Ass. Univ. Bull. Environ. Res. Vol. 5 No. 2, October 2002

AUCES

تأثير مستويات مختلفة من مخلفات الصرف الصحي الصلبة والسماد الفوسفاتي على بعض خصائص التربة الطبيعية وإنتاجية الخيار

زهير عباسى*، لطيفة النعيمي**

*أستاذ مساعد بوحدة العلوم الزراعية، **مدرس – وحدة العلوم البيئية – كلية العلوم– جامعة قطر– الدوحة– قطر

الملخص :

نظراً لاختلال التوازن البيئي الذي ينعكس على حجم المخلفات الناتجة التي تفوق قدرة عناصر التحلل مما شكل أهمية في تصنيع هذه المخلفات وحسن استغلالها والاستفادة منها .

من هنا جاء ت أهمية هذا البحث فى استخدام مخلفات الصرف الصحي المصنع Sewage Sludge بمستويات مختلفة ١٠، ٢٠، ٣٠ طن/هكتار مع إضافة ثلاث مستويات من سماد السوبر فوسفات بمعدل ٢٥ ، ٥٠ ، ٧٥ كجم/هكتار بهدف معرفة أثر هذين السمادين على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والمائية للتربة مع تحسين الخصائص الخصوبية أيضاً . كما تم تنفيذ تجربة للزراعة في البيوت المحمية يحتوى الوسط (التربة) خليطاً من هذه الأسمدة بمستوياتها المختلفة في منطقة الشحانية ، ضمن البيوت المحمية .

لقد كانت النتائج توحي بتغيرات إيجابية ملموسة على مستوى الخصائص الفيزيائية مع وضوح أكثر فى النتائج المتعلقة بالخصائص الكيميائية والخصوبية والإنتاجية .

المقدمة :

بهدف المساهمة في إيجاد الحلول المناسبة لبعض معوقات الإنتاج الزراعي المتمثلة في خواص التربة القطرية التي ترتفع فيها نسبة الملوحة[١]، وتتدنى نسبة المواد العضوية[٢،٥]، ويقل فيها النشاط الميكروبي المفيد في الاستفادة من العناصر الغذائية وإتاحتها للنباتات المزروعة[١] .

هذا وقد اتفق ابن بصال والنابلسي حول أهمية مخلفات الكائنات الحية (الإنسان والحيوان) في تحسين صفات وخصوبة الترب المنتشرة في المنطقة العربية[٨،٩]. وللمساهمة في الاستفادة من السماد الناتج عن مخلفات الصرف الصحي كمصدر للمادة العضوية في مدينة الدوحة وبالتالي التقليل من التلوث البيئي[٣] فيها علماً أن السماد الناتج عن الصرف الصحي متاح للمزارع بسهولة[٤]. فقد تم إجراء هذا البحث الذي يحاول دراسة تأثير إضافة معدلات مختلفة من سماد الصرف الصحي على أهم خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية وعلى إنتاجية الخيار .

أهداف البحث :

١- زيادة نسبة المادة العضوية في التربة .

٢- تحسين بناء التربة وزيادة المجمعات الترابية الثابتة فيها وانعكاسات ذلك على سعة احتفاظ التربة للماء والمغذيات.

٣- زيادة الأثر المتبقي للفوسفات في التربة .

٤- تحديد الغسلة المناسبة للتخلص من الأملاح في سماد الصرف الصحي المصنع .

مستلزمات البحث وتصميم التجربة :

١ - مخلفات الصرف الصحي الصلبة :

تتم عملية تنقية محتويات مياه المجاري عن طريق :

أولاً- فصل أغلب محتويات مياه المجارى عن المواد العضوية بالترسيب، وهدم ما يتبقى من هذه المواد على صورة غروية بالأكسدة الحيوية، وذلك قبل صرف هذا السائل في النهاية إلى المزارع أو المصارف .

ثانياً- إبادة ما تحمله مياه المجاري من ميكروبات وطفيليات مرضية . ويجري فصل المواد العضوية المعلقة في أحواض ترسيب كبيرة ويخرج السائل المتخلف إلى حيث ينقى في مرشحات خاصة .

أما الرواسب فتدفع عن طريق المواسير ذات الصمامات الموجودة بقيعان أحواض الترسيب إلى أحواض التجفيف وبعد جفاف الرواسب إلى الحد المناسب تستخرج من الأحواض حيث تكوم في صورة ما يطلق عليه سماد المجاري (Sewage sludge) ، ذو التركيب العام التالي :

- النيتروجين الكلي ٠,٥٪ . - الرطوبة ٣٠٪.
- المادة العضوية ١٨٪. - كلوريد الصوديوم ٥٪.
- وزن المتر المكعب منه ٧٥٠ كجم .

وتشير التحاليل الكيميائية لسماد الصرف الصحي إلى ارتفاع محتواها من عناصر النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم ، بالإضافة إلى العناصر الصغرى اللازمة لنمو النبات . كما يحتوي على نسبة عالية من المادة العضوية التي تساعد في تحسين الخواص الطبيعية والحيوية للتربة الزراعية. ونظراً لاحتوائه على تركيزات عالية من العناصر الثقيلة، فإن الدراسات تهتم بوضع الأسس الخاصة لاستخدامه حتى لا يحدث تراكم لهذه العناصر بالأراضي، وما يعقبها من ظهور أعراض السمية على النباتات علاوة على ظاهرة التضاد بين العناصر الغذائية، وبالتالي يعاب على سماد الصرف الصحي بأنواعه احتواءه على بعض العناصر المعدنية الثقيلة بكميات قد تتجمع في المحاصيل المسمدة به بمستوى ضار بالحياة مثل (الرصاص - الكادميوم - النيكل). واحتواءه على مواد عضوية تعرف بالهيدروكربون الكلورية وهي ضارة بالصحة . وبالتالي لابد من مراعاة ما يلي :

١- لا تضاف المخلفات طازجة .

