تأثير إضافة مخلفات الأغنام وكوالح الذرة في بعض مكونات حاصل البطاطا *Solanum tuberosum* L صنف Desiree [+].

EFFECT OF SHEEP AND CORN COBS RESIDUE ON SOME CHARACTERS OF POTATO YIELD *SOLANUM TUBEROSUM* L. DESRIEE VARIETY

مهدي عبدالكاظم عبد [*] علي خليل ابراهيم [**] حامد عبدزيد سعود [***]

المستخلص:

بهدف دراسة تأثير إضافة مخلفات الأغنام وكوالح الذرة في بعض مكونات حاصل البطاطا تم تنفيذ تجربة عاملية تضمنت أربعة مستويات من مخلفات الأغنام هي(٠، ١٠، ٢٠، ٣٠) طن.هكتار$^{-1}$ مع أربعة مستويات من كوالح الذرة هي (٠، ١٠، ٢٠، ٣٠)طن.هكتار$^{-1}$ تم زراعة البطاطا *Solanum tuberosum* L صنف Desiree عروة خريفية وباستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD). أظهرت النتائج ان للاوساط العضوية المضافة تأثيرا" معنويا" في قيم المادة العضوية والنتروجين الكلي في التربة مما انعكس إيجابا" على مكونات الحاصل إذ زاد الوزن الجاف لنبات البطاطا بمقدار (٦٨,٦٩)% على معاملة المقارنة عند إضافة مخلفات الأغنام بينما كانت الزيادة مقدارها (٥٣,٨٨)% عند إضافة كوالح الذرة الصفراء مقارنة بمعاملة المقارنة. كذلك بينت النتائج إن لمخلفات الأغنام تأثيرا عالي المعنوية في كل من معدل الدرنات لكل نبات وقيم وزن الدرنة الواحدة اذ تفوقت على معاملة المقارنة بزيادة قدرها (٤٠,٥٢) و (٢٣,٦٣) % على التوالي في حين أدت إضافة مستويات كوالح الذرة الصفراء إلى زيادة مقدارها (٢١,٠٣) و (١٣,١١) % على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة. وقد سجلت معاملات التداخل للمعاملات (٣٠X٣٠)طن.هكتار$^{-1}$ زيادة مقدارها (٧١,٩٤) ، (٤٥,٣٠) و (٣١,٠٥) % مقارنة بمعاملة المقارنة في قيم: وزن النبات الواحد،عدد الدرنات لكل نبات ووزن الدرنة الواحدة على التوالي.

Abstract:

An experiment was carried out in the field to study the effect of sheep and corn cob residue on some component of potato yield. Treatments included four levels of sheep manure (0, 10, 20, 30) T.Ha^{-1} and four levels of corn cobs residue (0, 10, 20, 30) T.Ha^{-1} in RCBD Design with three replicates.The application of sheep and corn cobs residue resulted in a significant increase in dry matter production , tuber number and weight of tuber to 68.69 % , 40.52% and 23.63% respectively comparing with the control . On the other hand corn cobs increase to 53.88% , 21.03% and 13.11% respectively comparing with the control.The

[+] تاريخ استلام البحث ٢٠٠٣/١٢/١ ،تاريخ قبول النشر٢٠٠٤/٥/٣١

جزء من مشروع بحث الدبلوم العالي للباحث الثالث .

[*] استاذ/ المعهد التقني المسيب

[**] استاذ مساعد/ هيئة التعليم التقني (سابقاً)

[***] المعهد التقني المسيب

interaction (30X30) T.Ha^{-1} treatment incres the above characteristics to 71.94% , 45.30% and 31.05% respectively compared with the control.

المقدمة:

تعد البطاطا *Solanum tuberosum* L من المحاصيل الغذائية المهمة باعتبارها مصدرا" غنيا" بالطاقة. تزرع البطاطا في أنواع مختلفة من الترب الا ان انسب تربة هي الترب المزيجة الرملية الغنية بالمواد العضوية والجيدة الصرف.ولما كانت ترب المناطق الجافة وشبه الجافة ومنها ترب وسط وجنوب العراق ذات بناء ضعيف بسبب نقص المادة العضوية الطبيعية نتيجة للظروف البيئية السائدة، لذا تبرز الحاجة إلى إضافة مواد بديلة منها المخلفات النباتية أو الحيوانية.

