تأثير التسميد العضوي على بعض معايير بناء التربة وتجمعاتها ومحصول البصل(*Allium cepa* L.) والصفات التشريحية للجذور

الاء صالح عاتي[1]، فاضل حسين الصحاف[2]، اياد وجيه الشهواني[3]

الملخص العربي

نفذت تجربة حقلية في محطة بحوث كلية الزراعة/ أبو غريب للموسم ٢٠٠٦-٢٠٠٧ لدراسة تأثير التسميد العضوي على بعض معايير بناء التربة وتجمعاتها وعلى محصول البصل والصفات التشريحية لجذوره. استخدم مصدران من الأسمدة العضوية وهما مخلفات الأبقار ومخلفات الدواجن بمستويين هما ١٠%و ٢٠ % من وزن التربة لكل نوع. فيما اعتبرت التربة المضافة لها الأسمدة الكيميائية هي معاملة المقارنة **control**. نقلت شتلات البصل صنف **Taxas early grano** (شركة **Sun Seed**) في ٢٠٠٦/١١/٢٥ وزرعت على مروز بطول ثلاثة أمتار والمسافة بينها ٠,٩ م و بأربعة خطوط، بحيث بلغت الكثافة النباتية ٢٧ نباتا/م^2. تمت عملية الري بعد استنزاف ٥٥ % من الماء الجاهز للنبات وحسبت كميات مياه الري اعتماداً على قياسات المحتوى الرطوبي بالطريقة الوزنية. حصدت النباتات عند النضج في ٢٠٠٧/٤/١٥ وحسب حاصل الوحدة التجريبية بالدونم*. تم اخذ مقاطع عرضية للجذور بطريقة القطع اليدوي **Free hand sectioning** من منطقة تبعد ٢ سم من قمة الجذر.

أوضحت النتائج أن إضافة مخلفات الأبقار أو الدواجن قد زادت من محتوى التربة من المادة العضوية المتدبلة و بلغت أعلى نسبة ٥٢,٤٩ و ٤١,١٥ %، كما انخفضت الكثافة الظاهرية إلى ١,٢٩ و ١,٣٠ ميكاغرام .م$^{-3}$ عند مستوى الإضافة ٢٠ % لمخلفات الأبقار والدواجن على التتابع. كما حدثت زيادة كبيرة في معدل القطر الموزون الرطب (MWD_w) والجاف (MWD_d) مع زيادة مستوى السماد العضوي، مما يدل على زيادة قوة ارتباط التجمعات وبالتالي قلة فرصة تحطمها، وبالمقابل فان معامل قدرة تشتت البناء **Potential Structure Deformation Index (PSDI)** قد انخفض، حيث بلغ ٢٢% و٢٩% عند مستوى إضافة ١٠ %، وبلغ ٢٣ %و ٢٥ %، عند مستوى إضافة ٢٠ % لمخلفات الأبقار والدواجن، على التتابع، مقارنةً بـ ٣٧ % لمعاملة المقارنة. وقد ارتفعت قيم السعة الحقلية (**F.C**) إلى ٠,٣٨٧ سم^3 .سم$^{-3}$ ونقطة الذبول الدائم (**PWP**) إلى ٠,١٩٨ سم^3 .سم$^{-3}$ عند إضافة ٢٠ % مخلفات الأبقار والدواجن، مقارنةً بـ ٠,٣١٨ سم^3 .سم$^{-3}$ و ٠,١٦١ سم^3 .سم$^{-3}$ لمعاملة المقارنة، للصفتين على التتابع.

أوضحت الاختبارات التشريحية أن إضافة المخلفات العضوية بمستوى ٢٠ %، وبغض النظر عن مصدرها، أدت إلى زيادة قطر الجذور (١,٤٣ سم) وعدد وقطر أوعية الخشب التالي **Metaxylem** والخشب الأولي **Protoxylem**، وبلغت ٣ أوعية وبقطر ٠,٤٥ و ٠,٢٤ ملم مقارنةً بـ ٠,٩ سم ، ١ و ٠,٢٢ و ٠,١٠ ملم لنفس الصفات على التتابع، لمعاملة المقارنة. أعلى حاصل لرؤوس البصل بلغ ٦,٩٦ و ٦,٥٣ طن/دونم$^{-1}$ عند إضافة ٢٠ % من مخلفات الأبقار والدواجن على التتابع مقارنةً بـ ٣,٨٤ طن/دونم$^{-1}$ لمعاملة المقارنة.

المقدمة والمشكلة البحثية

تعتمد انتاجية التربة على عاملين أساسين هما الخصوبة والبناء، إذ يلعب بناء التربة دورا"هاماً في تحديد أنتاجية التربة من خلال توفير تهوية ورطوبة ملائمة لنمو النبات، وللوصول إلى ذلك الهدف نعمل على زيادة محتوى التربة من المادة العضوية التي تلعب دوراً هاماً في تقليل سرعة ترطيب التربة لكونها من المواد الكارهة للماء hydrophobic لذا فأن وجود المادة العضوية في التربة يقلل من قابليتها على الترطيب (الكبيسي، ١٩٨٢ وعاتي واخرون،٢٠٠٥). فالمادة العضوية لها القدرة على تحسين خواص التربة الفيزيائية

---

[1] قسم علوم التربة والمياه-كلية الزراعة-جامعة بغداد

[2] قسم البستنة-كلية الزراعة-جامعة بغداد

[3] قسم علوم الحياة-كلية العلوم-جامعة بغداد

استلام البحث في ٥ مارس لموافقة على النشر في ١٥ يونيو ٢٠٠٨

*الدونم = ٠,٢٥ هكتار

والكيميائية والبايولوجية، مما يزيد من جاهزية العديد من العناصر الغذائية للنبات ويزيد من قابلية التربة للأحتفاظ بالماء والذي يكون له مردود اقتصادي من خلال زيادة الحاصل والتبكير في النضج ، فضلاً عن قدرتها في تحفيز نمو المجتمعات الأحيائية في التربة (الظفيري، ١٩٩٨ ;عاتي والصحاف،٢٠٠٧ ;Phelps,2000; Gale et al.,2006; Ros et al., 2003).

أشارت عاتي وآخرون (٢٠٠٤) أن إضافة البكاز (المخلفات الخشبية المتبقية من القصب السكري) والمولاس (الناتج النهائي من عصير السكر بعد استخلاص البلورات) أدى إلى زيادة المحتوى الرطوبي عند الشدود الرطوبية المختلفة مع زيادة مستويات الإضافة في تربتين مزيجة طينية غرينية ورملية، وأشار الهادي والقناص (٢٠٠٢) إلى أن إضافة المحسنات (مخلفات حيوانية ومستحلب البنتومين) أدت إلى زيادة في معدل القطر الموزون، وأشارت صليب وعوض الله (٢٠٠٣) إلى حدوث زيادة كبيرة في نسبة المجموعات الحجمية الكبيرة من تجمعات التربة الثابتة في الماء نتيجة إضافة المخلفات العضوية. وتوصل الجنابي (٢٠٠٦) إلى أن إضافة المادة العضوية (البتموس) أثرت معنوياً في الخصائص الفيزيائية للتربة، إذ ازدادت الايصالية المائية المشبعة ومعدل القطر الموزون ومسامية التربة فيما انخفضت كثافة التربة الظاهرية ومعامل الاختراق.