٢- عدم إضافة تلك المواد في السنة التي ستزرع فيها الأرض بمحاصيل تؤكل طازجة .

٣- لابد من الإشارة إلى أهمية التسميد العضوي في توفير العناصر الصغرى للنباتات وخاصة في الأراضي الصحراوية الجافة التي تفتقر أساساً لهذه العناصر .

٤- إضافةً إلى أن التسميد العضوي يساعد على تسهيل امتصاص العناصر الصغرى، وعلى خفض رقم الحموضة في الأراضي مما يجعل هذه العناصر في صورة متاحة للنباتات، كما أنها تساعد في زيادة السعة التبادلية الكاتيونية للتربة مما يؤثر إيجابياً بالاحتفاظ بتلك العناصر بصورة متبادلة.

لقد استخدمت أربع مستويات من سماد الصرف الصحي المصنع Sewage sludge :

D_0- صفر طن/هكتار شاهد.

D_1 - ١٠ طن/هكتار بمعدل ٠,٥ كجم/أصيص .

D_2 - ٢٠ طن/هكتار بمعدل ١ كجم/أصيص .

D_3 - ٣٠ طن/هكتار بمعدل ١,٥ كجم/أصيص .

٢ - السماد الفوسفاتي Phosphate fertilizer

استخدم السماد الفوسفاتي " السوبر فوسفات ٤٦٪ فو$_2$أ$_5$" جنبا إلى جنب مع التسميد العضوي لتنشيط البكتيريا التي تساعد على تحلل المادة العضوية كما أنه أحد العناصر السمادية الكبرى التي تضاف إلى التربة .

استخدمت أربع مستويات من التسميد الفوسفاتي " السوبر فوسفات ٤٦٪ فو$_2$أ$_5$" .

P_0 - صفر كجم سماد/هكتار (شاهد).

P_1 - ٢٥ كجم سماد/هكتار بمعدل ٦ جم/أصيص .

P_2 – ٥٠ كجم سماد/هكتار بمعدل ١٢ جم/أصيص .

P3 – ٧٥ كجم سماد/هكتار بمعدل ١٨ جم/أصيص .

لقد تم إجراء هذه المعاملات في ثلاث مكررات هي: مع استخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، (٤×٤ ×٣ = ٤٨ قطعة تجريبية) .

٣- التربة المستخدمة :

يلاحظ من الجدول (١) أن التربة رملية غير مالحة مائلة إلى القلوية الخفيفة، فقيرة بعنصر الآزوت (تكون التربة جيدة المحتوى الآزوتي عندما تتراوح نسبة الآزوت بين ١,٥-٢٪)، وغنية بالفوسفور (نتيجة التسميد الفوسفاتي المستمر، ونفس الوضع بالنسبة للبوتاسيوم)، أما محتواها من الحديد فمرتفع جداً، وكذا الزنك الذي يعمل على تقليل امتصاص النبات لعناصر أخرى مثل الفوسفور، كما تعتبر التربة متوسطة المحتوى إلى مرتفع من النحاس .

جدول (١) : بعض خصائص تربة التجربة قبل الزراعة

العمق (سم)	التحليل الميكانيكي ٪				pH ٥:١	EC (dS/m)
	رمل	سلت	طين	القوام		
٢٠-٠	٧٢,٢	٦	٢٠,٧٢	SCL	٨,٢٠	١,٥٩
٤٠-٢٠	٧١,٢٨	١٢	١٦,٧٢	SC	٨,١٥	١,٣٢
٦٠-٤٠	٧٩,٢٨	٨	١٢,٧٢	SC	٨,٣١	٢,٠٨

العمق (سم)	تحليل الأنيونات (ملليمكافيء/لتر)			
	SO_4^{--}	Cl^-	HCO_3	CO_3^{--}
٢٠-٠	١٢,٨٤	٣,٢١	٢,٠١	٠
٤٠-٢٠	٩,٣١	٢,٨٧	٢,٢١	٠
٦٠-٤٠	١٣,٢٢	٥,٢٩	٥,٥٣	٠,٨٣

العمق (سم)	تحليل الكاتيونات (ملليمكافيء/لتر)			
	Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+
٢٠-٠	١٠,٩٨	٢,٤٢	١,١٦	٣,٥
٤٠-٢٠	٩,١٣	١,٣١	٠,٩٦	٣
٦٠-٤٠	١٤,٤٢	٣,٨٦	٢,٢٩	٤,٣

العمق (سم)	تحليل مكونات التربة (٪)			السعة التبادلية ملليمكافيء/١٠٠جم
	كربونات الكالسيوم	جبس	مادة عضوية	
٢٠-٠	٢٩	٠,٢٢	٠,٥١	٥,٢
٤٠-٢٠	٣٣	٠,٢٥	٠,٤٥	٤,٥
٦٠-٤٠	٣٢	٠,٢٣	٠,٧٤	٤,٣

العمق (سم)	تحليل التغيرات الرطوبية (٪)		
	السعة الحقلية F.C	نقطة الذبول الدائم P.W.P	الماء القابل لإفادة A.W
٢٠-٠	١١,١٣	٥,٩٥	٥,١٨
٤٠-٢٠	٩,٧١	٥,٤٥	٤,٢٦
٦٠-٤٠	٧,٩٩	٤,١٠	٣,٨٩

