مجلة جامعة بني وليد للعلوم الإنسانية والتطبيقية
تصدر عن جامعة بني وليد – ليبيا
Website: https://jhas-bwu.com/index.php/bwjhas/index
العدد الثلاثون، ديسمبر 2023

تقييم تأثير المعاملة بالسماد العضوي على بعض خصائص التربة الرملية

مريم إبراهيم محمد فضل[1]
انتصار ميلاد الكت[2]
[1]الهيئة الليبية للبحث العلمي– ليبيا
[2]المركز الليبي لدراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة– ليبيا
almnswrtbnmntsrbnmntsr@gmail.com

Evaluating the effect of treatment with organic fertilizer on some properties of sandy soil

Maryam Ibrahim Muhammad Fadl – Entesar milad alkut
[1]Libyan Authority for Scientific Research – Liby
[2]Libyan Center for Studies and Research in Environmental Science and Technology – Libya

تاريخ الاستلام:19-11-2023 تاريخ القبول: 09-12-2023 تاريخ النشر: 18-12-2023

الملخص:

أجريت الدراسة لتقييم بعض خصائص تربة رملية بعد معاملتها بنوعين من السماد عضوي نوع بتيموس محلي ومستورد بمعدل إضافة 10،30، 50، 80 % في الفترة من (يونيو الى سبتمبر)2022، وأجريت التحاليل الفيزيائية والكيميائية للأسمدة المستخدمة والمعاملات وهي الأس الهيدروجيني pH والايصالية الكهربائية EC، الأملاح الذائبة الكلية TDS، الكثافة الحقيقية ρ_s، الفسفور P، الكالسيوم Ca^{++} والماغنيسيوم Mg^{++}. وبينت النتائج وجود تأثير للمعاملة بالسماد العضوي بنوعيه على الخصائص المدروسة للتربة وكانت العلاقة طردية حيث ازدادت العناصر المغذية والخصائص الفيزيائية المدروسة طرديا مع زيادة نسب المعاملة.

الكلمات الدالة: تربة رملية، بيتيموس، كالسيوم، ماغنيسيوم، فسفور، درجة حموضة، أملاح ذائبة كلية

Abstract

In the period from June to September 2022, two types of organic fertilizers—local and imported bitemos were added to the sandy soil at addition rates of 30, 10, 50, and 80%. Physical and chemical analyses of the fertilizers used and their coefficients PH, electrical conductivity EC, total dissolved salts (TDS), real density ρ_s , phosphorus P, calcium Ca^{++}, and magnesium Mg^{++} ,were performed. The findings demonstrated that the investigated soil properties were impacted by the application of high-quality organic fertilizer.

Keywords: total dissolved salts , PH, calcium, magnesium, phosphorus, and bitemose in sandy soil.

المقدمة:

تحتاج التربة الرملية بشكل عام الى تحسين حالتها الغذائية وذلك لوجود نقص كبير في العناصر الغذائية الرئيسية للتربة وعندما يتم إجهاد التربة بالزراعة المتكررة يؤدي ذلك إلى انخفاض الإنتاجية أو الانتاج. وليتم تحقيق تحول الأراضي الزراعية لتحسين مستوى إنتاج الأراضي ذات الإنتاجية المتوسطة والمنخفضة بشكل رئيسي باستخدام تدابير زراعية بحيث يمكن لهذه الأراضي الزراعية أن تصبح تدريجيا أراضي محاصيل عالية الإنتاجية، عن طريق إدارة المحاصيل والأراضي لتطوير تربة عالية الجودة، وذلك بتعزيز كمية وتراكم مستويات عالية من المواد العضوية(Yingxing.*et al*,2021).إضافة السماد العضوي إلى التربة يمكن أن يؤدي إلى تغيير في الخصائص الفيزيائية للتربة وحركية المغذيات ونمو الغطاء النباتي بشكل كبير، تعد التغذية جانبا مهما من نظام المحاصيل الذي يشمل الإمداد الكافي بالعناصر الغذائية الأساسية مثل النيتروجين (N) والفوسفور (P) والبوتاسيوم (K) والمغنيسيوم (Mg) والكالسيوم (Ca) وغيرها للنبات، لا تحتوي التربة التي تعاني من نقص المغذيات مثل التربة الرملية على التوازن الصحيح من العناصر الغذائية. بالإضافة إلى ذلك تقوم النباتات بإزالة العناصر الغذائية من التربة أثناء نموها، لذلك يجب استبدال هذه العناصر الغذائية حتى تظل التربة منتجة، لذلك يتم تعزيز التربة بإضافة الأسمدة (Senjobi.,*et al*2013et)(Toumpeli.,*et al*2013.)

