



تأثير اضافة السبوس كمادة عضوية في الصفات الفيزيائية والكيميائية للترب الملحية ونمو نبات الدخن (*L. mucicailem mucinaP*)

*امير عدنان جعفر، *رفل جاسم محمد، **ضياء فليح حسن، ***رياض عبد زيد الحسناوي
*جامعة القاسم الخضراء، كلية الزراعة، بابل، العراق
**جامعة القاسم الخضراء، هندسة الموارد المائية، بابل، العراق
***مديرية زراعة كربلاء، وزارة الزراعة، العراق

تاريخ الاستلام: 2017 / 6 / 1

تاريخ قبول النشر: 2017 / 10 / 19

Abstract

This research was conducted to study the effect of rice husk addition as an organic matter on the physical and chemical properties of salinity soils and the growth of millet (*Panicum meliaceum* L.) and the possibility of improving its productivity. The experiments was conducted in plastic containers where the husk was mixed with the soil using different percentages (0%, 2%, 5%) of soil dry weight. Afterwards, milts was planted taking into account its water needs.

The experiment was ended after the end of the growth session and measurements for soil chemical properties were taken which is represented by the electrical conductivity, which has been reduced by the additions. Where it was reduced from (10.25) ds.m-1 with no addition to (3.9) ds.m-1 with (5%) addition, also, the (pH) levels were reduced by the additions. Also, cation exchangeable capacity was increased from (18.25) cmol.kg-1 with no addition to (20.20) cmol.kg-1 with (5%) addition. Furthermore, the organic matter was increased from (0.9%) with no edition to (4%) with level (5%) addition. also, the physical properties of the soils was measured which is represented by water conductivity which has been increased to (8) cm.h-1 and the apparent density which has been decreased to (1,27) cm.h-1 and the average of weighted diameter to (0.72) mm. and the soil resistance to penetration was decreased to (119) kPa with (5%) addition of husk as an organic matter. Also, some characteristics of milt were measured such as plant height, holds feed green protein, which all improved with the increment in the addition of husk

Keywords

Rice polishing's, Organic matter, Saline soils, Physical properties, Chemical properties.



الخلاصة

اجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير السبوس كمادة عضوية في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة ونمو وحاصل نبات الدخن وامكانية تحسين انتاجيته، إذ تم تنفيذ التجربة في أصص بلاستيكية وتم خلط التربة مع السبوس واضيفت مع التربة بمستويات (0, 2, 5%) من وزن التربة الجافة وبعدها تم زراعة نبات الدخن مع مراعاة توفير الاحتياجات المائية للنبات.

تم انهاء التجربة بعد انتهاء موسم النمو واخذت القياسات لصفات التربة الكيميائية والمتمثلة بالإيصالية الكهربائية (ملوحة التربة) اذ عملت مستويات الاضافة الى خفضها، اذ انخفضت من (10.25) ديسي سيمنز. م⁻¹ عند عدم الاضافة الى (3.9) ديسي سيمنز. م⁻¹ عند المستوى (5%)، وبالنسبة لدرجة تفاعل التربة (pH) ايضا انخفضت مع زيادة مستوى الاضافة. وزادت السعة التبادلية للأيونات الموجبة من (18.25) سنتيمول.كغم⁻¹ عند عدم الاضافة الى (20.20) سنتيمول.كغم⁻¹ عند الاضافة بمستوى (5%)، وزادت كمية المادة العضوية من (0.9%) عند عدم الاضافة الى (4%) عند المستوى (5%)، كما وتم قياس الصفات الفيزيائية للتربة والمتمثلة بالإيصالية المائية التي زادت لتصل الى (8) سم.ساعة⁻¹ والكثافة الظاهرية انخفضت الى (1.27) ميكراجم.م⁻³ ومعدل القطر الموزون ازداد ليصل الى (0.72) ملم ومقاومة التربة للاختراق انخفضت لتصل الى (119) كيلو باسكال مع زيادة المستوى الى (5%) من السبوس كمادة عضوية. وقد تم قياس بعض صفات النبات مثل طول النبات وحاصل العلف الاخضر ونسبة البروتين وقد تحسنت جميعها مع زيادة مستوى الاضافة لمخلفات السبوس.

