

Residual Effect of Using Irradiated Sewage Sludge on growth and Production of the Wheat and proability of soil Pollution

A. H.Al- Hadithy,¹G.S.Abdalhamza,¹A.A.Hasan,

¹A.M.Rezique,A.F.Harbi,¹L.Q.Hashem

1-Environmental& Water Directorate - Ministry Of Science and Technology P.O.765 .
Baghdad, Iraq.

2-College of Agriculture- Qadisiya University- Ministry of Higher Education & Scientific Research- Iraq.

الاثر المتبقى لمخلفات المجاري المتنفسة على نمو وانتاجية الحنطة واحتمالية تلوث التربة

عزم جمودي العدين،¹ جبار سالم عبد العزز، الماء عبد الله حسون

احمد منسي رزاقاني، اغير فائق عزيز، الوي انس هاشم

١- وزارة العلوم والتكنولوجيا - دائرة البيئة والبيهاد- ص.ب ٧٦٥ - بغداد - العراق

٢- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-جامعة القديسية- كلية الزراعة

المؤلف:

تناول البحث تأثير مخلفات المجاري (الحمة) المعالجة بالأشعة على نمو وانتاجية الحنطة لل موسم الزراعي الثاني، وتأثيرها في بعض خواص التربة الكيميائية التي تتصل للتوصيلية الكهربائية وفيه جهد الهيدروجين والمادة العضوية في التربة بالإضافة إلى تلوث التربة ببكتيريا التلولن الكلية، جعلت التجربة حقلياً في محطة تجارب التربية التابعة لبيهان الطاقة الذرية العراقية باستخدام تسعين القطاعات-عشرينية كلية بثلاثة مكارات. جعلت مخلفات المجاري تم عرضت لأربع جرعات من النوع كاما وهي (١٠، ٦، ٢، ٠) كيلوغرامي وأضيفت بواقع ١٥ مللي ليتر / كيلو جرعة في الموسم الزراعي الأول. استخدمت معاملة التجربة المعنوي وهي التوصية المسائية للمحصول المرءوع وكذلك معاملة المقارنة (بدون مخلفات أو أسمدة) .

درست بدور الحنطة لل موسم الزراعي الثاني واستمرت التجربة لمدة خمسة أشهر .

ظهرت النتائج زيادة معنوية في جميع مؤشرات نمو وانتاجية محصول الحنطة لبعض المعاملات مقارنة بالكونترول، كما اعطت معاملتي المخلفات المتنفسة (١٠، ٦، ٢) كيلوغرامي زيادة معنوية على مقارنة بمعاملتي المقارنة و المسار المعدني، وزيادة معنوية مقارنة بمعاملتي المخلفات المتنفسة (٠، ٠) كيلوغرامي في جميع مؤشرات النمو المدروسة لل موسم الزراعي الثاني. كما احصلت زيادة معنوية في قيم درجة التوصيل الكهربائي وفيه جهد الهيدروجين لاستخلاص عينة التربة المتنفسة والمادة العضوية في التربة عند جميع معاملات مخلفات المجاري مقارنة بمعاملتي المقارنة و التسبيب العدوى وكذلك بيت النتائج بل شمعي مخلفات المجاري له الاثر الاعمال في الحد من التلوث البكتيري ببكتيريا التلولن الكلية.

Abstract

This study deals with the effect of irradiated sewage sludge as fertilizer on growth and production of wheat for the second agricultural season as well as some soil chemical properties electrical conductivity values and organic matter. Also total coliform was estimated. The experiment was conducted in Altwetha station belongs to Iraq Atomic Energy Agency using randomized complete block design (RCBD) with three replicates. The sewage was dried and exposed to four dosages of Gamma ray (0, 2, 6, 10) kilo gray then added at 15 T.Demm¹ for each dosage. Mineral fertilization and un fertilized treatment

were applied at the 1st season.⁷ Seeds of wheat were sowed in the second agricultural season and left for 150 days growth duration.