العمق (سم)	التحليل الخصوبي					
	المغذيات الكبرى			المغذيات الصغرى (ppm)		
	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Fe	Zn	Cu
٢٠-٠	٠,٠٢٣	١٧,٢٥	٢٥٣,٥	١١,٣٢	٣,٩٢	٠,٦٤
٤٠-٢٠	٠,٠١٨	١٢,٣٧	٢٢٦,٢	١٠,٩٢	١,٦٢	٠,٥٦
٦٠-٤٠	٠,٠٣٨	٢٤,٠٨	٢٣٧,٩	١٢,٠٨	٢,٥٦	٠,٧٠

السعة التبادلية منخفضة لفقر التربة بالطين والمادة العضوية، وكذا بالنسبة للخصائص الرطوبية التي تتناقص مع العمق والتي من الممكن تحسينها بالتسميد العضوى والتربة محتواها عالى من كربونات الكالسيوم، غير جبسية وفقيرة جداً فى المادة العضوية وعلى مستوى التوزيع الكاتيوني والأنيوني في قطاع التربة ، يمكن القول أن الكميات تعتبر منخفضة جداً في التربة انعكس ذلك على انخفاض قيم E.C، وبالتالي تدني الملوحة في التربة أما فيما يتعلق بالكالسيوم " الكاتيون السائد " فقيمته مرتفعة تتناسب مع ارتفاع الكبريتات، وهكذا تسود فى التربة الأملاح الكلسية على الأملاح الصوديومية .

النتائج والمناقشة :

أولاً- دراسة الخصائص الفيزيائية للتربة بعد المعاملات المختلفة :

١- تأثير عمليات الغسيل المتقطع على ملوحة التربة :

Effect of intermittent leaching on the extracted salt .

تشير النتائج (الشكل ١) بشكل عام ، إلى انخفاض كمية الأملاح في التربة بشكل جيد وواضح من الغسلة الأولى حتى الثالثة ، بعدها يكون الانخفاض طفيفاً ، وهذا يتوافق مع نتائج الكثيرين[٦،٧] .

يستنتج مما سبق أنه يمكن التوقف عند الغسلة الثالثة للترب المعاملة بالمستويات المختلفة من سماد الصرف الصحي المصنع. ويلاحظ من الشكل (١) أن التربة المعاملة بالمستوى السمادي (٣٠) طن/هـ ، كانت ذات مخزون ملحي كبير، إلا أن هذه الملوحة انخفضت بعد الغسلة الثالثة بشكل واضح، وهذا أيضاً دليل على أن التوقف عن الغسيل عند الغسلة الثالثة موفق وجيد .

٢- أثر إضافة مستويات مختلفة من سماد الصرف الصحي المصنع على الكثافة الظاهرية للتربة :

Effect of different levels of sludge on the soil bulk density

يلاحظ من الجدول (٢) والشكل (٢) انخفاض الكثافة الظاهرية للتربة مع المستويات المرتفعة للسماد العضوي المضاف الذي يؤدي إلى زيادة حجم الفراغات في التربة من خلال عملية ترتيب حبيبات التربة مع بعضها البعض ، وزيادة المجمعات الترابية التي تؤدي بدورها إلى زيادة التهوية في التربة. بمعنى أنه كلما ازدادت كمية السماد كلما انخفضت قيمة الكثافة الظاهرية وتحسنت خصائص التربة السابقة الذكر .

جدول (٢) : يبين أثر إضافة مستويات مختلفة من سماد الصرف الصحي المصنع على بعض خصائص تربة التجربة

سماد الصرف الصحي طن/هـ	الكثافة الظاهرية جم/سم^3	% للمسام
٠	١,٥٧	٣٨
١٠	١,٥٤	٤٠
٢٠	١,٤٩	٤٢
٣٠	١,٤٣	٤٦

٣- أثر إضافة مستويات مختلفة من سماد الصرف الصحي المصنع على مسام التربة :

Effect of different levels of sludge on the soil porosity :

يلاحظ من الجدول (٢) أنه كلما ازدادت كمية السماد كلما ارتفعت النسبة المئوية للمسام المفيدة في التربة ذات الأقطار الأقل من (١٠) ميكرون. كما هو موضح في الشكل (٣) حيث ارتفعت هذه النسبة من (٣٨٪) بالنسبة للشاهد إلى (٤٦٪) لعينة التربة المعاملة بمستوى سماد الصرف الصحي المصنع (٣٠) طن/هكتار، ولدى إجراء التحليل الإحصائي لهذه التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وجد تفوق المعاملة الثالثة، حيث :

LSD عند 0.05=4.04 ، LSD عند 0.01= 6.12

٤- أثر إضافة مستويات مختلفة من سماد الصرف الصحي والسماد الفوسفاتي على السعة الحقلية

Effect of different levels of sewage sludge on the field capacity:

يلاحظ من الجدول (٣) والشكل (٤) أنه لا توجد فروق كبيرة لتغيرات السعة الحقلية للتربة نتيجة لإضافات المستويات المختلفة للسماد الفوسفاتي إلى التربة وبالتالي فإن إضافة هذا العنصر لم يؤثر حتى بصورة غير مباشرة على السعة الحقلية.

وهذا أمر طبيعي لعدم وجود ارتباط قوي بين السعة الحقلية والفوسفور ولكن تأثير الإضافات المختلفة لسماد الصرف الصحي المصنع على تغير السعة الحقلية في التربة لم يصل إلى الدرجة المرغوب بها، ولا سيما أن النسبة المئوية للمادة العضوية كانت مرتفعة في السماد المصنع لكن مهما يكن من أمر فإن هناك فروقاً واضحة تبين ارتفاع السعة الحقلية للتربة نتيجة إضافة (١٠) طن/هـ ، (٣٠) طن/هـ .