كما أن لمعاملة التربة الحضرية المضطربة والمتدهورة بالسماد العديد من الفوائد لخصائص التربة، بالإضافة الى العديد من العوامل المهمة لزيادة وتحسين كمية الانتاج وتحسين نوعيته وإتباع طرق حديثة للتغذية واستخدام وسائل التسميد الحديثة والأصناف الجيدة بجانب استعمال المغذيات العضوية، إذ تلعب الأسمدة العضوية وطرق إضافتها للنبات إضافة إلى نوعيتها ومقدارها دورا هاما في تحسين مؤشرات النمو الخضري والذي ينعكس على زيادة كمية الحاصل في وحدة المساحة.تشير الدراساتالحديثة إلى أن استخدام التسميد العضوي يحقق زراعة نظيفة وآمنة بيئيا (المطرود وآخرون 2021). درس (Senjobi.,*etal*2013) تأثير أنواع من السماد العضوي (زرق الدواجن، روث الأبقار، سماد البوابة، سماد عضوي معدني) على الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة الرملية ونبات*CorchorusOlitorius*في نيجيريا، حيث وجد أن المعاملة بزرق الدواجن اعطى أفضل قيمة معنوية لارتفاع وطول الورقة ومحيط الساقبأقل معدل إضافة مدروس مقارنة ببقية الأسمدة، كما تأثرت الخواص الكيميائية للتربة (الأس الهيدروجيني، والنيتروجين، والفوسفور، ومحتوى الكربون العضوي) بشكل كبير في التربة بعد المعاملة بالأسمدة المختبرة.

درس (فضل والسعيدي، 2017) تأثير معاملة التربة الرملية بالسماد العضوي المخمر (كمبوست) على نمو وانتاجية نبات الكتان، وجد من نتائجه أن أنواع السماد المستخدمة ساهمت في زيادة وتحسين محتوى التربة من العناصر المغذية والتحسين الخواص الفيزيائية المدروسة معنويا.

وجد إن لأحماض الهيوم في المادة العضوية تأثير ايجابي في امتصاص النبات للمغذيات، إذ تعمل على زيادة جاهزية العناصر وانتقالها خصوصا المغذيات الصغرى، كما أن لمجموعة الأمين في أحماض الهيوم دور هام في ادمصاص ايون الفوسفات السالب بالتالي تحسين جاهزيته للنبات، كذلك يحسن من مقدار مسك العناصر في التربة عن طريق ارتباطه بالصوديوم مما يساعد النبات على تحمل التراكيز العالية لهذه العناصر والحماية من السمية (الجبوري وآخرون 2018).

وجد ان المعاملة بالسماد تأثير إيجابي إلى حد كبير على التربة الحضرية المتدهورة حيثقيم (Kranz., *et al* 2020) التغيرات في الكثافة الظاهرية للتربة، معدل الرشح، التوصيل الكهربي واحتباس الماء ، بعد معاملة التربب بالسماد بمعدلات اضافة وأعماق مختلفة لأنواع من التربة المختلفة، وجد أن المعاملة بالسماد العضوي أدت إلى تقليل الكثافة الظاهرية، وزيادة المسامية والتوصيل الهيدروليكي، وزيادة القدرة على مسك المياه والمياه المتاحة للنبات، مقارنة بالشاهد كما ارتفع محتوى المغذيات في مياه التربة.

وجد (حياص والمحمود 2021) من دراسة تأثير مستويات التسميد العضوي (روث الابقار المخمر) ومواعيد الزراعة في إنتاجية محصول البازلاء، أن معاملة35طن/هكتار من السماد العضوي أدت إلى زيادة معنوية في صفات طول النبات والمسطح الورقي الأخضر للنبات وعناصر الغلة.