The results showed a significant increase in all studied parameters of growth and production of wheat for all treatments as compared with the control treatment. There are a significant increase in electrical conductivity and pH values in soil paste and organic matter for all of sewage sludge treatments as compared with control and the mineral fertilization treatments. Results explained that irradiation of sewage sludge limited the microbial contamination by total coliform in soil.

المقدمة

نغير عملية الخصان من محلفات الماء من بحث الشكال الرئيسية التي تعانى منها معظم البلدان وخاصة المنتجة منها وذلك نتيجة للتوسيع الكبير الحاصل في المدن وكانت معظم التراصات بين احسن وسبلة للتخلص من محلفات الماء هو رفعها على الاراضي الزراعية بعد معالتها بماء خاص للتخلص منها بصورة الفضائية وصحبة (١، ٢، ٣، ٤).

واثارت العديد من الدراسات الى اهمية استخدام محلفات الماء كاسيدة تكميل من المحاصيل الزراعية لاكتواها على كميات كبيرة من الترسبين والفسفور والمعادن الصغرى التي تحمل منها اسمدة ذات قيمة اقتصادية وزراعية (١١,١٠,٩) وعلى الرغم من كون هذه محلفات مصدرًا هاماً للعناصر الغذائية سواء للثبات أو للحواف فأن مقدار التصريف العصري الخام (غير المعالجة) يمكن أن تكون مصدرًا ثالثًا من الأمراض للأنسان والحيوان معاً(٥). وقد اعتبر المجموع الكلي لبكتيريا التلوكون دليلاً جيداً لتغير درجة تلوث محلفات الماء لمجموعة احياء الكثوفات عن جميع الاحياء المجهرية الموجودة في محلفات وكذلك تطور هذه اجراء تلك الكثوفات وان سبب انتشار مجموعة بكتيريا التلوكون الكلي كدليل لوجود الاحياء المجهرية الاخرى يعود الى ان هذه المجموعة من الاحياء توحد عادة بنسبة اكبر من وجود الاحياء المجهرية الاخرى ومن ثم تم تبنيها لدى واسع للتلوث الحاصل عن طريق التلوكار اضافة لأن طريقة عزلها امنة وبسيطة (٦). استحدث طرق تقليدية عديدة في معالجة محلفات الماء غير انها جميعاً ليست كافية وغير عملية للتخلص من المجهريات السمية للأمراض الموجودة في محلفات، مما دعا الى التفكير في استخدام المعالجة بالأشعة كاماً في هذا المجال. فاجريت العديد من البحوث والدراسات في العالم التي اظهرت ان معالجة محلفات الجافة بالاشعة مثل الطريقة الاكثر كفاءة واقتصادية للتخلص من المجهريات السمية للأمراض. وقد اثبتت الدراسات العلمية الحديثة التأثير القاتل للشعاع على نوع مختلفة من المجهريات البرازية فالمهربت تتلاج اهدى تلك الدراسات في عام ١٩٩٦ بولاية فلوريدا الأمريكية ان جرعة مقدارها ٦ كيلوغرام من الشعاع كاماً كانت كافية لتخفيض اعداد المجهريات الكلية من 6×10^7 إلى عدة خلايا/غرام من محلفات الجافة وامكن تخفيضها على بكتيريا التلوكون وبكتيريا اليرموبلس هيدروفيلا باستخدام لستة كاماً بالجرعات (١، ٢، ٤) كيلوغرام على التوالي. كما بيّنت هذه الدراسات ان عملية شعاع محلفات بالأشعة كاماً لم تغير من الطبيعة الكيميائية للمحلفات. ولكن التغيير الوعي الملحوظ كان في حد من خطر الاحياء المجهرية السمية للأمراض في هذه محلفات بالإضافة إلى حد من مشكلة بنور الأشغال التي تواجه فيها ١٢,٧. وتذكر عباس والعاني (١٢) بأن الحرارة السالبة تقتل معظم البكتيريا المبردة في محلفات الماء بـ ١,٥ ميكاراد. تناولنا في بحث سابق تأثير استخدام محلفات الماء المعالجة بالاشعة في الناتجية الزراعة