الكلمات المفتاحية

السبوس، المادة العضوية، الترب الملحية، الصفات الفيزيائية للتربة، الصفات الكيميائية للتربة.



1. المقدمة

تأثير اضافة السبوس كمادة عضوية محسنة للخواص الفيزيائية والكيميائية للترب الملحية ونمو محصول الدخن ، يعتبر محصول الدخن العلفي (النتروفيد) من المحاصيل العلفية المهمة لما له من تأثير على تنمية الثروة الحيوانية وبذلك يساهم بشكل فعال في رفع مستوى الاقتصاد الوطني . ويمتاز هجين الدخن العلفي (النتروفيد) بخلو نباتاته الخضراء من حامض الهيدروسيانيد مما جعله محصول رعوي جيد في اي مرحلة من مراحل نمو النبات دون ان يسبب اي اضرار معوية لحيوانات المزرعة . وانتاجيته تكون عالية جدا من العلف الأخضر وذات نسبة اوراق الى السيقان عالية جدا وتمتاز سيقان المحصول باحتوائه على نسبة عالية من السكر والبروتين لهذا يكون ذات قيمة غذائية عالية الجودة، كما يصلح لصناعة (الدريس والسايلاج).

2. المواد وطرائق العمل:

تم اختيار تربة ملحية لدراسة مدى تأثير السبوس كمادة عضوية في تغيير صفات التربة والنبات بشكل ايجابي. اذ تم اخذ التربة من موقع في منطقة الشوملي في محافظة بابل، وتم تقدير الاصلية الكهربائية لها والبالغة (10.7) ديسي سيمنز. م⁻¹ وتم تجفيف التربة ونخلها بمنخل قطر فتحاته (4) ملم ووضعت في الأصص البلاستيكية سعة (10) كغم. وتم نقل جزء من التربة لغرض اجراء التحليل المختبرية والمبينة في جدول رقم (1).

تم خلط مخلفات السبوس مع التربة بنسب مئوية مختلفة وهي (0 و 2 و 5%) ووضعتها في الأصص البلاستيكية. وتم تصميم التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وبثلاثة مكررات وتم زراعة الدخن في الأصص بواقع (13) بذرة لكل أصيص وخففت بعد ذلك الى (10) نباتات مع مراعاة اضافة الاسمدة الموصى بها، اذ تم التسميد باليوريا بمعدل (250) كغم / N هكتار بعد الانبات

تعد مشكلة ملوحة التربة من أكبر المشاكل التي يواجهها بلدنا والبلدان الأخرى، وهي ناتج للعلمر الجيولوجي للأرض الذي يقارب (450) مليون سنة. إذ تراكمت في التربة نتيجة انتقالها مع مياه الري او صعودها مع الماء الارضي وتتراكم عدة اطنان بالهكتار سنويا [1]. وان هناك الكثير من الدراسات تتجه نحو التحسين من انتاجية هذه الاراضي واستصلاحها عن طريق تحسين صفاتها والذي يتم من خلال الاستصلاح الهندسي او الاستصلاح الحيوي او الاستصلاح الهجين، [2,3]. كما وان أحد اسباب التملح هو رداءة الصفات الفيزيائية والكيميائية الناتجة عن انخفاض محتوى الترب من المادة العضوية وبالتالي تحول الترب الى ملحية [4]. وجد ان استخدام المادة العضوية يعزز تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية وذلك نتيجة لكبر مساحتها السطحية النوعية ومحتواها من الاحماض والذي ينعكس ايجابيا على صفات التربة [5,6,7]. ووجد ان اي مخلفات عضوية تضاف الى التربة تعمل عمل المحسنات العضوية في تأثيرها الايجابي على صفات النبات لما لها من اهمية بالغة في تجهيز النبات باحتياجاته من العناصر الغذائية نتيجة لتحسين صفات التربة [8].

