لزيادة جاهزية العناصر في التربة للنبات. اذ ان بكتريا PGPR تعمل على زيادة مواصفات النبات لقدرتها على زيادة جاهزية النتروجين والفسفور وكذلك حث النبات على انتاج الهرمونات النباتية مثل الاوكسينات والسايتوكينينات (Vessy، 2003). وبين (Castro و اخرون، 2009) ان بكتريا PGPR لها التأثير في تحسين نمو ومواصفات النبات من خلال قدرة هذه البكتريا على تثبيت النتروجين وزيادة سرعة ذوبانية الفسفور وزيادة جاهزية الحديد وحث النبات على انتاج الهرمونات النباتية اضافة الى توفير الحماية للنبات في منطقة Rhizosphere ضد الانواع الفطرية الممرضة من خلال انزيمات تعمل بالتضاد مع الفطريات. ويمكن لبكتريا PGPR ان توضع ضمن ثلاث قوائم وهي قائمة المسمدات الاحيائية Biofertilizers والمواد التي تحفز على انتاج الهرمونات

Phytohormone stimulators و مبيد احيائي Biopesticide التي لها دور في زيادة الانتاج الزراعي وتحسين نوعيته، الى جانب انه يمكن لهذه البكتريا ان تصنع IAA بعدة طرق في حال توافر الحامض الاميني التربتوفان خصوصا في (*Bacillus subtilis*) Spaepen و اخرون ، 2007 ، Lugtenberg and Kamilova ، 2009 ;

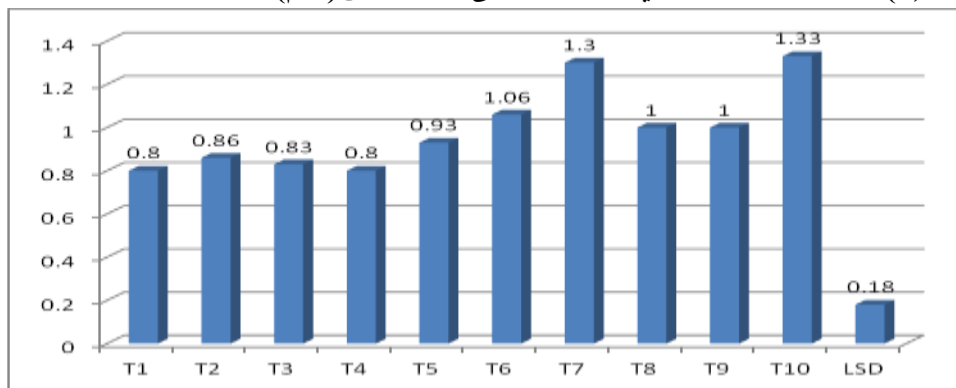
Swain وآخرون، 2007)، إذ أن أنواع PGPR تحفز النبات على إنتاج الجبرلين والاندول استييك اسد Indole acetic acid مما يشجع على زيادة مساحة الجذور وزيادة بتكوين الشعيرات الجذرية وهذا ينعكس ايجابا على كفاءة عمل المجموع الجذري. (Han وآخرون، 2005)، كما أن إضافة بكتريا *Azospirillum sp.* للتربة كان لها دور في زيادة الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري وتبكييرا للازهار. (Dobbelaere وآخرون، 2001) وأكد Boiero وآخرون (2007) أن *Azospirillum sp.* و *Pseudomonas sp.* قد حفزت النبات على إنتاج الجبرلين إضافة الى حدوث زيادة بنمو المجموعين الخضري والجذري بشكل ملحوظ.