لقد وجد [1] إن استعمال المادة العضوية لإنتاج محصول البطاطا اعطت زيادة معنوية في محتوى التربة من النتروجين والفسفور والكبريت عند إضافة(١٠، ٢٥، ٥٠، ٧٥) طن.هكتار$^{-١}$ من المادة العضوية. وأوضح[2] إن المادة العضوية تلعب دورا" هاما" في زيادة الإنتاج وفي مدة النمو الثمري وهذا يعزى إلى دورها الكبير في الحفاظ على التوازن ألايوني داخل النبات وخارجه وقد أكد [3] وجود علاقة ايجابية بين الزيادة في الحاصل ومستويات الإضافة من المخلفات العضوية الحيوانية والنباتية. يهدف البحث إلى استخدام مخلفات الأغنام وكوالح الذرة في التأثير على مكونات الحاصل.

المواد وطرائق العمل :

نفذت التجربة الحقلية عام ٢٠٠٢ – ٢٠٠٣ في العروة الخريفية في احد الحقول المجاورة للكلية التقنية/ المسيب حيث تم تهيئة مخلفات الأغنام وكوالح الذرة المطحونة بحيث أصبحت أقطار تلك المخلفات ٤ ملم أو اقل. أجريت عملية غسل لكل من هذه المخلفات وبصورة منفردة ثم نضجت لزيادة جاهزية العناصر الغذائية وقد حفرت حفرتان في احدى زوايا الحقل لتحضير المخلفات العضوية فجزأت كمية كل من المخلفات إلى عشرة أجزاء وفرشت في الحفرة المخصصة لهما وأضيفت لكل منهما الأسمدة الكيمائية (١٥ كغم يوريا.طن$^{-١}$ و ٢٥ كغم كبريتات البوتاسيوم. طن$^{-١}$ و٢٥ سوبر فوسفات الكالسيوم. طن$^{-١}$ و١٠ كغم كبريت زراعي. طن$^{-١}$) مع استمرار ترطيب الخليط مرتين أسبوعيا" وأجراء عملية التقليب ولثلاث مرات خلال فترة شهر بين الواحدة والأخرى لضمان خلط المكونات وزيادة التحلل. بعد نضج المخلفات الذي يستدل عليه من خلال انخفاض درجة حرارة المخلفات واختفاء رائحة الامونيا وتحول السماد إلى اللون البني. بتاريخ ١٢ / ٨ / ٢٠٠٢ أخرجت المخلفات العضوية المتحللة وخزنت واستمرت المحافظة على ترطيبها لحين الانتهاء من عملية إعداد الأرض للزراعة. بعد أجراء تحليل كيمائي للمخلفات العضوية جدول (١) وحسب الطرق الموصوفة في [4] أضيفت المخلفات العضوية إلى تربة الحقل التي سبق وان تم حراثتها بصورة متعامدة وباستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) فقد تضمنت معاملات ناتجة عن توافق بين أربع مستويات من مخلفات الأغنام وبمعدلات (٠، ١٠، ٢٠، ٣٠) طن. هكتار$^{-١}$ وأربعة مستويات من مخلفات الذرة المطحونة وبمعدلات (٠، ١٠، ٢٠، ٣٠) طن. هكتار$^{-١}$ وبثلاث مكررات لكل معاملة خلطت مع التربة بعمق الحراثة وباستخدام ألواح(٢,٥ x ٣)م زرعت تقاوي البطاطا *Solanum tuberosum* L صنف Desiree في الألواح المعدة بعد تقسيم كل لوح إلى ثلاثة مروز متساوية بطول ٣ م عرض ٠,٧٥ م بين

جورة وأخرى من جهة واحدة وأجريت كافة العمليات الزراعية الأساسية اللازمة لخدمة المحصول ومنها عملية التسميد وحسب التوصيات السمادية ولجميع المعاملات بالتساوي. اختيرت الطبقة السطحية (٠ – ٢٠)سم لأخذ نماذج التربة بصورة عشوائية قبل إضافة السماد العضوي ولفترتين (١ و٣) اشهر بعد الإضافة لإجراء التحاليل الفيزيائية والكيمائية المذكورة في جدول (٢) وحسب الطرق الموصوفة في [5] وأما بالنسبة لتقدير ثباتية المجاميع فقد تم بطريقة [6] .