تعد المادة العضوية أفضل مؤشر لتحسين بناء التربة، والذي يتحدد بوجود الكاربون العضوي ونشاط الكائنات الحية المجهرية والذي ينتج عنه مركبات أو أصماغ تساعد على ارتباط تجمعات التربة الصغيرة إلى التجمعات الأكبر، مما يحسن بناء التربة، ومن ثم مساميتها وعلاقاتها المائية. هذا بالاضافة الى دور المخلفات العضوية في تجهيز العناصر الغذائية للنبات وبصورة تدريجية مما يؤمنها له، وحسب مراحل نموه المختلفة. كما ان استخدام المخلفات العضوية المتحللة او المحضنة دون استخدام اسمدة كيميائية يقلل من التلوث البيئي وينتج عنه محصول صحي. لذا هدفت دراستنا الحالية إلى اختبار التسميد العضوي من مصادر مختلفة وبيان أثره في المحتوى الرطوبي للتربة وبعض معايير البناء والتجمعات، وتغير الظروف المحيطة بالنبات، والذي يكون له مردود اقتصادي بالتبكير ونضج البصل.

الأسلوب البحثى

نفذ البحث في أحد حقول كلية الزراعة – قسم البستنة– أبي غريب في الموسم الشتوي لعامي٢٠٠٦ - ٢٠٠٧في تربة رسوبية ذات نسجة مزيجة طينية غرينية، والمصنفة حسب نظام التقسيم الامريكي ضمن مجاميع التـرب العظمى *Typic Torrifluvent*. حيث أختير الموقع الذي لم يكن مزروعاً لمدة ثلاث سنوات، وأخذت نماذج تربة من العمق(٠ – ٠,٣ م) ثم جففت هوائياً بعد إزالة البقايا النباتية وطحنت بوساطة مطرقة خشبية، ثم نخلت بمنخل قطر فتحاته ٢ ملم. ويبين الجدول(١) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة وفق الطرائق الواردة في (Black, 1965;Page et al., 1982).

جدول١. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

الصفات		القيمة
النسجة		loam clay Silt
المحتوى الرطوبي الحجمي $cm^3.cm^{-3}$	عند الاشباع	0.516
	عند شد ٣٣ كيلو باسكال	0.318
	عند شد ١٥٠٠ كيلوباسكال	0.161
رمل	$g.kg^{-1}$	122.6
غرين		487.3
طين		390.2
الايصالية الكهربائية	($dS.m^{-1}$)	3.23
pH		7.64
معادن الكاربونات	$g.kg^{-1}$	245.00
الجبس		Nill
المادة العضوية		11.21
النتروجين الكلي		0.55

تمت عملية تعقيم التربة بطريقة التعقيم الشمسي Solar pasteurization ولمدة شهر واحد من٢٠ / ١٠– ٢٠ / ١١/ ٢٠٠٦، وحسب ما ذكره Katan (1980)، ولم يستعمل أي مبيد كيميائي في تعقيم التربة. تم اعداد الأرض بالحراثة المتعامدة وتنعيمها بالأمشاط القرصية وتسويتها، ثم قسم الحقل إلى ١٥ وحدة تجريبية لتشمل خمس معاملات، تضمنت الوحدة التجريبية خمسة مروز بطول ٣ م والمسافة بين مرز وأخر ٠,٩ م (١٣,٥ م^2 مساحة الوحدة التجريبية) مع ترك مرزين بين كل وحدة تجريبية وأخرى. استخدم في هذه الدراسة نوعان من مصادر التسميد العضوي،

الأول هو مخلفات الأبقار Cow manure والتي تتميز بارتفاع نسبة C/N فيها، والثاني هو مخلفات الدواجن Chicken manure ذات نسبة C/N الواطئة. ويبين الجدول(٢) التحليل الكيميائي لمخلفات التسميد العضوي المستخدمة في التجربة.

تضمنت المعاملات الأتي:

١. معاملة المقارنة Control (الزراعة التقليدية) وباضافة الاسمدة الكيميائية الموصى بها.

٢. مخلفات الأبقار بمستويين(١٠% و٢٠%).

٣.مخلفات الدواجن بمستويين(١٠% و٢٠%).

جدول٢. بعض الصفات الكيميائية للمخلفات العضوية

الصفات	مخلفات الأبقار	مخلفات الدواجن
الايصالية الكهربائية($dS.m^{-1}$)	8.37	3.5
pH	7.28	6.2
الكاربون العضوي ($g.kg^{-1}$)	305.220	260.0
النتروجين الكلي ($g.kg^{-1}$)	20.00	23.0
الفسفور الكلي($g.kg^{-1}$)	5.00	12.0
البوتاسيوم الكلي ($g.kg^{-1}$)	21.68	20.0
C/N	15.26	11.30

أضيفت المخلفات للتربة بحيث تصل إلى نسب المعاملات المطلوبة ولعمق٣٠ سم من السطح وعلى أساس وزن التربة، فبعد حساب كمية المادة العضوية اللازمة لكل معاملة تم إضافتها مع مراعاة الخلط المتجانس مع التربة. تمت زراعة دايات البصل صنف Taxas early grano من انتاج شركة Sun seed الامريكية في ٢٥ / ١١/ ٢٠٠٦وفي اربعة خطوط على المرز وعلى المسافة ١٥ سم بين كل نبات واخر، اي بكثافة نباتية ٢٧ نباتا.م$^{-٢}$.

أجريت العمليات الزراعية الضرورية خلال مدة نمو النباتات وللمعاملات كافة وبشكل متماثل من عزق وتعشيب. تمت عملية الري بعد استنزاف٥٥% من الماء الجاهز للنبات، وحسبت كميات مياه الري في كل رية اعتماداً على قياسات المحتوى الرطوبي في التربة بالطريقة الوزنية وباستخدام معادلة Kovda et al. (1973).

$$d= (O_{FC} - O_W) D$$

اذ ان:

d = عمق الماء المضاف (سم).

O_{FC} = الرطوبة الحجمية عند السعة الحقلية.

O_W = الرطوبة الحجمية قبل اجراء الري وبعد استنزاف٥٥% من الماء الجاهز.

D = عمق طبقة التربة (م).

لم يضف أي سماد كيميائي أو مبيد خلال مدة نمو المحصول عدا معاملة المقارنة control التي أضيفت إليها الاسمدة الكيميائية (٢٠٠ كغم N. هكتار$^{-١}$على شكل يوريا بدفعتين، الأولى بعد الزراعة باسبوعين والثانية عند بدء التزهير، نثراً على التربة، و ١٢٠ كغم P_2O_5 . هكتار$^{-١}$على شكل سوبر فوسفات بدفعة واحدة قبل الزراعة).

تضمنت القياسات وبأخذ عينات تربة من العمق(٠ – ٠,٣ م) من كل وحدة تجريبية بعد ٦٠ و ١٢٠ يوماً من الزراعة لأجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية، والتي تضمنت:- المحتوى الكلي للمادة العضوية للتربة حسب طريقة Walkly و Black الواردة في Page et al. (1982)، الكثافة الظاهرية حسب طريقة Core sampler وفقاً للطريقة المذكورة في Black (1965) ، تم قياس ثباتية تجمعات التربة الجافة Dry-Stable Aggregates (DSA) وثباتية تجمعات التربة الرطبة(Water-Stable Aggregates (WSA حسب طريقة(Kemper and Rosenau (1986 ومنها حسب معدل القطر الموزون Mean-Weight Diameter (MWD) الجاف والرطب وفق المعادلة:

$$MWD = \sum_{i=1}^{n} \bar{X}_i W_i \quad / \quad \sum_{i=1}^{n} W_i$$

إذ أن W_i تمثل كتلة التجمعات ، و $\overline{X_i}$ تمثل متوسط أقطار التجمعات لكل مدى، و$\sum W_i$ تمثل كتلة نموذج التربة ، و n تمثل عدد مديات الأقطار و i يمثل رقم المدى.

بعد ذلك تم حساب معامل قدرة تشتت البناء Potential Structural Deformation Index (PSDI) وفق المعادلة المذكورة في Igwe and Nwokocha (2005) :

$$PSDI = [1 - (MWDw / MWD_d)]* 100$$

PSDI = معامل قدرة تشتت البناء.

MWD_w = معدل القطر الموزون الرطب.

MWD_d = معدل القطر الموزون الجاف.