وفيما يخص الخميرة *Saccharomyces cerevisiae* ودورها فقد اشار Castelfranco و Beale، 1983 و Kraig و Habers، 1980 الى تأثيرها على تحفيز الخلايا على الانقسام وكذلك الاثر الايجابي بزيادة نسبة الكلوروفيل. ومن جانب اخر فان الخميرة المذكورة عند نشاطها تعد مصدرا للفيتامينات والاحماض الامينية والكاربوهيدرات (Mahmoud، 2001). وكذلك لها دور بانتاج CO₂ مما يترتب على ذلك زيادة في كفاءة عملية البناء الضوئي. (Fell و Kurtzman، 2005). و أوضح Mady، 2009 ان استعمال الخميرة رشا على الاوراق Foliar application ادى الى زيادة في عدد الاوراق و المساحة الورقية و الوزن الجاف للمجموع الخضري و محتوى النبات من الاوكسينات و السايوتوكاينينات و الاحماض الامينية في نبات الباقلاء. ووجد ايضا Ezz El-Din و Hendawy، 2010 ان رش نبات *Borago officinalis* بمحلول الخميرة ضمن تراكيز مختلفة ادى الى زيادة الاوزان الطرية و الجافة للنبات و النسبة المئوية للزيت ووزن البذور و عدد الافرع لكل نبات و طول النبات. و عموما فان الخمائر يمكن استخدامها كمسمدات حيوية Biofertilizers تدعم توجهات الزراعة العضوية و امكانية اعتبارها احد البدائل لغرض انتاج زراعي نظيف (Agamy وآخرون، 2013).



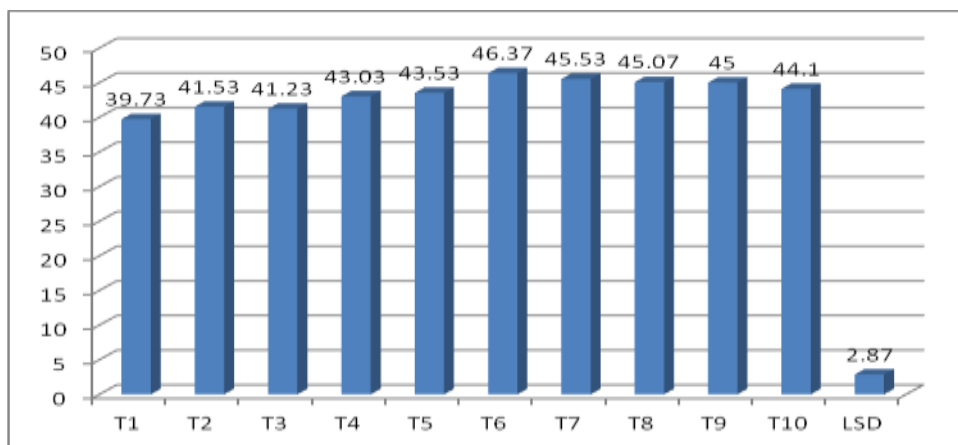
المعاملات

شكل (1) تأثير الخليط البكتيري والخميرة على طول الساق (سم) صنف الطماطة Sakata.



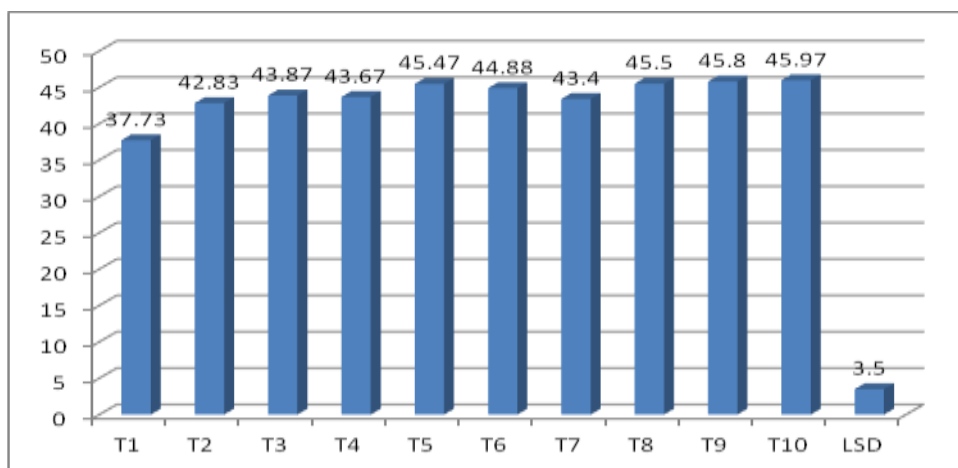
المعاملات

شكل (2) تأثير الخليط البكتيري والخميرة على قطر الساق (مم) صنف الطماطة Sakata.



