LJEEST

ISSN 2710-5237
www.srcest.org.ly/jou

المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

Libyan Journal of Ecological & Environmental Sciences and Technology(LJEEST)

DOI: https://doi.org/10.63359/6akp6x51

تأثير تراكيز مختلفة من الحمأة على نبات البصل

ميلاد محمد الصل محمد الجروشى فاطمة الحشانى

ARTICLE INFO

Vol. 3 No. 1 June 2021

Pages A (6 - 13)

Article history:
Received 13 November 2020
Accepted 21 December 2020

Authors affiliation
Botany Department, Faculty of Science, Misrata University, Misrata, Libya.
M.M.Aljarroushi@Sci.misuratau.edu.ly

Keywords:
sludge, Allium cepa, mineral elements, chlorophyll, sugars, proteins

© 2021
Content on this article is an open access licensed under creative commons CC BY-NC 4.0

الملخص

أجريت هذه الدراسة في كلية العلوم /جا معة مصراته في شهر12 ديسمبر 2016م داخل الصوبة الزجاجية بهدف مقارنة التسميد بتراكيز مختلفة من الحمأة الناتجة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي بمصراته وتأثير ذلك على نبات البصل **Allium cepa** ومقارنتها بالسماد الكيماوى **NPK**، حيث طحنت الحمأة وأضيفت الي التربة بتركيزات مختلفة (15، 30، 45 طن/ هكتار) بالإضافة الى الشاهد وتمت الزراعة في احواض بلاستيكية حجم (57×37×15سم) بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة. اظهرت نتائج الدراسة ان الحمأة الناتجة من محطة المعالجة بمصراتة تقريباً متعادلة الرقم الهيدروجيني (6.86) وجميع العناصر الثقيلة في الحدود المسموح بها مقارنة بالمواصفات القياسية السورية والالمانية للحمأة المستخدمة في الزراعة. كما اظهرت نتائج الدراسة المورفولوجية لنبات البصل انه لا يوجد فروق معنوية في جميع المعاملات مقارنة بالشاهد، بينما اظهرت الخواص الفسيولوجية في السكريات نقصا معنوياً والبروتينات زيادة معنوية عند المعاملة (45 طن/ هكتار) وكذلك في اليخضور **A** عند المعاملتين (15، 30 طن/هكتار) ولم تظهر العناصر المعدنية البوتاسيوم، الكالسيوم، ماغنسيوم، الحديد، الكروم والكادميوم فروقا معنوية بينما النحاس، الخارصين، الرصاص والزرنيخ اظهرت نقصا معنويا مقارنة بالشاهد، وجميع العناصر المدروسة في جميع المعاملات كانت في الحدود المسموح بها مقارنة بالمواصفات القياسية السورية والالمانية.

Effect of Different Sludge Concentrations on Onions *Allium Cep* L

Milad M. Alsoul, Mohamed M. Aljarroushi, Fatama O. Elhashani

Abstract, This experiment conducted at the Faculty of Science - Misurata University, inside a greenhouse in December -2016. This study was aim to comparing different concentrations of sludge from Misurata wastewater treatment, its effect on Allium cepa, and comparing it with chemical fertilizer NPK. Sludge was ground and added to the soil at different concentrations (15, 30, 45 tons / ha) in plastic ponds size (57 x 37 x 15 cm) at three repetitions for each treatment. The result showed that, the sewage sludge treatment was approximately to pH (6.86) and heavy metals in the allowed limits them compared to the German and Syria standard specifications for sludge in agriculture. Addition the results of the morphological study was unsignificant differences in all treatments compared to the control, although the physiological properties of sugars and proteins showed a significant increase to treatment (45 tons / ha), as well as in chlorophyll A when the two treatments (15 and 30 tons / ha). However, Mineral elements (potassium, calcium, magnesium, iron, chromium and cadmium) were unsignificant differences, while Copper, zinc, lead and arsenic were significant decreased compared to control, However all treatments were in the allowable limits compared to the German and Syrian standard specifications

المقدمة

نتيجة للازدياد السكاني والتطور التقني وزيادة النشاط البشري في العديد من المجالات أصبحت الحاجة ملحة إلى زيادة كمية الغذاء ومساحات الأراضي التي يمكن إدخالها ضمن نطاق الاستثمار من أجل عدة أهداف سواء منها الغذائية او البيئية وقد نتج عن هدا التطور الكبير زيادة في حجم المخلفات بكافة أشكالها، فبدأ البحث عن سبيل للاستفادة من هذه المخلفات وإعادة تدويرها تخفيفا لما يمكن أن تسببه من تأثيرات سلبية على البيئة لأجل تحويلها إلى اشكال قابلة للاستفادة منها أو حماية البيئة من اضرارها. ويعتبر التسميد العضوي حجر الأساس الذي يجب وضعه لرفع القيمة الإنتاجية للأراضي الزراعية والاقلال من التلوث البيئي الناتج عن الاسراف في استخدام الأسمدة الكيميائية، ولذا فان إعادة تدوير المخلفات العضوية أحد العوامل الهامة التي تؤدي الى توفير كميات من الأسمدة العضوية التي تفي باحتياجات الأراضي الزراعية (**Abouseedo, 1997**). في كثير من دول العالم وخاصة الثالث منها تحولت ممارسات إعادة استخدام المياه العادمة الى اساسيات محورية ووضعت الخطط الاستراتيجية لها لمحاولة استغلالها بأمان دون الاضرار بالأراضي الزراعية او المحاصيل وبالتالي سلامة الانسان والحيوان الذي يتغذى عليها. وفي ضوء ذلك أنشأت الدول عدة محطات خاصة لمعالجة مياه الصرف الصحي ولإعادة استعمال المياه وينتج عن هذه المحطات نفاية حيوية صلبة تسمى "الحمأة **Sludge**"وتقدر كميتها بحوالي 25-40 كغم \شخص\سنه(**Epstein, 2003**) ، وتعد مسالة التخلص من هذه المخلفات أمرا هاما وضروريا ويجب ان يكون صحيا وآمن بيئياً، والاستفادة منها خاصة مع غلاء الأسمدة الكيميائية والاضرار التي تتركها في البيئة، إضافة الى التوجه العالمي للتقليل من استخدام الأسمدة الكيمائية، وبشكل واضح برز التسميد العضوي الذي يعد من العوامل الأساسية والتي يجب الاعتماد عليها لرفع القيمة الانتاجية للأراضي الزراعية وتقليل التلوث البيئي وإلحاق الضرر بالنبات والحيوان والانسان.