ومهما يكن من أمر فإن هذا التحسين البسيط في زيادة السعة الحقلية للتربة المعاملة مقارنة مع الشاهد يعتبر مقبولاً بالنظر إلى أنها المرة الأولى الذي يضاف فيها سماد عضوي للتربة .

٥- أثر إضافة مستويات مختلفة من سماد الصرف الصحي على الماء الميسر في التربة:

يلاحظ من الجدول (٣) والشكل (٥) أنه ليس هناك ما يدل على تأثير الإضافات المختلفة من الفوسفور على الماء القابل للاستفادة، وقد لوحظ تحسن طفيف لهذه الصفة مع الإضافات المختلفة من سماد الصرف الصحي المصنع.

جدول (٣) : تأثير إضافة مستويات مختلفة من سماد الصرف الصحي والسماد الفوسفاتي على بعض صفات التربة وإنتاجية الخيار

قيم السعة الحقلية (٪)

سماد الصرف الصحي (طن/هكتار) / السماد الفوسفاتي (كجم/هكتار)	٠	١٠	٢٠	٣٠
٠	٩,١١	١١,٢٩	٩,٤٢	١٢,٥٣
٢٥	١٠,٢١	١١,٦٢	٩,٥٦	١٢,٦١
٥٠	٩,٥٦	١٢,٠٥	٩,٦١	١١,٦٢
٧٥	٩,٦١	١٠,٢١	٩,١١	١٣,٣٨

قيم الماء الميسر للتربة (٪)

سماد الصرف الصحي (طن/هكتار) / السماد الفوسفاتي (كجم/هكتار)	٠	١٠	٢٠	٣٠
٠	٣,٦١	٥,٧١	٣,٨٣	٥,٥
٢٥	٤,٦٣	٥,٣١	٣,٧٣	٥,٤٩
٥٠	٣,٨٢	٥,٩٢	٣,٨٧	٥,١١
٧٥	٣,٦٢	٤,٢٩	٣,٨٩	٥,٩٢

قيم المادة العضوية (٪)

سماد الصرف الصحي (طن/هكتار) / السماد الفوسفاتي (كجم/هكتار)	٠	١٠	٢٠	٣٠
٠	٠,٤٢	٠,٦٩	١,٠٠	١,٢٧
٢٥	٠,٤٦	٠,٦٨	١,٢٠	١,٦٤
٥٠	٠,٤١	٠,٧٥	٠,٨٣	٠,٩٧
٧٥	٠,٥٠	٠,٦٥	٠,٩٨	١,٢٠

قيم الفوسفور المتبقي في التربة بعد الغسيل (ppm)

سماد الصرف الصحي (طن/هكتار) / السماد الفوسفاتي (كجم/هكتار)	٠	١٠	٢٠	٣٠
٠	١٧,٢٥	٢٠,٨٠	٢٥,٨٠	٢٨,٨٠
٢٥	٣٩,٨٠	٦٠,٦٦	٧١,٦٧	٧٩,٩٩
٥٠	٥٩,٧٧	٨٧,٧٢	٧٤,٣٤	٧٣,١٥
٧٥	٦٢,٢٨	٩٩,٣٢	٦٩,٢٩	٩٦,٣٥

إنتاجية نباتات الخيار طن/هكتار :

سماد الصرف الصحي (طن/هكتار) / السماد الفوسفاتي (كجم/هكتار)	٠	١٠	٢٠	٣٠
٠	٨,٥	١٠,٠	١٠,٥	١١,٠
٢٥	٩,٥	٨,٥	١٠,٥	١٠,٥
٥٠	٩,٠	١١,٥	١٢,٥	١٠,٠
٧٥	١٠,٠	١١,٠	١٠,٥	١٠,٠

وهنا يلاحظ :

أ – عدم وجود ارتباط بين كمية الفوسفات المضافة والسعة الحقلية .

ب – هناك تحسين بسيط في زيادة السعة الحقلية نتيجة الإضافات المختلفة لسماد الصرف الصحي المصنع .

ثانياً - دراسة الخصائص الكيميائية للتربة بعد المعاملات المختلفة :

١- تأثير إضافة مستويات مختلفة من سماد الصرف الصحي المصنع والسماد الفوسفاتي على تطور المادة العضوية في التربة :

Effect of different levels of sludge and phosphorus fertilizer on the evolution of organic matter.

إن تطور المادة العضوية في التربة تحت تأثير إضافة مستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي وسماد الصرف الصحي جيد وواضح من خلال كمية السماد العضوي المضاف. كما هو موضح في الشكل (٦) والجدول (٣)، والتي تؤدي إلى زيادة كمية المادة العضوية في التربة حيث ارتفعت النسبة المئوية للمادة العضوية من ٠,٤٢٪ للشاهد إلى ١,٦٤٪ للتربة المعاملة بـ (٣٠) طن/هـ من سماد الصرف الصحي المصنع، بينما لم يكن هناك تأثير واضح على وضع المادة العضوية في التربة من خلال إضافة مستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي للتربة، وقد يكون هذا مرتبطاً بأن الإضافة في السنة الأولى لم تمكن البكتريا من النشاط اللازم الذي يمكن أن يؤدي إلى رفع النسبة المئوية للمادة العضوية، وقد يكون لها هذا التأثير في سنوات تالية إذا تم تسميدها بسماد عضوي .