الصفراء وبعض خواص التربة للموسم الزراعي الأول (٨)، لما هذا البحث فإنه يهدف لمعرفة تأثير مخلفات محطة المحارى المتعلقة بالأشعاع في نمو وناتجية الحضنة للموسم الزراعي الثاني وبعض خواص التربة الكيميائية والتي شملت التوصيلية الكهربائية « فيه جهة البدر وحسن لصالح عجينة التربة الشمعة والمادة العضوية في التربة بالإضافة إلى التلوث الميكروبي خلال فترة الدراسة للموسم الزراعي الثاني.

المواد وطرق البحث

تجربة الموسم الزراعي الأول:

اختير حقل للتربية الشعع لوزارة العلوم والتكنولوجيا [منظمة الطاقة الذرية سلبا] لتنفيذ التجارب، حيث هيئت التربة للزراعة وذلك بعرقلتها وتسويتها وتقسيمتها إلى وحدات تجريبية (واحد مساحتها ٦ م^٢) بمقدار ٦٧٣ م^٢، جمعت مخلفات المحارى من أحواض التخفيض في محطة محارى الرستمية في بغداد بطريقة عشوائية وجففت هوايا وطحنت ومررت من مخلق قطر فتحاته ٤ ملم وأخذت نماذج لغرض التحليل والملحقاً ببعض خواص التربة الكيميائية والتوصيلية للتربة ومخلفات المحارى المستعملة في الدراسة، عرضت مخلفات المحارى الشعع كاماً باربع مستويات وهي (١٠, ٦, ٢, ٠) كيلوغرام باستخدام جهاز Gama beam 660 واسبقت بواقع ١٥ ملليون (الميكروسياري اربعة مليون) لجمع عينات التربة الأربعة وقد استعمل مستوى واحد للسماد المعدني وكذلك استعملت معاملة المقارنة (بدون مخلفات أو أسمدة) وبذلك أصبح مجموع العاملات ستة، زرعت بذور التربة الصفراء في الحقائق واستمرت التجربة لمدة ١٠٥ يوم حيث حصدت النباتات من فوق سطح التربة وأخذت عينات من التربة والنبات لأجزاء التحاليل المطلوبة.

تجربة الموسم الزراعي الثاني:

بعد الانتهاء من تجربة الموسم الزراعي الأول تم تبديل الوحدات التجريبية السابقة (الاتواج) لزراعة محصول الموسم الزراعي الثاني حيث زرعت بذور الحضنة صند مكيني في الاتواج بشكل مخطوم المساحة بين خط وأخر ٢٠ سم وبمعدل ١٢٠ كجم بذور لكل متر مربع لجميع العاملات، انتصف (٢٣) يوماً تزروجين من مصدر سعاد اليوريا +⁴ كغم P₂O₅ من سعاد سوبر فوسفات (الثانية للعلوم) بعد تحضير الحقائق الأولى تم اضافه ٢٣ كجم تزروجين للنولم بعد شهر ونصف كثافة تالية إلى معاملة السماد المعدني، بينما بقيت عينات المخلفات الشععية ومعاملة المقارنة بدون أي إضافة، استخدم تصميم للطابعات المتواترة لتجربة بذلة مكروبات واستمرت عمليات الخدمة لحين الانتهاء التجربة بعد ١٥٠ يوم، تمقياسارتفاع النباتات وعد الصوب لكل سلة وعدد النسل لكل م^٢ وزن ١٠٠٠ جنة وحصلت العينات، وأخذت نماذج تربة لجمع العينات لأجزاء التحليل الكيميائية المطلوبة، وكذلك أخذت نماذج للتربة خلال الفترات الزمنية (١٥, ١٥, ١٥, ١٥) لسجع بعد الزراعة لتغير اعداد بكتيريا للتلولون الكلي، كما قدر في مستخلص عجينة التربة الشععية كل من التوصيل الكهربائي باستخدام جهاز Electrical conductivity واستهلاك التربة واستهلاك جهاز pH meter لما المادة العضوية فقد قدرت فيما طريقة Walkely and Black (Walkely and Black) (kjeldahl) .