إن اعادة تدوير المخلفات العضوية من أهم العوامل التي تؤدي الى توفير كميات من الاسمدة العضوية والتي تسد بعضاً من احتياجات النبات من العناصر الغذائية الضرورية بالإضافة الى دورها في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية. وتعد محطات معالجة مياه الصرف الصحي البيولوجية أحد مصادر الأسمدة العضوية وخاصة ما يتخلف منها من البقايا العضوية التي تعرف بالحمأة. بدأ استخدام الحمأة في التسميد الزراعي مع مطلع القرن الماضي وأستخدمت الحمأة في التسميد الزراعي لأول مرة بعد معالجتها بطريقة التخمرات اللاهوائية، حيث ظلت هذه الطريقة سائدة لمدة تزيد عن نصف قرن وكانت إلزامية لكل محطات التنقية إلا أن انخفاض سعر الطاقة نتيجة لاكتشاف البترول أدى الى معالجة الحمأة بواسطة التفاعلات الهوائية (الحايك، 1990) . تعطي إضافة الحمأة للتربة أهمية خاصة من حيث العمل على رفع خصوبة التربة، ينتج عنها زيادة المحاصيل الزراعية حيث أثبت ذلك في الكثير من التجارب العلمية لما تقدمه هذه الأسمدة العضوية من عناصر النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم وغيرها، إضافة إلى تأثيرها الإيجابي على خواص التربة، لذا فإن استخدام الحمأة في الزراعة يعد من الخيارات الشائعة لفوائدها في تزويد التربة بالعناصر الغذائية والمادة العضوية التي تحتوي عليها بالإضافة لكونها مصدراً لحفظ الطاقة والحفاظ على خصوبة التربة ، العودات والبشير، 2007) و(. **Christine, et al. 2001**) لقد ازداد الاهتمام مؤخراً باستعمال الحمأة في الزراعة حيث تشكل كميات الحمأة المستخدمة في الزراعة ما نسبته (37،54%) من الكميات الكلية الناتجة في الولايات المتحدة الامريكية، وبلغت كميات الحمأة المنتجة سنوياً في دول أوروبا الغربية نحو 7,3 مليون طن(**Epstein, 2003**) ، وتعد الحمأة من أهم المنتجات الثانوية الناتجة عن معالجة مياه الصرف الصحي ولا تتضمن هذه الكمية الحمأة الناتجة من مياه الصرف الصناعي . ان استعمال الحمأة في المجال الزراعي ليس بالحديث اذ ان الكثير من دول العالم مثل أمريكا والدول الأوربية بصفة عامة وكثير من الدول العربية وجدت ان استعمال الحمأة في المجالات الزراعية هو أفضل السبل للتخلص منها وبأقل الاضرار وإمكانية هذه المخلفات من إعطاء مردود اقتصادي، بزيادة غلة المحاصيل المزروعة والمعاملة بالحمأة.

أنشئت العديد من محطات المعالجة لمياه الصرف الصحي البيولوجية في العديد من المدن الليبية مثل مشروع الهضبة الزراعية بمدينة طرابلس، ومشروع القوارشة بمدينة بنغازي، ومن هذه المحطات محطة السكت لمعالجة مياه الصرف الصحي بمنطقة مصراته، أنشئت هذه المحطة في سنة 1989م وقد اختير لها موقع خارج المدينة على بعد حوالي 13 كيلومتر من وسط المدينة الى جهة الجنوب الغربي بمنطقة السكت بمصراته وترتفع حوالي 70 متراً عن مستوى سطح البحر وهذه المحطة تعمل بطريقة الحمأة النشطة للمعالجة البيولوجية لمياه الصرف الصحي (المانى واجهان، 2008). يعتبر نبات البصل من المحاصيل الاستراتيجية في ليبيا والعالم، والذي يستهلكه الفرد بكميات كبيرة ويمتاز بقيمته الغذائية والطبية والاقتصادية، اذ يحتوي على نسب جيدة من فيتامينات **C**، **K** والبروتينات وعناصر الحديد والكالسيوم، اما أهميته الطبية فتكمن في احتوائه على الجلوكوتين والذي له أهمية بالغة كونه مضاد للأكسدة والسرطان (**Patil et al., 1995**) . لذا سعت العديد من البلدان للاهتمام بزراعته وزيادة المساحات المزروعة منه ورفع مستوى الإنتاج. لمثل هذه الاسباب وغيرها تم زراعة هذا النبات الذى يعتبر من النباتات الطبية والاقتصادية الهامة ومعاملته بمستويات مختلفة من الحمأة الناتجة عن محطة معالجة مياه الصرف الصحي بمنطقة مصراته لدراسة مدى الاستفادة من هذه الحمأة وتأثيرها على النبات والانسان.

المواد والطرق

أجريت هذه الدراسة بالصوبة داخل كلية العلوم جامعة مصراته في العام 2016 . 2017م. حيث تم تحليل كل من التربة المعدة للزراعة وكذلك الحمأة المستجلبة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي بمصراته وتم دراسة بعض الخواص الفيزيوكيميائية للحمأة: تم جلب الحمأة من محطة الصرف الصحي بمصراته منطقة السكت وتم تجفيفها وطحنها وغربلتها وعمل محلول من الحمأة بتركيز 3:1 واخذ ت ثلاث مكررات وأجريت عليها قياسات الرقم الهيدروجيني لمعلق الحمأة باستخدام جهاز .**pH Meter Model L–10**وقيست التوصيلية الكهربائية لمعلق الحمأة **cm/ms** عند درجة حرارة 25م° بواسطة جهاز **Conductivity Meter Model AOL–10**.وحسبت كمية الأملاح الذائبة الكلية (ملجم/لتر) من قيم التوصيل الكهربائي لنفس العينات طبقاً لما وصفه (**Jackson, 1958**) ومعرفة الأملاح الذائبة الكلية (ملجم/لتر) طبقاً للمعادلة:

الأملاح الذائبة الكلية TDS= 0.64 × التوصيل الكهربائي (ms/cm).