ولدى إجراء التحليل الإحصائي بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة لمعرفة أثر إضافة سماد الصرف الصحي المصنع على رفع النسبة المئوية للمادة العضوية في التربة نجد أنه :

LSD عند 0.05 = 0.34, LSD عند 0.01 = 0.51

كما تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى تفوق معاملة السماد العضوي المصنع (٣٠) طن/هـ، (٢٠) طن/هـ على معاملة الشاهد بفروق معنوية عالية. بينما لم تظهر فروق معنوية بين هاتين المعاملتين أي بين إضافة (٣٠) طن/هـ، (٢٠) طن/هـ في الوقت الذى لم تتفوق فيه معاملة إضافة (١٠) طن/هـ على الشاهد .

من هنا يمكن القول بأنه يمكن الاكتفاء باستخدام المعاملة الثانية "بإضافة سماد الصرف الصحي المصنع أي (٢٠) طن/هـ"، ولكن الذى حائلاً دون ذلك هو أن معاملة (٣٠) طن/هـ تفوقت على المعاملة الأولى (١٠) طن/هـ بينما لم تتفوق المعاملة (٢٠) طن/هـ على المعاملة الأولى (١٠) طن/هـ .

لذلك تبقى إضافة المعاملة (٣٠) طن/هـ هي الأهم في رفع النسبة المئوية للمادة العضوية في التربة، ولكن من خلال النظرة العامة للمعاملات كلها والنتائج مجتمعة ولارتفاع الملوحة في عينة السماد العضوي المستخدمة والخوف من تأثيرات بعض العناصر فيها، لذا يكتفى بالقول بأن المستوى الثاني للإضافة، وهو (٢٠) طن/هـ يكفي لرفع النسبة المئوية للمادة العضوية في التربة للحدود المقبولة .

٢- تأثير إضافة مستويات مختلفة من سماد الصرف الصحي المصنع والسماد الفوسفاتي على الفوسفور المتبقي في التربة :

Effect of different levels of sewage sludge and Phosphorus fertilizer on the residual phosphorus in the soil

من الجدول (٣) نجد أن هناك ارتفاعاً هاماً في كمية الفوسفور المتبقي في التربة مقارنةً بالشاهد بحيث وصلت كميته إلى حوالي ٩٩,٣(ppm) لدى إضافة (٧٥) كجم من الفوسفور(P) للهكتار مع إضافة ١٠ طن سماد صرف صحى/هكتار. وهي أربع أضعاف كميته في الشاهد بدون معاملة حيث كانت كميته حوالي ٢٠,٨(ppm).

ونلاحظ أيضاً في حالة الإضافات القليلة للسماد الفوسفاتي إلى التربة كان لإضافة السماد العضوي مردود وفعالية أكبر، كما هو الحال عند إضافة الكمية (٢٥) كجم سماد P/هكتار حيث كان هناك تدرج واضح لزيادة

الفوسفور المتبقي في التربة نتيجة زيادة مستويات سماد الصرف الصحي المصنع المضاف إلى التربة .

أما في الإضافات المرتفعة للفوسفور لم يكن هناك تأثير واضح للإضافات المختلفة لمستويات السماد العضوي المصنع على الفوسفور المتبقي في التربة عدا أننا يمكن أن نشير إلى أنه بزيادة الإضافات المختلفة للفوسفور كان له الأثر في زيادة كمية الفوسفور المتبقي في التربة حيث نجد أن الفوسفور المتبقي كان في أعلى ما يمكن عند المستوى (٧٥) سماد كجم p/هكتار عند كل مستوى إضافة من السماد العضوى، ولدى إجراء التحليل الإحصائي لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة لمعرفة إضافات الأسمدة الفوسفاتية بمستوياتها المختلفة على الفوسفور المتبقي في التربة، وجدنا بأن :

LSD عند 0.05=29.81, LSD عند 0.01=45.16

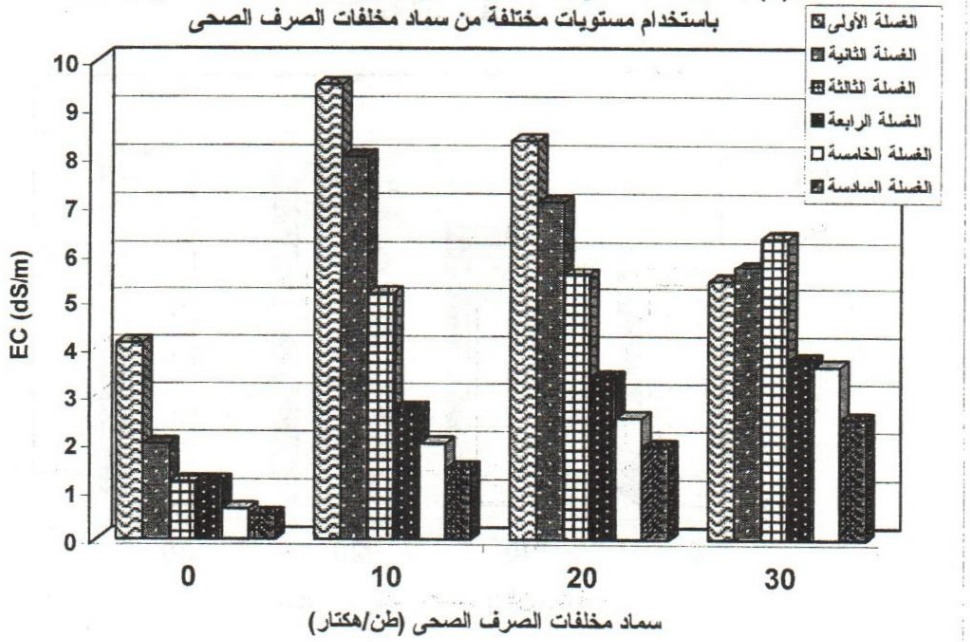
وتشير النتائج إلى أن المعاملة الثالثة (٧٥) سماد كجم P/هكتار هي الوحيدة التي تفوقت على الشاهد بفروق عالية المعنوية. بينما تفوقت المعاملة الثانية (٥٠) سماد كجم P/هكتار على الشاهد بفروق معنوية فقط بينما جميع المعاملات الأخرى لم توجد بينها أية فروق معنوية، وبذلك تعتبر المعاملة الثالثة هي الأفضل .