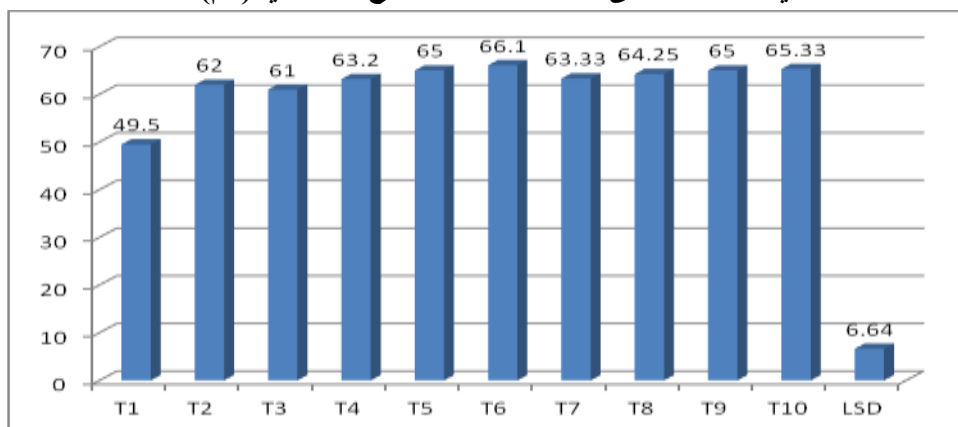
المعاملات

شكل (3) تأثير الخليط البكتيري والخميرة على محتوى الكلوروفيل (SPAD) صنف الطماطة Sakata



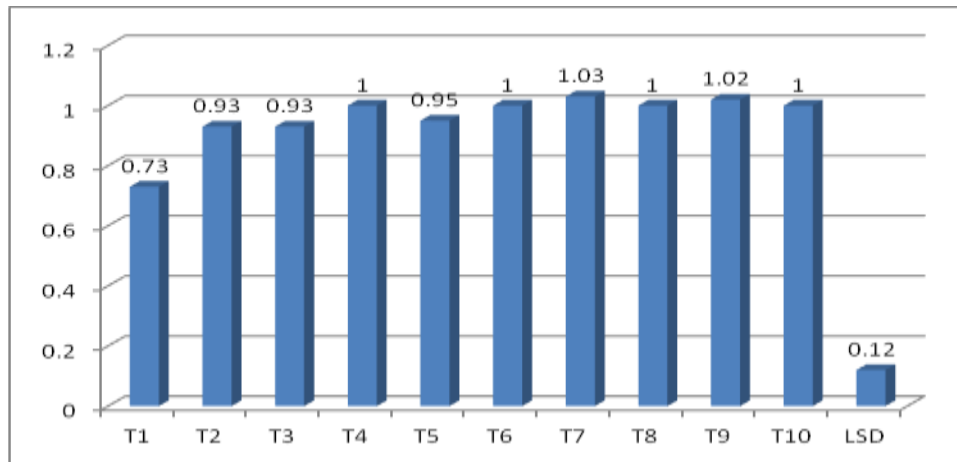
المعاملات

شكل (4) تأثير الخليط البكتيري والخميرة على اللون الجاف للمجموع الخضري (غم) صنف الطماطة Sakata



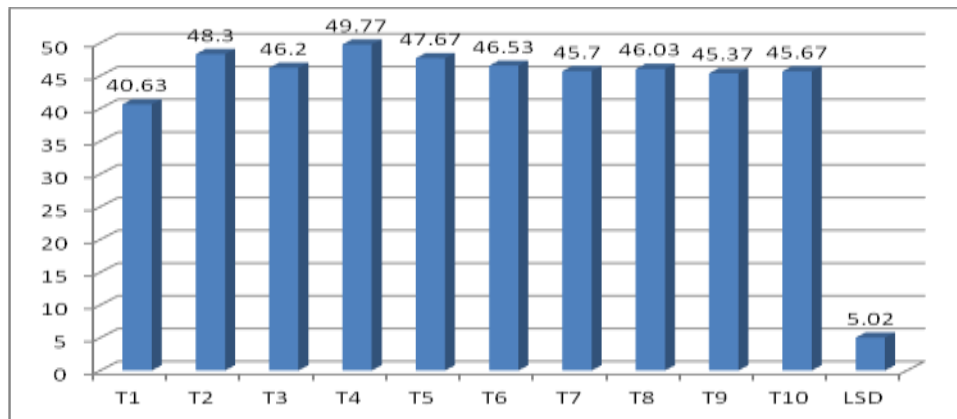
المعاملات

شكل (5) تأثير الخليط البكتيري والخميرة على طول الساق (سم) صنف الطماطة NR.