وقدرت تراكيز هذه العناصر باستخدام جهاز الطيف الذري **Atomic Absorption Spectrometry** وقدرت تراكيز بعض العناصر الثقيلة وهي الحديد والكوبلت والنيكل والنحاس والزنك والكروم والرصاص والمنجنيز (ملجم/ لتر) باستخدام جهاز الطيف الذري. وقدرت النسبة المئوية للمادة العضوية للعينات طبقاً لطريقة (**Walkley and Black, 1935**).وحسبت النسبة المئوية للمادة العضوية في التربة من المعادلة التالية:

النسبة المئوية للمادة العضوية = (حجم البيكرومات المستهلكة / وزن التربة) ×0.003 × 100× 1.72× 1.35

وحضر مستخلص التربة بوزن 100جرام من التربة في 300 مل من الماء المقطر (3:1) ويوضع على المقلب المغناطيسي لمدة 30دقيقة ثم يرشح المخلوط واخذ الراشح الرائق (مستخلص التربة)، وقدر كل من: الرقم الهيدروجيني (**pH**)، التوصيل الكهربائي (**EC**)، الأملاح الذائبة الكلية (**TDS**)، الصوديوم، البوتاسيوم، الحديد، الكوبلت، النيكل، النحاس، الزنك، الكروم، الرصاص والمنجنيز (ملجم/ لتر). تم دراسة نبات البصل .**Allium cepa L**من الفصيلة الزنبقية **Liliaceae** (صورة 1).

صورة 1: نبات البصل المزروع في احواض بلاستيكية داخل الصوبة

استخدم في هذه الدراسة الحمأة التي تم احضارها من محطة مياه الصرف الصحي بمصراته بعد تجفيفها وطحنها وغربلتها، أجريت عليها بعض التحاليل الفيزيوكيميائية وكذلك اجريت هذه التحاليل للتربة التي جلبت من منطقة الدافنية ولدراسة تأثير الحمأة على النمو والنشاط الأيض لنبات البصل صممت التجربة بطريقة التصميم العشوائي حيث استخدمت صناديق بلاستيكية كبيرة وكان حجم الصندوق (57×37×15 سم) وملئت هذه الصناديق بالتربة وأضيفت اليها الحمأة في ثلاثة مكررات كشاهد اضيف اليها السماد الكيميائي المركب **NPK** الذي يتكون من ثلاثة عناصر مهمة جداً تحتاجها أي نبتة وهي المواد الأساسية لتركيب جميع الأسمدة. وكانت إضافة السماد **NPK** على شكل سائل حيث يتم اذابة 100 جرام في الماء ورشت بها صناديق الشاهد كل أسبوع تقريبا، وثلاثة مكررات للنبات مقسم الي ثلاثة معاملات، المعاملة الاولي 320 جرام من الحمأة بواقع (15طن/هكتار)، المعاملة الثانية 640 جرام من الحمأة بواقع (30طن/هكتار)، المعاملة الثالثة 960 جرام من الحمأة بواقع (45طن/هكتار). اخذت هذه التراكيز بواقع 100 كجم/هكتار، وضعت هذه الصناديق في الصوبة بالكلية وتم توضيحها لكل نبات وكل تركيز، تم زرع البصل صنف 502 فرنسي . شركة كلوز على شكل شتلات تم احضارها من شركة الزيتونة الخضراء بمصراته. وبعد حوالي شهرين تقريباً تم تقدير مساحة الورقة بأخذ ورقة مليمتريه صغيرة مربعة معلومة المساحة وتم معرفة وزنها بعد ذلك وضعت الورقة النباتية المطلوبة حساب مساحتها علي ورق مليمتري وحددنا حواف الورقة بقلم فصصنا الورقة المليمترية عند الحواف المرسومة فأصبحت هذه القصاصة معبرة عن مساحة الورقة النباتية وتم وزن هذه القصاصة الورقية ومن خلال وزن ومساحة القطعة الورقية المربعة وزنت القصاصة الورقية تم معرفة مساحتها وهي مساحة الورقة النباتية (شريف ومحمد، 1998). وتم حساب النسبة المئوية للمادة الجافة للنباتات حيث جمعت العينات من الصوبة ونقلت في نفس اليوم الى المعمل حيث نظفت وتم فصل الجذور عن المجموع الخضري وتم تعيين الوزن الطازج لكل مجموعة على حدة ثم وضعت في أكياس ورقية وجففت في الفرن عند درجة حرارة 80 درجة مئوية لمدة يومين وحُسب الوزن الجاف ثم حسبت النسبة المئوية للمادة الجافة من المعادلة التالية :

النسبة المئوية للمادة الجافة = (الوزن الطازج / الوزن الجاف) ×100

كما تم قياس كمية اليخضور (أ) واليخضور (ب) طبقاً لطريقة **Todd &** (**Basler,1965**حيث تم استخلاص اليخضور وحسب تركيز اليخضورين طبقاً لمعادلة ماكيني التي وصفها (**Vishniac, 1957**) كالتالي:

محتوى اليخضور أ = 12.7 D663 – 2.69 D645

محتوى اليخضور ب = 22.9 D645 – 4.68 D663

ومنها حسب محتوى اليخضور الكلي (أ + ب).

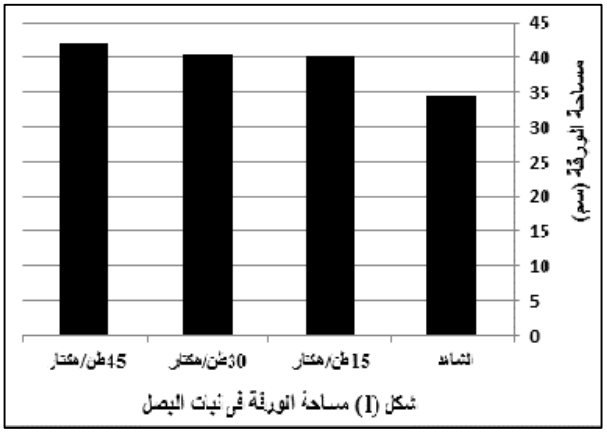
وقدرت السكريات الذائبة في العصير النباتي بالطريقة التي وصفها (**Dubios et al.,** **1956**) وسجلت القراءات من جهاز قياس الطيف الضوئي **Spectrophotometer**عند طول موجي 490 نانومتر باستخدام (شاهد) وذلك بأجراء نفس الخطوات ولك للحصول على هذا المنحنى. بالإضافة الى تقدير البروتينات الذائبة في العصير النباتي بطريقة كاشف فولين **Folin** كما وصفها (**Lawry et al., 1951**) وقدرت كمية الأحماض الأمينية الحرة الكلية بطريقة الناينهيدرين التي وصفها (**Lee &** **Takahashi, 1966**). وقدر تركيز حمض البرولين في مسحوق النبات بطريقة محلول الناينهيدرين الحامضي طبقا لما وصفه (**Bates et al., 1973**) وقدرت تراكيز بعض العناصر المعدنية وذلك بأخذ وزن 1 جرام من النبات ويوضع في فرن الاحتراق عند درجة حرارة 500 درجة مئوية لمدة من 1 الي 3 ساعات حتى يصبح رماد بعدها يتم وزن هذا الرماد ويوضع في انبوبة اختبار ويضاف اليه 10مل من حمض النيتريك المركز وتوضع في المسخن حتى يتوقف التبخر ثم يضاف 2.5 مل من فوق أكسيد الهيدروجين ثم نكمل الي 50 مل في الرماد والي 100 مل في التربة بماء منزوع الايونات. لتقدير تراكيز بعض العناصر الثقيلة هي الحديد والكوبلت والنيكل والنحاس والزنك والكروم والرصاص والمنجنيز والبورون (ملجم / لتر) باستخدام جهاز قياس الطيف الذري (**APHA, 1992**) وإجري التحليل الإحصائي للنتائج المتحصل عليها باستخدام طريقة تحليل التباين الأحادي **ANOVA One Way**) واختبار أقل فرق معنوي (**LSD**)