٣- تأثير إضافة مستويات مختلفة من سماد الصرف الصحي والسماد الفوسفاتي على معدل إنتاج الخيار :

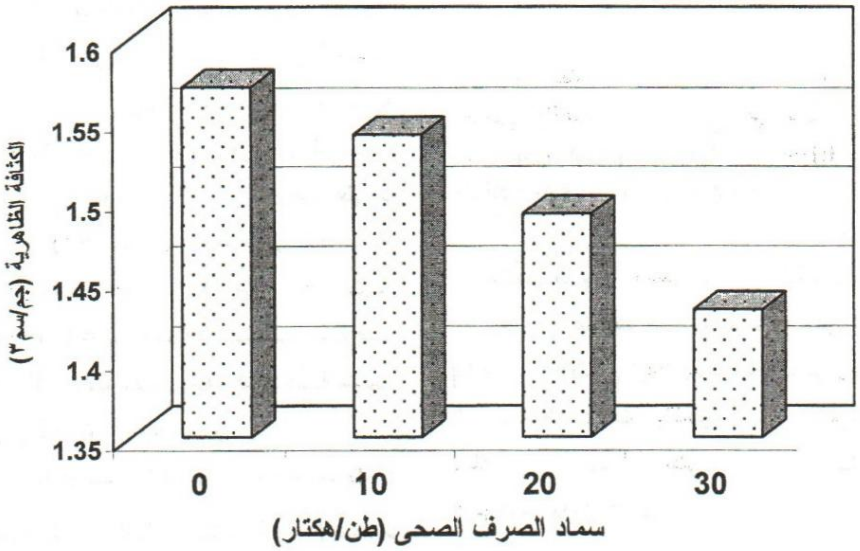
Effect of different levels of sludge and Phosphorus fertilizer on cucumber productivity .

بالمقارنة بين المستويات المختلفة من إضافات السماد الفوسفاتي وإضافات سماد الصرف الصحي المصنع يتضح لنا أن كمية الإنتاج تزداد بشكل طفيف مع زيادة كمية السماد المضاف ولكن بالنسبة لإضافات الفوسفور فلم تكن هناك زيادة واضحة بل على العكس فقد كانت الزيادات عشوائية (جدول ٣، شكل ٧) .

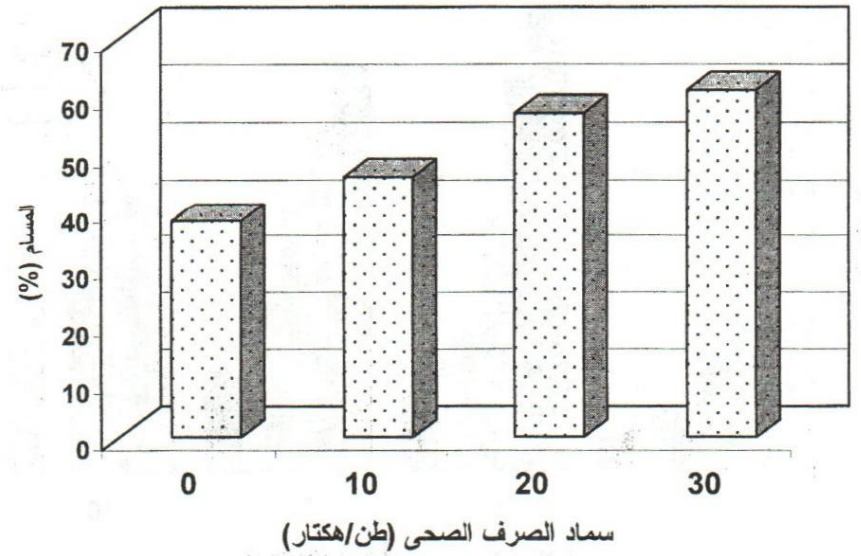
الشكل (١) : تطور الملوحة فى المستخلص المائى بتطبيق عملية الغسيل المتقطع فى التربة باستخدام مستويات مختلفة من سماد مخلفات الصرف الصحى



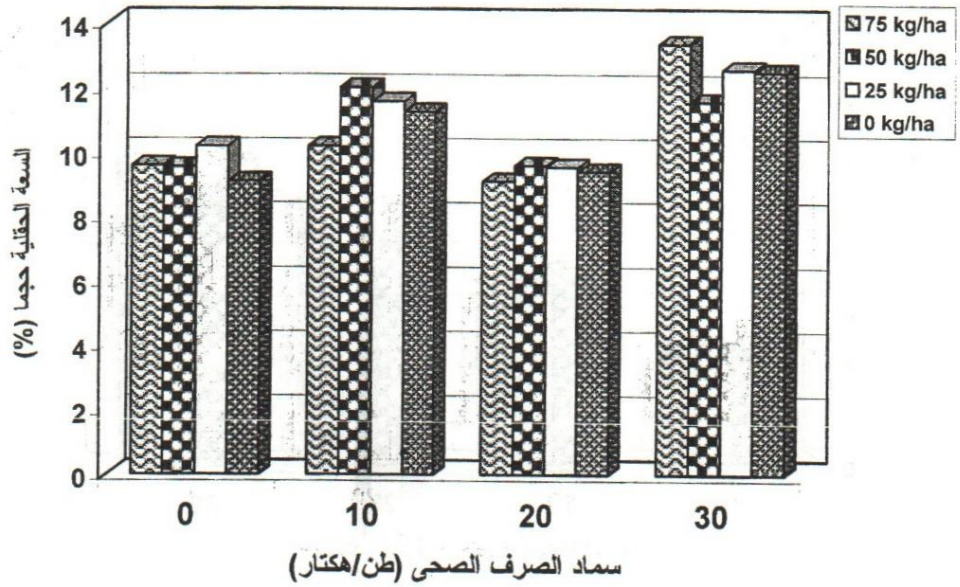
الشكل (٢) : أثر إضافة مستويات مختلفة من سماد الصرف الصحى على الكثافة الظاهرية للتربة