وفي دراسة(El– Nagar., *et al* 2019) لتأثير أحجام الجسيمات المختلفة لسماد الماشية (CMS) 2–4.76 (CM1)، 0.8–2 (CM2)، 0.4–0.8 (CM3)مم على الخصائص الفيزيائية لتربة رملية والعائد من الخس وجد من النتائج أن الكثافة الظاهرية وقدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه ازدادت مع انخفاض حجم جسيمات السماد، بينما انخفضت المسامية مع انخفاض حجم الجسيمات وان أكبر امتصاص لكل من النيتروجين والفسفور ازداد كلما قل حجم الجسيمات، حيث وجد أعلى امتصاص في المعاملة CM3.أي أن لحجم جسيمات السماد أثر على امتصاص النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم، وكذلك على المسامية الكلية، الكثافة الظاهرية، الشد الرطوبي، السعة الحقلية.

قام(Oueriemmi., *et al* 2021) بتقييم أثر إضافة سماد النفايات العضوية على خصوبة التربة الرملية الفقيرة في المناطق القاحلة، بتجربة ميدانية لثلاث أنواع بقايا عضوية (سماد النفايات الصلبة البلدية، سماد حمأة المجاري، سماد المزرعة) على محصول الشعير وامتصاص المغذيات وخصائص التربة بعد حصادين متتاليين، وجد المعاملة بالأسمدة المدروسة زادت من نسبة المادة العضوية، السعة التبادلية الكاتيونية، الفسفور المتاح، والمغنيسيوم والبوتاسيوم في التربة، وعائد الحبوب (وصل إلى 51٪)، ومحتوى المغذيات لنبات الشعير. لوحظ تأثير التعديل بعد الحصاد الثاني في غلة النبات (إلى 77٪)، ومحتوى المغذيات الكوبلت والنحاس والنيكل ازداد، أي وجد لها تأثير ايجابي مباشر ومتبقي للأسمدة التي تم تقييمها للأغراض الزراعية.

درس (Yingxing.*et al*,2021) إمكانية تطبيق أنواع مختلفة من السماد العضوي لمعالجة المشكلات العملية المتمثلة في انخفاض خصوبة التربة

$$\rho s = \frac{Ms}{(Ms + Mpw) - M\mathrm{PS}w}$$

تنتشر التربة الرملية في العالم وتهيمن عليها جزيئات الرمل ما يزيد عن 85٪، ومحتوى منخفض من جزيئات الطين، نسبة منخفضة من العناصر الغذائية، خصوبة قليلة جدا، قدرة منخفضة على الاحتفاظ بالمياه، انخفاض قدرة التبادل الكاتيوني وانخفاض قدرة تخزين المياه مقارنة بالتربة الطينية والطميية، كذلك بناء ضعيف أو عدم وجود بناء، خصائص احتباس الماء السيئة، نفاذية مرتفعة والحساسية العالية للضغط مع العديد من الصفات سلبية لذلك، من الضروري تحسين وزيادة إنتاجية هذه الأراضي من أجل استدامة الزراعة من خلال الاهتمام بالمحتوى العضوي والمعدني والتسميد البيولوجي (Ghaly.,*et al* 2020).لازالت الأسمدة الاصطناعية تستخدم بشكل شائع لزراعة جميع المحاصيل، وتعتمد معدلات الاستخدام على خصوبة التربة، وعادةً ما يتم قياسها عن طريق اختبار التربة تبعا لنوع المحصول المراد زراعته، إلا أن هذا ليس في متناول معظم الفلاحين بسبب قلة الوعي والمستوى التعليمي وكذلك كلفة التحاليل الباهظة وبالتالي، لكي يتمكن المزارعون من الحفاظ على الإنتاجية المثلى والمستدامة وحصول المستهلك على منتج غذائي آمن خاصة في ظل انعدام الأمن الغذائي العالمي، تدعو الحاجة إلى تدابير بديلة لتوفير نقص مغذيات التربة وخاصة في التربة الرملية المتدهورة لذلك كان الهدف من هذه الدراسة تقييم تأثير المعاملة بالسماد العضوي على خصائص التربة الرملية.

المواد والطرق:

تم أخذ التربة المدروسة من منطقة زلاف بالقرب من الطريق الواصل بين مدينتي براك_ سبها وهي تربة رملية تبلغ نسبة الرمل بها 87%، أما الأسمدة العضوية المستخدمة تم احضارها من مشتل الزهور بمدينة صبراتة لنوعين البيتموس صنف محليC1 لا توجد عنه بيانات، وآخر مستورد C2 premium (potting soil)(تورب او فلور) 80L بلد المنشأ المانيا.