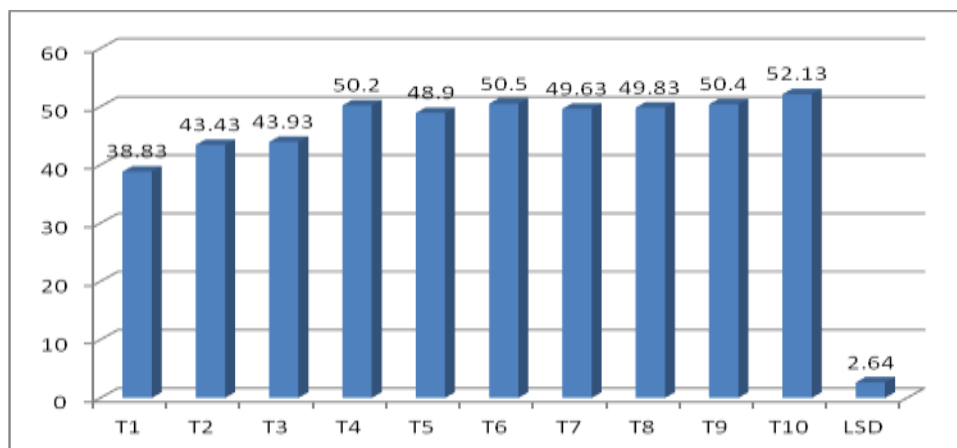
المعاملات

شكل (6) تأثير الخليط البكتيري والخميرة على قطر الساق (مم) صنف الطماطة NR .



المعاملات

شكل (7) تأثير الخليط البكتيري والخميرة على محتوى الكلوروفيل (SPAD) صنف الطماطة NR .



المعاملات

شكل (8) تأثير الخليط البكتيري والخميرة على الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) صنف الطماطة NR .

المصادر :

- Sarafzadeh, Shahram. 2012. Effects of PGPR on growth and nutrient uptake of tomato. International Journal of Advances in Engineering & Technology. Vol. 2, Issue 1, pp. 27-31.
- Naika, Shankara; Joep van Lidt de Jeude; Marja de Goffau; Martin Hilmi and Barbara van Dam.2005. Cultivation of tomato production, processing and marketing. Agrodok 17, Agromisa Foundation and CTA, Agromisa ISBN: 90-8573-039-2,Wageningen.Holland.
- Lenin,G and Jayanthi M. 2012.Efficiency of plant growth promoting rhizobacteria on enhancement and growth ,yield,nutrient content of *Chatharanthus roseus* . International Journal of Research in Pure andApplied Microbiology. ISSN 2277–3843.
- Hari,Ram and Singh Pal.2012.plant growth promoting rhizobacteria in plant productivity and protection.Int. journal of jaipur national univ.vol:1 , issue 2,p: 132- 140.
- Kloepper, JW and Schroth MN .1981. Relationship of in vitro antibiosis of plant growth promoting rhizobacteria to plant growth and the displacement of root microflora. Phytopathology 71:1020–1024
- Sekar, S and Kandavel D .2010. Interaction of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) and endophytes with medicinal plants–new avenues for phytochemicals. J Phytol 2:91–100.
- El-lethy,Safaa;Hasnaa S. Ayad and Fatma Reda.2011.Effect of riboflavin,ascorbic acid and dry yeast on vegetative growth ,essential oil pattern and antioxidant activity of *Geranium Pelargonium graveolens* L. American Eurasian J. Agric. & Environ.Sci.10(5) 781-786.
- About El-Nasr, M.E., R.A. El-Shabrawy and M.M. Abd El-Rahman, 2001. Effect of Bread yeast application and some nutrient elements on squash (*Cucurbita pepo* L) plant growth, yield and fruit quality under conditions of the early summer planting. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 26(7): 4451-4464.
- Barnett, J.A., R.W. Payne and D. Yarrow, 1990. Yeasts, characteristics and Identification. Cambridge University Press, London, pp: 999.
- Bar-Ness, Y. Hadar; Y. Chen; V. Romheld and H. Marschner.1992 Short term effects of rhizosphere microorganisms on Fe uptake from microbial siderophores by maize and oat. Plant Physiol. Vol. 100, PP. 451-456.
- Vessey, J.K. 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers.Plant Soil 255:571–586.
- Castro, R.O; H.A.C. Cornejo; L.M. Rodriguez; J.L.Bucio .2009. The role of microbial signals in plant growth and development. Plant Signal Behav 4(8):701–712.