وقدر الفوسفور التجاهي بطريقة لويس وذلك برج معانى التربة المحضر بنسبة (١) إلى (٢٠) محلول 0.5 NaHCO₃ مولار (pH=8.5) لحة نصف ساعة وبعد الترشيح تم تقدر الفوسفور التجاهي بطريقة soil extract تربة (١٨). تم تغير اعداد بكتيريا للتلولون في التربة باستخدام وسط أكثر مستخلص التربة (soil extract) وحسب الطريقة الرازدة في كتاب (١٤) American Public Health Association .

النتائج والمناقشة

أ- التأثير المتبقى لمختلفات المجازي على نمو و الناجح الخطة في الموسم الزراعي الثاني
بيان حقول (١) تأثير مختلفات المجازي المتبقى في معدل ارتفاع النبات و عدد الجذور لكل سنتبة و عدد الساقات لكل متر مربع و وزن ١٠٠٠ جم و حاصل الجذور لكل مكعب على النبات لجميع المعاملات الموسم الثاني حيث يتضح حصول زيادة معنوية في جميع مؤشرات نمو و الناجح الخطة عند جميع المعاملات مقارنة بمعاملة المقارنة، وقد أعطت معاملات مختلفات المجازي الشعمة بـ(٦)، كيلوغرام (٩)، زبادي معنوية عالية مقارنة بمعاملة المقارنة، وزيادة معنوية مقارنة بمعاملات مختلفات المجازي المشعمة بـ(٥)، (٢) كيلوغرام، وتفق هذه النتائج مع النتائج السابقة من حيث الزيادة المعنوية في جميع مؤشرات نمو و الناجح للدراة الصفراء نتيجة اضافة مستويات مختلفة من مختلفات المجازي وهي (٥، ١٥، ٢٥)، (٣٠ دونم) مقارنة بمعاملات الكترونرول والتسميد العصبي (٥.١).

بيان (٢) تأثير المتبقى من مختلفات المجازي في نمو و حاصل الخطة للموسم الزراعي الثاني

المعاملة	ارتفاع للنبات (سم)	عدد الجذور لكل سنتبة	عدد الساقات لكل متر مربع	وزن جذور (جم)	الإنتاجية (طن/hec)
Cont	75.5	39.7	238	33.1	3920
S ₀	81.3	42.3	250	35.9	4093
S ₁	80.7	43.0	249	36.3	٤٠٩٧
S ₂	87.5	47.3	258	38.7	٤١٩٤
S ₃	88.3	46.7	260	40.2	٤١٩٦
N+P	80.5	43.0	249	35.4	٤٠٩٥
L	3.61	2.5	1.72	٢.٤	٩٠
S	0.05				
D	0.01			4.7	٢٠١

حيث ان:

Cont : معاملة المقارنة .

S₀ : معاملة مختلفات المجازي غير المشعمة .

S₁ : معاملة مختلفات المجازي مشعمة بـ 2 كيلوغرام .

S₂ : معاملة مختلفات المجازي مشعمة بـ 6 كيلوغرام .

S₃ : معاملة مختلفات المجازي مشعمة بـ 10 كيلوغرام .

N+P : معاملة السماد العصبي .