النتائج والمناقشة

أ. **الصفات المورفولوجية لنبات البصل :**

1. مساحة الورقة:

يتضح من الشكل (1) تأثير تراكيز مختلفة من الحمأة على متوسط مساحة ورقة نبات البصل، حيث لم يظهر التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية مقارنة بالشاهد، وكانت اعلي قيمة 42.01سم2 في المعاملة (45طن/هكتار) تليها المعاملة (30طن/هكتار) 40.5سم2 واقل قيمة عند المعاملة (15طن/هكتار) 40.32 سم^2 .

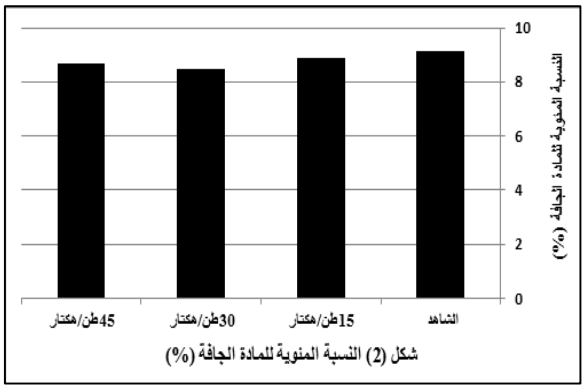


شكل (1) مساحة الورقة في نبات البصل

2. المادة الجافة:

تظهر النتائج المبينة في الشكل (2) أن متوسط النسبة المئوية للمادة الجافة بين المعاملات متقاربة مقارنة بالشاهد وباستخدام التحليل الاحصائي اتضح أن الفروق غير معنوية في المعاملات الثلاث مقارنة بالشاهد.

3. النسبة المئوية للمحتوي المائي: –



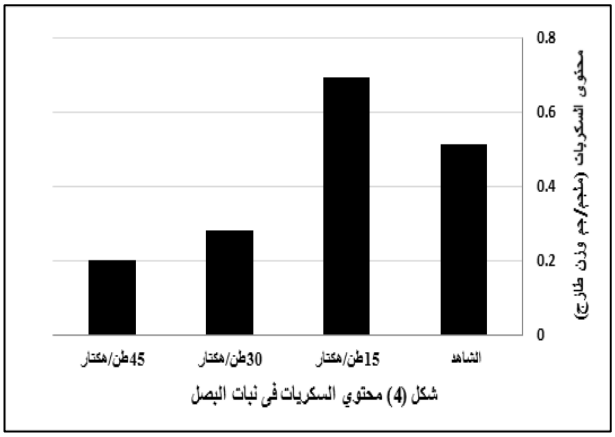
شكل (2) النسبة المئوية للمادة الجافة (%)

يظهر الشكل (3) التغيرات في متوسط المحتوى المائي التي أظهرت عدم وجود فروق معنوية حيث كانت اعلي قيمة 91.52عند المعاملة (30طن/هكتار) تليها المعاملة (45طن/هكتار) 91.32 واقلها 91.14 سجلت في المعاملة (15طن/هكتار) مقارنة بالشاهد.

ب. الصفات الفسيولوجية لنبات البصل: –

1. السكريات:

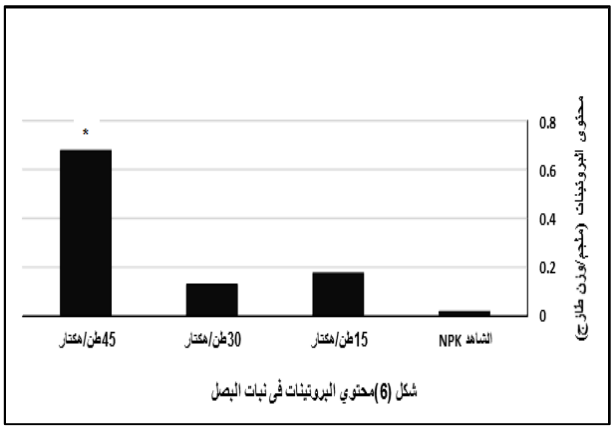
لوحظ من خلال نتائج الدراسة أن محتوى النبات من السكريات عند المعاملة (45طن/هكتار) أعطت نقصا معنويا ولم تظهر أي فروق معنوية عند المعاملتين (15 و30طن/هكتار) كما في الشكل (4).



شكل (4) محتوي السكريات في نبات البصل

2. البروتينات:

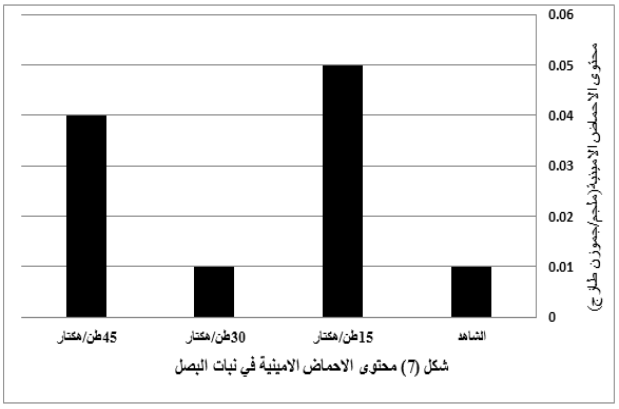
يتضح من الشكل (5) أن متوسط محتوى البروتينات في نبات البصل لم يظهر اي فروق معنوية في المعاملتين (15 و30طن/هكتار) أما المعاملة (45 طن/هكتار) فقد كانت الزيادة معنوية مقارنة بالشاهد.