جدول(١) بعض الصفات الكيميائية للمخلفات العضوية المستعملة في التجربة

	رقم التفاعل	التوصيل الكهربائي	المادة العضوية %	النتروجين الكلي %	الكاربون : النتروجين%	الفسفور غم.كغم$^{-1}$	البوتاسيوم غم.كغم$^{-1}$
مخلفات الأغنام	٦,٢١	١١,٧١	٥٨,٣٤	٢,٠٤	١٦,٥٨	٨,١٢	٩,٧٣
كوالح الذرة الصفراء	٦,٢١	٦,١٥	٦٧,٢١	١,١٣	٣٤,٤٩	٤,٣١	٩,٣٦

جدول (٢) بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية للتربة المدروسة

المادة العضوية غم.كغم$^{-1}$	النتروجين الكلي غم.كغم$^{-1}$	الفسفور ملغم.كغم$^{-1}$	البوتاسيوم سنتيمول. كغم$^{-1}$	التوصيل الكهربائي ديسيسيمنز$^{-1}$	رقم التفاعل	السعة التبادلية الكاتيونية مليمول .لتر$^{-1}$
١٤,٩٢	٠,٧٢	١١,٤١	٠,٠٤	٥,٢١	٧,٩٢	٢١,٧٢

مفصولات التربة غم.كغم$^{-1}$			نسجة التربة	الكثافة الظاهرية ميكاغرام.م$^{-3}$	النسبة الكلية لمسامات التربة %	معدل القطر الموزون ملم
الرمل	الغرين	الطين				
٣٨٠	٤٤٠	١٨٠	SiCL	١,٢٣	٥٢,٨٣	٠,٢١

النتائج والمناقشة :

إن إضافة المخلفات العضوية الحيوانية والنباتية انعكس ايجابيا" على زيادة نسبة المادة العضوية وقيم النتروجين الكلي في التربة ويلاحظ من الجدول (٣) إن مستويات مخلفات الأغنام وكوالح الذرة الصفراء قد أدت إلى زيادة في معدل محتوى المادة العضوية قدرها (٣٦,٩٨، ٤٦,٠٢، ٥٠,٥٦)و(١,٣٨، ١١,٣٨، ٢٥,٥٦)% على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة وحقق تداخل المستوى الرابع من المخلفات (٣٠ X٣٠) طن.هكتار$^{-1}$ أعلى زيادة في قيم المادة العضوية قدرها (٥٤,٢٢) % بعد شهر من الإضافة مقارنة بمعاملة المقارنة . أما خلال الفترة الثانية (بعد ثلاثة اشهر من الإضافة) حققت مستويات مخلفات الأغنام وكوالح الذرة

الصفراء زيادة مقدارها (٣١,٣٥، ٤١,٢٨، ٤٥,٨٥) و (٨,٤٩، ١٦,٤٨، ٢٤,١٨)% على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة، في حين حقق تداخل المستوى الرابع من المخلفات (٣٠ X٣٠) طن.هكتار$^{-1}$ أعلى زيادة للمادة العضوية قدرها (٥٢,٣٥)% مقارنة بمعاملة المقارنة. ويعزى سبب الزيادة في قيم المادة العضوية للتربة بزيادة مستويات إضافة مخلفات الأغنام وكوالح الذرة الصفراء إلى محتوى هذه المخلفات العضوية العالي من الكربون والنتروجين (الجدول١) وان التباين في محتواهما في هذه المخلفات أحدث تغايرا في مقدار الزيادة الحاصلة نتيجة لإضافة نوعي المخلفات العضوية وتباين نسبة C/N في كل من مخلفات الأغنام وكوالح الذرة اذ تنخفض هذه النسبة في مخلفات الأغنام عن كوالح الذرة وهذا الانخفاض يؤدي إلى سهولة تحلل هذه المخلفات عما هو عليه في كوالح الذرة. وتتفق هذة النتائج مع [7] و [8] .