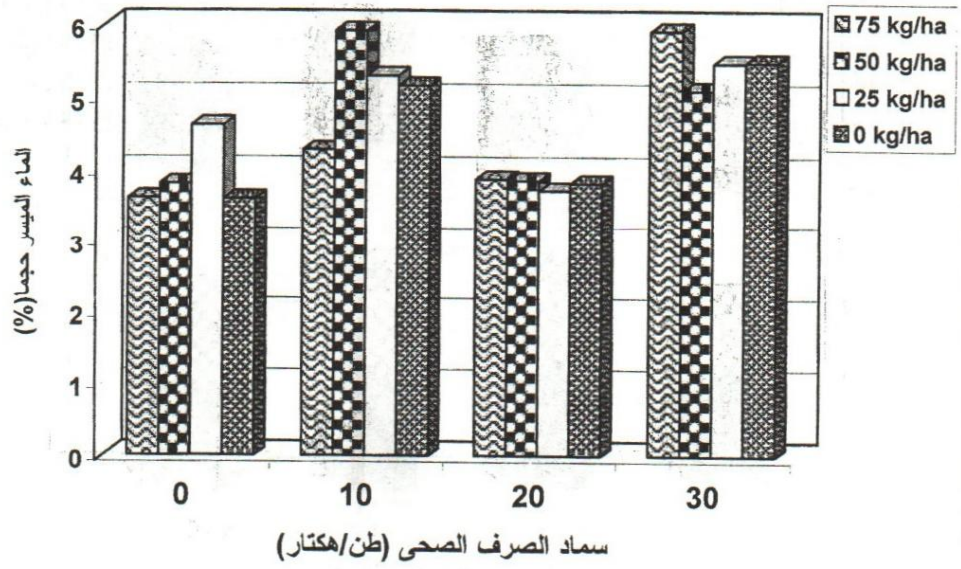
الشكل (٣) : أثر إضافة مستويات مختلفة من سماد الصرف الصحى على النسبة المئوية للمسام فى التربة



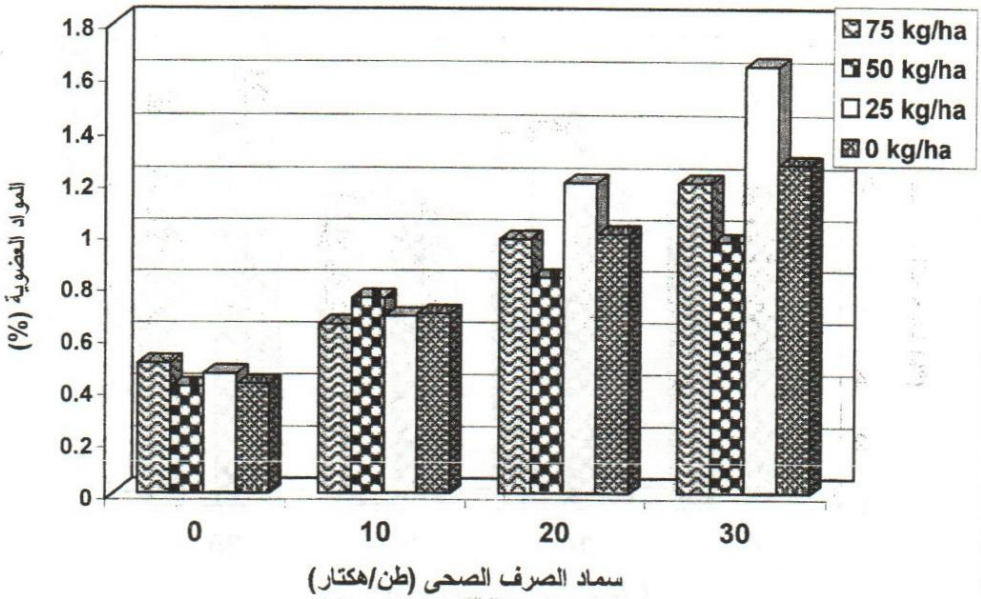
شكل (٤) : تأثير إضافة مستويات مختلفة من سماد الصرف الصحى والسماد الفوسفاتى على السعة الحقلية فى التربة