شكل (6)محتوي البروتينات في نبات البصل

3. الاحماض الامينية:

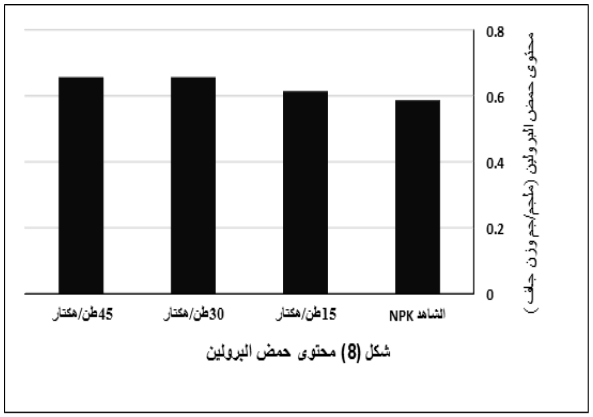
أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وكما في الشكل (7) أن متوسط الاحماض الامينية في نبات البصل لم تسجل فروقاً معنوية في المعاملات الثلاث مقارنة بالشاهد.



شكل (7) محتوى الاحماض الامينية في نبات البصل

4. حمض البرولين:

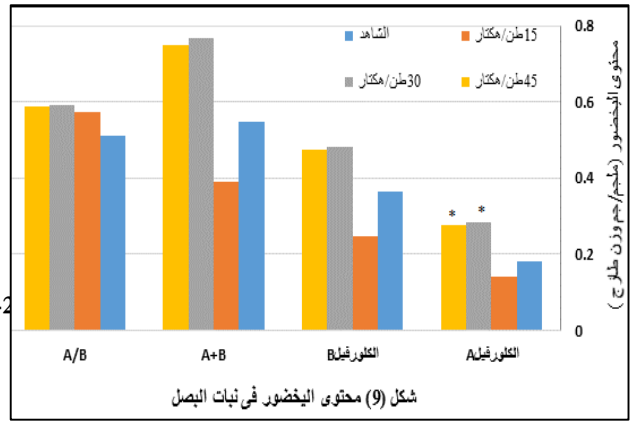
أظهرت نتائج التحليل الاحصائي أن متوسط محتوى البرولين في نبات البصل لم تسجل أي فروق معنوية مقارنة بالشاهد كما في الشكل (8).



شكل (8) محتوى حمض البرولين

5. محتوى اليخضور لنبات البصل:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي للكلوروفيل A وجود فروق معنوية عند المعاملتين(30،45طن/هكتار) حيث كانت النتائج (0.28ملجم/جرام)، (0.27ملجم/جرام على التوالي كما في الشكل (9) اما الكلوروفيلB ، A+B، B/A لم تظهر أي فروق معنوية مقارنة بالشاهد.



شكل (9) محتوى اليخضور في نبات البصل

6. العناصر المعدنية في نبات البصل:

تشير نتائج في الجدول (1) أن العناصر المعدنية التي تم الكشف عنها في نبات البصل النامي في الصوبة والمسمدة بتراكيز مختلفة من الحمأة (15،30،45طن/هكتار) ان عنصر الصوديوم، البوتاسيوم، النحاس، الخارصين، الرصاص، الزرنيخ قد سجلت فروقا معنوية مقارنة بالشاهد اما بقية العناصر الحديد، الكالسيوم المغنيسيوم، الكروم، الكادميوم لم تسجل أي فروق معنوية.

جدول (1) العناصر المعدنية في نبات البصل المسمدة بالحمأة (ppm):

المعاملة	الشاهد	15طن/هكتار	30طن/هكتار	45طن/هكتار
الصوديوم	71.39	59.98	58.60*	52.81**
البوتاسيوم	13.27	17.17	26.92	22.53
الكالسيوم	22.74	23.53	22.33	20.4
ماغنسيوم	4.86	4.99	4.8	4.18
الحديد	1.18	0.91	0.78	0.58
النحاس	2.68	1.29***	0.24***	0.82***
الخارصين	2.53	0.90**	1.83*	1.28**
الكروم	1.42	0.81	0.97	0.93
الرصاص	1.4	0.79***	0.38***	1.41*
الكادميوم	0.01	0.01	0.01	0.03
الزرنيخ	0.11	0.01***	0.01***	0.08***

المناقشـــة

أولا: الصفات المورفولوجية لنبات البصل:

1- مساحة الورقة لنبات البصل:

متوسط مساحة الورقة في نبات البصل المسمدة بالحمأة بتراكيز مختلفة (15،30،45طن/هكتار) لم تسجل أي فروق معنوية وهذا لا يتفق مع الباحث Abdelrazzag (2002) ان إضافة الحمأة بمعدل 20طن/هكتار لنبات البصل أعطى اعلي مساحة ورقية للنبات واعلي حاصل كلي للأبصال، كذلك لا يتفق مع الصل واخرون (1999) حيث وجدو ان أفضل نمو لبعض الخضروات (الخس والسلق والجزر واللفت والفجل) كان عند تركيز 60% من مياه الصرف الصحى المعالجة وكذلك Gadallah (1996) حيث أظهرت النتائج ان مياه الصرف الصحي المعالجة كان لها تأثير سام علي بادرات عباد الشمس وخصوصا الجذير حيث عطلت نموه وكذلك الرويشة ولم ينجح الانبات. ويتعارض أيضا مع الباحثين (Bevacque & Mellona,1993) ان شتلات البصل والخس وحنك السبع المروية بمياه الصرف الصحي كان نموها أحسن من نظائرها المروية بالمياه العادية.

2- النسبة المئوية للمادة الجافة:

متوسط النسبة المئوية للمادة الجافة في نبات البصل المسمدة بالحمأة عند تراكيز مختلفة لم تظهر أي فروق معنوية في جميع المعاملات ولا يتفق هذا مع (سلمان، 2000) حول إمكانية استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية لتحسين النمو وزيادة الحاصل في نبات البصل وجد ان إضافة السماد العضوي لنبات البصل بمعدل 6 و12طن/هكتار أدت الي زيادة نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري والي زيادة الإنتاجية، ويتفق كذلك مع (عبود واخرون 2009) في دراسة اجراها على التربة والنبات عند مستويات مختلفة من الحمأة والتسميد المعدني على الذرة الصفراء من حيث ارتفاع النبات ووزن الحبوب ومحتوى المادة الجافة حيث تضمنت الدراسة إضافة الحمأة بأربع مستويات (0،25،50،100طن/هكتار) أوضحت النتائج ان هناك زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة وارتفاع النبات ووزن الحبوب مع زيادة نسبة الحمأة المضافة للتربة. وكذلك مع جاء به الباحثان (Roszyk & Roszyk, 1989) ان استعمال الحمأة في التسميد ادى الي زيادة المادة الجافة في نبات القمح.