كما وجد [9] ان اضافة القصب البردي المطحون كمادة عضوية في تربة ملحية قد يعمل على تحسين صفات التربة ويعمل ايضا على تحسين نمو نبات الشعير. وأشار [10] الى ان اضافة عرق السوس وذرق الطيور بنسب (1 و 2) % كان له تأثير ايجابي في رفع المجاميع ذات الاقطار (4) ملم مما ادى الى زيادة دليل النخل الرطب قياسا بمعاملة المقارنة وظهرت المصلحات العضوية ارتفاعا في قيم الاصلية المائية. ان اضافة الاسمدة العضوية يضمن الانتاج العالي والمستمر للمحاصيل من خلال تحسين خواص التربة وزيادة تطور الجذور ونشاط الاحياء الدقيقة [11, 12]. تهدف هذه الدراسة الى معرفة



بأسبوعين، كما اضيف سباد السوبر فوسفات الكالسيوم بمعدل (200) كغم / P هكتار قبل الزراعة وكبريتات البوتاسيوم بمعدل (100) كغم / K هكتار. وبعد انتهاء التجربة التي استمرت لمدة شهرين ونصف تم قياس صفات التربة الكيميائية وهي الايصالية الكهربائية ودرجة التفاعل والسعة التبادلية للأيونات الموجبة والمادة العضوية، قياس التربة الفيزيائية وهي معدل القطر الموزون والكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق والايصالية المائية، كذلك قياس نمو النبات المتمثلة بحاصل العلف الاخضر ونسبة البروتين وطول النبات كمؤشر للدراسة.

جدول (1): بعض صفات التربة الفيزيائية والكيميائية.

ترية الدراسة	وحدة القياس	الصفة
10,70	ديسي سيمنز.م ⁻¹	EC الايصالية الكهربائية
7,44		PH الاس الهيدروجيني
400	غم.كغم ⁻¹	رمل
490	غم.كغم ⁻¹	غرين
110	غم.كغم ⁻¹	طين
4,33	سم.ساعة ⁻¹	الايصالية المائية المشبعة
1,36	مايكروغرام.م ⁻³	الكثافة الظاهرية
0,30	ملم	معدل القطر الموزون
290	غم.كغم ⁻¹	الكلس
39,2	مليمكافى.لتر ⁻¹	الكالسيوم
31,0	مليمكافى.لتر ⁻¹	المغنسيوم
40,1	مليمكافى.لتر ⁻¹	الصوديوم
2,35	مليمكافى.لتر ⁻¹	البكاربونات
60,10	مليمكافى.لتر ⁻¹	الكلورايد
36,6	مليمكافى.لتر ⁻¹	الكبريتات



3. النتائج والمناقشة

1.3. تأثير اضافة السبوس كمادة عضوية في صفات

التربة الكيميائية

من خلال فعالية جذورها [13]. وقد اوضحت نتائج الجدول (2) ان اضافة السبوس كمادة عضوية تعمل على خفض درجة تفاعل التربة pH اذ انخفضت من (7) الى (6.93) عند الاضافة (2%) من السبوس كما انخفضت الى (6.65) عند الاضافة (5%) مع ويعود سبب ذلك الى دور المادة العضوية في انتاج CO₂ مع الماء عند تحللها مكونة حامض الكاربونيك وبعض الاحماض العضوية الناتجة من التحلل) كالهيومك والفولفيك) [14]. وقد ازدادت المادة العضوية في التربة المعاملة بعدما كانت (0.9%) اذ وصلت الى (1.4%) عند نسبة الاضافة (2%) لتصل الى (4%) عند الاضافة (5%). ويعود سبب ذلك الى زيادة فعالية الاحياء المجهرية التي ساهمت في تكوين بيئة ملائمة لنمو الفطريات والاحياء اثناء عملية تحمير المخلفات العضوية لنبات السبوس [9].

يوضح جدول (2) مدى تغير صفات الترب الكيميائية نتيجة اضافة السبوس كمادة عضوية، فقد وجد ان اضافة السبوس كمادة عضوية ادى الى خفض الايصالية الكهربائية (EC) وبفارق معنوي اذ انخفضت من (10.25) ديسي سيمنز. م⁻¹ عند الاضافة (0%) الى (5.3) ديسي سيمنز. م⁻¹ عند الاضافة (2%) و (3.9) ديسي سيمنز. م⁻¹ عند الاضافة (5%) ويعزى سبب الانخفاض هذا الى ان مخلفات السبوس المضافة كمادة عضوية تساهم في زيادة نفاذية الماء في التربة والذي يؤدي الى غسل الاملاح من السطح الى الاعماق [9]. فضلا عن زراعة نبات الدخن كمحصول يتحمل الملوحة ايضا يعد من التقنيات المستخدمة في تقليل ملوحة التربة

جدول (2): تأثير اضافة السبوس كمادة عضوية في صفات التربة الكيميائية.