تم تعيين منحنيات الوصف الرطوبي للتربة، وحسب المعاملات التجريبية المنفذة، وذلك بأخذ قيم المحتوى الرطوبي عند قيم شد مختلفة، باستخدام أجهزة صحون الضغط Pressure Plate Apparatus بعد ١٢٠ يوماً من الزراعة. وتم استخدام النموذج الرياضي المقدم من قبل Van Genuchten (1980)، الذي يعتمد على معادلة للتنبؤ عن الصفات الرطوبية للتربة المقاسة والمتنبأ عنها وفق المعادلة الآتية:

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r)\left[1 + (\alpha\psi)^n\right]^{-m}$$

اذ ان:

θ_r = المحتوى الرطوبي الابتدائي للتربة

θ_s = المحتوى الرطوبي عند الاشباع او قرب الاشباع

θ = المحتوى الرطوبي عند اي قيمة من قيم الشد (ψ)

α و n و m = ثوابت وضعية

حصدت كل وحدة تجريبية على حده عند النضج(انحناء المجموع الخضري عند عنق البصلة)في ١٥/ ٤ / ٢٠٠٧، وحسب الحاصل الكلي لكل وحدة تجريبية وتم تحويله الى (طن. دونم$^{-1}$). تم قياس بعض الصفات التشريحية لجذور نبات البصل، وذلك بأخذ العينات النباتية المراد تشريحها بعد مرور٨٠ إلى ٩٠ يوماً من الزراعة، لدراسة تأثيرات التسميد العضوي على بعض الصفات التشريحية لجذور نبات البصل، والتي كانت متباينة في أحجامها وأوزانها، حيث أخذت الجذور وغسلت بحرص شديد بماء الحنفية للتخلص من الأتربة العالقة بها، ومن ثم أخذت بعض القياسات مباشرة باستعمال القطع اليدوي Free hand Sectioning لعمل شرائح عرضية لأجزاء الجذور، إذ أخذت مقاطع من منطقة تبعد ٢ سم من قمة الجذر، وتم استخدام صبغة السفرانين في تصبيغ الشرائح (الشهواني،٢٠٠٦). بعدها تم تصويرها باستخدام كاميرا رقمية Digital نوع .Mercurys L بعد أن ثبتت عدستها يدوياً فوق العدسة العينية للمجهر الضوئي (قوة التكبير X70). صممت التجربة بتصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) وحسب اقل فرق معنوي (LSD) على مستوى معنوية ٠,٠٥ لمقارنة متوسطات المعاملات. تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SAS (2002) .

النتائج ومناقشتها

المادة العضوية ومعايير البناء

يبين الجدول٣. أختلاف محتوى التربة من المادة العضوية المتدبلة بين معاملة المقارنة(بدون إضافة)ومعاملات التسميد العضوي (مخلفات الأبقار ومخلفات الدواجن) عند مدد زمنية مختلفة بعد الإضافة. ظهر أعلى محتوى للمادة العضوية المتدبلة في التربة عند مستوى إضافة٢٠ % تسميد عضوي بغض النظر عن مصدره، بينما كان أقل محتوى للمادة العضوية عند معاملة المقارنة، وكانت نسبة الزيادة في محتوى المادة العضوية المتدبلة في التربة بعد٦٠ يوماً من الإضافة٦٥,٩٠ % و٦٠,٢٨ % عند مستوى الإضافة١٠ %و ٧٣,٠٧% و٦٥,٠٧ % عند مستوى إضافة٢٠% تسميد عضوي بمخلفات الأبقار والدواجن، بالتتابع. فيما بلغت نسب الزيادة ولنفس المعاملات ٧٥,١٩ %و٧٢,٢٩ % عند مستوى ١٠ % و٨١,٤٦و٧٦,٣٥ % عند مستوى٢٠ % بعد ١٢٠ يوماً من الإضافة، ويعزى السبب في ذلك إلى تحلل المادة العضوية ذات المصدر الكاربوني العالي، الامر الذي يشجع النمو السكاني العالي للبكتريا والفطريات والطفيليات مما يجعل الكتلة الحية في التربة Biomass فعالة في تحرير كميات كبيرة من CO_2، وان ذوبانه في الماء يؤدي الى تكوين حامض الكاربونيك، فضلاً عن انتاج كميات من الحوامض العضوية وزيادة محتوى الكاربون العضوي في التربة (عاتي،٢٠٠٤ ; Vance,2000; Shrestha et al.,2007). فضلا" عن ان إضافة السماد العضوي تسهم في زيادة نسبة المستعمرات المايكورايزية من خلال احتواء السماد العضوي على بعض الأنواع من الفطريات الرمية sporphato fungi مثل Trichoderma spp التي تشترك مع فطريات المايكورايزا في تداخلات ايجابية لتحفيز النمو وكذلك زيادة نسبة الإصابة في جذور نباتات العائل النباتي(عاتي والصحاف،٢٠٠٧ ; Walker- Simmons et al.,1991).

جدول٣. تأثير اضافة الاسمدة العضوية ومستوياتها في محتوى التربة من المادة العضوية وكثافتها الظاهرية

الصفة	المدة بعد الاضافة (يوم)	مخلفات الابقار			مخلفات الدواجن	
		%٠	%١٠	%٢٠	%١٠	%٢٠
المادة العضوية (غم.كغم$^{-1}$)	60	12.16d*	35.67b	45.16a	30.62c	34.82b
	120	9.73d	39.23b	52.49a	35.77c	41.15b
الكثافة الظاهرية (ميكاغرام.م$^{-3}$)	60	1.43a	1.36b	1.33c	1.37b	1.35b
	120	1.41a	1.32b	1.29c	1.32b	1.30c

* الحروف المتشابه في نفس السطر لا تختلف معنويا" فيما بينها ($p<0.05$)

يبين الجدول٣. حصول انخفاض معنوي في قيم الكثافة الظاهرية مع زيادة مستويات التسميد العضوي وعلى اختلاف مصدره، حيث أعطت معاملة المقارنة أعلى القيم (١,٤٣ ، ١,٤١) في حين

أعطت معاملات التسميد العضوي٢٠% اقل القيم. وبلغت نسبة الانخفاض في كثافة التربة الظاهرية بعد٦٠ يوماً من الإضافة٤,٨٩ %و٤,١٩ %،عند مستوى الإضافة١٠ %،و٦,٩٩ % و٥,٥٩ %، عند مستوى إضافة٢٠% من التسميد العضوي بمخلفات الأبقار والدواجن، بالتتابع فيما بلغت نسبة الانخفاض ولنفس المعاملات بعد ١٢٠يوماً من الإضافة٦,٣٨% و٦,٣٨ %، عند مستوى إضافة١٠%و٨,٥١ و٧,٨٠ %، عند مستوى الإضافة٢٠%. ويعود السبب في انخفاض قيم الكثافة الظاهرية إلى قدرة المادة العضوية في تحسين بناء التربة من خلال زيادة ثباتية تجمعات التربة ومساميتها (عاتي، ٢٠٠٤; Igwe and Nwokocha, 2005).