تم تجهيز المعاملات بمعاملة التربة الرملية بنوعين من السماد، مستورد ومحلي بنسب اضافة 10 ،30، 50، 80% بواقع مكررين من كل معاملة ومن ثم إجراء التحاليل والقياسات المطلوبة. تم قياس الأس الهيدروجيني في المعاملات وذلك بأخذ وزن 50 جرام من العينة وإضافة 250 مل ماء مقطر (1: 5) والرج لمدة نصف ساعة تم ترك ساكنا لمدة ساعة، قيس الأس الهيدروجيني (pH) باستخدام جهاز pH meter. وقيس التوصيل الكهربائي للمعاملات في المستخلص (5:1) باستخدام جهاز Conductivity meter. وقدرة نسجة التربة باستخدام طريقة الماصة، حيث تم اضافة المحلول المفرق للتربة وتم أخذ العينات على فترات زمنية محددة ثُم حساب نسبة الطين والسلت والرمل من مثلث التربة

حسب الطريقة المذكورة في (sing, 1980). وتم تقدير تراكيز كل من الكالسيوم والماغنيسيوم في المستخلص 1:5 باستخدام المعايرة بمحلول EDTA ، وقدرت الكثافة الحقيقية بطريقة البكنوميتر باستخدام قنينة الكثافة، وذلك بأخذ 10 جرام من العينة واضافة الماء المقطر والغليان لمدة 10 دقائق واكمال الحجم، ومن ثم اخذ الوزن القنينة والعينة والماء وكذلك اخذ وزن القنينة بالماء المقطر فقط وايجاد الكثافة حسابيا g/cm3 حسب الطرق القياسية المذكورة في وتتراوح قيمتها في أغلب الترب المعدنية بين (2.6–2.7) جم/سم3 وإن وجود المادة العضوية

في مثل هذه الترب يجعل الكثافة الحقيقية تتناقص وتحسب بالعلاقة التالية:

$$\rho s = \frac{Ms}{Vs}$$

حيث MS =MPS – MP

MPS – وزن التربة مع الوزن الفارغ للبكنوميتر(جرام) .

MS – وزن العينة الجافة المأخوذة.

MPW – وزن البكنوميتر وهو مملوء بالماء فقط.

MPWS– وزن البكنوميتر الفارغ + وزن التربة الجافة + وزن الماء المكمل للحجم (جرام).

جدول1: نتائج تحاليل الأسمدة والمعاملات

SOIL	C2	C1	المعاملات								الخصائص
			C2				C1				
			%80	%50	%30	%10	%80	%50	%30	%10	
7.6	6.7	5.7	6.5	6.6	7.0	7.2	6.6	6.7	6.8	7.2	PH
2.5	1.2	1.1	1.7	1.8	2.1	2.4	1.8	1.9	2.0	2.3	ρs g/cm^3
0.35	1.2	0.03	0.74	0.63	0.58	0.38	0.43	0.41	0.35	0.29	EC ms/cm
22.1	76.8	71	47.4	40.6	36.9	24.2	27.5	26.1	22.2	18.4	TDS
11.2	122	16	73	41	37	15	13	11	9	7	Ca++ mg/l
2.4	12	8.4	11.4	9.6	4.8	3	10.2	5.4	3.4	2.5	Mg++ mg/l
0.06	17.7	20.3	5.9	4.4	4.2	2.6	5.9	4.7	3.4	2.9	P mg/l

النتائج والمناقشة:

أولا: الخصائص الفيزيائية

الأسمدة العضوية يمكن أن تعزز القدرة على الاحتفاظ بالمياه والتغذية في التربة (Yingxing.*et al*,2021). قدرت الرطوبة في الأسمدة المستخدمة C1,C2 وكانت 24.7 و 22.49% على التوالي.