L.S.D	5%	2%	0%	مستوى السبوس
				القياسات المدروسة
1,3	3,9	5,3	10,25	الايصالية الكهربائية (ديسي سيمنز. م ⁻¹)
0,2	6,65	6,93	7,95	درجة الحموضة
0,5	4,0	1,4	0,9	المادة العضوية (%)
0,8	20,2	19,2	18,25	السعة التبادلية للأيونات الموجبة (سنتيمول. كغم ⁻¹)

لاحتوائه على المجموع النشطة (OH, NH₃, COOH) التي تتأين لتعطي شحنة سالبة وبالتالي زيادة سرعة التحلل [15].

2.3. تأثير اضافة السبوس كمادة عضوية على صفات

التربة الفيزيائية:

يتبين من الجدول (3) ان قيم الكثافة الظاهرية قد ابدت تغيرا في قيمها بإضافة مستويات مختلفة من السبوس كمادة

اما فيما يخص السعة التبادلية للأيونات الموجبة فقد زادت بزيادة مستوى اضافة السبوس كمادة عضوية اذ بعد ان كانت (18.25) سنتيمول. كغم⁻¹ عند عدم اضافة السبوس ازدادت لتصل الى (19.2) سنتيمول. كغم⁻¹ عند الاضافة بمقدار (2%) وارتفعت لتصل الى (20,2) سنتيمول. كغم⁻¹ عند الاضافة (5%), ويعود سبب زيادة السعة التبادلية بزيادة مستوى اضافة السبوس الى دور السبوس كمادة عضوية



التربة للاختراق (141) كيلو باسكال عند عدم الاضافة لمخلفات السبوس وعند اضافة مخلفات السبوس بنسبة (2%) فقد انخفضت قيمة مقاومة التربة للاختراق لتصل الى (132) كيلو باسكال, ثم انخفضت الى (119) كيلو باسكال عند اضافة مخلفات السبوس بنسبة (5%) ويعود سبب انخفاض قيم مقاومة التربة للاختراق مع زيادة معدل الاضافة لمخلفات السبوس الى دورها في تحسين تركيب التربة من خلال عزل دقائق التربة عن بعضها من خلال الحفاظ على كميات من الماء نتيجة ما تحمله مخلفات السبوس كمادة عضوية في زيادة المساحة السطحية له وبالتالي يؤدي هذا الى زيادة مسك الماء وبالتالي خفض معامل الاختراق [7,19].

وبالنسبة لدور السبوس كمادة عضوية في التأثير في صفة الايصالية المائية فقد عملت الزيادة في مستوى السبوس الى زيادة معدل الايصالية المائية للتربة فبعد ان بلغت (4.2) سم. ساعة¹ عند عدم اضافة السبوس ازدادت لتصل الى (6.1) سم عند اضافة السبوس بمقدار (2%) ثم ارتفعت لتصل الى (8) سم عند اضافة السبوس بمستوى (5%) ويعود السبب في ذلك الى دور السبوس كمادة عضوية الى تحسين مسامية التربة بزيادتها وخفض قيم الكثافة الظاهرية وتحسين تركيب التربة وزيادة محتوى الكربون العضوي للتربة [20].

عضوية اذ بعدما كانت (1.37) ميكا غرام. م³ انخفضت لتصل الى (1.32) ميكا غرام. م³ عند مستوى الاضافة (2%) ثم انخفضت الى (1.27) ميكا غرام. م³ عند مستوى الاضافة (5%)، ويعود سبب ذلك الى دور المادة العضوية في زيادة مسامات التربة وزيادة نمو وانتشار المجموعة الجذرية وتقليل الكربون: نتروجين والذي يزيد من تجمع دقائق التربة لدوره في زيادة فعالية الاحياء المجهرية والتي تقلل من قيم الكثافة الظاهرية [8, 16]. وكان للسبوس تأثيرا في معدل القطر الموزون فقد وجد ان اضافة مستويات مختلفة من مخلفات السبوس قد عملت على تحسين هذه الصفة للتربة اذ بعد ما كانت (0.34) ملم عند عدم الاضافة لتبلغ (0.49) ملم عند اضافة المخلفات بمستوى (2%) وارتفعت لتبلغ (0.72) ملم عند اضافة مخلفات السبوس بمستوى (5%)، ويعود السبب الى دور مخلفات السبوس كمادة عضوية لاحمة عند التحلل بأطلاق الحوامض العضوية الناتجة عن نشاط الاحياء المجهرية وبالتالي زيادة الثباتية فضلا عن دور جذور النباتات التي تعمل على ربط دقائق التربة وتحسين تركيبها [17, 18].