وجد أن هنالك اختلافات كبيرة في معايير بناء تجمعات التربة المتمثلة بـ MWD_d وMWD_w و PSDI مع اختلاف معاملات التسميد العضوي ومستويات إضافتها (جدول ٤). إذ يلاحظ أن هنالك زيادة كبيرة في قيم MWD_w , MWD_d مع زيادة مستويات التسميد العضوي والمدة بعد الإضافة، ويرجع سبب ذلك إلى أن المادة العضوية تعمل على تغليف دقائق التربة ومجاميعها، والتي تزيد من قوة أرتباط التجمعات وتعطيها صفة كارهة للماء، وبالتالي تقل فرصة تحطيمها أثناء حركة التيارات المائية أثناء عملية الري أو سقوط الأمطار (الهادي والقناص،٢٠٠٢). تراوحت قيم MWD_d بين٣,١٠ و ١٢,٦٢ ملم، فيما كانت قيم MWD_w بين ١,٩٦ و٩,٧٣ ملم ، وهذا الاختلاف بين قيم MWD قد أكدت تأثيرات الجهد لتشتت تجمعات التربة والتي يمكن استخدامها في نظام ادارة الترب للتنبؤ بالتعرية الهوائية (Zobeck et al., 2003)، وأن القيم المنخفضة من MWD_w في ترب المقارنة تقودنا إلى التشتت السريع لتجمعات التربة عند سقوط الأمطار، لذلك فقد أكدت العديد من الدراسات والأبحاث إلى أن المادة العضوية هي العامل الرئيسي في تراص او تماسك تجمعات التربة مع بعضها بجانب الطين واكاسيد الحديد والألمنيوم(عاتي واخرون،٢٠٠٥ ; ; Denet et al.,; 2002 .(Six and Paustian,2000

يبين الجدول ٤ ان قيم PSDI انخفضت مع زيادة مستويات التسميد العضوي وباختلاف مصادره، وهذا المعيار قد تم استخدامه لاول مرة في القطر من خلال البحث الحالي، والذي أكدت نتائجه على دور المادة العضوية المهم في تماسك تجمعات التربة، والذي يؤمن بناء جيد للتربة يقاوم عمليات الترطيب والتشتيت، اذ تراوحت قيم PSDI بين٢٢% و٢٩% عند مستوى اضافة١٠% وبين٢٣%و٢٥%، عند مستوى اضافة٢٠% من مخلفات الابقار والدواجن، بالتتابع، بعد١٢٠ يوما" من الاضافة، وبعد ان كانت ٤٠ %و٣٧%في معاملة المقارنة بعد ٦٠ و١٢٠ يوما"، بالتتابع. وجاءت هذه النتائج مطابقة لما توصل اليه Igwe and Nwokocha (2005); Mbagwu et al. (1991) الذين اكدوا حصول قيم مرتفعة للـ PSDI مع انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية لما لها من دور في زيادة ثباتية التجمعات ضد عمليات الترطيب. اذ تبدي تجمعات التربة مقاومة تجاه القوى التي تعمل على تحطيمها حتى الوصول الى الحد الذي تصبح فيه قوى التماسك بين مكونات التجمعات اقل من القوى التي تعمل على تحطيمها، فتتجزأ التجمعات الى دقائقها الاولية او الى تجمعات اصغر حجما". ويعتمد

جدول٤. تأثير اضافة الاسمدة العضوية المختلفة ومستوياتها في بعض معايير بناء التربة(MWDd و MWDd و PSDI)

الصفة	المدة بعد الاضافة (يوم)	مخلفات الابقار			مخلفات الدواجن	
		%٠	%١٠	%٢٠	%١٠	%٢٠
MWDd (mm)	60	3.92e	8.76c	10.28a	7.21d	9.13b
	120	3.10e	10.17c	12.62a	9.45d	10.74b
MWDw (mm)	60	2.37e	5.67c	7.18a	4.89d	6.63b
	120	1.96e	7.89c	9.73a	6.76d	8.06b
PSDI (%)	60	40.0a	35.0b	30.0d	32.0c	28.0d
	120	37.0a	22.0d	23.0d	29.0b	25.0c

* الحروف المتشابه في نفس السطر لا تختلف معنويا" فيما بينها ($p<0.05$)

مقدار تلك المقاومة للتجمعات على قوة تماسك تجمعات التربة، فضلا" على تجانس اقطار المسامات البينية في التربة وقطر المسام الاعظم (Preston,2004 ; Horn,1994).

معايير رطوبة التربة

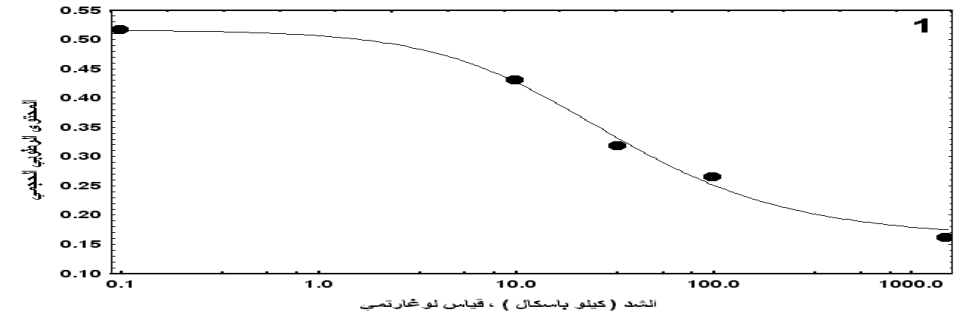
تبين الاشكال١ و٢ و٣ و٤ و٥ منحنى الوصف الرطوبي الحجمي لتربة السيطرة وترب التسميد العضوي باختلاف مصدره، بعد ١٢٠ يوماً من الاضافة، إذ تراوحت قيم السعة الحقلية (FC) بين ٠,٣١٨ و ٠,٣٨٧ سم^3.سم$^{-3}$ فيما كانت قيم نقطة الذبول الدائم (PWP) بين ٠,١٦١ و ٠,١٩٨ سم^3.سم$^{-3}$. ومن ذلك يتضح وجود تباين واضح في هذه المنحنيات باختلاف المعاملات. اذ ان كمية الماء التي تحتفظ بها التربة عند اضافة المخلفات العضوية أعلى عند اي نقطة شد مقارنة بترب المقارنة، وهذا يؤدي الى زيادة قابلية التربة للاحتفاظ بالماء. اذ ان طبيعة مسك الماء من قبل التربة تحت هذه الظروف تعتمد على خاصية الامتزاز، وعليه فان كمية الماء الممسوكة تزداد مع زيادة المساحة السطحية التي تمتلكها المادة العضوية، اذ تمتلك المادة العضوية مساحة سطحية عالية نسبة إلى وزنها حيث تصل سعتها الامتصاصية إلى اكثر من٥٠٠ %، والتي تؤدي بالتالي إلى زيادة قابلية التربة على مسك الماء (Unger and Stewart, 1974).

كما يلاحظ من الاشكال حصول تغيرات كثيرة في منحنيات الوصف الرطوبي للترب المعاملة نتيجة ارتفاع نسبة المواد العضوية التي تؤدي إلى انخفاض قيمة الكثافة الظاهرية وزيادة المسامية واختلاف التوزيع الحجمي للمسامات، وهذهِ العوامل مجتمعة تساعد في زيادة كل من قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء ونسبة الماء الجاهز وزيادة قابلية التربة على إيصال الماء (الايصالية المائية للتربة)، وهذا يتفق مع ما وجده Wang and Aiva (1990). جاءت معايير معادلة Van Genuchten (1980) لتؤكد حسن او جودة التطابق بين القيم المحسوبة والقيم المقاسة بعد ان أجري الحل العددي للمعادلة، اذ كانت قيم معامل التحديد R^2 مرتفعة جدا (R^2=0.9929**- 0.9969**) وهذه القيم جميعا" معنوية عند نسبة خطأ١% (جدول ٥).

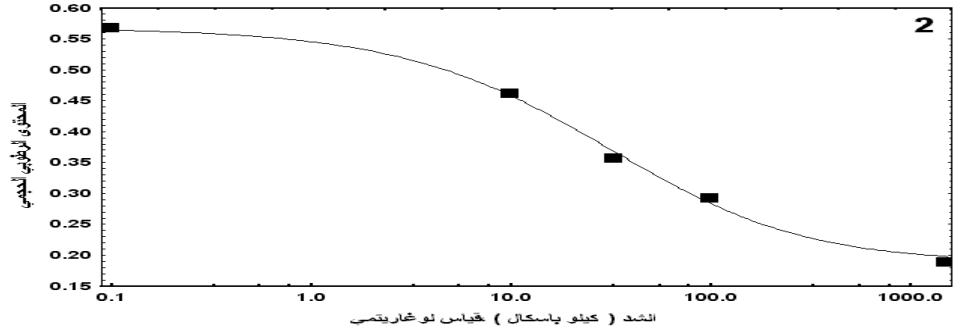
جدول ٥. قيم معايير معادلة Van Genuchten ومعامل التحديد R^2.