بينت نتائج التحليل الإحصائي الجدول (٤) إن لمستويات مخلفات الأغنام وكوالح الذرة تأثيرا" معنويا" في كمية النتروجين الكلي في الفترتين (١ و ٣) اشهر بعد الإضافة فقد حصلت زيادات تدريجية في معدل قيم النتروجين الكلي في التربة خلال الفترة الأولى قدرها (١١,١١، ٣٠,١٠، ٣٥,٧١) و (١١,١١، ٢٢,٢٨، ٢٨,٧١)% لمخلفات الأغنام وكوالح الذرة على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة، في حين حقق تداخل المستوى الرابع من المخلفات زيادة قدرها (٥٩,٥٥)%مقارنة بمعاملة المقارنة. أما خلال الفترة الثانية بعد الإضافة كانت الزيادة في معدل قيم النتروجين الكلي للتربة قدرها (١٤,٧٤، ٢٦,٥٦، ٣٩,٥٥) و (١٠,٨٩، ٢٦,٣٨، ٣٣,٠٦)% لمخلفات الأغنام وكوالح الذرة على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة في حين حققت معاملة المستوى الرابع أعلى زيادة قدرها (٦١,٠٦)% مقارنة بمعاملة المقارنة ويعزى سبب الزيادة إلى إن إضافة المواد العضوية توفر مصادر الطاقة للأحياء الدقيقة التي تقوم بتثبيت النتروجين الجوي وتتفق هذه النتائج مع [9] .

جدول (٣) تأثير مخلفات الأغنام وكوالح الذرة الصفراء في قيم المادة العضوية (غم.كغم$^{-1}$ تربة) بعد (١و٣) اشهر من الإضافة

مخلفات الأغنام طن.هكتار$^{-1}$	كوالح الذرة الصفراء طن.هكتار$^{-1}$									
	٠		١٠		٢٠		٣٠		Me.	
	شهر	٣أشهر	شهر	٣أشهر	شهر	٣أشهر	شهر	٣أشهر	شهر	٣أشهر
0	١٤,٩ ١	١٨,٢ ٢	١٥,١ ٣	١٩,٩ ١	١٦,٩ ١	٢١,٨ ١	٢٠,٠ ٤	٢٤,٠ ٣	١٦,٧ ٢	٢٠,٩ ٢
10	٢٣,٦ ٦	٢٦,٤ ٥	١٩,٣ ٢	٢٧,٣ ٦	٢١,١ ٣	٣٢,٢ ٥	٢٤,٦ ٤	٣٤,٧ ٧	٢٢,١ ٤	٣٠,٢ ٥

20	٢٧,٦ ٢	٣١,٠ ٣	٢٠,٣ ٤	٢٩,٦ ١	٢١,٢ ٦	٣٣,٦ ٤	٢٣,٧ ٥	٣٤,٩ ٣	٢٣,٠ ٤	٣٢,٢ ٣
30	٣٠,٢ ٥	٣٣,٦ ٥	٢٤,١ ٨	٣٣,٩ ٣	٢٩,٢ ٢	٣٤,٩ ٣	٢٣,٧ ٥	٣٤,٩ ٣	٢٣,٠ ٤	٣٢,٢ ٣
Me ٠	٢٤,١ ٠	٢٧,٣ ٤	١٩,٧ ٨	٢٧,٤ ٢	٢١,٢ ٣	٣٨,٢ ٧	٢٥,٢ ٥	٣٢,٩ ٥		

L.S.D. بعد شهر من الإضافة مخلفات الأغنام ٠,٠٧ كوالح الذرة ٠,٠٧ التداخل ٠,٢٥
٠,٠٥ بعد ٣ أشهر من الإضافة ٠,١٢ ٠,١٢ ٠,١٨

جدول (٤) تأثير مخلفات الأغنام وكوالح الذرة الصفراء في قيم النتروجين الكلي (غم.كغم$^{-1}$ تربة) بعد (١و٣) ا شهر من الإضافة

مخلفات الأغنام طن.هكتار$^{-1}$	كوالح الذرة الصفراء طن.هكتار$^{-1}$									
	٠		١٠		٢٠		٣٠		Me.	
	شهر	٣أشهر	شهر	٣أشهر	شهر	٣أشهر	شهر	٣أشهر	شهر	٣أشهر
0	٠,٧٢	٠,٨١	٠,٨١	٠,٩١	٠,٩٣	١,١٠	١,٠١	١,٢١	٠,٨٦	٠,٩٧
10	٠,٨١	٠,٩٥	٠,٩١	٠,٩٩	١,٠٩	١,٢٨	١,٢٣	١,٤٦	١,٠١	١,١٧
20	١,٠٣	١,١٥	١,٢٦	١,٣٦	١,٣٥	١,٢٤	١,٤١	١,٧٨	١,٢٦	١,٤٢
30	١,١٢	١,٣٤	١,٤٧	١,٥٢	١,٦٣	١,٧٣	١,٧٨	٢,٠٨	١,٥٠	١,٦٦
Me.	٠,٩٢	١,٠٦	١,٢٢	١,١٩	١,٣٢	١,٣٥	١,٤٠	١,٦٣		