ب. التأثير المتبقى لمختلفات المجازي على بعض خواص التربية الكيميائية في الموسم الزراعي الثاني
١- التوصيل الكهربائي (EC)

يتضح من الحقول (٢) ان قيد التوصيل الكهربائي لمستخلص غصنة التربية المشعمة لعدن التربية في نهاية الموسم الزراعي الثاني عند جميع المعاملات لتعت تحفظ صفت التربية غير المتنحية حيث تزروحت قيد التوصيل الكهربائي بين (3.99-2.75) تسي سمترم ، ويع ذلك اضافة مختلفات المجازي المعالجة بالاسماع للموسم الزراعي الاول الى زيادة معنوية في قيم التوصيل الكهربائي لعيوب التربية للموسم الزراعي الثاني

عما في معملتي المقارنة والسلام العدلي وهذا متوقع نظرًا لأنها تتبع محتوى المدخلات من الأملاج حيث وصلت قيمة التوصيل الكهربائي في مختبرنا (3:1) من تلك المدخلات إلى (4:2) نس بـ 50٪ (ملحق 1)، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الباحثين الذين حصلوا على زيادة معنوية في قيمة التوصيل الكهربائي لمختبر عوينة للزبالة الشمعية للتجة لسلة مخلفات المجاري (15.5.1) ومع ذلك يجد الاهتمام بالمحظى الكيميائي ومعدل الاستهلاك لمدخلات المجاري حيث حصل كل من (5.16) على زيادة ملحوظة للزبالة في المستوى الذي أدى إلى تأخير الارتفاع نتيجة اضطراب مستويات مختلفة من مخلفات المجاري.

- 2 -

يُبيّن النتائج الموضحة في الجدول (٣) أن قيم جهد هيدروجين التربة المزبعة الطيفية قبل إجراء التجربة وبعد التهابها كانت مخصوصة بين (7.33-7.61) للتربة الزراعي الثاني أي فيها تربة متوازنة للتجربة (١٧). وقد حصلت زيادة مخصوصة في قيم جهد هيدروجين التربة لجميع معاملات سفلات الحماري مقارنة بمعاملات التغذية والسماد العادي . وقد تعزى هذه الزيادة لاختفاء المخلفات على كثبات متزايدة من كلوريدات الكالسيوم . كما يبيّن النتائج بأن هذالك المطهّضات ملحوظة في قيم جهد هيدروجين التربة نتيجة لاضافة السماد العادي وهذا ربما يعود للتاثير الحامضي لهذا السماد وخاصة السماد الصخري . ومع ذلك فقد ثبتت التربة في مدى التربة متوازنة المخصوصة بالرغم من اضافة المعاملات المختلفة وهذا يرجع الى زيادة السعة التقطيعية للترابة (Buffering Capacity) لأنّها لها على نسبة عالية من كلوريدات الكالسيوم (ملخص ٦) (١٧).

第1章 评估与决策

جدول (2) تأثير مخلفات المجاري على بعض الخواص الكيميائية للتربة.

النسبة المضوئية (شم. كغم ⁻¹)	جهد الهيدروجين pH	التوصيل الكهربائي لتس	المعاملة سميرز / د
8.55	7.45	2.75	Cont
10.61	7.58	3.92	S ₀
10.54	7.61	3.95	S1
10.65	7.60	3.99	S2
10.59	7.59	3.97	S3
7.45	7.33	2.87	N+P
1.05	0.11	0.85	0.05
2.21	0.25	1.83	0.01 + LSD

مخلفات المجاري غير المشععة (٠) كيلوغرامي والتي ازدادت فيها اعداد البكتيريا زيادة ملحوظة عاليه مقارنة بباقي المعاملات وتجميع الفترات لزمنية الموسم الزراعي الثاني، وكذلك دللاجظ ذلك انخفاض ملحوظ في اعداد البكتيريا لمعاملات مخلفات المجاري المشععة بـ(٠١٠) كيلوغرامي مقارنة بمعاملة المخلفات المشععة بـ(٢) كيلوغرامي لجمع الفترات الزمنية . وكذلك ينت النتائج ان هناك زيادة في اعداد البكتيريا لجمع المعاملات خلال الفترات الزمنية (١٠٠٪) ابیوع ثم بعدها تحدثت اعداد البكتيريا خلال الفترات الزمنية (٣٠٪) اسوي مقاربة بالكتروول، وقد يعزى سبب زيادة اعداد البكتيريا خلال تلك الفترات الزمنية الى ملائمة طروف التربة مع توفر الرطوبة لنحو هذه البكتيريا .