اما فيما يخص مقاومة التربة للاختراق فقد انخفضت قيمة مقاومة التربة للاختراق مع زيادة اضافة السبوس كمادة عضوية وبمستوياته المختلفة، اذ بلغ معدل قيمة مقاومة

جدول (3): تأثير اضافة السبوس كماده عضوية على صفات التربة الفيزيائية.

L.S.D	مستوى السبوس			القياسات المدروسة
	5%	2%	0%	
0.03	1.27	1.32	1.37	الكثافة الظاهرية (ميكاغرام.م ³)
0.12	0.72	0.49	0.34	معدل القطر الموزون (ملم)
1.5	8	6.1	4.2	الايصالية المائية (سم.ساعة ¹)
10	119	132	141	مقاومة التربة للاختراق (كيلو باسكال)



سم عند عدم اضافة السبوس ليصل الى (73) سم عند الاضافة (5%)، ويعود السبب في زيادة وتحسين صفات النبات المذكورة بإضافة السبوس الى دوره كمادة عضوية في تحسين صفات التربة الكيميائية والفيزيائية المدروسة كما في الجدولين (3, 4) وهذا انعكس على نمو النبات فالمؤشرات المدروسة قد انعكست ربما زيادة عملية البناء الضوئي للنبات وكذلك زيادة المجموع الخضري وزيادة عملية انقسام الخلايا وزيادة استطالتها ونموها والذي يؤدي الى رفع كفاءة الجذور في امتصاص العناصر الغذائية [21,22] وقد اختير محصول الدخن كمؤشر كونه يعتبر من المحاصيل متوسطة التحمل للملوحة وتنتشر زراعته في ملايين الهكتارات في العالم [22].

3.3. تأثير اضافة السبوس كمادة عضوية في صفات نبات الدخن:

تشير النتائج في الجدول (4) الى ارتفاع حاصل العلف الاخضر مع زيادة اضافة السبوس كمادة عضوية اذ ازدادت من (35.96) غم. سندانة¹ الى (43.8) غم. سندانة¹ عند مستوى الاضافة بمستوى (2%) من مخلفات السبوس لتصل الى (50.1) غم. سندانة¹ عند مستوى الاضافة (5%) من مخلفات السبوس، كما ازدادت النسبة المئوية للبروتين اذ ارتفعت من (10.5%) عند عدم اضافة السبوس لتصل الى (14.96%) عند الاضافة بمستوى (5%) من السبوس، كما ازداد طول النبات مع زيادة مستوى الاضافة اذ بلغ (60)

جدول (4): تأثير اضافة السبوس كماده عضوية على صفات نبات الدخن.

L.S.D	0%	2%	%0	مستوى السبوس
				القياسات المدروسة
3	73	64	60	طول النبات (سم)
2,5	14.96	11.3	10.5	النسبة المئوية للبروتين
5	50.1	43.8	35.96	حاصل العلف الاخضر (غم. سندانة ¹)

الاستنتاجات

1. ان اضافة المخلفات النباتية (السبوس) للترب الملحية يعمل على التقليل من ملوحة التربة
2. تعامل المخلفات النباتية (السبوس) معاملة المادة العضوية في تجهيز التربة بالعناصر الغذائية
3. يعمل السبوس على تحسين صفات التربة الفيزيائية عن طريق
4. يحسن السبوس من صفات التربة الكيميائية عن طريق امتصاصه للملوحة
5. يعمل السبوس على تحسين صفات النبات بتجهيزه بالعناصر الغذائية التي يحتاجها