L.S.D. بعد شهر من الإضافة مخلفات الأغنام ٠,١٢ كوالح الذرة ٠,١٢ التداخل ٠,٢١
٠,٠٥ بعد ٣ أشهر من الإضافة ٠,١١ ٠,١١ ٠,١٨

يتضح من الجداول (٥، ٦، ٧) إن المخلفات العضوية عملت على تلبية حاجة النبات للمغذيات خلال مراحل النمو الخضري وإعطاء النبات القدرة على النمو لسد حاجة النمو والإنتاج وإيصال الثمار إلى مرحلة النضج الفسلجي (التسويقي)

يبين الجدول (٥) إن لمخلفات الأغنام تأثيرا" عالي المعنوية في الوزن الجاف لنبات البطاطا حيث يلاحظ إن مستويات الإضافة قد تفوقت في الوزن الجاف على معاملة المقارنة بزيادة قدرها (٥٦,٨١، ٦٢,٥٦،

٦٨,٦٩)% في حين احدثت إضافة مستويات كوالح الذرة الصفراء تأثيرا معنويا بزيادة قدرها (٤٥,٢٥، ٤٨,٦٨، ٥٣,٨٨)% مقارنة بمعاملة المقارنة. أما التداخل فقد حقق أعلى مستوى زيادة قدرها (٧١,٩٥)% مقارنة بمعاملة المقارنة. ويعزى سبب زيادة الوزن الجاف لهذا المحصول بزيادة مستويات الاسمدة العضوية المضاف لما لهذه الأسمدة من قدرة على تجهيز العناصر الغذائية اذ تميزت بمحتواها العالي من العناصر الغذائية أو قدرتها بعد تحللها على إذابة بعض المركبات الحاملة للعناصر الغذائية والتي يمكن إن يمتصها المحصول وهذه النتائج تتفق مع ما حصل عليه [9] .

جدول (٥) تأثير مخلفات الأغنام وكوالح الذرة الصفراء في قيم الوزن الجاف للنبات الواحد (غم)

مخلفات الأغنام طن.هكتار$^{-1}$	كوالح الذرة الصفراء طن.هكتار$^{-1}$				
	٠	١٠	٢٠	٣٠	Me.
0	٢١,٧٣	٣٩,٧٢	٤٢,٣٤	٤٧,١٢	٣٧,٧٢
10	٥٠,٣١	٥٤,٧٠	٥٦,٠٢	٦٠,٣٠	٥٥,٣٣
20	٥٨,١٣	٦٤,٣٩	٦٦,٤٤	٦٩,٧٩	٦٤,٦٨
30	٦٩,٤٢	٧٢,٣١	٧٤,٠٠	٧٧,٤٦	٧٣,٢٩
Me.	٤٩,٨٩	٥٧,٧٨	٥٩,٧٠	٦٣,٦٦	

L.S.D.(0.05) مخلفات الأغنام ٧,٢٢ كوالح الذرة ٧,٢٢ التداخل ١٢,٤٣

يلاحظ من الجدولين (٦) و(٧) إن لمخلفات الأغنام تأثيرا" عالي المعنوية في كل من معدل عدد الدرنات لكل نبات وقيم معدل وزن الدرنة الواحدة. ويلاحظ إن مستوى الإضافة الرابع قد تفوق على المعاملة المقارنة بزيادة قدرها (٤٠,٥٢) و (٦٤. ٢٣)% على التوالي في حين احدثت الإضافة بالمستوى نفسه من كوالح الذرة الصفراء تأثيرا" معنويا" بزيادات قدرها (٠٤ .٢١) و (١١ .١٣)% على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة. ويعزى سبب زيادة معدل عدد الدرنات لكل نبات وقيم معدل وزن الدرنة الواحدة إلى تحسين تركيب التربة وزيادة مسامية التربة وبالتالي زيادة تغلغل الجذور لامتصاص المغذيات الجاهزة. وتتفق هذه النتائج مع [10] و [11].