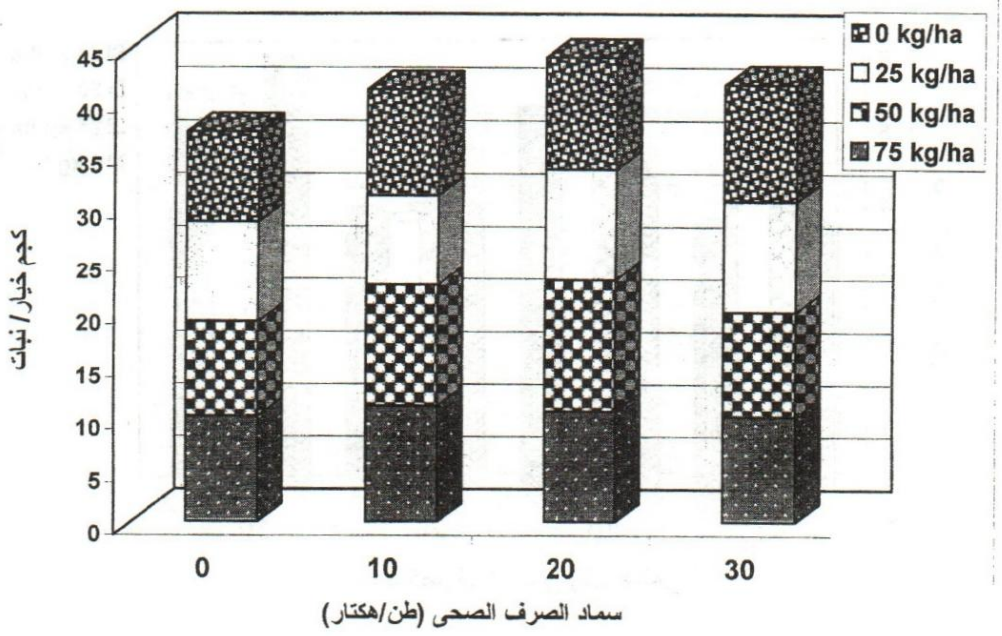
شكل (٥) : تأثير إضافة مستويات مختلفة من سماد الصرف الصحى والسماد الفوسفاتى على الماء الميسر فى التربة



شكل (٦) : تطور المادة العضوية فى التربة تحت تأثير إضافة مستويات مختلفة من السماد الفوسفاتى وسماد الصرف الصحى



شكل (٧) : إنتاجية نباتات الخيار عند إضافة مستويات مختلفة من سماد الصرف الصحى والسماد الفوسفاتى تحت الظروف الزراعية المحمية



المقترحات والتوصيات :

بالنظر إلى نسبة المادة العضوية المرتفعة في سماد الصرف الصحي المصنع نوصي باستخدام هذا السماد إلى التربة ذات البناء المتدهور بهدف تحسين المجمعات الترابية الثابتة وزيادة احتفاظ التربة بالماء. بعد غسل التربة بثلاث ريات متقطعة بغية التخلص من غالبية الأملاح الناتجة عن إضافة السماد .

لرفع النسبة المئوية للمادة العضوية في التربة وتحسين الخصائص المختلفة المتعلقة بهذه الأخيرة مثل رفع ٪ للمسام في التربة وتحسين التهوية وزيادة سعة الاحتفاظ بالماء نكتفي باستخدام المستوى (٢٠) طن/هـ من سماد الصرف الصحي المصنع للتربة .

المراجع :

١- عبد السلام ، م .ع (١٩٨٣) : إستخدامات المياه المالحة في الري ، المؤسسة المتعددة الأغراض - منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) العامة لاستثمار وتنمية حوض الفرات - مشروع التدريب دمشق - سوريا .

٢- شحاته ، س . م وآخرون (١٩٩٣) : الأسمدة العضوية والأراضي الجديدة - الطبعة الأولى - الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة .

٣- اليوسف ، ع . هـ الشريف ،ع . أ (١٩٩٩) : مستوى التلوث وتدهور الأراضي وأثره البيئي في دولة قطر - أداة البحوث الزراعية والمائية بالتعاون مع المنظمة - العربية للتنمية الزراعية - الدوحة - قطر .

٤- التقرير الموسمي للبحوث الزراعية والمائية (١٩٩٤-١٩٩٥) : إدارة البحوث الزراعية والمائية - وزارة الشؤون البلدية والزراعة - الدوحة - قطر.

٥- عباسي (١٩٩٢) : كيمياء الأسمدة (الجزء النظري)- منشورات جامعة حلب - كلية الزراعة- مديرية المطبوعات والكتب الجامعية - حلب - سوريا.

٦ -سفرط - حاج حسين ، م (١٩٩٥) : الصرف الزراعي - منشورات جامعة حلب - كلية الزراعة - مديرية المطبوعات والكتب الجامعية - حلب - سوريا.

٧- ابن بصال ، (١٩٥٥)، ز كتاب الفلاحة ، ترجمة خوس ماريه بيبكروسا تطوان، معهد مولاي الحسن ، المغرب .

٨- النابلسي ، عبد الغني ، (١٩٧٩)، علم الملوحة في علم الفلاحة ، دار الآفاق - بيروت - لبنان .

9 – Lake , D.L.(1983) : Sludge disposal to land C.F. John N-Lester(ED), CRC press , Inc . Boca , Ration Florida .

Ass. Univ. Bull. Environ. Res. Vol. 5 No. 2, October 2002

EFFECT DIFFERENT LEVELS OF SEWAGE SLUDGE AND PHOSPHORUS FERTILIZER ON SOME PHYSICO - CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL AND CUCUMBER PRODUCTIVITY

Z . ABBASSI* and L. AL – NOIMI**

Agricultural Science Unit, *Environmental Studies Unit,
College of Science, University of Qatar , Doha ,Qatar

ABSTRACT :

Because of the environmental unbalance that is reflected by the amounts of wastes that exceed the power of degraded elements, it would be very important to manufacture these waste and make benefit of them .

For this purpose, this study aimed to make a good use of sewage sludge application to the soil at different levels (10, 20 and 30 ton/ha) with adding three levels of superphosphate (25, 50 and 75 Kg/ha), to realize the effect of these two fertilizers on some physical and chemical properties of the soil and to improve the productivity of the soil. An experiment was achieved in the greenhouse where the different treatments were applied to the soil under investigation .

The results clarify an improvement in the physical and chemical properties of the soil as well as the productivity of the soil.