يـؤثر الـرقم الهيـدروجيني للتربـة علـى معادنهـا، الكائنـات الحيـة الدقيقـة للتربـة وجـذور النباتـات، وفـي التـرب العضـوية يجـب ألا يكـون الـرقم الهيـدروجيني عـالي وذلـك لأنـه يـؤدي إلـى تقليـل جاهزيـة بعـض العناصـر الغذائيـة مثـل الفسـفور، المنجنيـز، النحـاس، الخارصـين (النعيمـي، 1984). نجـد أن درجـة حموضـة الأسـمدة المسـتخدمة C1 وC2 والـواردة فـي الجـدول حمضـية والشـاهد (تربـة غيـر معاملـة) متعادلـة 7.56، أدت المعاملــة بالســماد العضــوي إلــى تغيــر pH التربــة وانخفاضــه إلــى الدرجــة المائلــة للحمضــية بجميــع معـدلات الاضـافة وكـان لانخفـاض درجـة pH علاقـة طرديـة مـع زيـادة نسـبة السـماد وتراوحـت درجـة pH مـن (7.18 إلـى 6.45) وأقـل درجـة حموضـة كانـت لأعلـى معـدل إضـافة 80%لنـوعي السـماد المسـتخدم وتتفـق النتائج مع(Senjobi.,*etal*2013).

الايصــالية الكهربيــة تــرتبط بدرجــة تفاعــل التربــة وبمعــدل الامــلاح الذائبــة الكليــة TDS فــي التربــة نلاحـظ مـن النتـائج ان قـيم EC ازدادت فـي التربـة بزيـادة معـدلات السـماد العضـوي المضـاف حيـث كانـت فـي (الشـاهد) 0.35 وازدادت طرديـا مـع زيـادة معـدل إضـافة السـماد بجميـع معـدلات الاضـافة وكانـت المعاملـة 80% للنـوعين C1,C20.43,0.74 اعلـى أثـر، ونـوع السـماد C2 المسـتورد التـأثير الأكبـر مقارنـة بالصـنف المحلـي. تتـأثر نسـبة الامـلاح الذائبـة الكليـة TDSفـي التربـة بالمعاملـة بالسـماد العضـوي حيـث كانـت المعاملـة بالسـماد C2المسـتورد التـأثير الأكبـر فـي رفـع نسـبة الامـلاح مقارنـة بالمعـاملات بالسـماد C1 بجميـع معدلات الاضافة.

تتــراوح قيمــة الكثافــة الحقيقيــة لمعظــم التــرب بــين 2.60–2.70 g/cm^3 ، وتتــأثر الكثافــة الحقيقيــة للتربـة بـالتغير فـي بعـض المكونـات الصـلبة كزيـادة محتـوى المـادة العضـوية الـذي يـؤدي إلـى خفـض معنـوي فـي قيمـة الكثافـة الحقيقيـة (سـربوخ و أخـرون ،2020)، حيـث كانـت الكثافـة الحقيقيـة للأسـمدة المسـتخدمة فـي الدراســة C2،C1 1.1، 1.2g/cm^3 ، بينــت نتــائج الكثافــة الحقيقيــة التــأثير الكبيــر لإضــافة الأســمدة العضوية على

كثافـة التربـة بجميـع معـدلات الاضـافة، حيـث كانـت التربـة (الشـاهد) قبـل المعاملـة 2.5 g/cm^3 وانخفضت بزيادة معدل الاضافة للأسمدة إلى أن وصلت 1.8 و1.7 بمعدل إضافة 80%

للمعــاملات C1وC2 علــى التــوالي وكانــت العلاقــة عكســية، وذلــك لان محتــوى الأســمدة العضــوية مـن المـادة العضـوية مرتفـع. وتتفـق النتـائج مـع (سـربوخ و أخـرون ،2020) حيـث انخفضـت الحقيقيـة للتربـة معنويـا بالمعاملـة بالسـماد البلـدي (المـاعز) كـذلك مـع نتـائج (بلديـة وزحـلان 2012) الـذي بـين وجـود علاقـة إرتباط قوية بين محتوى التربة من المادة العضوية وكثافتها الحقيقية.