المعاملات	قيم معايير معادلة Van Genuchten		R^2
	α	n	
المقارنة	0.6047	1.1151	0.9929**
١٠% مخلفات الابقار	0.02282	0.8017	0.9966**
٢٠% مخلفات الابقار	0.00826	0.6607	0.9969**
١٠% مخلفات الدواجن	0.00491	0.5549	0.9948**
٢٠% مخلفات الدواجن	0.0050	0.6091	0.9961**

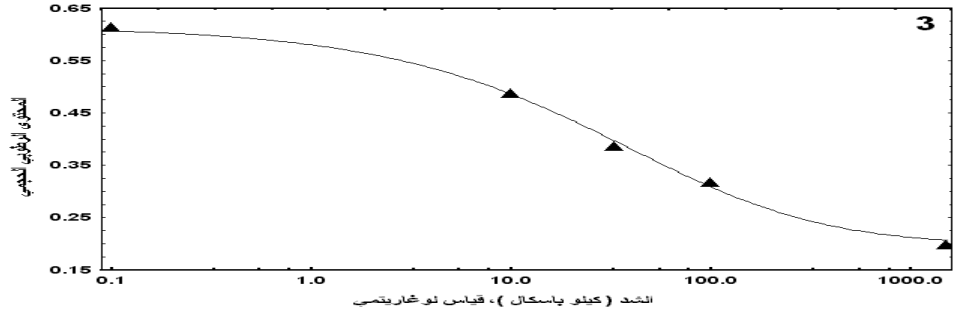
المقارنة



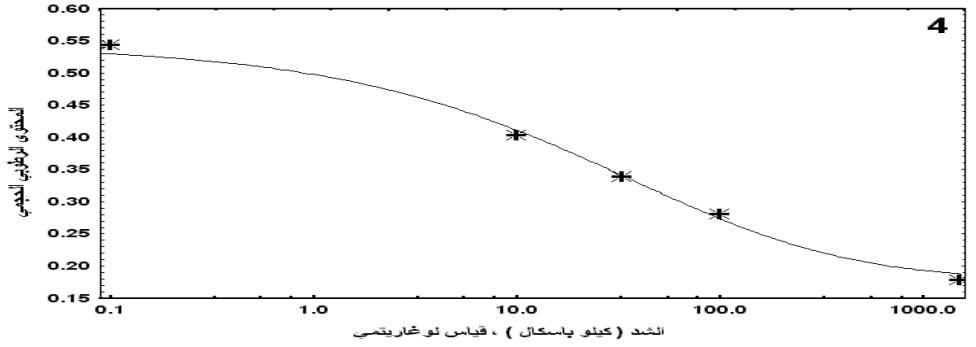
مخلفات الابقار ١٠%



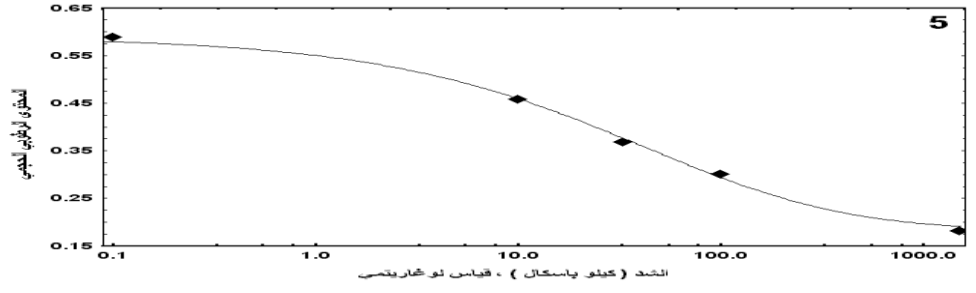
مخلفات الابقار ٢٠%



مخلفات الدواجن ١٠%



مخلفات الدواجن ٢٠%



الاشكال١ ،٢،٣،٤،٥: منحنيات الوصف الرطوبي للتربة وحسب المعاملات المستخدمة

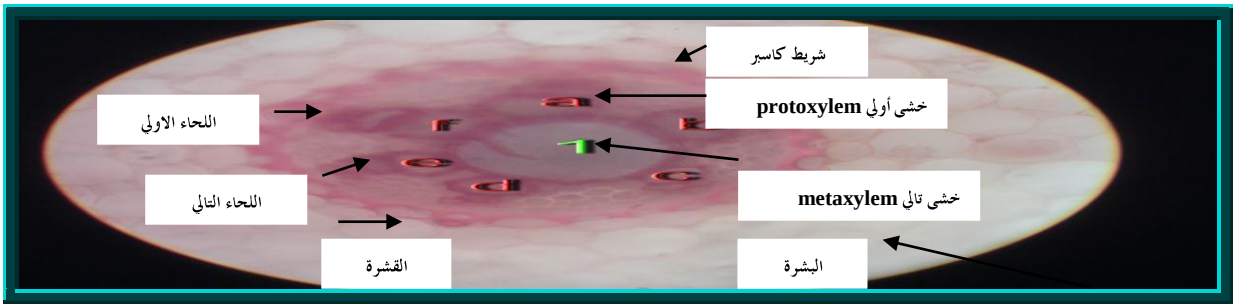
حاصل البصل ومعايير تشريح جذور البصل

يتضح من الجدول٦والاشكال٦ و٧ و٨ (المقاطع التشريحية لجذور البصل) وجود تباين في أقطار الجذور وعدد وأقطار أوعية الخشب لجذور نباتات البصل، إذ يلاحظ أن أقل قطرلجذر البصل كان 0.9 سم لمعاملة المقارنة، أما اكبر قطر فكان ١,٤٣سم لمعاملة٢٠% مخلفات الأبقار، كما يلاحظ من المقاطع التشريحية أن عدد أوعية الخشب التالي Metaxylem وأقطارها قد تباينت، فقد كان أقل عدد وأصغر قطر (١و ٠,٢٢ملم) لمعاملة المقارنة في حين تفوقت المعاملة٢٠ % مخلفات الأبقار في أعداد أوعية الخشب التالي إذ بلغت ٣، والمعاملة ٢٠% مخلفات الدواجن في قطر أوعية الخشب التالي إذ بلغ ٠,٤٥ ملم، أما أوعية الخشب الأولى فقد كان أقل قطر ٠,١٠ لمعاملة المقارنة وأكبر قطر ٠,٢٤ لمعاملة٢٠% مخلفات الأبقار، في حين كان عدد الحزم الوعائية ٦ لجميع المعاملات. ربما تعود هذه الاختلافات للأوساط الزراعية لتلك المعاملات الى وجود وسط زراعي هش يحتوي على أغلب العناصر الأساسية للنمو مما ساعد في زيادة انقسام واستطالة الخلايا والذي ظهر في كبر أقطارها وأعدادها كما في معاملة التسميد العضوي(٢٠% مخلفات الأبقار والدواجن)، أما الوسط الزراعي لمعاملة المقارنة فيلاحظ فيه انتظام توزيع الحزم الوعائية وتجانس أحجامها مما يدل على تساوي الضغوط المسلطة على الجذر من جميع جهاته والذي حد من نموها وقلة استطالتها وأعدادها، بالرغم من توفر العناصر الغذائية فيها. كما يمكن تفسير ذلك على أساس سهولة انتقال العناصر الغذائية من تلك الأوساط إلى الجذور مقارنة بمعاملة المقارنة، والتي انعكست في محدودية نموها الخضري. ان زيادة أعداد أوعية الخشب وأقطارها يؤدي إلى زيادة كمية النسغ الصاعد إلى قمة النبات مما انعكس في زيادة النمو الخضري وزيادة حجم الأبصال (الشهواني،٢٠٠٦).