3- النسبة المئوية للمحتوي المائي:

متوسط المحتوي المائي لنبات البصل المسمد بالحمأة مختلفة التراكيز لم تظهر الدراسة أي فرق معنوي. وهذا لا يتفق مع دراسة الصل واخرون (1999) وكذلك Gadallah (1996) التي تشير الي التأثير الضار لمياه الصرف الصحى المعالجة عند التركيز 100% المروى بها النبات، ومن نتائج الدراسات السابقة يتضح ان الضرر يقع على النبات من خلال النقص الحاد في النسبة المئوية للمحتوى المائي وينعكس تأثيره على مستويات النمو مثل التقليل من طول النبات والنقص في مساحة الورقية.

ثانيا: الصفات الفسيولوجية لنبات البصل:

1. اليخضور:

أوضحت نتائج الدراسة بان نبات البصل المسمد بالحمأة بتراكيز مختلفة قد سجل زيادة معنوية في اليخضور A عند المعاملة (30 و45طن/هكتار) مقارنة بالشاهد، اما اليخضورB، (A+B)، (B/A) لم تظهر أي فروق معنوية مقارنة بالشاهد. تتطابق هذه النتائج مع دراسة (حسين واخرون 2009) في حقول كلية الزراعة /جامعة بغداد لدراسة تأثير السماد العضوي

vit-Orgفي نمو وانتاجية نبات القرع حيث أوضحت نتائج الدراسة الي زيادة نسبة الكلوروفيل بزيادة تركيز السماد العضوي ولا يتفق مع الباحث (Gadallah,1996) بان الري بمياه الصرف الصحي يؤذي الي النقص في محتوى اليخضور لنبات عباد الشمس .

2. **السكريات:**

تؤكد نتائج الدراسة ان تسميد نبات البصل بالحمأة أظهرت انخفاضاً معنوياً عند المعاملة (45طن/هكتار) فقط، اما باقي المعاملات لم تسجل أي فروق معنوية وهذا يتفق مع (الصل واخرون، 1999) والذي يبين فيها ان الري بمياه الصرف الصحي حتى التركيز 60% يساهم في رفع محتوى السكريات الذائبة في النبات ما عدا نبات السلق والزيادة في محتوى السكريات الذائبة نتيجة للري بمياه الصرف الصحي وتتفق أيضا مع نتائج الباحثين (Gadallah, .(; (Fernandez & Martin, 1987 (1996وتتفق مع الدراسة التي أجريت في أحد بساتين محافظة ديالي على أشجار البرتقال المحلي لموسمي 2003 و2004 حيث تم معاملة الأشجار باليوريا 2%والحديد 150ملجم/لتر والنحاس 50ملغم/لتر أوضحت النتائج بان السكريات الكلية قد زادت نسبتها لمعاملات اليوريا عن معاملة المقارنة وفي نفس الموسم زادت نسبة السكريات غير المختزلة السكروز معنويا لمعاملات اليوريا والحديد قياسا بالشاهد عبيد وداود (2011):

3. **البروتينات:**

أوضحت نتائج الدراسة ان محتوى البروتينات في نبات البصل المسمد بالحمأة بتراكيز (15،30،45طن/هكتار) فرقاً معنوياً عند المعاملة (45طن/هكتار) فقط، اما باقي المعاملات لم تظهر أي فروق معنوية وهذا تتفق مع نتائج الباحثين ((Narwal, et.al., 1990 ، ((Gadallah, 1994، وأوضح الصل واخرون (1999) ان محتوى البروتينات الذائبة جميعها تكون في اعلي قيمة لها في نباتات الجزر، الفجل، اللفت والخس المروية بتركيز 60%مياه صرف صحي، ويتفق مع الباحثين (Kasatikkov & Runik, 1989) ان زراعة القمح الشتوي و الشعير في ارض مسمدة بالحمأة أدت الي زيادة محصول الحبوب ومحتوى البروتينات والاحماض الامينية في النباتات. وتتفق مع الدراسة التي اجراها الزبيدي وبادر (2014) والذى اشار فيها الى تأثير التسميد العضوي والبوتاسي في نسبة البروتين في حبوب الذرة الصفراء صنف بحوث 106 استعمل تصميم الالواح المنشقة اذ اشتملت المعاملات الرئيسية علي مصدرين من السماد العضوي (الابقار و الاغنام) بمستوى 25طن/هكتار فضلا عن معاملة المقارنة بينما اشتملت المعاملات الثانوية علي ثلاثة مستويات من سماد كبريتات البوتاسيوم (0 ، 100 ، 200 كجم/هكتار) بينت النتائج ان إضافة سماد الأغنام لم يؤثر معنوياً في نسبة البروتين في الحبوب ولم يظهر كذلك التداخل بين السماد العضوي و البوتاسي تأثيرا معنوياً في نسبة البروتين في الحبوب .

4. **الاحماض الامينية:**

أظهرت نتائج هذه الدراسة ان متوسط محتوي الاحماض الامينية لنبات البصل المسمد بالحمأة بتراكيز مختلفة لم تسجل أي فروق معنوية في المعاملات المختلفة وهذا لا يتفق مع نتائج (Narwal, et.al., 1990)والباحث (Gadallah, 1994) حيث أظهرت الدراسات زيادة التركيز في محتوي الاحماض الامينية نتيجة للري بمياه الصرف الصحي المعالجة.

5. **حمض البرولين:**

أظهرت نتائج الدراسة ان متوسط حمض البرولين في نبات البصل المسمد بالحمأة بتراكيز مختلفة لم تسجل أي فروق معنوية في المعاملات الثلاث وهذا لا يتفق مع دراسة (عظام ،1996) الذي أشار الي أهمية ارتفاع محتوى البرولين لبعض النباتات وقدرة هذه النباتات على مقاومة الظروف البيئية الصعبة مثل الملوحة، الجفاف وقد لوحظ من خلال هذه الدراسة ان نبات البصل وهو نبات ثنائي الحول لم يرتفع فيه حمض البرولين عندما تعرض للإجهاد المائي الدليل علي ذلك عند ري النبات بمياه الصرف الصحي المعالجة لم تحدث أي زيادة بل حدث نقص معنوي في محتوى نبات البصل من البرولين وقد يعزي ذلك الي عدم قدرة النبات علي مقاومته لبعض العناصر الثقيلة الموجودة بمياه الصرف الصحي المعالجة او يعزي لتضارب عمل بعض العناصر الثقيلة واعاقتها وعدم السماح لها بحفظ جزيئات الماء .