ثانيا: العناصر المغذية

ذكـر العديـد مـن البـاحثين أن الاضـافات العضـوية هـي مصـدر مهـم للعناصـر المغذيـة مثـل محتـوى النيتـروجين والفوسـفور والمغنيسـيوم والكالسـيوم، عمليـة تحلـل المـادة العضـوية بواسـطة الكائنـات الحيـة الدقيقـة

والتي ينتج عنها ثاني أكسيد الكربون تؤدي إلى زيادة درجة ذوبان الفسفور في التربة، كما أن الجزيئات العضوية التي تنتج بسبب هذه الكائنات تؤثر على ادمصاص الفسفور وبالتالي على عملية توازن ايونات الفسفور الحر والفسفور المدمص، أي أن إضافة المادة العضوية تحسن من جاهزية الفسفور في التربة (النعيمي ، 1984) الفسفور مهم في بداية نمو النبات لتكوين اجزاءه خصوصا محاصيل الحبوب حيث ان نقصه يصاحبه انخفاض ملحوظ في نمو النبات وكذلك يعتبر الفسفور اساسيا لتكوين البذرة حيث يوجد بكميات كبيرة في البذرة والثمرة، تعتبر الترب الرملية فقيرة بمحتواها من الفسفور (تيسيدل واخرون، 1987) ، من النتائج الواردة في الجدول نلاحظ أن الفسفور في التربة قبل المعاملة كان منخفض 0.06mg/l، أما في الأسمدة المستخدمة صنف محلي ومستورد كان مرتفع C1،C2 17.7، 20.3 mg/l، المعاملة بالسماد العضوي بنوعيه أدى إلى ارتفاع محتوى التربة من الفسفور طرديا مع زيادة معدلات الاضافة، حيث تراوح التركيز ما بين (2.6–5.9) ، mg/lوأقل تركيز لمعدل إضافة 10% واعلى تركيز للفسفور تساوى في نوعي السماد المحلي والمستورد بمعدل 80%، وهذه النتائج تتفق مع ما وجده (El– Nagar., 2019 *et al*) و(فضل والسعيدي 2017).

كذلك هو الحال بالنسبة للكالسيوم والماغنيسيوم المعاملة بالأسمدة زادت من تراكيز العناصر في التربة المعاملة بجميع معدلات الاضافة طرديا مقارنة حيث كان محتوى الأسمدة C1, C2من المغنيسيوم 8.4، 12 mg/l على التوالي، والصنف المستورد كان محتواه أعلى مقارنة بالمحلي، أما تركيز المغنيسيوم في التربة (قبل المعاملة) 2.4 mg/l وبعد معاملتها بمعدلات الإضافة 10،30،50،80 % تراوح ما بين (2.5– 11.4) mg/l كان أقلها لمعدل إضافة 10% واعلاها المعاملة بنسبة 80%.نجد أن تركيز الماغنيسيوم في التربة ازداد مع زيادة معدل إضافة السماد العضوي وهذه النتائج تتفق مع ما وجده (Toumpeli *et al* , 2013), Oueriemmi., *et al* 2021) و (فضل والسعيدي، 2017) الذي بين أن الماغنيسوم ارتفع بعد معاملة التربة بالسماد بمعدلات الاضافة المختبرة، اما بالنسبة لتركيز الكالسيوم فاحتوت التربة على تركيز 11.2 mg/l وبعد المعاملة بالأسمدة ارتفع تركيز الكالسيوم في التربة بإضافة الأسمدة طرديا ووصل إلى أعلى تركيز 73 mg/l بمعدل اضافة 80% للمعاملة بالسماد المستورد C2 وتتوافق مع نتائج (Toumpeli *et al* , 2013) و(Senjobi.,*et al*2013) (فضل والسعيدي، 2017).

الخلاصة

معاملة التربة الرملية بالسماد العضوي ساهمت في تحسين خصائصها الفيزيائية والكيميائية ومحتواها من العناصر الغذائية بشكل ايجابي ملحوظ بمعدلات الاضافة 10،30،50،80% وارتبطت بعلاقة طردية لجميع الخصائص المدروسة بزيادة نسب إضافة السماد وضرورة التسميد العضوي للأراضي

الزراعيـة بشـكل متكـرر لضـمان خصـوبة التربـة وهـذا يسـاهم فـي مسـتقبل أفضـل للزراعـة العضـوية بطـرق مستدامة.

المراجع:

المطـرود، وسـام. نجـلا، صـفاء. سـاكير، حمـود . 2021.تـأثير التسـميد العضـوي والمعـدني والـرش بمسـتخلص العرقسـوس فـي نمـو البطاطـا solanumtuberosum.L فـي محافظـة الحسـكة. مجلـة جامعـة البعث المجلد 43. العدد 11.