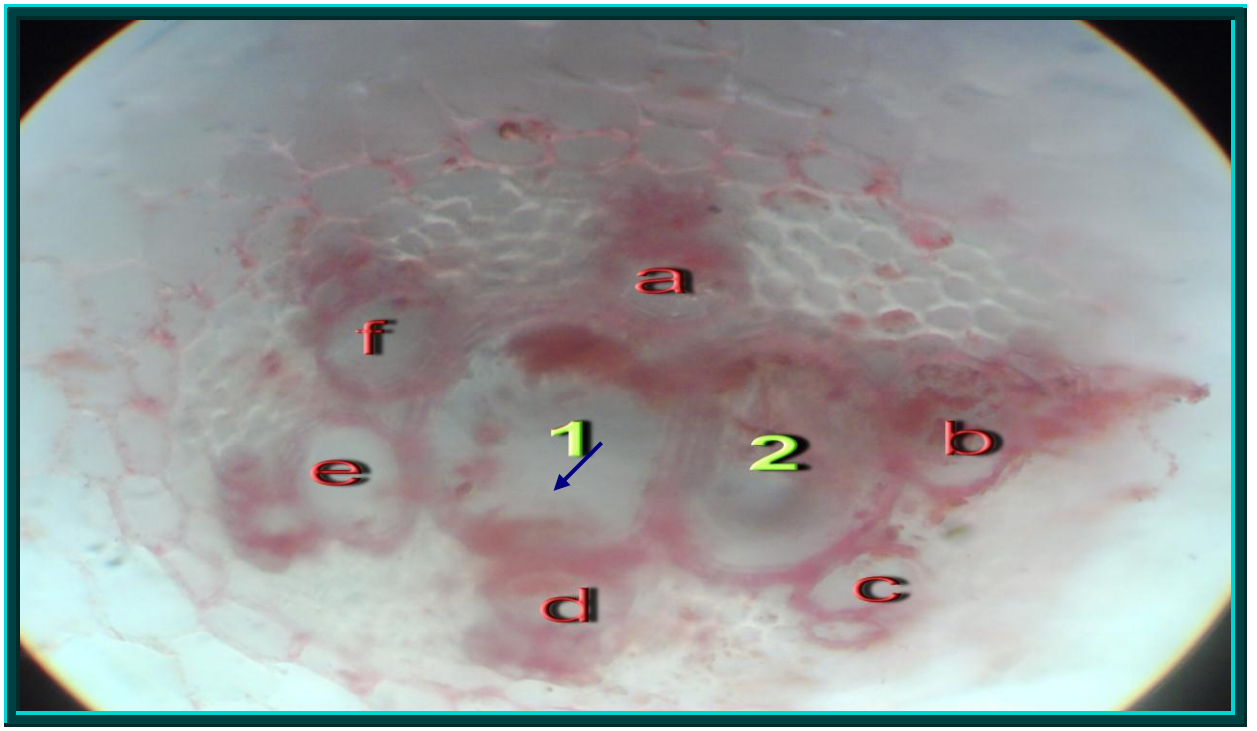
كما بينت النتائج ان هنالك زيادة واضحة في نمو الجذور، كما ازدادت الاستطالة القطرية لجذور البصل مع زيادة المحتوى الرطوبي نتيجة اضافة المخلفات العضوية الذي اثر في نمو واستطالة الجذور (Gingrrich and Russell 1956; Peters, 1957; Troughton, 1957).

جدول٦. متوسطات اقطار الجذور واقطار اوعية الخشب واعدادها لنباتات البصل

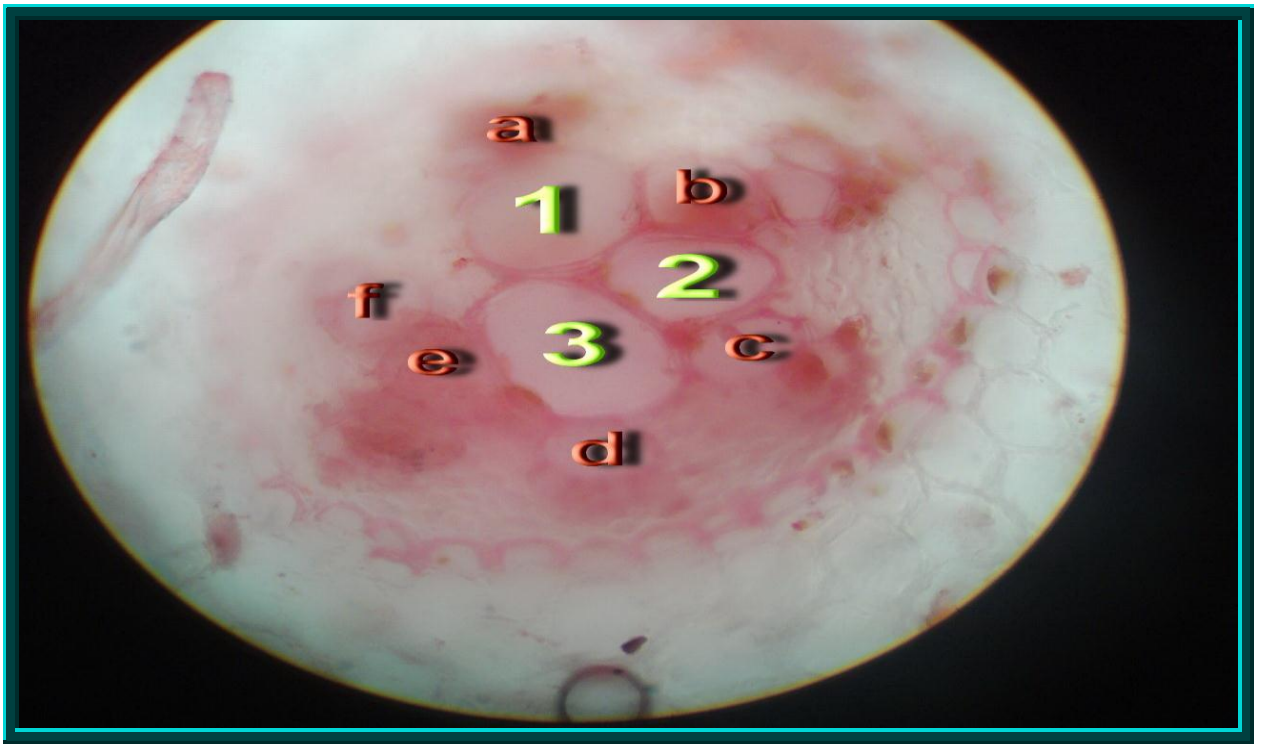
ابعاد اجزاء الجذور	معاملة المقارنة	٢٠% مخلفات الابقار	٢٠% مخلفات الدواجن
قطر الجذر (سم)	0.9	1.43	1.35
قطر اوعية الخشب التالي (ملم)	0.22	0.43	0.45
عدد اوعية الخشب التالي	1.0	3.0	2.0
قطر اوعية الخشب الاولي (ملم)	0.1	0.24	0.2