6. **العناصر المعدنية الثقيلة:**

أظهرت نتائج الدراسة ان محتوى العناصر المعدنية لنبات البصل المسمد بالحمأة بتراكيز مختلفة تحمل في محتواها عناصر مثل الصوديوم، البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنيسيوم، الحديد، النحاس، الخارصين، الكروم، الرصاص، الكادميوم، الزرنيخ. اوضحت نتائج الدراسة ان كلا من عنصر الصوديوم، النحاس، الخارصين، الرصاص، الزرنيخ كانت بها فروق معنوية عند المعاملات المختلفة، اما عناصر البوتاسيوم، والكالسيوم، ماغنسيوم، الحديد، الكروم والكادميوم لم يكن لها تأثير معنوي على نبات البصل و تتعارض هذه النتيجة مع (Munir & Mohammad, 2004)حيث وجد ان استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في ري محصول الذرة اذي الي زيادة امتصاص الذرة للعناصر الكبرى والصغرى وتتفق مع (Mandi & Abissy, 2000) ان محتوى محصول البرسيم المروي بمياه الصرف الصحي من المعادن الثقيلة كان في الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية .(WHO) واظهرت دراسة Mihalache 2013) (et.al.,المتعلقة بمحتوي المعادن الثقيلة في التربة المسمدة بحمأة الصرف الصحي وانتقالها الي مختلف أعضاء النبات وهي كربون، كروم، منجنيز، نيكل، كوبلت، رصاص، زنك، نحاس قد وجدت في كل من التربة المدروسة والنباتات (الطماطم، الخس، قصب السكر، الصويا، الذرة) والمستوى الكمي للمعادن في النباتات للنمو المثالي عبر عنه بمؤشر التحمل والاحتمال حيث كان الخس بمؤشر 1.70الاكثر تحملا وقصب السكر بمؤشر 0.94الاقل تحملا. اما دراسة (Wang et.al 2008 , .)على نبات الكرنب الصيني تبين ان المحتوى من المعادن ازداد بازدياد معدل حمأة الصرف الصحي والمحتوى من المعادن الثقيلة مثل الزنك والكادميوم الذين فاقا الحدود المسموح بها في الصين .

هذا يوافق دراسة الباحثين (Falahi, et.al., 1988) أن زراعة شتلات الخس والطماطم في تربه مسمدة بالحمأة أظهرت أن مستويات عناصر الزنك والكادميوم والرصاص والنيكل كانت غير سامة وأن النباتات تحتوي على قدر معقول من عناصر النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم والمنجنيز والحديد والنحاس مقارنة بنباتات الشاهد نفس النتائج تحص عليها الباحثون (Wright, et.al.,1989) عند زراعة خضروات الفاصوليا والكرنب والكرافس والخس والبصل والطماطم في تربة مخلوطة بالحمأة الناتجة من الصرف الصحي وعند الحصاد وجد أن محتوى الخضروات من العناصر الثقيلة لم يتجاوز الحد المسموح به وهذا يوافق دراسة الباحثين (Jackson and Alloway, 1993) أن استعمال الحمأة في التسميد أدى الى زيادة المادة الجافة في الخضروات والنباتات المزروعة وتراكم الكادميوم والكروم والرصاص والزنك في أنسجة نبات الخس أما بالنسبة لتأثير التسميد بالحمأة المترسبة من مياه الصرف الصحي على نباتات المحاصيل، فقد نشر الباحثان (Roszyk & Roszyk, 1989) أن استعمال الحمأة في التسميد أدى إلى زيادة المادة الجافة في نبات القمح كما أدى إلى زيادة تراكيز عناصر البوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم في النباتات وأدى كذلك إلى زيادة تراكيز المعادن الثقيلة في النباتات خصوصاً النحاس والزنك في نفس العام. وهذا لا يوافق دراسة (Adhiari, et.al., 1993)أن الري بمياه الصرف الصحي يسبب تسمماً للخضروات

بالمعادن الثقيلة، حيث اظهرت النتائج أن تراكيز عناصر الحديد والنحاس والزنك فاقت الحد المسموح به دولياً. وكذلك الدراسة التي اجراها (الصل, 2014) على مياه الصرف الصحي بمصراته اظهرت نتائج هذه الدراسة أن عنصري الحديد والمنجنيز لم تتعدى الحد المسموح به دولياً في المياه المستعملة لري المحاصيل الحقلية كما اظهرت النتائج أن الري بتركيز 60% من مياه الصرف الصحي المعالجة بمصراته أعطى أعلى قيمة للنمو في نباتات الشعير والشوفان وخاصة عند قياس المحتوى اليخضوري والنسبة المئوية للمادة الجافة وعدد الفروع وارتفاع النبات، اما مساحة الورقة فقد كانت متذبذبة مع التركيزات المستعملة في ري المحصولين.

المراجع :

الحايك، نصر (1990): طرق معالجة مياه الصرف – معهد الكيمياء – جامعة قسطنطينية– الجزائر–دار الحصاد للنشر والتوزيع – دمشق.

الزبيدي، بشار ومذهر، بادر (2014): تأثير التسميد العضوي والبوتاسي في الامونيوم الجاهز ومحتوى النترات في التربة وفي نسبة البروتين في حبوب الذرة الصفراء *zea mays* L. مجلة جامعة بابل – العلوم الصرفية والتطبيقية. المجلد (22) العدد (8) 2242-2233.

الصل، ميلاد محمد (2014): الري بمياه الصرف الصحي وأثره على بعض نباتات المحاصيل النجيلية.

الصل، ميلاد محمد وسلامة، فوزي محمود والجروشي، محمد مفتاح (1999): تأثير التلوث بمياه الصرف الصحي على بعض الخضروات في منطقة مصراتة – رسالة ماجستير – قسم النبات كلية العلوم – جامعة مصراتة.

العودات، محمد والبشير، محفوظ (2007): الحماة خصائصها وامكانية استعمالها الامن في الزراعة، هيئة الطاقة الذرية، الجمهورية العربية السورية ص 59–77.