- Spaepen, S., J. Vanderleyden, R. Remans .2007. Indole-3-acetic acid in microbial and microorganism-plant signaling. In: Uden F (ed) FEMS microbiol rev. Blackwell Publishing Ltd., New York .pp 1–24.
- Lugtenberg, B. and F. Kamilova .2009. Plant growth-promoting rhizobacteria. Annu Rev Microbiol 63:541–556.
- Swain, M.R., S.K. Naskar, R.C. Ray .2007. Indole-3-acetic acid production and effect on sprouting of yam *Dioscorea rotundata*
- L. minisettis by *Bacillus subtilis* isolated from culturable cowdung microflora. Pol J Microbiol 56:103–110.
- Han, J., L .Sun, X .Dong, Z. Cai, X .Sun, H .Yang, Y. Wang and W. Song .2005. Characterization of a novel plant growth-promoting bacteria strain Delftia tsuruhatensis HR4 both as a diazotroph and a potential biocontrol agent against various plant pathogens. Syst Appl Microbiol 28(1):66–76.
- Dobbelaere, S., A .Croonenborghs, A .Thys and D. Ptacek .2001. Responses of agronomically important crops to inoculation with *Azospirillum*. Aust J Plant Physiol 28:871–879.
- Steenhoudt, O. and J. Vanderleyden .2000. *Azospirillum*, a free-living nitrogen-fixing bacterium closely associated with grasses: genetic, biochemical and ecological aspects. FEMS Microbiol Rev 24:487–506.
- Boiero, L., D .Perrig, O.Masciarelli, C.Penna, F.Cassan and V. Luna .2007. Phytohormone production by three strains of *Bradyrhizobium japonicum* and possible physiological and technological implications. Appl Microbiol Biotechnol 74:874–880.
- Castelfranco, P.A. and S.I. Beale 1983. Chlorophyll biosynthesis recent advances and areas of current interest. Ann. Rev. Plant Physio., 34: 241-278.
- Kraig, E. and J.E. Haber, 1980. Messenger ribonucleic acid and protein metabolism during sporulation of *Saccharomyces cerevisiae*. J. Bacterial., 144: 1098-1112.
- Mahmoud, T.R., 2001. Botanical studies on growth and germination of *Magnolia grandiflora* L.) Plants. M.Sc. Thesis, Fac. Agric., Moshtohor, Zagazig Univ., 103 pp.
- Kurtzman, C.P and J.W.Fell .2005. Biodiversity and Ecophysiology of Yeasts(In: The Yeast Handbook, Gabor P, de la Rosa CL) Berlin, Springer. pp. 11-30.
- Mady, A.M., 2009. Effect of foliar application with yeast extract and zinc on fruit setting and yield of faba bean (*Vicia faba* L). J. Biol. Chem. Environ. Sci., Vol. 4(2): 109-127.
- Ezz El-Din, Azza and S.F. Hendawy. 2010. Effect of Dry Yeast and Compost Tea on Growth and Oil Content of *Borago Officinalis* Plant. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 6(4): 424-430.
- Agamy, Ramadan., Mohamed hashem and Saad Alamri. 2013. Effect of soil amendment with yeasts as bio-fertilizers on the growth and productivity of sugar beet. African Journal of Agricultural Research Vol. 8(1), pp. 46-56.