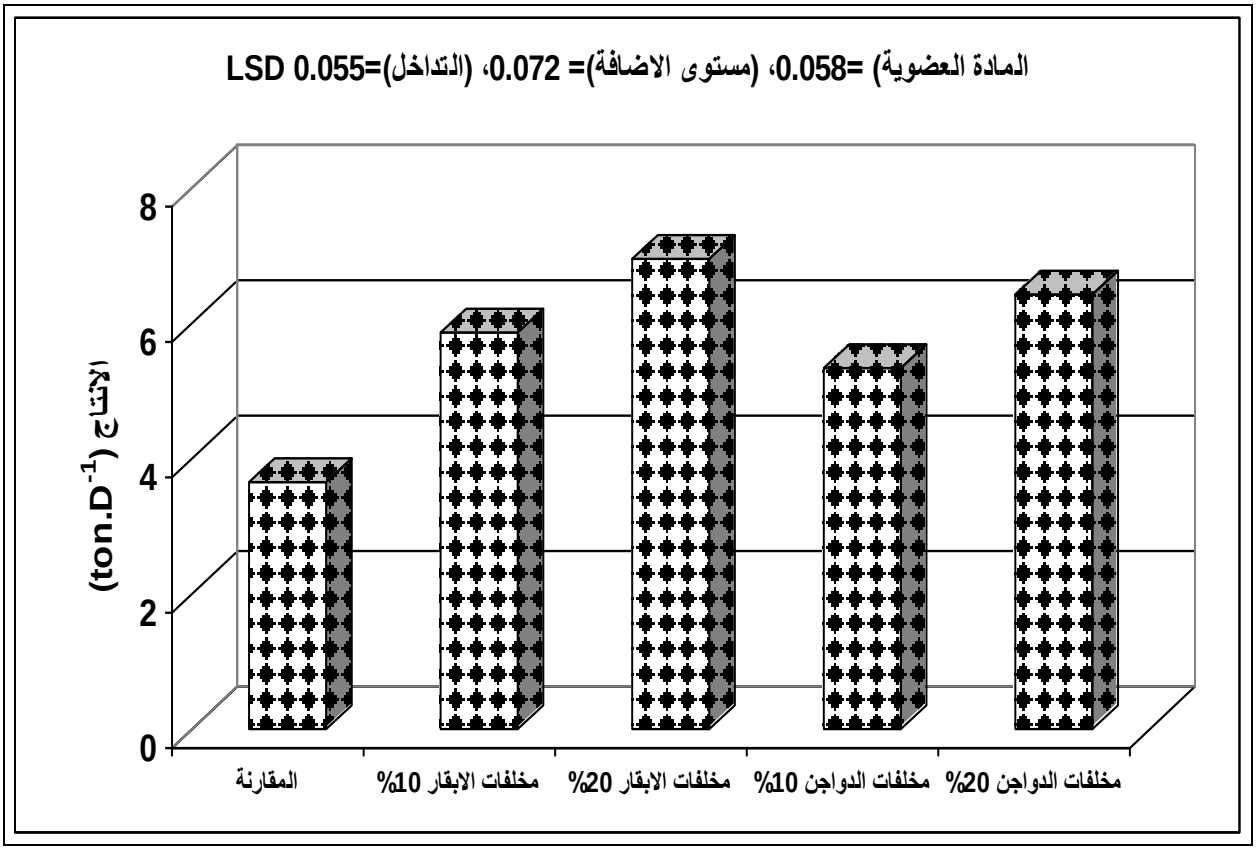
شكل٦. مقطع عرضي في جذر معاملة السيطرة ويلاحظ عدد الحزم الوعائية ٦ وانتظام توزيعها (قوة التكبير x70)



شكل٧. مقطع عرضي في جذر معاملة ٢٠% مخلفات الدواجن ويلاحظ كبر اوعية الخشب التالي matexylem الـــتي كـــان عددها٢(قوة التكبير x70)



شكل٨. مقطع عرضي في جذر معاملة ٢٠% مخلفات الابقار ويلاحظ كبر اوعية الخشب التالي matexylem التي كان عددها ٣(قوة التكبير x70)



شكل٩. تأثير اضافة الاسمدة العضوية المختلفة ومستوياتها في انتاجية حاصل البصل

تشير نتائج شكل٩ الى حدوث زيادة طردية ومعنوية في حاصل البصل باضافة الاسمدة العضوية حيث ازداد الحاصل من ٣,٨٤ طن.دونم$^{-1}$ لمعاملة السيطرة الى ٥,٩٦ و ٥,٥٥ طن.دونم$^{-1}$ عند اضافة١٠% و٦,٩٦ و٦,٥٣ طن.دونم$^{-1}$ عند اضافة٢٠% من مخلفات الابقار او الدواجن، على التتابع. هذه النتائج متوقعة نظرا" لتحسن بناء التربة وتجمعاتها والتغيرات التشريحية التي حصلت في الجذور التي ربما ساعدت على الامتصاص الاكبر نتيجة لزيادة اقطار الجذور والنقل الافضل للمغذيات، نتيجة لتوسع اوعية الخشب وزيادة اعدادها. هذه النتائج تتفق مع ما وجده سلمان (٢٠٠٠) وصليب وعوض الله (٢٠٠٣) والجنابي(٢٠٠٦) من ان اضافة المادة العضوية ادت الى تحسين مواصفات التربة الفيزيائية وزادت من حاصل البصل.

المراجع

١. الجنابي، محمد علي عبود . ٢٠٠٦ . تقييم الري بالتنقيط لمحصول البصل *Alliam cepa*. L. تحت أستعمال المغطيات والمادة العضوية في التربة. رسالة ماجستير– قسم علوم المياه–كلية الزراعة– جامعة الأنبار . ١–١١٠.

٢. الشهواني، أياد وجيه رؤوف. ٢٠٠٦. أثر ملوحة مياه الري في نمو وحاصل البطاطا *Solanum tuberosum* L. وأساليب التقليل منه. أطروحة دكتوراه . قسم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد. ٢٨.

٣. الظفيري ، عبد الله علي . ١٩٩٨. تأثير التغطية في التبخر – نتح وعلاقة ذلك برطوبة التربة ونمو وحاصل الذرة الصفراء، أطروحة دكتوراه – قسم التربة – كلية الزراعة – جامعة بغداد . ٣٥ – ٤٠.

٤. الكبيسي، وليد محمود، ١٩٨٢. الترابط بين العوامل المؤثرة على ثبات مجاميع التربة وسرعة ترطيبها، رسالة ماجستير– قسم التربة – كلية الزراعة – جامعة بغداد. ٢١ – ٢٥.

٥. الهادي ، صباح شافي، و أيمن عبد اللطيف القناص. ٢٠٠٢ . أثر التنعيم والمحسنات في الصفات الفيزيائية ونمو محصول الشعير ، مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص) ٧ (٤): ١١٢ – ١٨١ .

٦. سلمان، عدنان حميد . ٢٠٠٠ . تأثير التداخل بين الري بالمياه المالحة والمخلفات العضوية في بعض صفات التربة وحاصل البصل *Allium cepa* L. . رسالة ماجستير قسم التربة – كلية الزراعة – جامعة بغداد . ٤٣ – ٤٦.

٧. صليب، مادلين ميخائيل وعاطف عبد التواب عوض الله. ٢٠٠٣ . تأثير المخصبات العضوية والحيوية على بعض الخواص الطبيعية والكيميائية لتربة طينية وانتاجيتها من محصول البصل، المجلة المصرية للعلوم التطبيقية .١٨(٣).

٨. عاتي، إلاء صالح ، جار الله، رائد شعلان ولمى صالح الطويل. ٢٠٠٤ . تأثير إضافة المولاس والبكاز في بعض خواص التربة الفيزيائية ، مجلة العلوم الزراعية العراقية . ٣٥ (٥) : ١ – ٨.

٩. عاتي، الاء صالح وفاضل حسين الصحاف. ٢٠٠٧. انتاج البطاطا بالزراعة العضوية.١.دور الاسمدة العضوية والشرش في الصفات الفيزيائية للتربة واعداد الاحياء المجهرية. مجلة العلوم الزراعية العراقية. ٣٨(٤): ٣٦-٥١.

١٠. عاتي، الاء صالح وفاضل حسين الصحاف. ٢٠٠٧. انتاج البطاطا بالزراعة العضوية. ٢. دور التسميد العضوي والشرش في جاهزية العناصر الكبرى للنبات ونسبة الإصابة المايكورايزية. مجلة العلوم الزراعية العراقية. ٣٨(٤): ٥٢-٦٤.