الماني، مختار عبد الله واجهان، اسماعيل علي (2008): مياه الصرف الصحي بشعبية مصراتة تجميعها وطرق معالجتها – المؤسسة العامة للإسكان والمرافق – مصراتة – شركة الخدمات العامة – شعبية مصراتة.

حسين، وفاء على وبيان، حمزة مجيد ونوار، جبر جاسم (2009): استجابة ثلاث اصناف من القرع للرش بالسماد العضوي Vit–org. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية – بحوث السوق وحماية المستهلك مجلد (2) –العدد (3) – 390.381.

سلمان، عدنان حميد (2000): تأثير التداخل بين الري وملوحة المياه والسماد العضوي في بعض صفات التربة والحاصل في البصل. رسالة ماجستير. الية الزراعة. جامعة بغداد. جمهورية العراق.

عبود، صبيحة عبد الله وبريسم، ترف هاشم وكريم، محسن عبد الله (2009): مقارنة تأثير الحماة والتسميد المعدني على محتوى النبات من عناصر Zn,K,P,N وحاصل الذرة الصفراء – مجلة الفرات للعلوم الزراعية – مجلد (1) العدد (3): 81–88.

عظام، مفتاح احمد مفتاح (1996): التاثير المتبادل بين بعض الهرمونات النباتية والملوحة على نباتي الفول والشعير رسالة ماجستير . قسم النبات –كلية العلوم – جامعة التحدي.

Abdelrazzag, A. (2002). Effect of chicken manure, sheep manure and inorganic fertilizer on yield and nutrients uptake by onion. Pakistan journal of Biological sciences. (3), 266-268.

Abouseeda, M. (1997). Use of sewage sludge for sustainable agriculture & pollution preservation. III treatment of sewage sludge &its effect on chemical characteristics of sludge, soli and some nutrients uptake by Radish Spanish& lettuce plants J. Agric. Sci. Mansoura Univ. 22(10) 3424-3450.

Adhiari, S.; Mitra, A.; Gupta, S. K and Ali, M.H (1993). Post irrigation effect of sewage application on soil micronutrients & some heavy metals in the north eastern fringe of culctta proc. of the workshop on micronutrients Bhubaneswar, India. 280-293.

Bates, L.S.; waldren R.P. and Teare, I.D. (1973). Rapid Determination of free proline for water stress Studies. Short communication. Plant of Soil 39:205-207.

Bevacque, R.F.; and Mellano V.J. (1993). Sewage sludge compost cumulative effects on crop growth and soil properties. Comp. sci and Utilize. 1:3 34-37.

Christine, P.; Easson, D.L. and Picton, J.R. and Lore, S.C.P. (2001). Agronomic value of Alkaline-stabilized sewage biosolids for spring barley. Agronomy Journal. 93:144-151.

Dubios, M.; Gilles, K.A Hamilton, J.K.; P.A. Rabers, P.A. and Smith, F. (1956). Colorimetric Method for the determination of sugars and Relted substances. Anlyt. Chem. 28.350-356.

Epstein, E. (2003). Land application of sewage sludge and biosolids. Lewis publishers. CRC press company. Washington, D.C.food products available in Qatar. Journal of food control, 15, p543-558.

Falahi, A.A; BouwKamp, J.C.; Gouin, F.R. and Chaney, R.L. (1988). Growth response and mineral uptake of lettuce and tomato transplants grown in metiaamented with composted sewage sludge. J. of Envir. Hort. 6(4) 130-132.

Gadallah, M.A. (1994). Effects of Industrial & sewage waste waters on the concentration of Soluble carbon, Nitrogen and some mineral Elements in sunflower plants. J. of plant Nutrition 17(8) 1369-1384.

Gadallah, M.A. (1996). Phytotoxic effect on industrial & sewage waste waters on growth, chlorophyll content, Transpiration Rate & relative water content of potted sunflower plants. Water, Air & Soil pollution .89: 33-47.

Kasatikkov, V.A.; and Runik,V.E (1989). Amino acid composition of grain when using municipal sewage sludge as fertilizer soviet Agr. Sci 2:15-18.

Patil B.S.; Pike L.M. and Kil Sun Y. (1995). Variation in the quercetin content in different colored onions (Allium cepa L.). J.of the American Society for Horticultural Science 120:909-913

Qi Tang Wu; Liang Hei; J.W.C. Wong; C. Schwart, and J.Morel (2007). Co-cropping for phyto-separation of zinc and potassium for sewage sludge. Elsevier ltd1954-1960.

Roszyk, E.; speak, Z. and Roszyk, S (1989). The influence of sewage sludge on yield & chemical composition of plants. Polish J. of soil sci. 22(2)79-84.

Vishniac, W. (1957). Methods for study of hill reaction in methods in Enzymology. Vol.IV. Eds. S.P. colowick and N.O. Kaplan. Academic press New York. PP. 342-343.

Wang, p.; Zhang, S. Wang, C.; Hou, J.; Guo, P. and Lin, Z. (2008). Study of heavy metal in sewage sludge and in Chinese cabbage grown in soil amended with sewage sludge. African Journal of Biotechnology, vol. 7(9), 1329-1334.

Wright, T.H.; Speth, P.E.; Peterson, A.E. and schlecht, P.L. (1989). Utilization of waste water solids for growing vegetables. Proc. Ann. Mad. Waste conf. USA. 12: 319-328.

Lawry, C.H.; Farr, A.L. and Bundall,H.J. (1951). Protein measurement with the folin phenol reagent. J. Biol.Chem. 193:265-275.

Lee, Y.P.; and Takahashi, T. (1966). An improved colorimetric determination of amino acids with the use of ninhydrin. Anal. Biochem. 14:71-77.

Mandi, L. and Abissy M. (2000). Utilization of arundodonax and typha latifolia for heavy metals removal from urban waste water and reuse of treated waste water for alfalfa irrigation. Third international symposium on waste water, reclamation, Recycling, and Reuse. Paris, France. PP. 158-165.

Mihalache, M.; Iliem, L. and Madjar, R. (2013). Department of soil sciences, faculty of agriculture, University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine, 59 MarastiBlVd. 011464 Bucharest, Roumania.

Munir, M. and Mohammad, A. (2004). Forage yield & nutrient uptake as influenced by secondary treated waste water, Journal of plant Nutrient 27: 351-365.

Narwal, R.P.; Mahendra-singh, Y.P. and Sigh, M. (1990). Effect of cadmium Enriched Sewage Effluent on yield and Some biochemical characteristics of corn (*Zea Mays* L). Crop. Research. Hisar 3(2) 162-168.