جدول ٣. تواجد بكتيريا اللوون الكلي في التربة لمفترات زمنية مختلفة بعد الزراعة لموسم الزراعي الثاني .

فترة الحفاظ بعد الزراعة بالاسابيع				المعاملة	(عدد بكتيريا اللوون الكلي/غم تربة حادة)
٢٠	١٥	١٠	٥		
1.14×10^3	1.21×10^3	1.10×10^3	1.20×10^3	Cont	
3.12×10^3	3.58×10^3	3.32×10^3	3.15×10^3	S ₀	
1.57×10^3	1.78×10^3	1.62×10^3	1.46×10^3	S ₁	
1.18×10^3	1.23×10^3	1.21×10^3	1.20×10^3	S ₂	
1.19×10^3	1.24×10^3	1.20×10^3	1.18×10^3	S ₃	
1.17×10^3	1.22×10^3	1.20×10^3	1.14×10^3	N+P	
٣١٠	٤٦٠	٣٧٠	٢٥٠	٠٠٥	L
٣٧٠	٩٩٠	٨٤٠	٥٨٠	٠٠١	S
					D

النتائج

نستنتج من هذه الدراسة ما يلى:

١- تحت الطروف المختلفة التي اجريت فيها التجربة يمكن استعمال مخلفات المجاري في الرستبة لمدينة بغداد بمعدل اضافة ١٥ طن للدونم كمساند للأراضي الزراعية بغية تقليل من خطر تراكمها والاستفاده مما بها من عناصر ضرورية لنمو النبات ، مع الاخذ بنظر الاعتبار مراعاة متوجة التربة ومستويات العنصر الصغرى في التربة والنبات عند الاستكشاف المتكررة لهذه المخلفات .

٢- يفضل معالجة مخلفات المجاري بالاشتعاع بجرعة (٦ او ١٠) كيلوغرامي قبل استخدامها كمساند لمحاصيل السلسلة الغذائية او اضافتها للأراضي التي يرتادها الناس ، كالتخلص العالمة والتخليل والملاعب الرياحنة ، للحد من الثلوث المايكروبي الحصول في التربة والقضاء على الاحياء المجهرية المسنة للأراضي الموجودة في المخلفات.

المراجع

- الخولي، علام حمودي حلبـ واخرون . وقائع المؤتمر العلمي الثاني لجامعة التعليم التقنيـ البحوث الزراعية ص ٥١-٥٦ (٢٠٠٢).