المصادر

- المجهرية. مجلة العلوم الزراعية العراقية 38 (4) : 36-51 (2007).
- [9] جاسم. عدنان اسود و محمد عل عبود . تأثير إضافة القصب البري المطحون) كمادة عضوية (في بعض صفات التربة الملحية و نمو محصول الشعير) صنف محلي (. مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 2 (1) : 242-247 (2010).
- [10] الفهوجي. حسين عبد المجيد. تأثير المصلحات المختلفة على الصفات المائية للترب. مجلة جامعة تكريت. للعلوم الزراعية، المجلد (10) العدد 1 . 211-220 (2010).
- [11] Abou El- Magd, M.M., M. El-Bassiony and Z.F. Fawzy. Effect of organic manure with or without chemical fertilizers on growth, (2006).
- [12] Ayoola, S.R. and E.A. Makinde. Maize growth, yield and soil nutrient changes with N-enriched organic fertilizers. Af. J. Food Agric. Nut. & Develop., 9(1): 580-592, (2009).
- [13] Qadir, M.; J. D. Oster; S. Schubert; A. D. Noble, and K. L. Sahrawat. Phytoremediation of sodic and saline-sodic soils. Advances in Agronomy, 96:197- 247, (2007).
- [14] Gasco, G. and Lobo, M. C. Composition of a spanish sewage sludge and effects on treated soil and olive trees. Waste Manage., 27: 1494-1500, (2007).
- [15] Bakayoko, S.;D. Soro ;C. Nindjin ;D. Dao ;A. Tschannen ;O Girardin ana A. Assa. Effects of cattle and poultry manures on organic matter content and adsorption [4] دويني، صادق جعفر حسن . دور المادة العضوية ونوعية المياه في حركة وتوزيع الأملاح في الترب المتأثرة في الأملاح. رسالة ماجستير، كلية الزراعة جامعة بغداد، (2003).
- [5] Tarchitzky, J. and Y. Chen. Rheology of sodium montmorillonite suspensions. Soil Sci. Soc. Am. J., 66: 406-412, (2002).
- [6] زيدان. رياض زيدان ورياض ديوب. تأثير بعض المواد الدبالية ومركبات الاحماض الامينية في نمو وانتاج البطاطا العادية. Solanum tuberosum L. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلوم البايولوجية. 27 (2) : 91-100 (2005).
- [7] عاكول، علاء مهدي، تأثير مستوى ومصدر المادة العضوية في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربتي مختلفتي النسجة، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بابل، (2013).
- [8] عاتي، آلاء صالح وفاضل حسين الصحاف. إنتاج البطاطا بالزراعة العضوية. 1. دور الأسمدة العضوية والشرش في الصفات الفيزيائية للتربة وأعداد الأحياء



وحسين هادي العلوي. تأثير مصدر مياه الري والنروجين في بعض صفات النمو وحاصل الدخن. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 36 (5). 29-34، (2005).

- complex of a sandy soil under cassava cultivation (*Manihotesculenta* Crantz.). African Journal of Environmental Science and Technology, 3 (8): 190-197, (2009).
- [16] Majchrzak, L; Majchrzak, Z; Sawinska, M; Natywa, G; Skrzypczak, and R; Głowicka-Wołoszyn. Impact of different tillage systems on soil dehydrogenase activity and spring wheat infection. J. Agr. Sci. Tech. 18: 1871-1881, (2016).
- [17] Humberto, B., R.Lal, L. Owens, W. Post and R.Izaurrealde. Mechanical properties and organic carbon of soil aggregates in the northern Appalachians. Soil Sci.Soc. Am.J , 69:1472-1481, (2005).
- [18] عبد الحمزة، جبار سلال . تأثير مخلفات عضوية مختلفة في بعض خواص التربة وحاصل الذرة الصفراء، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، (2010).
- [19] Stock,O and N.K. Downes . Effects of additions of organic matter on the penetration resistance of glacial till for the entire water tension range. Soil & Tillage Research, 99: 191-20, (2008).
- [20] الجوادى، لازم مجيد حميد . تأثير اضافة المخلفات الحيوانية في بعض صفات التربة الفيزيائية للتربة وحاصل البطاطا. رسالة ماجستير. كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل، (2007).
- [21] العلوي. مصطفى وحسن هادي وعدنان حسن الوكاع. تأثير نوعية مياه الري والسماذ النروجيني في محصول الدخن. مجلة ذيالى للعلوم الزراعية، 1 (1): 276 – 284، (2009).
- [22] الحديشي. فليح حسن الحديشي، حميد خلف السلماني