الجبـوري، رزاق كـاظم رحمـن. داود، عبـد الأميـر سـليمان. الـتلال، علـي محيـي محسـن. 2018. تـأثير الـسماد العضـوي humus pow ونتـرات البوتاسـيوم فـي نمـو وحاصـل نبـات الطماطـة . Solanumlycopersicum L. تحت الظـروف المحميـة فـي محافظـة النجـف.مجلـة كـربلاء لعلـوم الزراعيـة المجلد (5). العدد (4).

النعيمـي، سـعد الله نجـم، ترجمـة، تـأليف كيزبـي، ك. مينكـل (1984). مبـادئ تغذيـة النبـات. جامعـة الموصل.

بلديـة، ريـاض & زحـان، ريهـام.(2012).تـأثير أنـواع مختلفـة مـن المحسـنات العضـوية فـي بعـض الخـواص الفيزيائيـة والإنتاجيـة للقمـح فـي التربـة الطينيـة ضـمن معـاملات ري مختلفـة. مجلـة جامعـة تشـرين للبحوث والدراسات العلمية سلسلة العلوم البيولوجية المجلد(43) العدد (2).

بشـار حيـاص، & م آنـا المحمـود. (2021). تـأثير مسـتويات مختلفـة مـن السـماد العضـوي و مواعيد الزراعة في نمو وإنتاجية نبات البازلاء. سلسلة العلوم التقانة الحيوية و الزراعية، 43 العدد (13).

فضـل، مـريم إبـراهيم. السـعيدي، محمـد علـي. 2017.أثـر إضـافة كمبوسـت بعـض النباتـات المحليـة على خصوبة التربة ونمو نبات الكتان. المؤتمر العلمي الأول لطلبة الدراسات العليا. مجلة جامعة سبها.

سـربوخ، سـعود. الشـاطر، محمـد سـعيد. سـليم، سـليمان.2020. أثـر السـماد البلـدي للمـاعز فـي بعـض الخصـائص الفيزيائيـة والمائيـة للتربـة القلابـة فـي محافظـة السـويداء. مجلـة جامعـة دمشـق للعلـوم الزراعية. المجلد 36. العدد الأول.

Senjobi, B.A.Akinsete, S.J.O.T. Ademoye, O.A 2013 .Sandy Soil Improvement Using Organic Materials and Mineral Fertilizer on the Yield and Quality of Jute Plant(CorchorusOlitorius) .Journal of Biologyand Life Science · September 2013, Vol. 4, No. 1

Kranz .N.C, McLaughlin .A.R, Johnson. Amy, Miller.Grady ,Heitman. L.J.2020. The effects of compost incorporation on soil physical properties in urban soils – A concise review. Journal of Environmental Management.261(2020) 10209.

Ghaly, F. A.; A. S. Abd-Elhamied and N. S. Shalaby. 2020.Effect of Bio-Fertilizer, Organic and Mineral Fertilizaters on SoybeanYield and Nutrients Uptake under Sandy Soil Conditions. Journal of Soil Sciences and Agricultural Engineering. Vol. 11 (11):653-660.

Oueriemmi, H., Kidd, P. S., Trasar-Cepeda, C., Rodríguez-Garrido, B., Zoghlami, R. I., Ardhaoui, K & Moussa, M. (2021). Evaluation of composted organic wastes and farmyard manure for improving fertility of poor sandy soils in arid regions. Agriculture, 11(5), 415.

Toumpeli, A., Pavlatou-Ve, A. K., Kostopoulou, S. K., Mamolos, A. P., Siomos, A. S., & Kalburtji, K. L. (2013). Composting Phragmites australis Cav. plant material and compost effects on soil and tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) growth. Journal of Environmental Management, 128, 243-251.

Yingxing, Zhao.,Yuanquan Chen., Hongcui Dai,Jixiao Cui, Lin Wang and Peng Sui. (2021). Effects of Organic Amendments on the Improvement of Soil Nutrients and Crop Yield in Sandy Soils during a 4-Year Field Experiment in Huang-Huai-Hai Plain,\Northern\Chin.7Agronomy7Agronomy11,7157.https://doi.org/10.3390/agronomy 11010157