١١. عاتي، ألاء صالح، عبد الامير ثجيل وعبد الله نجم العاني. ٢٠٠٥. آلية تكوين تجمعات التربة، المجلة العراقية لعلوم التربة، ٥(١):٧٦-٩٠.

١٢.عاتي، آلاء صالح . ٢٠٠٤. تأثير إضافة كوالح الذرة الصفراء في بعض خصائص التربة. أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.٧٩-٩٠.

13. Black, C. A. (Ed). 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2. Amer. Soc. Agro. Madison, Wis., USA. P. 112-425.

14. Blanco-Canqui, H. and R. Lal. 2004. Mechanisms of carbon sequestration soil aggregates. Plant Sci. 23: 481 - 504.

15. Denet, K., J. Six; R. Mercx and K. Paustion. 2002. Short - term effects of biological and physical forces on aggregate formation in Soils with different mineralogy. Plant and Soil. 246: 185 - 200.

16. Gale, E.S., D.M. Sullivan, C.G. Cogger, A.I. Bary, D.D. Hemphill, and E.A. Myhre. 2006. Estimating plant-available nitrogen release from manures, composts, and specialty products. J. Environ. Qual. 35:2321-2332.

17. Gingrrich, J. R., and M. B. Russell. 1956. Effect of soil moisture tension and oxygen concentration on the growth of corn roots. Agron. J. 48:517-520.

18. Horn R, H. Taubner, M. Wuttke,and T. Baumgartl. 1994. Soil physical properties related to soil structure. Soil and Tillage Research. 30: 187–216.

19. Igwe, C. A. and D. Nwokocha. 2005. Influence of soil properties on the aggregate stability of a highly degraded tropical soil in Eastern Nigeria. Int. Agrophysics. 19: 131 - 139.

20. Katan, J. 1980. Solar pasteurization of soil for disease control. Studies and Prospect, Plant Disease 64: 450 - 454.

21. Kemper, D. and R. Rosenau. 1986. Aggregate Stability and size distribution In: Methods of Soil Analysis. (Ed. A. Klute). Am. Soc. Agron. Madison. 9: 425 - 442.

22. Kovda, V. A., C. Vanden and R. Hangun. 1973. Irrigation, Drainage and Salinity. FAO. UNESCU, London.

23. Mbagwu, J. S. A. Piccolo and P. Spallacci. 1991. Effects of field applications of organic wastes from different sources on chemical, rheological and structural properties of some Italian surfaces soils. Bioresource. Techno. 37: 71 - 78.

24. Page, A.L., R.H.Miller,D.R.and D.R.Keeny. 1982. Methods of Soil Analysis, Part 2., Madison, Wisconsin.USA. p.225-374.

25. Peters, D.B. 1957. Water uptake of corn roots as influenced by soil moisture content and soil moisture tension. Proc.Amer.Soc.Soil Sci. 21: 481-484.

26. Phelps, B. 2000. Humic Acid Structure and Proper tic Phelps Teknouledge. 29 / 12 / 1427.
http://www.Phelpsteck.com

27. Preston, S. 2004. Sustainable soil management. NCAT Agriculture Specialist. Characteristics of Sustainable Soil.Part 1: 1-13.

28. Ros, M., M.T. Hernandez and C. Garcia. 2003. Soil microbial activity after restoration of a semiarid soil by organic amendments. Soil-Biology and Biochemistry. 35(3): 463-469.

29. SAS User's Guide. 2000. Statistics SAS Inst. Cary, N.C., USA.

30. Shrestha, B. M.; B. R. Singh, B. K. Sitaula, R. Lal, and R. M. Bajacharya. 2007. Soil aggregate - and particle - associated organic carbon under different Land uses in Nepal. Proc.Amer.Soc.Soil Sci. 71: 1194 - 1203.

31. Six,J.,E.Elliot and K.Paustian.2000.Soil structure and soil organic matter : II.A.Normalized stability index and effect of mineralogy .Soil Sic. Soc. Am. J. 64:1042-1049.

32. Troughton, A. 1957. The underground organs of herbage grasses. Common wealth Bureau of pastures and field crops Bull.44. Common Wealth Agr.

33. Unger, P. and B. Stewart. 1974. Feedlot waste effects on conditions and water evaporation. Proc.Amer.Soc.Soil Sci. 30 (6): 954 - 957.

34. Van Genuchten, M. Th., 1980. A closed. From equation for predicting the hydraulic conductivity of un saturated soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

35. Vance, E. D. 2000. Agricultural site productivity. Principles derived from long - term experiments and their implications for intensively managed forests. For. Ecol. Manage. 138: 369 - 396.

36. Walker- Simmons, M.H., M.J. T. Reaney, S.A. Quarrie, O.Perata, P. Verrieri and R.S. Abrams. 1991. Monodonal antibody recognition and abscises acid. Analysis Plant Physiology. 95: 46-51.

37. Wang, F.L. and A.K. Aiva. 1990. Carbon in sandy soils under nitrogen fertilization. Can. J. Soil 79:303-310.

38. Zobeck, T. M., T. W. Popham, E. L. Skidmore; J. A. Lamb and R. E. Yoder. 2003. Aggregate - mean diameter and wind - erodible soil perditions using dry aggregate-size distributions. Proc.Amer.Soc.Soil Sci. 67: 425 – 436.

SUMMARY

Effect of Organic Fertilization on Soil Structure and Some Aggregates Characteristics, and Onion (*Allium cepta L.*)Yield and Roots Anatomy Traits

A. S. Atee, F.H.AL-Sahaf and A. W. Al-Shawany

Afield experiment was carried out at research station Agriculture College, Abu-Ghraib during the winter season 2006-2007 to study the role of organic fertilization on some characteristics of soil structure and aggregates, and onions yield and some roots anatomy traits. Two sources of manures were used: cow and chicken manure with two levels (10% and 20% of soil weight), whereas, chemically fertilized soil with normal practices was regarded as control treatment. Onion cv. Taxas early grano (Sun Seed Co.) transplants were planted on furrows (3 m long and 0.9 m apart) with four lines (i.e. 27 plant. m^{-2}) on 25/11/2006. Field was irrigated as available water drops to 55 % according to soil moisture content weighing method. Plants harvested at maturation on 15/4/2007 and yield of experimental unit were used to calculate yield per Donum (Ton.Donum^{-1}). Root cross-sections were taken 2 cm from root apices, using freehand sectioning method.

Results showed that organic fertilizer application (cow or chicken manures) decreased soil bulk density to 1.29 and 1.30 megagram.m^{-3} when applied at level 20%, respectively. Sharp increases were noticed in MWD_w and MWD_d as the level of organic fertilizer increased, indicating its effects on increasing aggregation forces and decreasing the opportunity of dispersion. In addition, the Potential Structure Deformation Index, (PSDI) was decreased by organic fertilization to 22% and 29 % at 10% level, and 23% and 25% at 20% level of cow and chicken manures respectively, compared to 37% of control treatment. Field capacity (FC) and permanent wilting point (PWP) were increased to 0.387 and 0.198 $cm^3.cm^{-3}$ when cow or chicken manure at 20 % level were added, respectively; compared to 0.318 and 0.161 $cm^3.cm^{-3,}$ respectively of control treatment. Anatomy test revealed that application of organic fertilizers at 20%, regardless of the source, increased root diameter (1.43 cm), number and diameter of metaxylem and protoxylem vessels to 1.43 cm, 3 vessels, 0.45 and 0.24 mm ; compared to 0.9 cm, 1 vessel, 0.22 and 0.10 mm, respectively for control treatment. The highest significant onion yield was 6.96 and 6.53 ton.Donum^{-1} were obtained when 20% of cow or chicken manure were added compared to 3.84 ton.Donum^{-1} of control treatment.

[1]Donum = 0.25 ha.