2. الجلاني عبد الحوار، استعمال المياه المعالجة ومخلفاتها الصلبة في الزراعة العربية، المركز العربي للدراسات الناشرة الجافة والمتاحف المختلطة-جامعة الدول العربية (١٩٩٢).
3. الربيعي ، مهدي صالح وعزم حمودي الحديثي . تأثير إضافة مخلفات المجاري الصلبة في محتوى التربة ونباتات من العناصر الصغرى وأحتمالات التلوث. مجلة اتحاد الجامعات العربية للدراسات والبحوث الهندسية، ١١(١٦)، ٨٤-٦٩ (٢٠٠٦).
4. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO. دليل استعمال المياه العادمة المعالجة في الري، المكتب الإقليمي لشمال الأدنى - القاهرة - مصر (٢٠٠٠).
- 5 . الحديثي ، عزم حمودي خلف.تأثير مخلفات مجاري بغداد في الرسمية على نمو إنتاج النزرة الصفراء وأحتمالات تلوث التربة كيميائياً. رسالة ماجستير، كلية الزراعة - جامعة بغداد (١٩٨٦).
6. الحديثي ، عزم حمودي وعبد الرزاق ، ابراهيم بكرى تأثير إضافة مياه المجاري في نمو النزرة الصفراء وتلوث التربة ميكروبياً. مجلة الزراعة العربية مجلد ٧ (٣)، ١٣٦-١٤٦. (٢٠٠٢).
- 7.حسين ، احمد عبد الكريم. الاستخدامات الزراعية لمخلفات الصرف الصحي المعالجة بالأشعة . التربة والتنمية الهيئة العربية للطاقة الذرية- المجلد العاشر العدد الثالث من ٢٦-٢٩ (١٩٩٨).
٨. الحديثي ، عزم حمودي ومهدي صالح الربيعي . تأثير مخلفات المجاري المعالجة بالأشعة في النباتية النزرة الصفراء وبعض خواص التربة . وقائع المؤتمر العربي العاشر لاستخدامات السلمية للطاقة الذرية، محور خصوصية التربة (١٧٥-١٨٦) (اريل- العراق) (٢٠١٠).
9. Cunningham, J. D., D. R. Keeny, and J. A. Ryan.. J. Environ. Qual. 4544:448,(1975).
10. Kelling, K. A., A. E. Peterson, L. M. Walsh., J. A. Ran, and D. R. Keeny.. Qual 6(4): 339-344.(1977).
11. Sommers, L. E. J. Environ. Qual. 6; 225-231. 11,(1977).
- 12.Sivinski, J. S. 22(112) 99-118,(1983)
- 13.Abbas. A. S., Al-ANI, S. J., . Al-Mustansiriya J. Sci. 8(1) 1-6. (1997)
- 14.American Public Health Association, American water works Association and water pollution control Federation. Standard Method for the Examination of water and wastewater. 14 th ed APHA Washington, DC 20036, (1975)
- 15.Epstin. E. 1975. Qual, 4:139-142.
- 16.Valdares, J. M. A. S., GAL. U. Mingelgrin and A. L. Page. (1983). J. Environ Qual. 12,(1):49-57.
17. Soil Survey Staff. Soil manual 11. S. T. A. Linnemann, No. 10 Washington, DC

الملحق

ملحق ١ خواص التربة ومختلف المخاري المستخدمة في البحث.

مختلفات مخاري	التربة	الخاصة
---	مزبحة طيبة	السحة
---	376	الطن (غم.كم ⁻¹)
---	380	الغرين (غم.كم ⁻¹)
---	244	الرمل (غم.كم ⁻¹)
4.2*	3.2	التوسيط الکبریتی EC (بیسترا +)
6.5	7.42	pH قيم جهد التهوية
334	366	Ca ⁺⁺
330	107	Mg ⁺⁺
4.8	257	Na ⁺
599	311	Cl ⁻
402	277	HCO ₃ ⁻ (ملغم.كم ⁻¹)
165	300	لكسن (غم.كم ⁻¹)
240	10.8	الماء المضبوطة (غم.كم ⁻¹)
12	0.54	النتروجين الكلی (غم.كم ⁻¹)
6.0	—	البوتاسيوم الكلی (غم.كم ⁻¹)
15.5	—	الفسفور الكلی (غم.كم ⁻¹)
—	292.5	البوتاسيوم العیسر (ملغم.كم ⁻¹)
—	8.5	الفسفور العیسر (ملغم.كم ⁻¹)
141.7	18.5	نتروجين (ملغم.كم ⁻¹) - النترات
1498.0	12.0	الأمونيوم-نتروجين (ملغم.كم ⁻¹)
9.5	3.9	cu
312	12.2	Zn
42	54.7	Mn
211	13	Fe
90	3.5	Pb
0.21	0.2	Cd
6.46	—	Ni (شفر.كم ⁻¹)
0.336	—	Co
5.5X10 ⁶	7.7X10 ³	يکثريا القللون الكلی (يکثريا.غم ⁻¹)

* تم تغیر التوصيل الكهربائي EC في مختلفات مخلفات المخاري