جدول (٦) تأثير مخلفات الأغنام وكوالح الذرة الصفراء في قيم الوزن الجاف للنبات الواحد (غم)

مخلفات الأغنام طن.هكتار$^{-1}$	كوالح الذرة الصفراء طن.هكتار$^{-1}$				
	٠	١٠	٢٠	٣٠	Me.
0	٨,٢٢	٨,٣٥	٩,٢٠	١٠,٤١	٩,٠٤
10	٩,١٦	١٠,٧٣	١١,٦٦	١٢,٢٣	١٠,٦٤
20	١١,٧٣	١٢,٤٠	١٢,٢١	١٤,٠٠	١٢,٨٣
30	١٣,٨٢	١٣,٩٧	١٤,٢٠	١٥,٠٣	١٤,٢٥

	Me.	١٠,٧٣	١١,٣٦	١٢,٠٦	١٥,٦٧

L.S.D.(0.05) مخلفات الأغنام ٢,٦٣ كوالح الذرة ٢,٦٣ التداخل ٤,٥٩

جدول (7) تأثير مخلفات الأغنام وكوالح الذرة الصفراء في قيم الوزن الجاف للنبات الواحد (غم)

مخلفات الأغنام طن.هكتار$^{-1}$	كوالح الذرة الصفراء طن.هكتار$^{-1}$				
	٠	١٠	٢٠	٣٠	Me.
0	١١٧,٣١	١٢٣,٧٦	١٢٨,١٣	١٣٥,٠٢	١٦٢,٠٥
10	١٣٠,٢٧	١٣٩,٢١	١٤٢,٦٧	١٤٦,٠٢	١٣٩,٥٤
20	١٤٢,١١	١٤٦,٠٦	١٤٩,٣٦	١٥٣,١٧	١٤٧,٦٧
30	١٥٣,٦٠	١٥٥,٢٠	١٦٢,٣١	١٧٠,١٥	١٦٠,٣١
Me.	١٥٣,٨٢	١٤١,٦١	١٤٥,٦١	١٥١,٠٩	

L.S.D.(0.05) مخلفات الأغنام ٨,٥٣ كوالح الذرة ٨,٥٣ التداخل ١٤,٧٦

المصادر:

1. Wong. J.W. C. Makk. Fangkm. Cheunge. "Organic farming in Hong Kong". *Report in May*. 1999.
2. Tisdale . N.S.L., Beaton W. J. D. and Ohavlin J.L. *Soil Fertility and Fertilizers . 5th., Ed Macmillan publ.* Co. New York NY.USA. 1993.
3. Waddell. J.T. , Gupla. C. , Moncvief J.F. , Rsen G.J. and Steele D.D. " lrrigtion and nitrogen uptake". *J.Agron* .Vol.91, No. 6, Pp. 991-997, 1999.
4. Chapman .H.D. and pratt P.E. *Methods of analysis for soils plants and waters* Univ .Calif .Div Agci Sci ,1961.
5. Richard .L.A. *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils United States salinity laboratory staff Vs* . Dept . Agric Hand book 60, 1954.
6. Youkre. R. E. and Mc Guinness J. L. *A short method of obtaining mean weight diameter vatues of aggregate analsisi of soils* .Soil Sci. 83. Pp. 291-294.1956.

٧. السعدي. ايمان صاحب سلمان. *تأثير إضافة بعض المخلفات العضوية في تمعدن الكاربون والنتروجين في التربة من المنطقة* الجادرية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.١٩٩٧.

٨. الراوي . علي عبد الهادي. *تحرر غاز ثنائي اوكسيد الكاربون وتجهيز النتروجين من مواد عضوية مختلفة مضافة للتربة* .رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. ٢٠٠٠.

٩. الاركوازي. جعفر عباس شمس اللة. *دراسة تأثير السماد العضوي الفوسفاتي في جاهزية الفسفور خلال مراحل نمو نبات الطماطه*. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق . ٢٠٠٠.

١٠. الظفيري. عبد اللة علي. *دراسة تأثير استعمال بعض محسنات التربة على بعض الخواص الفيزيائية والكيمائية لتربة بكرة جو*. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة صلاح الدين، العراق. ١٩٨٣.

١١. صالح. رعد عمر. " تأثير طريقة إضافة السماد العضوية علي إنتاجية البطاطا في تربة جبسيه". *مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية* .المجلد ٢، العدد ٢ : ٢٠٠٠ .